

Biblioteca de
Psicología y
Psiquiatría
cfe

Howard Gardner

Estructuras de la mente

La teoría de las inteligencias múltiples



REIMPRESIÓN COLOMBIANA

Howard Gardner

Estructuras de la mente

La teoría de las inteligencias múltiples

La civilización occidental ha venerado siempre la inteligencia e incluso la ha considerado cualidad fundamental del ser humano, pero al definirla la ha limitado comúnmente a la capacidad de raciocinio, dejando a un lado múltiples habilidades y conductas que son manifestaciones propias de seres inteligentes. En este libro, Howard Gardner propone una concepción distinta de los fenómenos cognitivos; la inteligencia no es una, sino múltiple: lingüística, musical, lógica y matemática, espacial, corporal, personal. Los distintos tipos de inteligencia suelen actuar en forma armónica, pero son relativamente autónomos. Tras describirlos y explorar sus relaciones, Gardner se interroga sobre las implicaciones educativas de su teoría, que hace posible diseñar, a la vez, programas especiales para individuos talentosos y ayuda terapéutica para personas con dificultades cognitivas. Además, señala las formas en que culturas diferentes alimentan y valoran diversos tipos de inteligencia. Ha pasado el momento de admirar una inteligencia concebida de acuerdo con moldes limitados: es indispensable comprender la complejidad de la inteligencia múltiple.

Diseño: Carlos Haces / Fotografía: Carlos Franco



9 789583 800634



Fondo de Cultura Económica

Estructuras de la Mente

Howard Gardner

La Teoría de Las Inteligencias Múltiples

Primera edición en inglés,	1983
Primera edición en español,	1987
Segunda edición en inglés,	1993
Segunda edición en español aumentada (FCE, México),	1994
Sexta reimpresión (FCE, Colombia),	2001

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra
—incluido el diseño tipográfico y de portada—,
sea cual fuere el medio, electrónico, digital o mecánico,
sin el consentimiento por escrito del editor.

Título original:

Frames of Mind. The Theory of Multiple Intelligences

© 1993, Howard Gardner

Publicado por Basic Books, división de Harper Collins Publisher Inc., Nueva York

ISBN: 0-465-02510-2

D.R. © 1994, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA, S.A. DE C.V.

D.R. © 1995, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.

Av. Picacho Ajusco 227; México, D.F.-C.P. 14200.

www.fce.cofn.mx

D.R. © 2001, FONDO DE CULTURA ECONÓMICA LTDA.

Carrera 16 No. 80-18, Santafé de Bogotá, D.C., Colombia

www.fce.com.co, e-mail: fondoc@cahle.net.co

ISBN: 958-38-0063-5

IMPRESO EN COLOMBIA.

FONDO DE CULTURA ECONÓMICA
MÉXICO-ARGENTINA-BRASIL-COLOMBIA-CHILE-ESPAÑA
ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA-GUATEMALA -PERÚ-VENEZUELA

A ELLEN

PRÓLOGO A LA EDICIÓN DEL DÉCIMO ANIVERSARIO

Todo autor sueña con que el libro en que trabaja siga una espléndida trayectoria. Sin embargo, mientras escribía *Estructuras de la mente*, nunca imaginé que el texto sería recibido de modo tan efusivo en ámbitos tan diversos de tantos países. Y menos aún esperé tener el privilegio de escribir el prólogo a la edición del décimo aniversario de la obra.

Mientras trabajaba en *Estructuras de la mente*, pensaba en él sobre todo como una contribución a mi propia disciplina de la psicología del desarrollo y, de manera más general, a las ciencias cognoscitivas y conductuales. Deseaba ampliar las nociones de inteligencia hasta incluir no sólo los resultados de las pruebas escritas sino también los descubrimientos acerca del cerebro y de la sensibilidad a las diversas culturas humanas. Aunque analicé las implicaciones educativas de la teoría en los capítulos finales del libro, mi enfoque no se dirigía al salón de clases. Sin embargo, el libro ha ejercido de hecho una considerable influencia en los círculos educativos: mis colegas del Proyecto Cero de la Universidad de Harvard y yo hemos emprendido diversos experimentos educativos inspirados en la "teoría de las I.M.", y se han hecho muchos otros intentos por aplicarla en ámbitos educativos particulares. En el volumen que acompaña al presente libro —*Múltiple Intelligences: The Theory in Practice* (Gardner, 1993) — reviso los modos más importantes en que la teoría se ha incorporado al discurso educativo contemporáneo.

En este nuevo prólogo a *Estructuras de la mente* (que reúne fragmentos del prefacio a la primera edición en rústica de 1985), persigo cinco propósitos: resumir los principales temas de *Estructuras de la mente*; situar la teoría de las I.M. dentro de la historia de los estudios acerca de la inteligencia; vincular *Estructuras de la mente* con mi obra más reciente; responder algunas de las principales objeciones que se han formulado en contra de la teoría de las I.M., y proyectar mi posible obra futura. Al final de este prólogo se proporcionan referencias bibliográficas de los materiales que no se abordan a fondo en el cuerpo del texto.

PRINCIPALES TEMAS DE "ESTRUCTURAS DE LA MENTE"

En la época en que escribí *Estructuras de la mente*, no había considerado hasta qué punto la mayoría de las personas mantienen dos suposiciones acerca de la inteligencia: la primera, que se trata de una capacidad general, única, que todo ser humano posee en mayor o menor medida; y que, sin importar cómo se defina, puede medirse mediante instrumentos estándar, tales como las pruebas escritas. Con el fin de ayudar a que los nuevos lectores se aproximen a la obra, y a que se abandonen estas ideas que aunque estén generalizadas son insostenibles, le pediré a usted que lleve a cabo dos experimentos mentales.

En primer lugar, trate de olvidar que alguna vez oyó hablar del concepto de inteligencia como propiedad particular de la mente humana, o de ese instrumento denominado prueba de inteligencia, que supuestamente la mide de manera definitiva. En segundo lugar, recorra mentalmente el mundo y piense en todos los papeles o "estados terminales" —profesionales y de pasatiempo— que han sido objeto de encomio para las culturas de distintas épocas. Piense, por ejemplo, en los cazadores, pescadores, labriegos, chamanes, líderes religiosos, psiquiatras, jefes militares, líderes sociales, atletas, artistas, músicos, poetas, padres de familia y científicos. Considere de cerca los tres estados terminales con los que empiezo *Estructuras de la mente*: el marinero puluwat, el estudiante del Corán y la compositora parisense que trabaja en su computadora personal.

En mi opinión, si hemos de abarcar adecuadamente el ámbito de la cognición humana, es

menester incluir un repertorio de aptitudes más universal y más amplio del que solemos considerar. A su vez, es necesario permanecer abiertos a la posibilidad de que muchas de estas aptitudes —si no la mayoría— no se presten a la medición por métodos verbales que dependan en gran medida de una combinación de capacidades lógicas y lingüísticas.

En virtud de lo anterior, he formulado una definición de lo que denominó una "inteligencia": la capacidad de resolver problemas, o de crear productos, que sean valiosos en uno o más ambientes culturales. Se trata de una definición que nada dice acerca de las fuentes de tales capacidades o de los medios adecuados para "medirlas".

A partir de esta definición, y apoyándome en especial en pruebas biológicas y antropológicas, presento entonces ocho criterios distintos para definir una inteligencia. Como se establece en el capítulo IV estos criterios comprenden desde el aislamiento de una facultad como resultado de una lesión cerebral hasta la susceptibilidad que puede mostrar cierta capacidad para codificar en un sistema simbólico. Más adelante, en la Segunda Parte del libro, describo con detalle las siete inteligencias consideradas: las inteligencias lingüística y logicomatemática que de tantos privilegios gozan en las escuelas hoy en día; la inteligencia musical; la inteligencia espacial; la inteligencia cinestésicocorporal; y dos formas de inteligencia personal, una que se dirige hacia los demás y otra que apunta hacia la propia persona.

Después de presentar las inteligencias y describir sus respectivos modos de operación, expongo una crítica de la teoría según las deficiencias que me parecieron más evidentes en el momento de la redacción. Concluyo con algunas consideraciones acerca de cómo se desarrollan las inteligencias —o pueden llegar a hacerlo— dentro de una cultura, y de cómo se pueden desplazar en diversos ambientes educativos.

Cuando se plantea una nueva teoría, a veces resulta útil indicar los enfoques a los cuales se opone de manera más radical. Esta innovación parece adquirir una importancia especial en vista de los críticos que no han podido —o no han querido— abandonar las perspectivas tradicionales. Presento dos ejemplos a este respecto. En primer lugar, un anuncio para una prueba de inteligencia comienza de la siguiente manera:

¿Necesita una prueba que proporcione con rapidez una medición estable y fidedigna de la inteligencia en cuatro o cinco minutos por forma? ¿Tiene tres formas? ¿No depende de la construcción verbal o del resultado subjetivo? ¿Puede aplicarse a personas gravemente incapacitadas (o aun paralizadas) que sean capaces de responder sí o no? ¿Se puede aplicar a niños mayores de dos años y a adultos en los mismos lapsos de tiempo y con el mismo formato?

Y continúa en el mismo tenor. Cualquiera que sea la utilidad de semejante prueba, puedo afirmar sin ambages que su descripción constituye una ilusión acerca de las pruebas de inteligencia. Asimismo, dudo de igual modo de las afirmaciones en cuanto a que sea posible probar la inteligencia (sin importar lo que ésta sea) a partir de mediciones del tiempo de respuesta o de las ondas cerebrales. Que estas mediciones puedan relacionarse bien con los coeficientes de inteligencia es, en mi opinión, una razón más para ponerlos en tela de juicio.

El segundo ejemplo proviene de una fuente más respetable: una célebre cita de Samuel Johnson. En alguna ocasión, el ilustre doctor definió el "verdadero genio" como "una mente con grandes facultades generales, encauzada accidentalmente en una dirección particular" Aunque no dudo que algunas personas puedan tener el potencial necesario para destacar en más de un ámbito, me opongo resueltamente a la idea de las grandes facultades generales. En mi opinión, la mente tiene la capacidad de tratar distintos tipos de *contenidos*, pero resulta en extremo improbable que la capacidad de una persona para abordar un contenido permita predecir su facilidad en otros campos. En otras palabras, es de esperar que el genio (y *a fortiori*, el desempeño cotidiano) se incline hacia contenidos particulares: los seres humanos han evolucionado para mostrar distintas inteligencias y no para recurrir de diversas maneras a una sola inteligencia flexible.

ESTUDIOS DE LA INTELIGENCIA

Ya que me propongo situar mi obra dentro de la historia general de los esfuerzos por conceptualizar la inteligencia, considero útil dividir el continuo histórico en fases libremente secuenciales: las teorías legas, el enfoque psicométrico común, la pluralización y la jerarquización.

Teorías legas. Durante casi toda la historia de la humanidad, no hubo una definición científica de la inteligencia. Sin duda, la gente hablaba bastante a menudo del concepto de inteligencia y calificaba a otros de más o menos "brillantes", "tontos", "ingeniosos" o "inteligentes". Célebres personajes tan diversos como Thomas Jefferson, Jane Austen, Frederick Douglas o Mahatma Gandhi pudieron ser llamados "sagaces". Semejantes asertos informales satisfacían las conversaciones cotidianas, ya que rara vez se discutía el significado del término "inteligente".

Enfoque psicométrico común. Hace casi un siglo, los psicólogos emprendieron los primeros intentos de definir la inteligencia de manera técnica y de crear pruebas que pudieran medirla (véanse las primeras páginas del capítulo H). En muchos aspectos, tales esfuerzos representaron un avance y un éxito singular para la psicología científica. No obstante, en vista de ciertos factores de los cuales no se puede culpar a estos pioneros, ha habido un considerable abuso de las "pruebas del C.I." y, lo que es más sorprendente, muy poco avance teórico dentro de la propia comunidad psicométrica (Gould, 1981).

Pluralización y jerarquización. La primera generación de psicólogos de la inteligencia, como Charles Spearman (1927) y Lewis Terman (1975), tendía a considerar que la mejor manera de juzgar la inteligencia era como una capacidad general, única, para formar conceptos y resolver problemas. Buscaban demostrar que un conjunto de resultados de las pruebas reflejaba un solo factor subyacente de "inteligencia general". Quizás era inevitable que se cuestionara este punto de vista; así, a lo largo de los años, psicólogos como L. L. Thurstone (1960) y J. P. Guilford (1967) sostuvieron la existencia de varios factores o componentes de la inteligencia. En el sentido más general, *Estructuras de la mente* es una contribución a esta tradición, aunque difiere en gran medida de las fuentes a las que se remite. En tanto que la mayoría de los pluralistas defienden su posición al subrayar la poca correlación que guardan las distintas pruebas, he basado la teoría I.M. sobre testimonios neurológicos, evolucionistas y transculturales.

Después de identificar diversos componentes de la inteligencia, debemos preguntarnos si éstos se relacionan y cómo lo hacen. Algunos estudiosos, como Raymond Cattell (1971) y Philip Vernon (1971), señalan la existencia de una relación jerárquica entre los factores, y consideran que la inteligencia general, verbal o numérica domina sobre componentes más específicos. Sin embargo, otros, como Thurstone, se resisten a crear una jerarquía de factores, y sostienen que cada uno de ellos se debería considerar como miembro equivalente de una estructura jerárquica heterogénea. Estas tres fases nos animaron a publicar *Estructuras de la mente* en 1983. En la década siguiente, deslindé por lo menos dos tendencias nuevas: la contextualización y la distribución.

Contextualización. Como reflejo de un rumbo general que se ha tomado dentro de las ciencias de la conducta, los investigadores critican cada vez más las teorías psicológicas que pasan por alto las diferencias cruciales existentes entre los contextos en que viven y se desarrollan los seres humanos. Ser ciudadano de una sociedad contemporánea posindustrial es a todas luces distinto del hecho de haber vivido en el Neolítico o en la época de Hornero, o, para el caso, de ser alguien que hoy día vive en un medio analfabeto o subdesarrollado. En vez de suponer que tenemos una "inteligencia" independiente de la cultura en que nos toca vivir, hoy muchos científicos consideran la inteligencia como el resultado de una interacción, por una parte, de ciertas inclinaciones y potencialidades y, por otra, de las oportunidades y limitaciones que caracterizan un ambiente cultural determinado. Según la influyente teoría de Robert Sternberg (1985), una parte de la inteligencia está constituida por la sensibilidad que poseemos para reaccionar a los contenidos variables que nos rodean. En planteamientos más radicales inspirados en la obra del psicólogo soviético Lev Vygotsky (1978), algunos investigadores estudian las diferencias entre las culturas y las prácticas sociales, más que las diferencias entre los individuos (Lave, 1988).

Distribución. Aunque la idea de distribución nos recuerda la de contextualización, una "visión distribuida" se centra en la relación de la persona con las cosas/objetos en un ambiente inmediato, y no en las estructuras y en los valores de un contexto o una cultura más general. En la visión

tradicional "centrada en el individuo" a la que se adhirieron las tres primeras fases de la teoría, la inteligencia de cada quien está contenida en su propia cabeza; en principio, dicha inteligencia podía ser medida por sí sola. De acuerdo con la visión distribuida, la inteligencia individual es tan inherente a los artefactos y a los individuos que la rodean como al cráneo que la contiene. Mi inteligencia no termina en mi piel; antes bien, abarca mis herramientas (papel, lápiz, computadora), mi memoria documental (contenida en archivos, cuadernos y diarios) y mi red de conocidos (compañeros de oficina, colegas de profesión y demás personas a quienes puedo telefonear o enviar mensajes por medios electrónicos). Un libro de próxima aparición, *Distributed Cognition*, establece los principios esenciales de una visión distribuida (Salomón, en proceso de edición); véase también el útil libro *Perspectives on Socially Shared Cognition* publicado por Lauren Resnick y colegas (1991).

Con ayuda de la retrospección puedo señalar los indicios de contextualización y distribución que aparecen en la primera edición de *Estructuras de la mente*. Por ejemplo, al presentar la inteligencia espacial hice hincapié en el grado en que la manifestación de esa inteligencia se determina por las oportunidades que ofrecen las distintas culturas (que van desde la navegación hasta la arquitectura, la geometría y el ajedrez), así como en el valor de las diversas herramientas y las notaciones que desarrollan la inteligencia del niño en formación. Sin embargo, me parece justo reconocer que en 1983 consideré que la inteligencia múltiple se concentraba mucho más dentro del cráneo de cada individuo de lo que lo haría una década después.

¿Seguirá la inteligencia desplazándose más allá del cerebro de cada individuo para ingresar en el ámbito de los artefactos y los contextos de una cultura más vasta? Una gran parte de la comunidad científica, y en particular la que ha recibido la influencia de las corrientes de Europa y Asia, respondería afirmativamente. Desde esta perspectiva, el enfoque de la inteligencia que sólo toma en cuenta las habilidades y la flexibilidad de cada individuo refleja un sesgo particularmente angloamericano. Sin embargo, lo anterior no significa que los que apoyan el enfoque psicométrico común de la cognición o la inteligencia hayan depuesto sus argumentos.

De hecho, en la última década se han dado nuevos esfuerzos para apoyar las consideraciones tradicionales de la inteligencia y su funcionamiento en las pruebas. Estudiosos como Arthur Jensen (1980) y Hans Eysenck (1981) no sólo han seguido creyendo en la singularidad de la inteligencia, sino que también han complementado su larga lealtad a los instrumentos psicométricos con un renovado entusiasmo respecto de la base cerebral de la inteligencia. Ahora sostienen que la inteligencia refleja una propiedad básica del sistema nervioso y que se puede evaluar electrofisiológicamente, sin recurrir a instrumentos de medición escritos. Un colega más joven, Michael Anderson (1988), ha reunido suficientes pruebas para sugerir que tales índices de la inteligencia se pueden comprobar aun entre los niños. Y lo que es acaso más sorprendente, Thomas Bouchard y sus colegas (1990) de la Universidad de Minnesota han demostrado que la inteligencia psicométrica presenta un gran carácter hereditario entre una población singularmente apta para dar fe sobre este tema: los gemelos educados por separado. En la medida en que la posición de Bouchard-Jensen-Eysenck sea correcta, en realidad no es menester considerar las culturas, los contextos o las distribuciones de la inteligencia.

¿Cómo interpretar esta situación en que una parte de la "comunidad de la inteligencia" avanza cada vez más hacia las descripciones sociales y culturales de la inteligencia, mientras otra reúne pruebas acerca de sus fundamentos neurológicos y genéticos? ¿Pueden ambas tener la razón? En mi opinión, estas dos tradiciones de investigación no se oponen necesariamente. Bien podría sostenerse que determinada propiedad del sistema nervioso —digamos, la rapidez y la flexibilidad en la transmisión nerviosa— es sobre todo innata y por ello explica en gran medida el éxito en algunas mediciones escritas. Mientras sea así, los argumentos del ala "dura" de los estudios de la inteligencia seguirán siendo sostenibles. Al mismo tiempo, puede ser que las formas en que la inteligencia se expresa fuera del entorno de una prueba, así como los modos en que los seres humanos desempeñan sus papeles en su cultura, sigan variando de modo indefinido y revelador: en este caso, el enfoque "moderado" seguirá constituyendo un esfuerzo importante. También es posible concebir una división en esta tarea de explicación: en un libro recién publicado, Anderson (1992) destaca el poder que tiene la visión tradicional para explicar la cognición infantil, al tiempo que alude a una perspectiva de inteligencias múltiples para un desarrollo posterior.

Preveo, sin embargo, que las posturas "dura" y "moderada" seguirán en lucha, en vez de nada más llegar a un acuerdo para dividir el terreno de la inteligencia. Por ejemplo, tras refutar a los psicometristas con sus propias armas, Stephen Ceci (1990) ha mostrado las distintas formas en que aun el desempeño en las formas más sencillas de medición del tiempo de reacción está sujeto a efectos culturales y de la capacitación. Y con el nombre de "nuevo ambientalismo", mi colega Robert Le Vine (1991) ha puesto en duda las inferencias extraídas de los estudios acerca de los gemelos educados por separado aunque dentro del mismo entorno norteamericano. En su opinión, los ambientes humanos pueden diferir de innumerables maneras, lo que da como resultado diferencias de desempeño mucho más marcadas que las que se observan en gemelos educados en condiciones que se consideran básicamente como variantes de un ambiente occidental y moderno de clase media.

"ESTRUCTURAS DE LA MENTE" Y MI OBRA RECIENTE

Como lo he indicado, gran parte de la obra que mis colegas y yo emprendimos en la década pasada ha analizado las implicaciones educativas de la teoría I.M. (véase Gardner, 1993). En particular, hemos intentado tomar en cuenta las diferencias en los perfiles de inteligencia dentro del ámbito educativo. Al describir una "escuela centrada en el individuo", hemos abordado los modos en que se puede evaluar el perfil de inteligencia de cada niño; los modos en que cada niño se puede amoldar al programa educativo, en particular en relación con la manera en que éste se presenta al niño; y los modos en que los jóvenes con perfiles especiales de inteligencia pueden enfrentar apropiadamente oportunidades educativas fuera de la escuela.

Gran parte de nuestros esfuerzos recientes se han encaminado al desarrollo de medios de evaluación que "hagan justicia a la inteligencia": que permitan medir los valores intelectuales sin pasar por la "óptica" del lenguaje y la lógica, como es menester en las mediciones escritas. Al comienzo, juzgamos que sería posible, y deseable, tratar de medir la inteligencia de un individuo en "forma pura", hasta crear algo semejante a un perfil de inteligencia dividido en siete vertientes. Sin embargo, a medida que fuimos aceptando las perspectivas de contextualización y distribución, nos pareció poco recomendable, y acaso imposible, intentar medir la inteligencia "pura".

Como lo vemos ahora, las inteligencias se expresan siempre en el contexto de tareas, disciplinas y ámbitos específicos. No existe la inteligencia espacial "pura": en su lugar hay una inteligencia espacial tal como se manifiesta en la manera en que un niño resuelve una adivinanza, encuentra un camino, ensambla un modelo para armar o manda un pase de basquetbol. Por la misma razón, los adultos no manifiestan directamente su inteligencia espacial, sino que son jugadores de ajedrez, artistas o geómetras más o menos diestros. De este modo, haremos bien en evaluar las inteligencias ya sea al observar a las personas que ya conocen estas actividades o cuentan con ciertas capacidades, o al introducir a algunos individuos en tales ámbitos y observar cómo superan su condición de principiantes con o sin ayudas o instrumentos específicos.

Este cambio en la filosofía de la medición refleja lo que probablemente sea el avance conceptual más importante de la teoría de las I.M.: la distinción entre *inteligencias*, *ámbitos* y *campos*. En su formulación original, estas distinciones no se plantearon con propiedad, lo que provocó confusión entre los lectores, y lo que no es menos frecuente, en mi propia forma de pensar. Sin embargo, el trabajo conjunto que he efectuado con David Feldman (1980, 1986) y Mihaly Csikszentmihalyi (1988) me ha proporcionado una taxonomía bien fundamentada.

En lo individual, es conveniente hablar de una o más *inteligencias* humanas, o de tendencias intelectuales del hombre, que forman parte de nuestras facultades. Estas inteligencias se pueden concebir en términos neurobiológicos. Los seres humanos nacen en culturas que agrupan una enorme cantidad de *ámbitos*: disciplinas, ocupaciones y otras empresas que podemos aprender y sobre las que podemos ser evaluados según el nivel de destreza que hayamos alcanzado. Desde luego, si bien en los ámbitos participan los seres humanos, también se pueden considerar de una manera impersonal: esto porque, en principio, la experiencia en un *ámbito* se puede contener en un libro, un programa de computación o alguna otra clase de artefacto.

Aunque entre las inteligencias y los ámbitos existe una relación, es determinante no confundir

ambos niveles. Es probable que una persona con inteligencia musical se interese, y logre destacar, en el ámbito de la música. Pero el ámbito de la interpretación musical requiere inteligencias que van más allá de lo musical (por ejemplo, la inteligencia cinestésicocorporal), así como la inteligencia musical puede extenderse a ámbitos que trascienden la música en un sentido estricto (como a la danza o a la publicidad). De modo más general, casi todos los ámbitos requieren destreza en un conjunto de inteligencias; y toda inteligencia se puede aplicar en un amplio abanico de ámbitos culturales.

Durante la etapa de socialización, el vínculo se da principalmente entre el individuo y los ámbitos de la cultura. Pero una vez que alguien alcanza cierta destreza, el *campo* adquiere gran importancia. El campo —un constructo sociológico— comprende a la gente, las instituciones, los mecanismos de premiación y todo lo que hace posible emitir juicios acerca de la calidad del desempeño personal. En la medida en que un campo nos juzgue competentes, es probable que tengamos éxito en él; por otra parte, si el campo es incapaz de evaluar nuestro trabajo, o si lo juzga deficiente, entonces se verán radicalmente coartadas nuestras oportunidades de éxito.

La triada *inteligencia, ámbito, y campo* ha resultado útil no sólo para aclarar diversos asuntos surgidos por la teoría de las I.M., sino que también ha sido particularmente provechosa en estudios acerca de la creatividad. Tal como ya formuló originalmente Csikszentmihalyi (1988), la pregunta pertinente es: ¿En qué radica la creatividad? La respuesta es que la creatividad no debe considerarse como algo que sólo es inherente al cerebro, la mente o la personalidad de un individuo por sí solo. Antes bien, debe pensarse que la creatividad surge de la interacción de tres nodos: el individuo con su propio perfil de capacidades y valores; los ámbitos para estudiar y dominar algo que existen en una cultura; y los juicios emitidos por el campo que se considera como competente dentro de una cultura. En la medida en que el campo acepte las innovaciones, una persona o su obra puede ser considerada creativa; pero si las innovaciones se rechazan, malinterpretan o juzgan poco novedosas, resulta inútil seguir sosteniendo que un producto sea creativo. En el futuro, desde luego, el campo puede optar por modificar sus juicios iniciales.

Cada experto que ha trabajado con este planteamiento lo ha aprovechado de manera distinta. En mi caso, he definido al individuo creativo de un modo semejante a mi definición de inteligencia. En especial, el individuo creativo es quien resuelve *regularmente* problemas o inventa productos en un *ámbito*, y cuyo trabajo es considerado innovador y aceptable por los miembros reconocidos de un *Campo*. Con base en esta definición, he estudiado a seis hombres y una mujer que a principios de este siglo fueron decisivos para formular la conciencia moderna de Occidente. Cada uno de ellos (Sigmund Freud, Albert Einstein, Igor Stravinski, Pablo Picasso, T. S. Eliot, Martha Graham y Mahatma Gandhi) ejemplifica una de las siete inteligencias (Gardner, en proceso de edición).

Los que se interesan en la evolución que ha tenido desde 1983 la teoría de las inteligencias múltiples preguntan con frecuencia si se han añadido otras inteligencias o si se han excluido algunas de las originales. La respuesta es que he decidido no alterar, por ahora, la lista original, aunque sigo considerando que puede existir alguna forma de "inteligencia espiritual". Cabe hacer notar que durante la última década he modificado en cierta forma mis ideas acerca de la "inteligencia intrapersonal". En *Estructuras de la mente* hice hincapié en el grado en que la inteligencia intrapersonal crecía y se organizaba a partir de la "vida sensorial" del individuo. Si tuviese que escribir hoy las partes pertinentes del capítulo x señalaría, en cambio, lo importante que es contar con un modelo viable de uno mismo y poder recurrir a él en el momento de tomar decisiones acerca de la vida personal.

Además de trabajar en las implicaciones educativas de la teoría de las I.M. y extender esa labor al ámbito de la creatividad, me he interesado en algunas líneas de estudio que se desprenden de dicha teoría. La postulación de diversas inteligencias implica otras dos consideraciones: ¿Por qué los seres humanos cuentan con inteligencias particulares? ¿Qué factores conducen a las inteligencias a desarrollarse de determinada manera?

Ambos asuntos se hallan cerca del meollo de la psicología del desarrollo, disciplina en la que me formé. Y mi obra acerca de la inteligencia puede juzgarse —y en efecto así ha sido— como parte de una tendencia general que existe en esa disciplina por considerar los diferentes ámbitos o "módulos de la mente" (Carey y Gelman, 1991; Fodor, 1983; Keil, 1989). Uno de los resultados de esta

investigación ha sido el esfuerzo por precisar las distintas *limitaciones* que operan en los ámbitos de la mente: por ejemplo, indicar las clases de suposiciones que hacen los infantes acerca del ámbito del número o de la causalidad; las estrategias a las que, de modo natural, recurren los niños que empiezan a andar al aprender la lengua materna; el grupo de conceptos que los niños forman con facilidad a diferencia de los que les son casi imposibles de formar.

La investigación de las "limitaciones" ha revelado que al final de la primera infancia los niños ya han desarrollado teorías profundas y arraigadas acerca de los mundos inmediatos que les rodean: el mundo de los objetos y las fuerzas físicas; el mundo de los seres vivos; el mundo de los hombres, incluidas sus mentes. Es sorprendente, y en oposición a los asertos del gran desarrollista Jean Piaget (Mussen y Kessen, (1983), que estos ingenuos "conceptos" y "teorías" resulten difíciles de modificar, no obstante los años de educación escolar. Y con frecuencia sucede que la "mente de un niño de cinco años de edad" no sufre alteración alguna por las experiencias de la escuela. En *The Unschooled Mind* (1991) ejemplifico la fuerza de estas limitaciones al mostrar que en cada materia del programa escolar sigue dominando la mente del niño de cinco años.

En conjunto, el trabajo con las inteligencias múltiples y el trabajo con las limitaciones de la mente crean una visión del ser humano radicalmente distinta de la que se solía tener hace una generación. En el apogeo de la psicometría y el conductismo, en general se creía que la inteligencia era una entidad única hereditaria y que los seres humanos —al comienzo, una *tabula rasa*— podían ser capacitados para aprender cualquier cosa, siempre que se presentase de modo apropiado. En la actualidad, un creciente número de investigadores consideran precisamente lo opuesto: que existe una multitud de inteligencias bastante independientes entre sí; que cada inteligencia tiene sus propias ventajas y limitaciones; que la mente se halla lejos de estar libre de trabas al momento del nacimiento; y que es muy difícil enseñar cosas que vayan en contra de las antiguas teorías "ingenuas" o que desafíen las líneas naturales de la fuerza de una inteligencia y sus ámbitos correspondientes.

A primera vista, semejante diagnóstico parecería la sentencia de muerte de la educación formal. Para empezar, ya es bastante difícil enseñar a una inteligencia, ¿qué decir respecto a siete? Si de por sí es en extremo difícil formar a una persona, aun cuando todo pueda ser enseñado, ¿qué hacer cuando existen límites bien definidos y profundas limitaciones en la cognición y el aprendizaje humanos?

Sin embargo, en realidad la psicología no rige directamente la educación (Egan, 1983); sólo nos ayuda a entender las condiciones en que ésta se lleva cabo. La limitación de una persona puede ser la ventaja de otra. Siete tipos de inteligencia darían lugar a siete formas de enseñanza. Y no sólo a una. Y cualquier limitación considerable de la mente puede modificarse a fin de presentar un concepto particular (o todo un sistema de pensamiento) de tal modo que los niños tengan más probabilidades de aprenderlo y menos de deformarlo. Es paradójico que las limitaciones puedan ser sugestivas y, a la postre, liberadoras.

OBJECIONES A LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

En el curso de una década de análisis se han planteado innumerables objeciones a la teoría de las I.M., y he contado con igual número de oportunidades para intentar responder a ellas. Ya que algunas de estas objeciones y respuestas ya se habían previsto en el capítulo XI, y se analizaron en *Múltiples Intelligences: The Theory in Practice*, abordaré aquí los que para mí son los asuntos más importantes: la terminología, la relación entre las inteligencias, la inteligencia y los estilos, los procesos de las inteligencias y los riesgos de repetir los errores de la medición de la inteligencia.

Terminología. A pesar de reconocer de buen grado la existencia de distintas capacidades y facultades, muchas personas se oponen al uso de la palabra *inteligencia*. "Es posible hablar de talentos", sostienen, "pero la inteligencia se debería reservar para tipos más generales de capacidad". Desde luego, las palabras se pueden definir de la manera que más nos agrade. Sin embargo, al formular una definición precisa de la inteligencia, solemos menospreciar las capacidades que no queden dentro del límite de esa definición: de este modo, los bailarines o los jugadores de ajedrez pueden ser talentosos pero no inteligentes. En mi opinión, es correcto afirmar que la música o la

capacidad de desplazarse en el espacio son talentos, en la medida en que también llamemos talento al lenguaje o a la lógica. Pero me opongo a la creencia injustificada de que ciertas capacidades humanas se pueden juzgar arbitrariamente como inteligencia mientras otras no.

Correlación entre las inteligencias. Algunos críticos me han recordado que en general existen relaciones positivas (la llamada diversidad positiva) entre las pruebas de las distintas facultades (por ejemplo, el espacio y el lenguaje). En forma más amplia, dentro de la psicología, casi toda prueba de capacidad se vincula con otras, por lo menos de algún modo. Este hecho tranquiliza a los que sostienen la existencia de una "inteligencia general".

No puedo aceptar estas correlaciones como algo evidente. Casi todas las pruebas actuales se idearon para destacar principalmente facultades lingüísticas y lógicas. A menudo, la mera forma en que se plantea una pregunta puede orientar a los que contestan la prueba. Por consiguiente, es de suponer que una persona que reúna las habilidades para aprobar instrumentos semejantes podrá salir relativamente bien incluso en exámenes de destreza musical o espacial, mientras que otra que carezca de una especial facilidad lingüística o lógica tal vez falle en las pruebas estándar, aun cuando tenga habilidades en las áreas que supuestamente se están examinando.

La verdad es que aún desconocemos en qué medida se relacionan las diversas inteligencias (o como lo diría ahora, ejemplos concretos de distintas inteligencias). No sabemos si alguien que posea la inteligencia necesaria para ser un buen jugador de ajedrez o un buen arquitecto contará también con suficiente inteligencia para destacar en música, matemáticas o retórica. Y sólo lo sabremos cuando hayamos ideado medios de evaluación que hagan justicia a la inteligencia. Entonces, tal vez descubramos ciertas relaciones entre las inteligencias; y tales descubrimientos darán como resultado un nuevo trazo del mapa de la cognición humana. Mucho me sorprendería, empero, si la mayoría de las inteligencias que he definido en este libro desaparecieran de la nueva cartografía, aunque no tanto si surgieran nuevas inteligencias o subinteligencias.

Inteligencias y estilos. Muchas personas han señalado que mi clasificación de las inteligencias se parece a las listas que elaboran los investigadores interesados en los estilos de aprendizaje, los estilos de trabajo, los estilos de personalidad, los arquetipos humanos y cosas semejantes; y se preguntan, asimismo, qué tienen de originales mis ideas. Sin duda, es de esperar que se traslapen algunos aspectos de estas clasificaciones, y yo bien puedo estar tratando de llegar a algunas de las mismas dimensiones que se manejan en el mundo de los "estilos". No obstante, mi teoría posee tres aspectos verdaderamente distintivos.

En primer lugar, establecí siete tipos de inteligencia a partir de un método que considero único: la síntesis de cuerpos significativos de pruebas científicas acerca del desarrollo, el colapso, la organización cerebral, la evolución y otros conceptos afines (véase capítulo IV). La mayoría de las otras listas son consecuencia de las correlaciones existentes entre los resultados de las pruebas o de observaciones empíricas; por ejemplo, de los estudiantes en una escuela.

En segundo lugar, las inteligencias que establecí se vinculan específicamente con el contenido. Sostengo que los seres humanos tienen inteligencias particulares en virtud de los contenidos de información que existen en el mundo: información numérica, información espacial, información acerca de otras personas. Se cree que la mayoría de las descripciones estilísticas van más allá del contenido: de este modo, se dice que alguien es "en general" impulsivo, emotivo o analítico.

En tercer lugar, más que parecerse (o aun ser idénticas) a los estilos, las inteligencias bien pueden tener que atravesar otro tipo de categorías analíticas. Tal vez los estilos sean específicos a las inteligencias o éstas sean específicas a los estilos. Existe, de hecho, una prueba empírica a este respecto. En la labor educativa que desempeñamos con niños pequeños, denominada el Proyecto Spectrum (Gardner y Viens, 1990), hemos notado que ciertos "estilos de trabajo" resultan ser específicos a los contenidos. El mismo niño que reflexiona o se compromete con un contenido puede mostrarse impulsivo o poco atento ante otro. Desconocemos la causa precisa de este comportamiento; pero impide que concluyamos a la ligera que los estilos son independientes del contenido, o que las inteligencias pueden ceder ante los estilos.

Los procesos de las inteligencias. Algunos críticos benévolo no dudaron de la existencia de distintas inteligencias, pero me criticaron por ser meramente descriptivo. Desde su posición aventajada, es labor del psicólogo deslindar con precisión los procesos mediante los cuales se lleva a

cabo la actividad mental.

Concedo que el trabajo de *Estructuras de la mente* es en gran parte descriptivo. Y creo que semejante descripción es un buen punto de partida: defender una pluralidad de inteligencias. Sin duda, ningún postulado de la obra impide en forma alguna la exploración de los procesos mediante los cuales funcionan las inteligencias; de hecho, en varias partes de este volumen sugiero qué procesos y operaciones pueden intervenir en las inteligencias espacial y musical, entre otras.

Quizás valga la pena mencionar que en la época en que se publicó *Estructuras*, la mayoría de los psicólogos creían que la computadora serial de Von Neumann era lo mejor que había para explicar el procesamiento humano de la información. Esa creencia cambió por completo unos años después y el enfoque de procesamiento designado como paralelo-distribuido se consideró más adecuado para explicar la cognición humana (y artificial) (véase Gardner, 1987). Tal vez tuve razón en 1983 cuando sin querer me abstuve de ofrecer una caracterización detallada del proceso de cada inteligencia, ya que en 1990 semejante descripción habría sido considerada profundamente fallida. Sin embargo, dado que los avances de la ciencia sólo pueden darse gracias al establecimiento de modelos detallados que se puedan probar, perfeccionar y refutar, recibo con alegría los esfuerzos por "modelar" las distintas inteligencias y precisar cómo funcionan juntas.

Repetición de los pecados de la medición de la inteligencia. Muchos críticos de la inteligencia y de su medición consideran que, en vez de matar al dragón, lo he armado con nuevos cuernos y colmillos. Según su visión pesimista, siete inteligencias son peores que una: la gente puede sentirse atrapada en una urdimbre de ámbitos sin lograr adecuarse a alguno; y esta taxonomía puede emplearse además para estigmatizar a individuos y grupos ("Juan es cinestésicocorporal"; "Ella sólo tiene habilidades lingüísticas"; "Todas las jóvenes son mejores en X que en Y"; "Este grupo étnico se distingue en la inteligencia M, en tanto que ese grupo racial es mejor en la inteligencia N").

Permítaseme dirigirme a estos críticos para afirmar que la teoría de las I.M. fue creada como teoría científica y no como un instrumento de política social. Como a cualquier otra teoría, distintas personas pueden darle usos diferentes; no es posible, y acaso tampoco sea apropiado, que el creador de una teoría intente controlar los modos en que habrá de ponerse en práctica. No obstante, me opongo personalmente a los usos erróneos que implican estas objeciones. No considero que los abusos en las pruebas de inteligencia puedan aplicarse, en sentido alguno, a la teoría de las inteligencias múltiples. De hecho, pienso que no es posible medir las inteligencias en forma pura, y los tipos de evaluación que apoyo son del todo distintos de los que se relacionan con las pruebas del coeficiente de inteligencia. Me opongo a los esfuerzos por caracterizar a los individuos o a los grupos como si presentaran uno u otro perfil de inteligencia. Si bien en cualquier momento una persona o un grupo puede manifestar determinadas inteligencias, se trata de una imagen cambiante.

De hecho, la misma falta de una inteligencia desarrollada de un tipo puede motivar que se desarrolle precisamente esa inteligencia. Al abordar el método Suzuki de educación musical en el capítulo XIV quise demostrar que cuando una sociedad decide invertir recursos importantes en el desarrollo de una inteligencia particular, el hecho puede hacer que toda la sociedad sea inteligente en ese sentido. Lejos de creer que las inteligencias son algo fijo, considero que pueden modificarse considerablemente gracias a los cambios de los recursos disponibles y, para el caso, de los juicios que emitimos acerca de nuestras propias capacidades y potencialidades (Dweck y Licht, 1980). Cuanto más se crea en los enfoques contextuales y distribuidos de la inteligencia, menos sentido tendrá fijar límites inherentes al logro intelectual.

En ocasiones se me pregunta si me molesta o me siento defraudado por las personas que aplican mi teoría o mis conceptos en usos que no apoyo de manera personal. Desde luego, tales prácticas me preocupan, pero no puedo asumir la responsabilidad de los usos o abusos que da a mis ideas la primera persona que se topa con ellas en el mercado. Empero, si alguien que ha trabajado conmigo aplicara las ideas en una forma que me pareciera incorrecta, le pediría que desarrollase una terminología distinta y que desistiera de vincular mi obra con la suya.

OBRA FUTURA

Considero que seguirá el toma y saca de los aspectos controvertidos de la teoría de las I.M.;

espero que también continúe el progreso teórico. Para seguir con tal progreso pienso principalmente en mis discípulos, quienes ya han trabajado de modo admirable (por ejemplo, Granott y Gardner, en proceso de edición; Hatch y Gardner, en proceso de edición; Kornhaber, Krechevsky y Gardner, 1990).

No cabe duda de que se seguirá desarrollando trabajo educativo en la tradición de la teoría de las I.M. De hecho, esta labor parece ampliarse mes a mes. Si no puedo estar atento de todo lo que se está produciendo, menos aún de su valor. En *Múltiple Intelligences: The Theory in Practice* he intentado juzgar los últimos avances que hay en la actualidad. Espero aportar algo al conjunto de textos orientados a la educación que se compilan en el libro; asimismo, seguiré fungiendo como centro de acopio de información acerca de los experimentos y los proyectos que se lleven a cabo en la línea de las inteligencias múltiples.

A partir de lo que he descrito aquí, es probable que mi trabajo futuro siga cuatro vertientes:

1. *Estudios de los diversos contextos en que se desarrollan las inteligencias y de los modos en que se desarrollan en tales contextos.* Ya efectué un estudio detallado de las opciones intelectuales en otra cultura, la República Popular China (Gardner, 1989); y, con algunos otros colegas, en la actualidad llevo a cabo una investigación acerca de la inteligencia en el contexto particular de las escuelas (Gardner *et al.*, en proceso de edición).

2. *Estudios de los fenómenos de la creatividad humana y de la mejor forma de aumentarla.* En mi proyecto actual acerca de los creadores de la época moderna estoy desarrollando un método gracias al cual será posible estudiar la naturaleza del trabajo creativo en distintos ámbitos. De este modo, investigo el papel desempeñado por las distintas inteligencias, y sus diversas combinaciones, en las creaciones humanas del más alto nivel. Aunque se origina en la teoría de las I.M., esta manera de abordar la creatividad expande la teoría en algunos aspectos. La creatividad no depende nada más de la inteligencia: implica factores de personalidad relacionados con aspectos del individuo, del ámbito y del campo presentes en la sociedad en general.

3. *Un examen de las dimensiones éticas de la inteligencia humana.* En sí, las inteligencias no están a favor ni en contra de la sociedad. Goethe empleó su inteligencia lingüística para alcanzar propósitos encomiables, Goebbels, para fines destructivos; tanto Stalin como Gandhi comprendieron a otros individuos, pero dieron a sus inteligencias interpersonales usos distintos. Me interesan dos dimensiones éticas de la inteligencia humana. En primer lugar, ¿cómo podemos asegurarnos de que cada ser humano desarrolle al máximo sus potenciales intelectuales? En segundo lugar, ¿cómo podemos contribuir a garantizar que tales inteligencias se apliquen en propósitos encomiables y no destructivos? Ambos asuntos implican cuestiones de políticas y de "ingeniería social": en mi opinión, ámbitos tan nuevos como engañosos. Ya bien entrado en la edad adulta siento, no obstante, la responsabilidad de por lo menos tomar en cuenta semejantes asuntos.

4. *Una consideración del liderazgo en nuestra época.* Se ha vuelto una perogrullada afirmar que la nuestra es una época sin héroes y carente de liderazgo. Mi opinión es que contamos con una enorme cantidad de líderes en ciertos campos: hombres y mujeres que, gracias a sus logros, pueden ejercer un liderazgo en las disciplinas académicas, las artes, los negocios u otros campos técnicos. Empero, padecemos una grave falta de liderazgo en la sociedad en conjunto: personas capaces de hablar (y de ser escuchadas) ante grupos de poder y gente de distintas áreas de destreza técnica, y capaces de abordar los grandes intereses de la sociedad, y aun de la humanidad en su conjunto.

Es posible que yo haya logrado identificar una de las causas de esta aparente asincronía. Para ejercer el liderazgo en un ámbito que pone de relieve cierta inteligencia, el requisito fundamental es que nos distingamos en esa inteligencia: otra gente de ese ámbito llegará a seguir el ejemplo del líder y escuchará lo que tenga que decir (o bien observará sus actos). Diremos que los trabajadores de un mismo ámbito ya comparten un discurso común. Sin embargo, esa persona no cuenta con un modo

automático e intrínseco de atraerse seguidores de toda la sociedad. Antes bien, el líder en ciernes debe ser capaz de crear un relato acerca de la sociedad: una narración convincente que dé cuenta y razón del sitio que ocupa en ella y que logre vincular a individuos de distintas inteligencias, ámbitos y creencias en una empresa más integrada.

Saber exactamente dónde encontrar el liderazgo es tema para otro momento, que espero no esté muy lejano. En mi opinión está claro que el asunto del liderazgo rebasará —de hecho, así tendrá que ser— al de las inteligencias múltiples. Implicará capacidades que no se abordan en el presente libro: capacidades que atraviesan las fronteras entre las inteligencias y afectan a otras personas de modos tan emocionales y sociales como cognitivos. Sin embargo, desde mi actual posición aventajada, el mejor camino para empezar a comprender la mente humana consiste en examinar sus distintas estructuras, sus inteligencias individuales, para que, a la postre, sepamos también cómo vincular tales inteligencias y aprovecharlas con propósitos constructivos.

**Cambridge, Massachusetts
Noviembre de 1992**

Referencias

- Anderson, M.**, 1988, "Inspection Time, Information Processing, and Development of Intelligence", *British Journal of Developmental Psychology* 6: 43-57.
- Anderson, M.**, 1992, *Intelligence and Development: A Cognitive Theory*, Nueva York, Blackwell Publishers.
- Bouchard, T. et al.**, 1990, "Sources of Human Psychological Differences: The Minnesota Study of Twins Reared Apart", *Science* 250: 223-28.
- Carey, S. y Gelman, R.**, 1991, *The Epigénesis of Mind*, Hillsdale, Nueva Jersey, Lawrence Erlbaum.
- Cattell, R.**, 1970 *Abilities: Their Structure, Growth and Action*, Boston, Houghton Mifflin.
- Ceci, S.**, 1990, *On Intelligence... More or Less*, Englewood Cliffs, Nueva Jersey, Prentice-Hall.
- Csikszentmihalyi, M.**, 1988, "Society, Culture, and Person: A Systems View of Creativity", en R. J. Sternberg, ed., *The Nature of Creativity*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Dweck, C. y Licht, B. G.**, 1980, "Learned Helplessness and Intellectual Achievement", en J. Garber y M. E. P. Seligman, eds., *Human Helplessness: Theory and Applications*, Nueva York: Academic Press.
- Egan, K.**, 1983, *Education and Psychology: Plato, Piaget, and Scientific Psychology*, Nueva York, Teachers College Press.
- Eysenck, H. J.**, 1981, *The Intelligence Controversy*, Nueva York, John Wiley.
- Feldman, D.**, 1980, *Beyond Universals in Cognitive Development*, Norwood, Nueva Jersey, Ablex.
- Feldman, D.** con Goldsmith, L., 1986, *Nature's Gambit*, Nueva York, Basic Books. Fodor, J., 1983, *The Modularity of Mind*, Cambridge, MIT Press.
- Gardner, H.**, 1987, introducción a la edición en rústica de *The Mind's New Science*, Nueva York, Basic Books.
- Gardner, H.**, 1989, *To Open Minds: Chinese Clues to the Dilemma of Contemporary Education*, Nueva York, Basic Books.
- Gardner, H.**, 1991, *The Unschooled Mind: How Children Think and How Schools Should Teach*, Nueva York, Basic Books.
- Gardner, H.**, 1993, *Multiple Intelligences: The Theory in Practice*, Nueva York, Basic Books.
- Gardner, H.**, en proceso de edición, *The Creators of the Modern Era*, Nueva York, Basic Books.
- Gardner, H., Sternberg, R., Krechevski, M. y Okagaki, L.**, en proceso de edición, "Intelligence in Context: Enhancing Students' Practical Intelligence for School", en K. McGilly, ed., *Classroom Lessons: Integrating Cognitive Theory and Class-room Practice*, Cambridge, Bradford Books/MIT Books.
- Gardner, H. y Viens, J.**, 1990, "Multiple Intelligences and Styles: Partners in Effective Education", *The Clearinghouse Bulletin: Learning/Teaching Styles and Brain Behavior* 4 (2): 4-5, Seattle, Washington, Association for Supervision and Curriculum Development.
- Gould, S. J.**, 1981, *The Mismeasure of Man*, Nueva York, W. W. Norton.
- Granott, N. y Gardner, H.**, en proceso de edición, "When Minds Meet: Interactions, Coincidence, and Development in Domains of Ability", en R. J. Sternberg y R. K. Wagner, eds., *Mind in Context: Interactionist Perspectives on Human Intelligence*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Guilford, J. P.**, 1967, *The Nature of Human Intelligence*, Nueva York, McGraw-Hill.
- Hatch, T. y Gardner, H.**, en proceso de edición, "Finding Cognition in the Classroom: An Expanded View of Human Intelligence", en G. Salomón, ed., *Distributed Cognition*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Jensen, Arthur**, 1980, *Bias in Mental Testing*, Nueva York, Free Press.
- Keil, F.**, 1989, *Concepts, Kinds, and Cognitive Development*, Cambridge, Bradford Books/MIT Press.
- Kornhaber, M., Krechevski, K. y Gardner, H.**, 1990, "Engaging Intelligence", *Education Psychologist* 25 (3, 4): 177-99.

- Krechevski, K. y Gardner, H., 1990**, "The Emergence and Nurturance of Multiple Intelligences", en M. J. A. Howe, ed., *Encouraging the Development of Exceptional Abilities and Talents*, Leicester, Inglaterra, British Psychological Society.
- Lave, J., 1988**, *Cognition in Practice*, Nueva York, Cambridge University Press.
- LeVine, R., 1991**, "Social and Cultural Influences on Child Development", disertación leída en el Centenario de la Escuela de Educación de Harvard, Cambridge Massachusetts, Escuela de Posgrado en Educación de la Universidad de Harvard.
- Mussen, P. y Kessen, W., eds., 1983**, *Handbook of Child Psychology*, vol. 1, Nueva York, John Wiley.
- Resnick, L., Levine, J. y Teasley, S. D., eds. 1991**, *Perspectives on Socially Shared Cognition*, Washington, D.C., American Psychological Association.
- Salomón, G., en proceso de edición**, *Distributed Cognition*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Spearman, C., 1927**, *The Abilities of Man: Their Nature and Measurements*, Nueva York, Macmillan.
- Sternberg, R., 1985**, *Beyond IQ*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Terman, L. M., 1975 [1916]**, *The Measurement of Intelligence*, Nueva York, Arno Press.
- Thurstone, L. L., 1960**, *The Nature of Intelligence*, Littlefield, Adams.
- Vernon, P., 1971**, *The Structure of Human Abilities*, Londres, Methuen.
- Vygotsky, L., 1978**, *Mind in Society*, Cambridge, Harvard University Press.

PREFACIO

Como se indica en la siguiente nota acerca del Proyecto sobre el Potencial Humano, esta obra tuvo una génesis poco usual. Fue escrita por la visión y generosidad de una fundación que pretendió que se aclarara un concepto en su carta constitutiva: "el potencial humano". El director ejecutivo de la fundación, Willem Welling, y el presidente de la junta directiva, Osear van Leer, concibieron un proyecto para investigar el potencial humano y nos pidieron a varios miembros de la Escuela de Educación para Posgraduados de Harvard que respondiéramos a su reto intimidante. El proyecto reunió a un grupo de colegas con diversas experiencias que han tenido la oportunidad de colaborar durante los últimos cuatro años. La historia de esa colaboración será relatada en alguna otra parte, pero es pertinente -dejar sentado que me permitió tener mayor amplitud de alcances y ser más inquisitivo acerca de una diversidad de cuestiones de lo que hubiera sucedido sin el apoyo flexible de la Fundación de Van Leer. Mi primera deuda, y la mayor, es con Willem Welling, Osear van Leer y sus socios de la Fundación Bernard van Leer.

Deseo agradecer a mis colegas más antiguos en el Proyecto sobre el Potencial Humano: Gerald Lesser, Robert Le Vine, Israel Scheffler y Merry White por su continuo estímulo, crítica constructiva y apoyo. Nuestras interacciones cambiaron en forma genuina la manera en que considero muchas cosas y ayudaron materialmente con la escritura y reescritura de esta obra. Desde el principio, he sido bendecido con ayudantes investigadores de increíble talento, percepción y dedicados trabajadores, a los que quiero agradecer en forma individual y mencionar su parte de contribución a este estudio: Lisa Brooks (genética), Linda Levine (psicología), Susan McConnell (neurobiología), Susan Pollak (historia y filosofía), William Skryzniarz (desarrollo internacional) y Claudia Strauss (antropología). En estos tiempos, cuando la erudición es poco estimada entre los jóvenes talentosos, las personas mencionadas han mostrado ejemplar independencia y dedicación: me complace que todos estén siguiendo carreras en el mundo de la erudición. Otros miembros del Proyecto, para con quienes estoy en deuda en diversas maneras, son Leonie Gordon, Margaret Herzig, Francis Keppel, Harry Lasker y Lois Taniuchi. Por su generoso apoyo administrativo, deseo agradecer a los rectores Paul Ylvisaker y Blenda Wilson, y más recientemente a los rectores Patricia Graham y Jerome Murphy.

Mientras que en primera instancia esta obra constituye un informe sobre los potenciales humanos vistos desde una perspectiva psicobiológica, también representa un esfuerzo por reunir los resultados de dos líneas de investigación que he estado siguiendo durante la docena de años más recientes. Una línea es el desarrollo, en niños normales y talentosos, de la capacidad de utilización de símbolos, en especial en las artes, línea que he estado desarrollando en el Proyecto Cero de Harvard. La otra ha sido la descomposición de la capacidad cognoscitiva en los individuos que sufren de lesión cerebral, lo que he estado siguiendo en el Centro Médico de la Administración de Veteranos de Boston y en la Escuela de Medicina de la Universidad de Boston. Un concepto de las diferentes inteligencias —las "estructuras de la mente" de mi título— surgió como la manera más apropiada y comprehensiva de conceptualizar las capacidades cognoscitivas humanas, cuyo desarrollo y fallas he estado estudiando. Agradezco también la oportunidad de presentar en este trabajo la estructura teórica que ha surgido de estos esfuerzos en la síntesis, y de ofrecer algunas sugerencias tentativas acerca de las implicaciones educacionales de esta estructura. Y quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer a las diversas agencias que generosamente han apoyado mi investigación durante más de diez años: la Administración de Veteranos, que me otorgó un año sabático para que pudiera concentrarme en esta síntesis; el Departamento de Neurología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Boston, la División de Investigación Médica de la Administración de Veteranos y el Instituto Nacional de Enfermedades Neurológicas, Dificultades en la Comunicación y Apoplejía, los que han apoyado mi trabajo en neuropsicología; y por su apoyo al trabajo de mis colegas y mío en el Proyecto Cero de Harvard sobre niños normales y con talento, la Fundación Spencer, la Corporación

Carnegie, la Fundación Markle, la Fundación Nacional para las Ciencias, y el Instituto Nacional de la Educación. Tengo gran deuda con la innovadora institución, la Fundación MacArthur, que me otorgó la muy necesaria seguridad durante un periodo peligroso para los investigadores en las ciencias sociales.

Por último, quiero expresar mi aprecio hacia los que hicieron contribuciones particulares Con miras a esta obra. Buen número de mis colegas leyó todo el manuscrito o grandes partes del mismo, e hicieron comentarios de considerable utilidad. Deseo dejar constancia de mi aprecio a Tom Carothers, Michael Colé, Yadin Dudai, David Feldman, Norman Geschwind, Linda Levine, David Olson, Susan McConnell, Sidney Strauss, William Wall y Ellen Winner. Dolly Appel fue directora de procesamiento de palabras y supervisora de la preparación física del manuscrito y lo hizo de manera tan hábil, útil y de buena gana que se ganó mi profunda admiración. Jasmine Hall ofreció generosamente preparar el índice. Linda Levine me ayudó en muchos aspectos materiales y conceptuales del manuscrito y emprendió con gran ingenio y energía la preparación de las extensas notas de referencia. ¡No sé qué hubiera hecho sin sus conocimientos! Y por lo que respecta a mis dos obras más recientes, mis compañeros en Basic Books constituyeron infalible fuente de apoyo: agradezco de manera especial a mi editora Jane Isay y su ayudante Mary Kennedy, al igual que a Judith Greissman, Janet Halverson, Phoebe Hoss, Lois Shapiro y Vincent Torre, y a la correctora Pamela Dailey.

Quiero agradecer a las siguientes personas y editoriales sus permisos para reproducir material registrado:

Al doctor Roger N. Shepard por su autorización para reimprimir la figura de rotación espacial de R. N. Shepard y J. Metzler, "Mental Rotation of Three-Dimensional Objects", *Science*, vol. 171, pp. 701-703, fig. 1, 19 de febrero de 1971.

A Academic Press por permitirme utilizar un dibujo de Nadia de L. Selfe, *Nadia: A Case of Extraordinary Drawing Ability in an Autistic Child*, 1977.

A la Asociación Norteamericana para el Progreso de la Ciencia por su permiso para reproducir la figura de rotación espacial de R. N. Shepard y J. Metzler, "Mental Rotation of Three-Dimensional Objects", *Science*, vol. 171, pp. 701-703, fig. 1, 19 de febrero de 1971.

A Harper & Row por autorizarme para citar material de Kenneth Clark, *Another Part of the Wood: A Self-Portrait*, 1974.

A John Murray Publishers, Ltd., por permitirme citar material de Kenneth Clark, *Another Part of the Wood: A Self-Portrait*, 1974.

A A. D. Peters & Company, por su permiso para citar pasajes de Stephen Spender, *The Making of a Poem*, 1955.

Cambridge, Mass.,
Junio de 1983

NOTA ACERCA DEL PROYECTO SOBRE EL POTENCIAL HUMANO

En 1979, la Fundación Bernard van Leer, con objeto de apoyar innovaciones útiles en la educación para beneficiar a los inválidos, pidió a la Escuela de Educación para Posgraduados de Harvard que evaluara el estado del conocimiento científico referente al potencial humano y su logro, así como resumir los resultados de forma que ayudara al plan de acción y práctica educacionales en todo el mundo. Con esta indicación general, un grupo de estudiosos de Harvard se dedicó durante los últimos años a realizar investigaciones que exploran la naturaleza y aplicación del potencial humano. Las actividades patrocinadas por el Proyecto sobre el Potencial Humano han incluido revisiones de la bibliografía pertinente en historia, filosofía y las ciencias naturales y sociales, una serie de talleres internacionales acerca de conceptos del desarrollo humano en diversas tradiciones culturales, y ordenar la elaboración de ponencias y libros bajo contrato.

Este volumen es el primero en una serie publicada bajo la égida del Proyecto de Harvard. Centrado en las facultades intelectuales humanas, no sólo aprovecha la investigación en las ciencias psicológicas, sino también trabajos recientes en las ciencias biológicas y resultados acerca del desarrollo y uso del conocimiento en diversos ambientes culturales. Los otros volúmenes, que se publicarán dentro de los dos años próximos, incluyen un análisis de los aspectos filosóficos del concepto del potencial por parte de Israel Scheffler, un estudio global de las condiciones para el desarrollo humano en una perspectiva comparada e histórica de Robert A. Le Vine y Merry I. White, y una colección de ensayos relacionados con temas culturales en el desarrollo humano por distinguidos académicos internacionales con los que he estado colaborando en el Proyecto de Harvard.

**La Haya, Holanda,
junio de 1983**

Primera Parte

ANTECEDENTES

I. LA IDEA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

UNA PEQUEÑA pasa una hora con un examinador, quien le hace preguntas para indagar cuánto sabe (¿Quién descubrió América? ¿Qué hace el estómago?), su vocabulario (¿Qué quiere decir *disparate*? ¿Qué quiere decir *campanario*?), sus conocimientos aritméticos (si cuestan ochenta centavos cada uno, ¿cuánto tienes que pagar por tres chocolates?), su capacidad para recordar números (5, 1, 7, 4, 2, 3, 8), su capacidad para comprender la similitud entre dos elementos (codo y rodilla, montaña y lago). También puede pedirle que realice otras tareas determinadas —por ejemplo, salir de un laberinto u ordenar un conjunto de fotografías o cuadros de manera que relaten una historia completa. Tiempo después, el examinador califica las respuestas y obtiene un solo número —el cociente, intelectual de la niña, o C.I. Es probable que este número (que incluso se le puede mencionar a la niña) ejercerá un efecto apreciable en su futuro, influyendo en la manera en que piensen de ella sus profesores y determinando la posibilidad de que obtenga ciertos privilegios. La importancia dada al número no es del todo inapropiada: después de todo, la calificación en una prueba de inteligencia sí predice la capacidad personal para manejar las cuestiones escolares, aunque poco predice acerca del éxito en la vida futura.

La semblanza anterior se repite millares de veces a diario en todo el mundo, y, en general, se atribuye bastante significado a la calificación singular. Desde luego, se emplean diferentes versiones de la prueba para diversas edades y en distintos ambientes culturales. En ocasiones la prueba se realiza con papel y lápiz en vez de la entrevista con el examinador. Pero los lineamientos generales —el equivalente a una hora de preguntas que produce un número redondo— constituyen la forma bastante común de probar la inteligencia en todo el mundo.

Muchos observadores no se sienten felices con este estado de cosas. Consideran que la inteligencia debe probarse con algo más que breves respuestas a preguntas breves, respuestas que predicen el éxito académico; y, sin embargo, a falta de mejor manera de pensar acerca de la inteligencia y de mejores maneras de evaluar la capacidad individual, esta semblanza está destinada a repetirse universalmente durante el futuro previsible.

¿Pero qué sucedería si uno permitiera que su imaginación vagara libremente, si uno considerara la diversidad más amplia de actuaciones que de hecho son valoradas en todo el mundo? Por ejemplo, considere el puluwat de doce años de edad en las islas Carolinas, que ha sido escogido por sus mayores para que aprenda a ser maestro navegante. Bajo la tutela de maestros marinos, aprenderá a combinar el conocimiento de la navegación, estrellas y geografía para que pueda encontrar su camino entre millares de islas. Considere al joven iraní de 15 años de edad que ha aprendido todo el Corán de memoria y ha dominado la lengua árabe. Ahora se le envía a una ciudad santa para que durante los próximos años trabaje estrechamente con un ayatola, quien lo preparará para ser profesor y dirigente religioso. O, por último, considere a la adolescente de 14 años en París, que aprende a programar una computadora y comienza a componer obras de música con ayuda de un sintetizador.

Después de reflexionar un momento, se comprende que cada uno de estos individuos está logrando un elevado grado de competencia en un medio hostil y, según cualquier definición razonable del término, debe considerarse que muestra comportamiento inteligente. Sin embargo, también debe

ser claro que los actuales métodos de evaluar la inteligencia no se han afinado lo suficiente como para poder valorar los potenciales o logros de un individuo en la navegación por medio de las estrellas, dominar un idioma extranjero o componer una computadora. El problema consiste no tanto en la tecnología de las pruebas sino en la forma como acostumbramos pensar acerca del intelecto y en nuestras ideas inculcadas sobre la inteligencia. Sólo si ampliamos y reformulamos nuestra idea de lo que cuenta como intelecto humano podremos diseñar formas más apropiadas de evaluar y educarla.

En todo el mundo muchos individuos dedicados a la educación están llegando a conclusiones parecidas. Existe interés en los nuevos programas (algunos de ellos grandiosos) que pretenden desarrollar la inteligencia humana para toda una cultura, adiestrar individuos en habilidades generales como el "aprendizaje anticipatorio", ayudar a individuos a aplicar su potencial humano. Experimentos fascinadores, que van desde el método de Suzuki ¹ para enseñar a tocar el violín, hasta el método LOGO ² para enseñar los fundamentos de la programación de computadoras, tratan de que los niños pequeños alcancen sus metas. Algunos de estos experimentos han tenido buen resultado, en tanto que otros todavía están en la fase experimental.³ Sin embargo, probablemente sea justo decir que los éxitos y fracasos han ocurrido sin la estructura adecuada de razonamiento acerca de la inteligencia. En verdad, en ningún caso existe una idea de la inteligencia que incorpore la diversidad de habilidades que acabo de considerar. Esta obra se propone llegar a esta formulación.

En los siguientes capítulos describiré una nueva teoría de las competencias intelectuales, que cuestiona el punto de vista clásico de la inteligencia que hemos absorbido casi todos explícitamente (de textos de psicología o de educación) o en forma implícita (viviendo en una cultura con un punto de vista firme pero quizá circunscrito de la inteligencia). Para poder identificar con mayor facilidad las nuevas características de esta teoría, en estas páginas introductorias consideraré algunos hechos desde el punto de vista tradicional: de dónde procede, por qué se ha afianzado, cuáles son algunas de las principales cuestiones que quedan por resolverse. Sólo entonces volveré la atención a las características de la teoría revisionista que propongo.

Durante más de dos milenios, al menos desde el surgimiento de la ciudad-Estado griega, determinado conjunto de ideas han predominado en los análisis de la condición humana en nuestra civilización. Este conjunto de ideas hace hincapié en la existencia e importancia de los poderes mentales: las capacidades que se han llamado en forma indistinta la *racionalidad*, *inteligencia*, o el despliegue de la *mente*. La busca sin fin de una esencia de la humanidad ha llevado, inevitablemente, a poner atención en la busca que hace nuestra especie del conocimiento, y se han valorado de manera especial las capacidades que figuran en el conocimiento. Se ha escogido al individuo que fue capaz de emplear sus poderes mentales, trátase del rey-filósofo de Platón, el profeta hebreo, el escribano letrado en un monasterio medieval, o el científico en un laboratorio. Las expresiones "Conócete a ti mismo", de Sócrates; "Todos los hombres por naturaleza desean saber", de Aristóteles, y "Pienso, luego existo", de Descartes, constituyen epígrafes que enmarcan toda una civilización.⁴

La ascendencia de los factores intelectuales rara vez fue puesta en duda incluso en ese milenio oscuro entre los tiempos clásicos y el Renacimiento. A principios del medioevo, San Agustín, el propio padre de la fe, declaró:

¹ Sobre el método de adiestramiento Suzuki para el violín, véanse S. Suzuki, *Nurtured by Love* (Nueva York: Exposition Press, 1969); B. Hoüand, "Among Pros, More Go Suzuki", *The New York Times*, 11 de julio de 1982, E9; L. Taniuchi, "The Creation of Prodigies through Special Early Education: Three Case Studies", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, Cambridge, Mass., 1980.

² Sobre el método LOGO aplicable al razonamiento matemático, véase S. Papert, *Mindstorms* (Nueva York: Basic Books, 1980).

³ Sobre los programas para lograr el potencial humano, véanse World Bank, *World Development Report* (Nueva York: Oxford University Press, 1980); H. Singer, "Put the People First: Review of World Development Report, 1980", *The Economist*, 23 de agosto de 1980; J. W. Botkin, M. Elmandjra y M. Malitza, *No Limits to Learning: Bridging the Human Gap*:

A Report to the Club of Rome (Oxford y Nueva York: Pergamon Press, 1979), y W. J. Skrzyniarz, "A Review of Projects to Develop Intelligence in Venezuela: Developmental, Philosophical, Policy, and Cultural Perspectives on Intellectual Potential", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, Cambridge, Mass., noviembre de 1981.

⁴ Las autoridades acerca del papel de la inteligencia en toda la historia occidental están citadas en J. H. Randall, *The Making of the Modern Mind: A Survey of the Intellectual Background of the Present Age* (Nueva York: Columbia University Press, 1926, 1940).

El principal autor y motor del universo es la inteligencia. Por tanto, la causa final del universo debe ser lo bueno de la inteligencia y eso es verdadero. . . De todas las buscas humanas, la de la sabiduría es la más perfecta, la más sublime, la más útil y la más agradable. La más perfecta, porque en la medida que el hombre se da a buscar la sabiduría, en esa medida disfruta ya de cierta porción de la verdadera felicidad.⁵

En la alta Edad Media, Dante ⁶ hizo conocer su opinión de que "la función adecuada de la raza humana, como un todo, es actualizar continuamente toda la capacidad posible de intelecto, de manera primordial en la especulación, aunque su extensión y para sus fines, secundariamente en la acción". Y entonces, en el amanecer del Renacimiento, un siglo antes de Descartes, Francis Bacon describió el barco inglés en la Nueva Atlántida que llega a una isla utópica cuya principal institución es un gran establecimiento dedicado a la investigación científica. El gobernante de este reino declara a los viajeros:

Daré la mayor joya que tengo. Pues les daré, por amor a Dios y los hombres, una relación del verdadero estado de la casa de Salomón... El fin de nuestra fundación es el conocimiento de las causas y los secretos movimientos de las cosas; y ampliar los límites del imperio humano, para lograr todas las cosas posibles.⁷

Desde luego, el aprecio por el conocimiento —y para quienes parecen poseerlo— no es el único tema que ronda eso que hemos llegado a llamar (en forma un tanto inexacta) el "mundo occidental". También las virtudes del sentimiento, fe y valor han sido los motivos principales a través de los siglos y, de hecho, en ocasiones (no siempre con justificación) han sido contrastados con la busca del conocimiento. Lo instructivo es que, incluso cuando se enlaza la fe o al amor por sobre todas las cosas, típicamente se opone cada uno a los poderes de la razón. En forma paralela, cuando los dirigentes de una inclinación totalitaria han tratado de rehacer sus sociedades a la luz de una nueva opinión en general, han "relegado" a los racionalistas o intelectuales a quienes no podrían nombrar sumariamente —otra vez pagando una especie de cumplimiento perverso a los poderes de la razón.

Razón, inteligencia, lógica y conocimiento no son sinónimos; buena parte de esta obra constituye un esfuerzo por importunar las diversas habilidades y capacidades que se han combinado con demasiada facilidad bajo la rúbrica de "lo mental". Pero primero debemos introducir otra clase de distinción: un contraste entre dos actitudes hacia la mente que han competido y alternado entre sí a través de los siglos. Adoptando la distinción atrayente del poeta griego Arquíloco, ⁸ uno puede contrastar a quienes consideran que el intelecto es de una sola pieza (llamémosles los "erizos"), contra los que favorecen su fragmentación en varios componentes (las "zorras"). Los erizos no únicamente creen en una sola capacidad, inviolable, que es la propiedad especial de los seres humanos: a menudo, como corolario, imponen las condiciones de que cada individuo nace con determinado grado de inteligencia, y que de hecho a nosotros los individuos se nos puede ordenar en términos de nuestro intelecto, regalo de Dios, o C.I. Tan atrincherada está esta manera de pensar —y hablar— que la mayoría caemos con facilidad en la trampa de clasificar a los individuos como más o menos "listo", "brillante", "astuto", o "inteligente".⁹

Una tradición occidental igualmente venerable glorifica las numerosas funciones o distintas partes de la mente. En la época clásica era común diferenciar entre razón, voluntad y sentimiento. Los pensadores medievales tenían su trivio de gramática, lógica y retórica, y su cuadrivio de matemáticas, geometría, astronomía y música. Cuando comenzó a estudiarse la ciencia de la psicología, se

⁵ San Agustín está citado en la p. 94 de *Making of the Modern Mind*, de Randall, a su vez citado en la nota anterior.

⁶ Francis Bacon está citado en *ibid.*, p. 204.

⁷ Dante está citado en *ibid.*, p. 105.

⁸ La distinción de Arquíloco entre "erizos" y "zorras" analizada en I. Berlin, *The Hedgehog and the Fox: An Essay on Tolstoy's View of History* (Londres: Weidenfeld & Nicolson, 1953; Nueva York: Simón & Schuster, 1966).

⁹ Para un estudio general sobre la psicología del profesorado, véase J. A. Fodor, *The Modularity of Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983).

propuso un arreglo todavía mayor de habilidades mentales humanas. (Franz Joseph Gall, a quien presentaré formalmente después, propuso 37 facultades humanas o poderes de la mente;¹⁰ J. P. Guilford, una figura contemporánea, favorece 120 vectores de la mente)¹¹ Algunas de estas zorras también tienden al papel innato y ordenador del pensamiento, aunque uno puede encontrar muchos entre ellos que creen en los efectos alteradores (y amortiguadores) del ambiente y la educación.

Desde hace muchos siglos ha tenido lugar el debate entre los erizos y las zorras, mismo que se mantiene hasta nuestros días. En el área del estudio cerebral, han existido *localizadores*, que creen que las diferentes porciones del sistema nervioso median en las diversas capacidades intelectuales, y estos localizadores se han opuesto a los *holistas*, que consideran que las principales funciones intelectuales son propias de todo el cerebro. En el área de la prueba de la inteligencia se ha mantenido interminable debate ¹² entre quienes (siguiendo a Charles Spearman) creen en un factor general del intelecto, ¹³ y quienes (siguiendo a L. L. Thurstone)¹⁴ postulan un conjunto de habilidades mentales primarias, sin ninguna preeminencia entre ellas. En el área del desarrollo infantil ha habido vigoroso debate entre quienes postulan estructuras generales de la mente (como Jean Piaget) y quienes creen en un conjunto grande y relativamente inconexo de habilidades mentales (la escuela del ambiente-aprendizaje). Los ecos en otras disciplinas son bastante audibles.

Así, contra una creencia compartida, a través de los siglos, en la primacía de poderes intelectuales, existe un debate continuo acerca de si es propio dividir el intelecto en partes. Entonces, algunas cuestiones que existen desde hace mucho tiempo en nuestra tradición cultural no dan señales de resolución. Dudo que temas como el libre albedrío o el conflicto entre la fe y la razón lleguen a resolverse de manera satisfactoria para todos. Empero, en otros casos, puede haber esperanzas de progreso. A veces éste ocurre como consecuencia de la aclaración lógica, como, por ejemplo, cuando se expone una falacia. (Nadie mantiene en la actualidad la creencia equivocada de que las caras distorsionadas en los retratos de El Greco se debieron a un estado astigmático, luego que se explicó que este defecto visual no sería causa para pintar caras alargadas. Un pintor astigmático *percibiría* alargadas las caras en un lienzo [y en el mundo cotidiano]; pero de hecho, estas caras serían completamente normales para los ojos no astigmáticos.) Ciertamente progreso se debe a sorprendentes hallazgos científicos (los descubrimientos de Copérnico y Kepler cambiaron en forma radical nuestro punto de vista acerca de la arquitectura del universo). Y a veces el progreso es el resultado de que se entrelace un enorme cuerpo de información para formar una trama convincente de argumento (como sucedió cuando, en la etapa de presentación de su teoría de la evolución, Charles Darwin revisó enormes conjuntos de pruebas acerca del desarrollo y diferenciación de las especies).

Quizá sea oportuno hacer algunas aclaraciones acerca de la estructura de la competencia intelectual humana. En este caso, no existe ni un adelanto científico aislado, ni el descubrimiento de un insigne disparate lógico, sino la confluencia de enorme cuerpo de pruebas de una diversidad de fuentes. Esta confluencia, que se ha estado reuniendo todavía con mayor fuerza durante las últimas

¹⁰ Sobre Franz Joseph Gall, véase E. G. Boring, *A History of Experimental Psychology* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1950).

¹¹ Para una explicación sobre los puntos de vista de Guilford, véanse J. P. Guilford, "Creativity", *American Psychologist* 5 (1950): 444-454; y J. P. Guilford y R. Hoepfner, *The Analysis of Intelligence* (Nueva York: McGraw-Hill, 1971).

¹² Para un estudio sobre el debate en el desarrollo infantil entre quienes favorecen las estructuras generales de la mente y quienes favorecen un conjunto de habilidades mentales específicas, véase H. Gardner, *Developmental Psychology*, 2ª edición (Boston: Little, Brown, 1982).

¹³ Sobre un factor general de la inteligencia, véanse C. Spearman, *The Abilities of Man: Their Nature and*

Measurement (Nueva York: Mcmillan, 1927), y C. Spearman, " 'General Intelligence' Objectively Determined and Measured", *American Journal of Psychology* 15 (1904): 201-293.

¹⁴ Sobre la visión de que existe una familia de habilidades mentales primarias, véanse L. L. Thurstone, "Primary Mental Abilities", *Psychotnetric Monographs*, 1983, núm. 1, y L. L. Thurstone, *Multiple-Factor Analysis: A Development and Expansión of "The Vectors of the Mind"* (Chicago: University of Chicago Press, 1947).

décadas, parece ser reconocida (al menos en visión periférica) por quienes se interesan en la cognición humana. Pero rara vez, si es que ha sucedido en alguna ocasión, estas líneas de convergencia se han enfocado en forma directa para examinar algo sistemáticamente en un solo lugar; y en efecto, no se han compartido con el público en general. La confrontación y la comparación son el doble objeto de esta obra.

En lo que sigue, afirmo que hay evidencias persuasivas sobre la existencia de varias competencias intelectuales humanas *relativamente autónomas*, que en lo sucesivo abrevio como "inteligencias humanas". Éstas son las "estructuras de la mente" de mi título. Hasta ahora no se ha establecido a satisfacción la naturaleza y alcance exactos de cada "estructura" intelectual, ni tampoco se ha fijado el número preciso de inteligencias. Pero me parece que cada vez es más difícil negar la convicción de que existen al menos algunas inteligencias, que son relativamente independientes entre sí, y que los individuos y culturas las pueden amoldar y combinar en una multiplicidad de maneras adaptativas.

Los esfuerzos anteriores (que han sido muchos) por establecer las inteligencias independientes no han convencido, sobre todo porque se basan en sólo una, o dos como máximo, líneas de evidencia. Las "mentes" o "facultades" se han postulado sólo con base en el análisis lógico, sólo en la historia de las disciplinas de la educación, sólo en los resultados de la prueba de la inteligencia, o sólo en las perspicacias obtenidas del estudio del cerebro. Rara vez estos esfuerzos solitarios produjeron la misma lista de competencias, con lo cual han hechos menos sostenible una reclamación en pro de las inteligencias múltiples.

Mi procedimiento es muy diferente. Al formular mi sumario en favor de las inteligencias múltiples, he revisado la evidencia de un grupo grande y hasta ahora no relacionado de fuentes: estudios de prodigios, individuos talentosos, pacientes con lesiones cerebrales, *idiots savants*, niños normales, adultos normales, expertos en diferentes líneas de trabajo, e individuos de diversas culturas. Se mantuvo (y, según yo, se validó en parte) una lista preliminar de inteligencias candidatas, convergiendo la evidencia de estas fuentes diversas. Me he convencido de que existe una inteligencia en la medida que se puede encontrar un tanto aislada en poblaciones especiales (o que está ausente en forma aislada en poblaciones que por lo demás son normales); en la medida que puede desarrollarse sumamente en individuos o culturas específicos, y en la medida que los psicométricos, investigadores experimentales, o expertos en las disciplinas particulares o todos ellos pueden postular habilidades medulares que, en efecto, definen la inteligencia. Desde luego, la ausencia de algunos o todos estos índices elimina una inteligencia candidata. Como lo demostraré, en la vida cotidiana en general estas inteligencias operan en armonía, de manera que su autonomía puede ser invisible. Pero cuando se emplean los lentes apropiados de observación, la naturaleza peculiar de cada inteligencia emerge con suficiente (y a menudo sorprendente) claridad.

Así, la principal tarea en esta obra es defender el hecho de que existen las inteligencias múltiples (que más adelante se abrevian como I.M.). E independientemente de que la argumentación en favor de las inteligencias específicas, sea persuasiva, al menos habré reunido entre dos cubiertas varios cuerpos de conocimiento que hasta ahora han permanecido en relativa segregación. Además, esta obra tiene otros propósitos, y no del todo secundarios: algunos de ellos primordialmente científicos, otros de clara naturaleza práctica.

En primer lugar, busco ampliar las estipulaciones de la psicología cognoscitiva y desarrollista (las dos áreas con las cuales, como investigador, me siento más ligado). La expansión que favorezco mira, en una dirección, hacia las raíces biológicas y evolucionistas de la cognición; y en la dirección opuesta, hacia las variaciones culturales en la aptitud cognoscitiva. Según yo, las visitas al "laboratorio" del científico cerebral y al "campo" de una cultura exótica debieran ser parte del adiestramiento de los individuos interesados en la cognición y el desarrollo.

En segundo lugar, deseo examinar las implicaciones educacionales de una teoría de las

inteligencias múltiples. Según mi punto de vista, debiera ser posible identificar el perfil (o inclinaciones) intelectual de un individuo a una edad temprana, y luego utilizar este conocimiento para mejorar sus oportunidades y opciones de educación. Uno podría canalizar a individuos con talentos poco comunes hacia programas especiales, incluso, de igual modo como uno podría diseñar protética y programas de enriquecimiento especial para individuos con semblanza atípica o disfuncional de las competencias intelectuales.

En tercer lugar, espero que esta búsqueda estimule a los antropólogos con orientación educacional para que creen un modelo de cómo se pueden reforzar las competencias intelectuales en diversos ambientes culturales. Sólo con este tipo de esfuerzos será posible determinar si las teorías del aprendizaje y la enseñanza pueden cruzar con facilidad las fronteras nacionales o si es necesario rediseñarlas en forma continua a la luz de las particularidades de cada cultura.

Por último —y esto es lo más importante, aunque también es el reto más difícil— espero que el punto de vista que presento aquí sea de genuina utilidad para quienes diseñan políticas, y para los practicantes a cargo de "el desarrollo de otros individuos". Es cierto que el adiestramiento e impulso del intelecto están "en el aire internacional": el informe del Banco Mundial sobre desarrollo humano, el ensayo del Club de Roma sobre el aprendizaje anticipatorio, y el Proyecto venezolano sobre inteligencia humana son sólo tres ejemplos visibles recientes. Con demasiada frecuencia quienes hacen esfuerzos de esta clase han apoyado teorías defectuosas de la inteligencia o cognición, y de paso han apoyado programas que lograron poco o que incluso resultaron contraproducentes. Para ayudar a estos individuos, he elaborado una estructura que, aprovechando la teoría de las inteligencias múltiples, se puede aplicar a cualquier situación educacional. Si se adopta la estructura planteada, al menos desalentará las intervenciones que parecen destinadas al fracaso y alentará las que tengan posibilidades de buen éxito.

Considero que este esfuerzo es una contribución a la naciente ciencia de la cognición. En gran parte, resumo la obra de otros estudiosos, pero, en cierta medida (y pretendo aclarar dónde), propongo una nueva orientación. Algunas de estas afirmaciones son controvertibles, y espero que con el tiempo también los expertos versados en la ciencia cognoscitiva expongan sus puntos de vista. La Segunda Parte, el "corazón" de la obra, consiste en una descripción de varias aptitudes intelectuales de cuya existencia estoy razonablemente seguro. Pero, como corresponde a una posible contribución a la ciencia, primero (en el capítulo II) repasaré otros esfuerzos por caracterizar las semblanzas intelectuales y luego, después de ofrecer la evidencia en apoyo de mi teoría (en el capítulo XI) someteré ese punto de vista a la crítica. Como parte de mi misión de ampliar el estudio de la cognición, adopto un punto de vista biológico y transcultural en toda la Segunda Parte, y también dedico un capítulo por separado a cada una de las bases biológicas de la cognición (capítulo III) y las variaciones culturales en la educación (capítulo XIII). Por último, dada la agenda "aplicada" que acabo de describir, en los capítulos finales me referiré más directamente a las cuestiones de la educación y política.

Por último, una palabra acerca del título de este capítulo. Como ya he indicado, la idea de las inteligencias múltiples es antigua, de manera que apenas puedo reclamar originalidad alguna por tratar de revivirla otra vez. Aun así, al presentar la palabra *idea* quiero recalcar que la noción de las inteligencias múltiples apenas es un hecho científico demostrado: a lo más, es una idea que en tiempos recientes ha recuperado el derecho de ser analizada con seriedad. Dados la ambición y alcance de esta obra, es inevitable que esta idea abrigue muchas limitaciones. Lo que espero establecer es que ya está madura la idea de las "inteligencias múltiples".

II. INTELIGENCIA: CONCEPCIONES ANTERIORES

MIENTRAS asistía a la escuela primaria durante la segunda parte del siglo XVIII, Franz Joseph Gall¹ observó una relación entre determinadas características mentales de sus condiscípulos y la forma de sus cabezas. Por ejemplo observó que los niños con ojos prominentes mostraban buena memoria. Se aferró a esta idea al recibirse como médico y como científico, y algunos años más tarde la colocó en el centro de una disciplina que denominó "frenología", que aspiraba a ser ciencia.²

La idea fundamental de la frenología es sencilla: los cráneos humanos difieren entre sí, y sus variaciones reflejan diferencias en el tamaño y la forma del cerebro. A su vez, las distintas áreas de éste se subordinan a funciones discretas; por tanto, examinando con cuidado las configuraciones craneales de un individuo, un experto podría determinar fortalezas, debilidades e idiosincrasias de su perfil mental.

La lista de poderes y "órganos" de la mente, elaborada por Gall y modificada por su colega Joseph Spurzheim, era una mezcolanza. Se presentaban 37 poderes distintos que incluían las facultades afectivas como amorosidad, procreación y discreción; sentimientos como la esperanza, reverencia y autoestima; poderes reflexivos y capacidades perceptuales, incluyendo el lenguaje, la entonación (para la música), lo mismo que la sensibilidad a propiedades visuales como la forma y el color.

No debería sorprender (al menos a los observadores de los libros de éxito de ventas a través de los años) que la frenología de Gall y Spurzheim alcanzara enorme popularidad en Europa y los Estados Unidos durante la primera mitad del siglo XIX. La sola doctrina tenía atractivo intrínseco, y todos los individuos podían "tomar parte en el juego". La popularidad de la aspirante a ciencia se fortaleció por el hecho de que fue respaldada por muchos científicos de la época.

Desde luego, cuando se cuenta con la visión retrospectiva, es fácil localizar las fallas en la doctrina de la frenología. Por ejemplo, sabemos que el tamaño del cerebro no tiene una correlación perfectamente definida con el intelecto de un individuo; de hecho, personas con cerebro muy pequeño, como Walt Whitman y Anatole France, han logrado gran éxito, incluso al tiempo que otras personas con cerebro más grande a veces son idiotas y con demasiada frecuencia decididamente no son notables. Más todavía, el tamaño y configuración del propio cráneo constituyen una medida inexacta de las configuraciones importantes de la corteza cerebral humana.

Sin embargo, aunque sería imperdonable pasar por alto las fallas en las afirmaciones de Gall, sería igualmente falaz descartarlas por completo. Después de todo, Gall se contó entre los primeros científicos modernos que recalcaron que distintas partes del cerebro intervienen en las diferentes funciones; el hecho de que todavía no podamos localizar específicamente la relación entre el tamaño, forma y función, de ninguna manera debe considerarse como prueba de que jamás podremos hacerlo. Más aún, Gall propuso otras ideas fecundas, entre ellas esta aseveración fascinante: que en general no existen poderes mentales como la percepción, memoria y atención, sino que hay diferentes formas de percepción, memoria y cosas parecidas para *cada una* de las distintas facultades intelectuales, como el lenguaje, música o visión. Aunque rara vez se la toma en serio en casi toda la historia de la psicología, esta idea es muy sugestiva y bien pudiera ser correcta.

Durante el siglo que siguió a las aseveraciones originales de Gall se han dado repetidas oscilaciones entre una creencia en la localización de la función y el escepticismo acerca de toda esta línea de correlaciones entre el cerebro y la conducta: de hecho, esta oscilación sigue acosándonos hasta la fecha. Las primeras voces inciertas surgieron en las décadas que siguieron a las publicaciones de Gall a principios del siglo pasado: estudiosos como Pierre Flourens³ mostraron, extirpando distintas partes del cerebro de un animal y luego observando su conducta, que no se podían sostener algunas de las aseveraciones de Gall. Pero entonces surgió un fuerte apoyo en el decenio de 1860, cuando el cirujano y antropólogo francés Pierre-Paul Broca⁴ demostró, por primera vez, la indiscutible relación entre una lesión cerebral dada y un deterioro cognoscitivo específico.⁵

¹ Para un estudio de las teorías de Franz Joseph Gall, véase E. G. Boring, *A History of Experimental Psychology* (Nueva York: Appleton-Centry-Crofts, 1950).

² Sobre la frenología, véase H. Gardner, *The Shattered Mind: The Person after Brain Damage* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1975), pp. 20-21.

En particular, Broca acumuló pruebas de que una lesión en determinada área de la porción anterior izquierda de la corteza cerebral humana provocaba afasia, o sea falla en las capacidades lingüísticas. A esta dramática demostración le siguió en los años sucesivos amplia documentación en el sentido de que diversas lesiones en el hemisferio izquierdo podían deteriorar funciones lingüísticas determinadas siguiendo líneas especificables. En forma segura, una lesión podía perjudicar la lectura, en tanto que otra podía dañar la habilidad de mencionar nombres o la de repetición. Una vez más, la localización de la función, si no la frenología, reclamó la atención popular.

Los intentos por relacionar el cerebro con la función mental, o, para el caso, por descubrir las raíces físicas de las funciones mentales, son anteriores al siglo XIX. Los egipcios localizaron el pensamiento en el corazón y el juicio en la cabeza o riñones. Pitágoras y Platón afirmaron que la mente estaba en el cerebro. En forma análoga Aristóteles pensó que el asiento de la vida está en el corazón, en tanto que Descartes colocó el alma en la glándula pineal. Los científicos del siglo XIX no fueron los primeros en tratar de descomponer la diversidad de habilidades intelectuales humanas (aunque una lista de 37 era más bien larga). En efecto, Platón y Aristóteles se interesaron en variedades del pensamiento racional y formas del conocimiento. Durante la Edad Media, los estudios insistieron en el trivio y el cuadrivio, los reinos del conocimiento que dominaba toda persona educada.

En la actualidad, los upanishads indios describen siete clases de conocimiento. El siglo XIX aportó afirmaciones sumamente específicas acerca del perfil de la capacidad mental humana y, con el tiempo, esfuerzos con base empírica en la clínica y el laboratorio experimental por relacionar áreas específicas del cerebro con funciones cognoscitivas particulares.

PSICOLOGÍA PROPIAMENTE DICHA

Los esfuerzos por establecer la psicología como ciencia comenzaron en serio en la segunda mitad del siglo XIX, cuando estudiosos como Wilhelm Wundt en Alemania y William James en Estados Unidos, proporcionaron una razón fundamental y abrieron el camino. Debido a que la historia de la psicología precientífica estaba más enredada con la filosofía que con la medicina, y que los primeros psicólogos estaban ansiosos por definir su disciplina como algo distinto de la fisiología y la neurología, había relativamente poca relación entre la nueva clase de psicólogos y los individuos que estaban realizando experimentos con el cerebro humano. Quizá el resultado fue que las categorías mentales que interesaban a los psicólogos quedaron alejadas con respecto a las que habían atraído a los estudiosos del cerebro. En vez de pensar (como Gall) en términos de contenidos mentales particulares (como el idioma, música o diversas formas de percepción visual), los psicólogos buscaron (y lo han seguido haciendo) las leyes de amplias facultades mentales "horizontales" —habilidades como la memoria, percepción, atención, asociación, aprendizaje—; se consideraba que estas facultades operaban en forma equivalente —de hecho, ciegamente— a través de diversos contenidos, en forma independiente de la modalidad sensorial específica o del tipo de contenido de ideación involucrado en el dominio. De hecho, esa obra prosigue hasta la fecha y establece en grado notable poca relación con hallazgos que emanan de las ciencias cerebrales.

Así, una de las ramas de la psicología científica ha buscado las leyes más generales del conocimiento humano —lo que en la actualidad se podría llamar los principios del procesamiento de información humano. Un área igualmente vigorosa de estudio ha buscado diferencias individuales: el perfil distintivo de las capacidades (e incapacidades) en los individuos. El polígrafo inglés Sir Francis Galton fue determinante en la proposición de este campo de la investigación hace un siglo. Dado su interés particular en el talento, eminencia y otras formas del logro, Galton elaboró métodos

³ Véase la crítica de M. J. P. Flourens en *Examen de phrénologie* (París: Hachette, 1842).

⁴ Sobre la obra de Pierre-Paul Broca acerca de la afasia, véanse Gardner, *Shattered Mind* [12], p. 21; P. Broca, "Remarques sur le siège de la faculté de langage articulé", *Bulletin de la Société d'anthropologie* 6 (París, 1861); y E. G. Boring, *A History of Experimental Psychology* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1950), PP- 28-29.

⁵ Pura un estudio sobre el deterioro lingüístico que resulta de las lesiones en el hemisferio izquierdo, véase Gardner, *Shattered Mind* [12], capítulo 2.

Estadísticos ⁶ que permitían clasificar a los seres humanos en términos de sus poderes físico e intelectual y correlacionar esas medidas entre sí. Estos instrumentos le permitieron verificar un supuesto vínculo entre el linaje genealógico y el logro profesional.

De hecho, si uno quisiera medir a los individuos, se necesitarían muchas dimensiones y pruebas para la medición y comparación. Sólo era cuestión de tiempo para que los psicólogos prepararan diversas pruebas y comenzaran a clasificar a los seres humanos comparando los desempeños en estas medidas. Al principio, la sabiduría prevaleciente afirmaba que se podían estimar los poderes del intelecto en forma adecuada mediante diversas tareas de discriminación sensorial: por ejemplo, la habilidad para distinguir entre luces, pesos, tonos. De hecho, Galton creía que se podría caracterizar a los individuos más refinados y educados por sus capacidades sensoriales especialmente agudas. Pero poco a poco (por una serie de razones) la comunidad científica concluyó que se tendrían que buscar de manera preferente capacidades más complejas o "molaes", como las que involucran el lenguaje y la abstracción, si se quería tener una evaluación más exacta de los poderes intelectuales humanos. El principal investigador en esta área fue el francés Alfred Binet.⁷ A principios del siglo XX, con su colega Théodore Simón, Binet diseñó las primeras pruebas de inteligencia para poder identificar a niños retardados y colocar a otros niños en sus niveles apropiados.

Dentro de la comunidad científica y la sociedad en general, la conmoción acerca de la prueba de la inteligencia fue al menos tan pronunciada como el entusiasmo por la frenología de casi un siglo atrás, pero se prolongó durante mucho más tiempo. Pronto estuvieron disponibles las tareas y pruebas para su uso general: la manía por valorar a la gente para fines específicos —escolares, militares, ocupaciones en las organizaciones industriales, e incluso la compañía social— alimentó las emociones relativas a la prueba de inteligencias. Al menos, hasta años recientes la mayoría de los psicólogos estaban de acuerdo con la valoración de que la prueba de la inteligencia constituía el máximo logro de la psicología, su principal pretensión a la utilidad social, y un importante descubrimiento científico por derecho propio. Incluso hubieran aplaudido la conclusión del psicólogo británico H. J. Eysenck en el sentido de que el concepto de la inteligencia "constituye un verdadero paradigma científico en el sentido kuhniano".^{8*}

La narración que describe el surgimiento de la prueba del C.I.,⁹ y los diversos debates que han tenido lugar alrededor de ésta han sido repetidos tantas veces que me siento relevado de la necesidad de referir otra vez todos los detalles.¹⁰ La mayoría de los académicos de la psicología, y casi todos fuera del campo, están convencidos de que ha sido excesivo el entusiasmo por las pruebas de inteligencia, y que los propios instrumentos y los usos a los que se pueden (y deben) aplicar tienen muchas limitaciones. Entre otras consideraciones, definitivamente las tareas se inclinan en favor de los individuos que están acostumbrados a realizar pruebas con lápiz y papel, con respuestas claramente delineadas. Como ya he señalado, las pruebas tienen poder predictivo acerca del éxito en la escuela, pero hasta cierto punto poseen poco poder predictivo fuera del contexto escolar, en especial cuando se han tomado en cuenta factores más poderosos como los antecedentes sociales y económicos. Durante las últimas décadas se ha suscitado mucha expectación acerca de la posibilidad de que el C.I. sea hereditario, y si bien unas cuantas autoridades llegarían al extremo de aseverar que de ninguna manera se hereda el C.I., se han desacreditado las afirmaciones que se refieren a la naturaleza hereditaria entre las razas y dentro de ellas.

⁶ Sobre la metodología de Francis Galton, véanse F. Galton, *Inquiries into Human Faculty and Its Development* (Londres: J. M. Dent, 1907; Nueva York: E. P. Dutton, 1907); y Boring, *History of Experimental Psychology* [12], pp. 482-488.

⁷ Los esfuerzos precursores de Binet y Simón se describen en las pp. 573-575 de la historia de Boring, citada en la nota anterior.

⁸ La declaración de Eysenck aparece citada en M. P. Friedman, J. P. Das y N. O'Connor, *Intelligence and Learning* (Nueva York y Londres: Plenum Press, 1979), página 84.

* Eysenck se refiere aquí a Thomas Kuhn,¹⁰ filósofo contemporáneo, quien define las ciencias en términos de sus suposiciones y procedimientos centrales, o "paradigmas".

⁹ En A. Jensen, *Bias in Mental Testing* (Nueva York: Free Press, 1980); y N. Block y G. Dworkin, comps., *The IQ Controversy* (Nueva York: Pantheon, 1976) se analizan las controversias acerca del C.I.

¹⁰ La teoría de Thomas Kuhn se encuentra en *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1970).

Sin embargo, aquí debe revisarse brevemente un debate antiguo en relación con la prueba de la inteligencia. Por una parte, se encuentran quienes están influidos por el psicólogo de la educación, el inglés Charles Spearman¹¹ —a quien llamo "erizo"— y que creen en la existencia de "g" —un factor general supeditante de la inteligencia que se mide con todas las tareas en una prueba de inteligencia. Por otra parte, están quienes apoyan al psicométrico norteamericano, "zorra", L. L. Thurstone,¹² que cree en la existencia de un pequeño conjunto de facultades mentales primarias que tienen relativa independencia entre sí, y que se miden con distintas tareas.¹³

De hecho, Thurstone nombró siete de esos factores —comprensión verbal, fluidez verbal, fluidez numérica, visualización espacial, memoria asociativa, rapidez perceptual y razonamiento. (Otros estudiosos que no son citados con tanta frecuencia mencionan un número mucho más alto de factores independientes.)

Lo que es más importante recalcar es que ninguno de los dos lados ha podido tomar la delantera. Esto se debe a que la naturaleza de las cuestiones que rodean la interpretación de las calificaciones de la inteligencia es matemática y no susceptible a la resolución empírica. Por tanto, dado el mismo conjunto de datos, empleando un conjunto de procedimientos analíticos de factores, es posible obtener un cuadro que apoye la idea del factor "g"; empleando otro método igualmente válido de análisis estadístico, es posible apoyar la noción de una familia de habilidades mentales relativamente discretas. Como lo demostró Stephen Jay Gould en su libro reciente *The Mismeasure of Man* (La medida equivocada del hombre), ninguna de estas medidas matemáticas contiene nada intrínsecamente superior.¹⁴ En cuanto a la interpretación de las pruebas de inteligencia, encaramos más un asunto de gusto o preferencia que uno sobre el que se pueda llegar a una conclusión científica.

PIAGET¹⁵

Gracias a un individuo adiestrado originalmente en la tradición del C.I., hemos obtenido una vista del intelecto que en muchos sitios ha reemplazado la moda de la prueba de la inteligencia. El psicólogo suizo Jean Piaget inició su carrera alrededor de 1920 como investigador trabajando en el laboratorio de Simón y pronto se interesó de manera especial en los errores que cometen los niños cuando encaran las cuestiones en una prueba de inteligencia. Piaget llegó a la conclusión de que no importa la exactitud de la respuesta infantil, sino las líneas de razonamiento que invoca el niño: éstas se pueden ver por demás claramente centrándose en las suposiciones y las cadenas de razonamiento que provocan las conclusiones erróneas. Así, por ejemplo, no era revelador por sí mismo descubrir que la mayoría de los niños de cuatro años piensan que un martillo se parece más a un clavo que a un destornillador; lo que era importante es que los niños llegan a esta conclusión porque su perspectiva de la similitud refleja concurrencias físicas (los martillos se encuentran en la proximidad de los clavos) más que la pertenencia a la misma categoría jerárquica (herramientas). El propio Piaget jamás emprendió una crítica del movimiento de prueba de inteligencia, pero al considerar las acciones científicas que realizó, uno puede percibir en cierta medida alguna de las imperfecciones del programa de Binet-Simon. Ante todo, el movimiento del C.I. es ciegamente

¹¹ Sobre C. Spearman, véase su *The Abilities of Man: Their Nature and Measurement* (Nueva York: Macmillan, 1927); y " 'General Intelligence' Objectively Determined and Measured", *American Journal of Psychology* 15 (1904): 201-293.

¹² Sobre L. L. Thurstone, véase su "Primary Mental Abilities", *Psychometric Monographs*, 1938, núm. 1, y *Multiple-Factor Analysis: A Development and Expansion of "The Vectors of the Mind"* (Chicago: University of Chicago Press, 1947).

¹³ Los puntos de vista de los eruditos que proponen varios factores independientes acerca de la inteligencia se estudian en G. H. Thomson, *The Factorial Analysis of Human Ability* (Londres: University of London Press, 1951).

¹⁴ Los problemas matemáticos en la interpretación de calificaciones de pruebas se estudian en S. J. Gould, *The Mismeasure of Man* (Nueva York: W. W. Norton, 1981).

¹⁵ Sobre la carrera y teorías de Piaget, véanse H. Gardner, *The Quest for Mind; Piaget, Lévi-Strauss, and the Structuralist Movement* (Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1981); J. P. Flavell, *The Developmental Psychology of Jean Piaget* (Princeton: Van Nostrand, 1963), y H. Gruber y J. Vonèche, comps., *The Essential Piaget* (Nueva York: Basic Books, 1977).

empírico.

Sólo se basa en pruebas con poder predictivo acerca del éxito en la escuela y, de manera marginal, en una teoría de cómo funciona la mente. No hay una intención de proceso, de cómo se resuelve un problema: únicamente existe la cuestión de si uno obtiene la respuesta correcta. Por otra parte, las tareas que contiene la prueba del C.I. en realidad son microscópicas, a menudo no están relacionadas entre sí, y en apariencia representan un enfoque de "escopetazo" a la evaluación del intelecto humano. En muchos casos, las tareas están alejadas de la vida cotidiana. Se apoyan mucho en el lenguaje y en las habilidades de la persona para definir palabras, conocer hechos acerca del mundo y encontrar conexiones (y diferencias) entre conceptos verbales.

Mucha de la información que se busca en las pruebas de inteligencia refleja el conocimiento obtenido por vivir en determinado medio social y educacional. Por ejemplo, la habilidad para definir *agravio* o para identificar al autor de la *Ilíada* refleja mucho la clase de escuela a la que uno asiste, o los gustos de la propia familia. Por comparación, rara vez las pruebas de inteligencia valoran la habilidad para asimilar nueva información o para resolver nuevos problemas. Esta inclinación hacia el conocimiento "cristalizado" más que el "fluido" tiene asombrosas consecuencias. Un individuo puede perder la totalidad de sus lóbulos frontales,¹⁶ convirtiéndose como consecuencia en una persona del todo distinta, incapaz de mostrar iniciativa o de resolver nuevos problemas —y sin embargo, puede seguir exhibiendo un C.I. próximo al nivel del genio. Más aún, la prueba de la inteligencia revela poco acerca del potencial de un individuo para el crecimiento futuro. Dos individuos pueden recibir la misma calificación de C.I.; sin embargo, uno podría tener enormes arranques de potencia intelectual, en tanto que el otro podría estar mostrando sus poderes intelectuales al máximo. Expresado en términos del psicólogo soviético Lev Vygotsky, las pruebas de inteligencia no dan una indicación acerca de la "zona de desarrollo potencial" (o "proximal") de un individuo.¹⁷

Con estas consideraciones críticas al menos en forma implícita en la mente, Piaget desarrolló a través de varios decenios un punto de vista radicalmente distinto y en extremo poderoso de la cognición humana. Según él, el principio de todo estudio del pensamiento humano debe ser la postulación de un individuo que trata de comprender el sentido del mundo. El individuo construye hipótesis en forma continua y con ello trata de producir conocimiento: trata de desentrañar la naturaleza de los objetos materiales en el mundo, cómo interactúan entre sí, al igual que la naturaleza de las personas en el mundo, sus motivaciones y conducta. En última instancia, debe reunir a todos en una historia sensata, una descripción coherente de la naturaleza de los mundos físico y social.

Al principio, el bebé comprende el sentido del mundo, primordialmente a través de sus reflejos, sus percepciones sensoriales y sus acciones físicas en el mundo. Después de uno o dos años, logra un conocimiento "práctico" o "sensomotor" del mundo de los objetos, en la forma como existen en el tiempo y espacio. Con este conocimiento, puede abrirse camino de manera satisfactoria en su ambiente y puede apreciar que un objeto sigue existiendo en el espacio y en el tiempo aunque esté fuera de su vista. En seguida, el niño que comienza a caminar desarrolla luego *acciones interiorizadas* u *operaciones mentales*. Se trata de acciones que potencialmente se pueden formar en el mundo de los objetos, pero, debido a una capacidad que apenas emerge, basta con que estas acciones se realicen cerebralmente, dentro de la cabeza, quizá a través de la imaginación. De manera que, por ejemplo, para proceder desde su destino hasta un punto de partida familiar, el niño no necesita probar diversas rutas: le basta con calcular que, al desandar sus pasos, regresará a su origen. Al mismo tiempo, también se vuelve capaz de usar símbolos: ahora puede emplear varias imágenes o elementos —tales como palabras, gestos o cuadros— para que representen objetos "de la vida real" en el mundo, y puede volverse hábil en el despliegue de diversos *sistemas simbólicos*, como el idioma o los dibujos.

¹⁶ El ejemplo de un individuo que pierde los lóbulos frontales y conserva funciones cercanas al nivel del genio en pruebas del C.I. se describe en D. O. Hebb, *The Organization of Behavior* (Nueva York: John Wiley, 1949).

¹⁷ Sobre el concepto de una zona de desarrollo proximal, véanse L. Vygotsky, *Mind in Society*, M. Colé, comp. (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978); y A. L. Brown y R. A. Ferrara, "Diagnosing Zones of Proximal Development: An Alternative to Standardized Testing?", ponencia presentada en una conferencia sobre Cultura, Comunicación y Cognición: Estudios Psicosociales, Chicago, octubre de 1980.

Estas capacidades que evolucionan de la *interiorización* y *simbolización* alcanzan un punto alto alrededor de los siete u ocho años de edad, cuando el niño puede realizar *operaciones concretas*. Con este nuevo conjunto de capacidades, ahora el niño puede razonar sistemáticamente acerca del mundo de objetos, número, tiempo, espacio, causalidad y cosas parecidas. El niño, que ya no está confinado al sólo actuar en una forma físicamente apropiada con los objetos, puede apreciar las relaciones que se obtienen entre una serie de acciones sobre los objetos, de manera que comprende que éstos se pueden reacomodar y la cantidad sigue siendo la misma; que la forma de un material se puede cambiar sin que se afecte la masa; que una escena se puede ver desde una perspectiva distinta sin que deje de contener los mismos elementos.

De acuerdo con Piaget, durante la adolescencia temprana comienza una etapa final del desarrollo. El joven, que ahora es capaz de realizar *operaciones formales*, puede razonar acerca del mundo no sólo a través de acciones o símbolos aislados, sino calculando las implicaciones consecuentes de un conjunto de proposiciones relacionadas. El adolescente se vuelve capaz de pensar en una forma completamente lógica: ahora, parecido a un científico ocupado, puede expresar hipótesis en proposiciones, probarlas y revisar las proposiciones a la luz de los resultados de semejante experimentación. Con estas habilidades a la mano (o en la cabeza), el joven ha logrado el estado final de la cognición humana adulta. Ahora puede realizar esa forma de pensamiento logicorracional que es valorado en Occidente y epitomizado por los matemáticos y científicos. Desde luego, el individuo puede seguir haciendo descubrimientos, pero ya no sufrirá más cambios cualitativos en su pensamiento.

Esta revisión rápida de los principales preceptos de Piaget destaca algunas de las fortalezas y debilidades de su formulación. Del lado positivo, Piaget tomó a los niños en serio; ha planteado para ellos problemas de importancia (en especial algunos obtenidos del aspecto científico) y ha aducido pruebas de que, en cada etapa, se puede discernir la misma estructura organizada subyacente a través de una amplia variedad de operaciones mentales. Por ejemplo, según Piaget, el niño "concretooperacional" puede efectuar diversidad de tareas que tienen que ver con la conservación del número, causalidad, cantidad, volumen y cosas parecidas, porque todos aprovechan las mismas estructuras mentales. En forma parecida, con operaciones formales, el adolescente muestra un todo estructurado de operaciones tal que ahora puede razonar lógicamente acerca de cualquier conjunto de proposiciones que se le planteen. Contrario a los arquitectos de las pruebas de inteligencia, Piaget también tomó en serio la lista de cuestiones que los filósofos, y en forma especial Emmanuel Kant,¹⁸ consideraron centrales al intelecto humano, incluyendo las categorías básicas del tiempo, espacio, número y causalidad; a la vez, Piaget evitó formas de conocimiento que sencillamente se memorizan (como las definiciones de palabras) o que están restringidas a determinados grupos culturales (como los que favorecen las artes "superiores"). A sabiendas o no, Piaget pintó un retrato brillante de esa forma del crecimiento intelectual humano que más valoran las tradiciones científica y filosófica occidentales.

Pero estas fortalezas innegables, que hicieron de Piaget el teórico del desarrollo cognoscitivo, conviven con determinadas debilidades que se han hecho cada vez más claras durante los dos últimos decenios. Primero que nada, en tanto que Piaget pintó un cuadro formidable de desarrollo, todavía es sólo una clase de desarrollo. Centrado en la agenda intelectual a la que se refiere el científico joven, el modelo de Piaget del desarrollo supone relativamente menos importancia en contextos no occidentales y preliterarios y, de hecho, puede ser aplicable sólo a una minoría de individuos, incluso en Occidente. Los pasos emprendidos para lograr otras formas de competencia — las de un artista, abogado, atleta o dirigente político—son ignorados en el hincapié monolítico de Piaget en determinada forma de pensar.

Desde luego, la perspectiva de Piaget podría estar limitada, y sin embargo ser del todo exacta en su propio dominio restringido. Pero, ay, una generación de investigadores empíricos que han analizado con cuidado las aseveraciones de Piaget, ha hallado lo contrario. En tanto que siguen siendo interesantes los lineamientos generales del desarrollo planteados por Piaget, muchos de los

¹⁸ Las categorías básicas de E. Kant de tiempo, espacio, número y causalidad aparecen en *The Critique of Pure Reason*, Norman Kemp Smith, trad. (Nueva York: Modern Library, 1958; publicado originalmente en 1781).

detalles específicos sencillamente no son correctos. Las etapas individuales se logran en forma mucho más continua y gradual que lo indicado por Piaget; de hecho, encontramos poca de la discontinuidad que él aseveraba (y que hicieron especialmente contundentes sus aseveraciones teóricas). Así, la mayoría de las tareas de las que se afirmaba que comprendían operaciones concretas las pueden resolver niños en los años preoperacionales, una vez que se han introducido diversos ajustes al paradigma experimental. Por ejemplo, ahora hay pruebas de que los niños pueden conservar el número, clasificar consistentemente, y abandonar el egocentrismo ya desde los tres años de edad: hallazgo que de ninguna manera predice (ni siquiera permite) la teoría de Piaget.

Otra aseveración central a la teoría de Piaget también ha encontrado tiempos difíciles. Aseguraba que las diversas operaciones que había descubierto podrían aplicarse a cualquier forma de contenido. (En esto, se parecía a los proponentes de las "facultades horizontales" que creen en procesos del todo comprensivos como la percepción o la memoria.) Sin embargo, en realidad las operaciones de Piaget surgen en una forma mucho más fragmentaria, demostrando su efectividad con determinados materiales o contenidos, y no logrando ser invocados (o invocados impropriamente) con otros materiales. Así, por ejemplo, un niño que muestra la operación de la conservación con algunos materiales, no logra conservar con otros. Piaget se percató de que las operaciones no podían cristalizar instantáneamente: incluso inventó un "Factor de diferencia" —llamado *décalage*¹⁹ que permitía a la misma operación subyacente emerger en tiempos un tanto distintos con diferentes materiales. Pero lo que ha sucedido es que ese *décalage* de hecho se ha convertido en la regla en los estudios del desarrollo cognoscitivo. En vez de una serie completa de habilidades que se incorporan aproximadamente al mismo tiempo (como lo expresaría Piaget), lo que sucede es que habilidades teóricamente relacionadas surgen en puntos dispares en el tiempo.

Uno confronta también otras limitaciones. A pesar de su escepticismo acerca de términos del C.I. expresados en el lenguaje, las propias tareas de Piaget por lo general se transmiten verbalmente. Y cuando han sido expresadas en forma no lingüística,²⁰ a menudo los resultados son distintos de los obtenidos en laboratorios ginebrinos. En tanto que las tareas de Piaget son más molares y complejas que las que se prefieren en las pruebas de inteligencia, muchas al final todavía están bastante remotas del tipo de pensamiento en que se involucra la mayoría de los individuos durante sus vidas cotidianas. Las tareas de Piaget siguen obteniéndose de las mesas de trabajo y pizarras de los científicos del laboratorio. Por último, y lo que es de sorprender, mientras que su cuadro de un niño activo y explorador toca una cuerda de respuesta, Piaget nos dice poco acerca de la creatividad en la vanguardia de las ciencias, ya no se diga acerca de la originalidad que es más valorada en las artes u otros medios de la creatividad humana. Además de su fracaso por transmitir el patrón universal de crecimiento cognoscitivo que se dice que recorren todos los niños normales, el plan de Piaget —restringido en su maduro final a los ejercicios de salón de clases de una clase de ciencias en la preparatoria— surge como algo todavía menos pertinente a ese descubrimiento de nuevos fenómenos o el planteamiento de nuevos problemas que muchos consideran centrales en la vida mental. El plan de Piaget bien puede ser el mejor con que contamos, pero se están volviendo demasiado evidentes sus deficiencias.

EL ENFOQUE AL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Si hace cuarenta años estuvo en boga el probar la inteligencia, y la teoría piagetiana causó furor hace veinte años, en la actualidad una nueva forma de estudio, que a menudo se conoce como "psicología del procesamiento de información"²¹ o "ciencia cognoscitiva", disfruta de la hegemonía

¹⁹ K. Fischer afirma que *décalage* se ha constituido en la regla en estudios sobre el desarrollo cognoscitivo, en "A Theory of Cognitive Development: The Control of Hierarchies of Skill", *Psychological Review* 87 (1980): 477-531.

²⁰ Las respuestas a menudo precoces que se obtienen cuando se transmiten las tareas de Piaget en forma no lingüística se analizan en H. Gardner, *Developmental Psychology*, 2ª ed. (Boston: Little, Brown, 1982), capítulo 10. Véase también P. Bryant, *Perception and Understanding in Young Children* (Nueva York: Basic Books, 1974).

²¹ Sobre la psicología cognoscitiva y psicología del procesamiento de la información, véanse R. Lachman, J. Lachman y E. C. Butterfield, *Cognitive Psychology and Information Processing: An Introduction* (Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1979); y G. R. Claxton, comp... *Cognitive Psychology: New Directions* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980).

entre los estudiosos de la mente. El psicólogo del procesamiento de la información utiliza los métodos elaborados por psicólogos experimentales en el siglo pasado para investigar tareas del tipo que han estado empleando Piaget y otros teóricos cognoscitivos más estrictos. Por ejemplo, un investigador que trabaja en el paradigma del procesamiento de la información busca proporcionar un cuadro "microgenético" de segundo en segundo (o incluso de microsegundo en microsegundo) de los pasos mentales involucrados conforme un niño resuelve (o no logra resolver) un problema de conservación. El proceso se inicia con información que se proporciona al ojo u oído y sólo concluye cuando se ha dado una respuesta con la boca o la mano. Más que describir simplemente dos o tres etapas básicas que se encuentran en distintas épocas, y las estrategias que se prefieren en cada punto, como lo haría Piaget, el psicólogo del procesamiento de la información trata de describir con el mayor detalle posible todos los pasos empleados por determinado niño. De hecho, una meta final de la psicología del procesamiento de información es describir tan exhaustiva como escrupulosamente los pasos, al grado que se pueda simular en una computadora el desempeño de un individuo. Esta *hazaña* descriptiva comprende análisis detallados de la propia tarea, al igual que análisis esmerados de los pensamientos y comportamiento del sujeto.

En su atención a los detalles del procesamiento, y en su iluminación de la microestructura de una tarea, la teoría de la inteligencia del procesamiento de información es un avance respecto de líneas anteriores de estudio. Ahora disponemos de un punto de vista mucho más dinámico de lo que ocurre en el curso de la solución de problemas: se incluye un cuadro de la "entrada" de información, o mecanismos de acceso; las formas de retención inmediata y a corto plazo se aferran a la información mientras no se pueda codificar en la memoria; diversas operaciones de grabación y transformación pueden sobreponerse en la información recién adquirida. Más aún, existe la noción sugerente de las funciones ejecutivas, "metacomponentes" u otros mecanismos de control de orden superior, cuya misión es determinar qué problemas deben atenderse, qué metas deben buscarse, qué operaciones aplicarse, y en qué orden. Aunque no esté examinado, en todo esto uno encuentra el sano hincapié norteamericano en la mecánica: en qué se hace, en qué orden, con cuál mecanismo, para producir un efecto o resultado específico.

Entonces, la psicología del procesamiento de la información representa el progreso siguiendo determinadas líneas; aunque, según yo, no todas. En contraposición con el paradigma piagetiano, por ejemplo, la psicología del procesamiento de información carece de una teoría articulada en la cual se puedan relacionar (o distinguir) entre sí las diferentes formas de cognición, en forma convincente. A menudo, un estudio de la bibliografía indica la existencia de un millar de expertos procesadores de información que realizan uno u otra operación sin que exista una conexión particular entre ellas. Pero, como Piaget, las psicologías del procesamiento de la información también a veces cometen el pecado opuesto: uno encuentra la noción gozosa de que en forma indecisa se puede involucrar un solo mecanismo demasiado general para la solución de problemas, para que en forma indecisa atienda a la totalidad de los problemas humanos. Si bien en teoría es atrayente la idea de un solo aparato "horizontal" para la solución de problemas, de hecho resulta preocupante el parecido entre los problemas escogidos cuidadosamente y a los que se dice que se aplica. De esa manera, es vacua la aseveración de que empleamos el mismo aparato para la solución de problemas en todos los casos. De hecho, en común con la psicología piagetiana, casi todos los problemas examinados por los psicólogos del procesamiento de la información son, en el fondo, de la clase logicomatemática. Los problemas prototípicos —la resolución de teoremas lógicos, demostrar proposiciones geométricas, jugar ajedrez— bien pudieran haberse tomado prestados directamente del archivo de Piaget de tareas intelectuales importantes.

Ya que la psicología del procesamiento de la información todavía está en su infancia, quizá sea injusto criticarla porque no ha resuelto cuestiones destacadas importantes en el área de la inteligencia. Más aún, el reciente coqueteo con la industria de la "prueba de la inteligencia" ha dado nueva vida a esta rama un tanto desacreditada, a medida que investigadores como Robert Sternberg han intentado identificar las operaciones involucradas en la solución de cuestiones de pruebas prototipo de inteligencia.²² Sin embargo, me parece que el modelo de pensamiento operado por computadora (excesivamente mecanicista) y la inclinación a los problemas de prueba orientados científicamente ya anuncian ciertos problemas que este enfoque tendría a largo plazo. Por una parte,

como la mayoría de los anteriores enfoques de la inteligencia, la política del procesamiento de la información tiene buen cuidado de no ser (o ser anti) biológica, y establece poco contacto con lo que se sabe acerca de la operación del sistema nervioso. Por otra parte, hasta cierto punto aún hay poco interés en la creatividad abierta que es esencial en los niveles más elevados del logro intelectual humano. Característicamente, los problemas planteados tienen una sola solución o un conjunto pequeño de soluciones, y se da poca atención a los problemas con una variación indefinida de soluciones, ya no se diga la generación de nuevos problemas.

Por último, una objeción más seria. En la actualidad no parece existir algún procedimiento según el cual se haga una adjudicación entre los principales debates dentro del área de la psicología del procesamiento de la información. ¿Existe un ejecutor central o no existe? ¿Existen habilidades generales para resolver problemas, o tan sólo habilidades específicas para dominios particulares? ¿Qué elementos cambian con el desarrollo: el número y tamaño de las áreas de almacenamiento, las clases de estrategia disponible, o la eficiencia con que se realizan las operaciones? El psicólogo del procesamiento de la información podría responder: "esta crítica es cierta en la actualidad, pero será menos cierta conforme acumulemos más datos. Cuando logremos producir un conjunto suficientemente rico de simulaciones de computadora, determinaremos *cuál* de ellas imita de modo más parecido los pensamientos y conducta de los seres humanos".

Pero me parece que es demasiado fácil hacer simulaciones que puedan apoyar líneas contrarias de argumento, u oponerse a una aparente refutación de un modelo con sólo realizar pequeños ajustes en una tarea. Si un psicólogo llegara a aseverar que a corto plazo la memoria puede contener más que el "número mágico" ²³ de siete partes, un defensor de la posición clásica simplemente puede contar las partes en forma distinta o puede aseverar que lo habían sido cuatro partes, se "redistribuyeron" en dos. De manera más general, a menos que uno pueda imaginar una prueba decisiva entre un enfoque del procesamiento de la información y otro, se encara la probabilidad de que haya tantos diagramas convincentes de cuadros en los que fluye la información como investigadores ingeniosos existen.

EL ENFOQUE DE LOS "SISTEMAS SIMBÓLICAS"

Los investigadores que recalcan un aspecto humano nutren, en forma natural, un movimiento contrario. Como hemos visto, los enfoques del C.I., el piagetiano y el del procesamiento de la información se centran en determinada clase de solución de problemas de lógica o lingüística; todos ignoran la biología, todos evitan luchar a brazo partido con los niveles más altos de la creatividad, y todos son insensibles a la diversidad de papeles destacados en la sociedad humana. En consecuencia, estos hechos han producido un punto de vista alternativo que centra su atención precisamente en estas áreas olvidadas.

Acerca de este movimiento poco conocido no puedo escribir con desinterés porque es el más afín a mi propio trabajo y creencias. Quizá sea mejor considerar esta sección final como introducción al argumento que se desarrolla en el resto del libro, más que como una mera conclusión al repaso emprendido en este capítulo. Como "símbolo" de esta "jugada", adoptaré el solidario "nosotros" al describir las principales características de este enfoque.

Durante buena parte del siglo XX, los filósofos han mostrado especial interés en las capacidades simbólicas humanas.²⁴ De acuerdo con pensadores influyentes como Ernst Cassirer, Susanne Langer y Alfred North Whitehead, la habilidad de los seres humanos para emplear diversos vehículos

²² R. Sternberg intenta identificar las operaciones involucradas en la solución de cuestiones de pruebas prototipo de inteligencia, en "The Nature of Mental Abilities", *American Psychologist* 34 (1979): 214-230.

²³ Acerca del "número mágico" de siete partes, véase G. A. Miller, "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information", *Psychological Research* 63 (1956): 81-97.

²⁴ Las siguientes obras son de filósofos que se han interesado de manera especial en las capacidades simbólicas humanas: E. Cassirer, *The Philosophy of Symbolic forms*, vols. 1-3 (New Haven y Londres: Yale University Press, 1953-1957); S. Langer, *Philosophy in a New Key: A Study in the Symbolism of Reason, Rite, and Art* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1942). y A. N. Whitehead, *Modes of Thought* (Nueva York: Capricorn Books, Macmillan, 1938).

simbólicos en la expresión y comunicación de significados distingue a dichos seres notoriamente de otros organismos. El uso de símbolos ha sido fundamental en la evolución de la naturaleza humana, dando lugar al mito, lenguaje, arte, ciencia; también ha sido clave en los logros creativos en los humanos, todos los cuales explotan la facultad simbólica humana.

Podemos hablar de dos cambios "paradigmáticos" en la filosofía. Al principio, el interés filosófico de los tiempos clásicos en objetos del mundo físico fue reemplazado por esa preocupación con la mente y sus objetos que asociamos con Hume, Kant y otros pensadores de la Ilustración. Sin embargo, en el siglo XX otra vez ha cambiado el centro de atención, esta vez a los vehículos simbólicos reales del pensamiento. De esta manera, buena parte de la obra contemporánea en la filosofía está dirigida a la comprensión del lenguaje, matemáticas, artes visuales, ademanes, y otros símbolos humanos.

Podemos observar las mismas tendencias operando en la psicología. Allí también discernimos un cambio del comportamiento externo a las actividades y productos de la mente humana y, específicamente, a los diversos vehículos simbólicos en los que transitan los seres humanos. Más que considerar los vehículos simbólicos (o los medios por los que se transmiten) como medios transparentes según los cuales se presentan los mismos contenidos, una serie de investigadores —incluyendo a David Feldman, David Olson, Gavriel Salomón y yo mismo— hemos preferido tomar los sistemas simbólicos humanos como un centro primario de atención. Desde nuestro punto de vista, mucho de lo que es distintivo acerca de la cognición humana y el procesamiento de información comprende el despliegue de estos diversos sistemas simbólicos. Se trata al menos de una pregunta abierta, una cuestión empírica, el que la operación de un sistema simbólico como el lenguaje comprenda las mismas habilidades y procesos como son los sistemas afines que incluyen la música, ademanes, matemáticas, o cuadros. También es abierto el que la información que se encuentra en un medio (por ejemplo, las películas) es la "misma" información cuando se transmite por otro medio (por ejemplo, los libros).

Al adoptar esta perspectiva simbólica, mis colegas y yo no proponemos que se arroje por el caño al bebé piagetiano junto con el agua del baño. Más bien buscamos emplear los métodos y planes globales diseñados por Piaget y centrarlos no sólo en los símbolos lingüístico, lógico y numérico de la teoría piagetiana clásica, sino en una diversidad completa de sistemas simbólicos que comprendan los musicales, corporales, espaciales e incluso los personales. En la forma como lo vemos, el reto consiste en componer un retrato del desarrollo de cada una de estas formas de la competencia simbólica y determinar empíricamente qué conexiones o distinciones pudieran obtenerse con ellas.

David Feldman²⁵ ha estudiado bien el problema de reconciliar un enfoque pluralista a la cognición con el plan desarrollista unilineal de Piaget. De acuerdo con este psicólogo desarrollista orientado a la educación, los logros cognoscitivos pueden ocurrir en una serie de dominios. Algunos de ellos, como el logicomatemático que estudió Piaget, son *universales*. Los individuos en todo el mundo, por la sola virtud de que pertenecen a la misma especie y por la necesidad resultante de encarar el ambiente físico y social de la misma especie, deben confrontarlos y dominarlos (y lo hacen). Otros dominios están restringidos a *determinadas culturas*. Por ejemplo, en muchas culturas es importante la capacidad para leer, pero es desconocida (o tiene valor mínimo) en otras. A menos que se viva en una cultura en la que se presenta este dominio, uno no logrará progreso alguno con él, o el progreso será muy escaso. Otros dominios están restringidos a grupos aislados dentro de una cultura. Por ejemplo, hacer mapas es importante en algunas sub culturas letradas, pero no en otras. También hay dominios que son sumamente idiosincrásicos. Por ejemplo, jugar al ajedrez, dominar el juego japonés *go*, la pericia para resolver crucigramas, no son esenciales en ninguna división de la sociedad, aunque algunos individuos alcanzan tremendos logros en esos dominios, dentro de una cultura particular.

Por último, colocados en el extremo opuesto respecto de los dominios universales se encuentran los dominios *singulares*, áreas de habilidad en que inicialmente sólo un individuo, o un grupo pequeñísimo de individuos logra avanzar. Uno podría pensar que el científico o el artista innovador

²⁵ D. Feldman estudia el problema de reconciliar un enfoque pluralista a la inteligencia con el plan de desarrollo de Piaget, en su *Beyond Universals in Cognitive Development* (Norwood, N. J.: Ablex Publishers, 1980).

trabaja en un dominio singular, dominio del cual en la actualidad esa persona es el único habitante por el momento. Lo que es fascinante en especial es que, con el tiempo, los dominios singulares se convierten en algo tan bien explorado y articulado por un individuo o un grupo pequeño que se vuelven accesibles a otros individuos. Muchos adelantos científicos o artísticos repentinos, como el cálculo o la teoría de la evolución, al principio eran dominios singulares, pero ahora pueden ser dominados por grandes segmentos de una cultura. Quizá haya ocurrido lo mismo en el pasado remoto en dominios culturales como hacer o interpretar mapas.

Un centro de atención acerca de la maestría de dominios comprende determinadas suposiciones. Una creencia es que, dentro de cada dominio, existe una serie de pasos o etapas, que van desde el nivel de novicio, pasando por la etapa de aprendiz u oficial, hasta el grado de experto o maestro. Independiente de los dominios, debiera haber (en correcta forma piagetiana) una secuencia de etapas a través de la cual pasaría cualquier individuo. Sin embargo, los individuos difieren considerablemente entre sí en la rapidez con que deben pasar por estos dominios; y, *contrario* a Piaget, el éxito para negociar un dominio no comprende una correlación necesaria con la velocidad o éxito para negociar otros dominios. En este sentido, los dominios pueden estar separados entre sí, simbólicamente, como con cordones. Más aún, el progreso en un dominio no depende por completo de las acciones de un individuo solitario dentro de su mundo. Más bien, se considera que gran parte de la información acerca del dominio está contenida en la propia cultura, pues es ésta la que define las etapas y fija los límites del logro individual. Uno debe comprender que el individuo y su cultura forman determinada secuencia de etapas, en que gran parte de la información esencial para el desarrollo reside en la propia cultura más que simplemente en el cráneo del individuo.

Este foco de atención en el progreso de un individuo a través de un dominio ha estimulado a Feldman a confrontar el fenómeno del niño prodigio. Se puede considerar al prodigio como individuo que pasa a través de uno o más dominios con tremenda rapidez, mostrando una velocidad que lo hace parecer cualitativamente distinto de los otros individuos. Según Feldman, la sola existencia de un prodigio representa una "coincidencia" notable de una serie de factores —entre ellos una proclividad inicial, quizá innata, presión considerable por parte de los padres y familia, excelentes profesores, elevada motivación y, quizá lo de mayor importancia, una cultura en la que esa proclividad tendrá oportunidades de florecer. Al controlar al prodigio conforme avanza, uno vislumbra una película a "velocidad acelerada" de lo que comprenden todos los procesos educacionales. Contrario al individuo piagetiano que avanza mayormente por sí mismo siguiendo un camino disponible a todos los seres humanos, el prodigio constituye una fascinadora amalgama de las mayores cantidades de proclividad natural con las máximas cantidades de estímulos y estructura que puede proporcionar su propia sociedad.

Una preocupación acerca de los prodigios ilustra bien determinadas características centrales de este nuevo enfoque hacia el desarrollo intelectual. Primero que nada, la mera existencia de los prodigios plantea un problema que no se puede resolver con la teoría piagetiana: cómo un individuo puede ser precoz en sólo una área del desarrollo. (A propósito, podría yo agregar que tampoco ninguno de los demás enfoques estudiados aquí puede manejar adecuadamente el comportamiento prodigio.) En seguida, un estudio de los prodigios proporciona apoyo a la noción de dominios simbólicos particulares, puesto que el comportamiento del prodigio se encuentra de manera característica en determinados dominios (las matemáticas, el juego del ajedrez), en tanto que es raro en otros (habilidad literaria), si es que llega a encontrarse. El estudio del logro prodigioso también apoya la ceremonia piagetiana en secuencias de etapas específicas, puesto que el progreso de los prodigios se puede describir bien en términos de la negociación de un conjunto de pasos o etapas. Además debido a que no es posible el logro prodigioso sin extenso apoyo ambiental, la atención en el prodigio también destaca las contribuciones de la sociedad. Por último, mediante la atención a poblaciones no usuales como los prodigios, los investigadores de diversas formas de inteligencia tienen la oportunidad de sondear la naturaleza y operación de determinadas competencias intelectuales en forma prístina.

No es de sorprender que cada uno de los investigadores ya mencionados y que trabajan en la tradición de los sistemas simbólicos muestre un centro de atención algo distinto. Por ejemplo, Gavriel Salomón, psicólogo educacional que trabaja en Israel, se ha centrado de manera particular en los

medios de comunicación:²⁶ estudia el *modus operandi* de la televisión, libros y películas y las formas como estos medios toman y transmiten los diversos sistemas simbólicos. Más todavía, se ha abocado a la cuestión de cuál "prótesis" podría permitir a los individuos adquirir información con mayor facilidad de los diversos medios. David Olson,²⁷ psicólogo desarrollista cognoscitivo del Instituto de Ontario para Estudios sobre la Educación, fue precursor en esta área al demostrar que, incluso en una tarea tan sencilla como el trazo de una diagonal, el medio de presentación ejerce profunda influencia en el rendimiento de un niño. En tiempos recientes, Olson se ha centrado más en el papel de los sistemas simbólicos del alfabetismo.²⁸ Ha acumulado pruebas de que los individuos criados en una sociedad en la que se hace hincapié en el alfabetismo, aprenden (y razonan) en forma distinta a los que emplean otras clases de sistemas simbólicos en ambientes sin escuelas.

En mi trabajo en el Proyecto Cero de Harvard,²⁹ mis colegas y yo hemos tratado de descubrir la estructura fina del desarrollo dentro de cada sistema simbólico particular. Hemos tratado de averiguar si determinados procesos comunes pueden cruzar a través de diversos sistemas simbólicos, o si, por el contrario, cada sistema simbólico se describe mejor si tiene su propio curso de desarrollo. Así, en la investigación complementaria en el Centro Médico de la Administración de Veteranos de Boston,³⁰ mis colegas y yo planteamos la pregunta opuesta: ¿en qué forma las distintas capacidades simbólicas humanas se descomponen en condiciones específicas de la lesión cerebral? Utilizando la información desde las perspectivas desarrollistas y neuropsicológica, hemos luchado por obtener una idea más satisfactoria de la estructura y organización del funcionamiento simbólico humano. Nuestra meta ha sido conocer las "clases naturales" de sistemas simbólicos: las familias de sistemas simbólicos que se mantienen unidas (o que se descomponen) y las formas en que pudieran representarse en el sistema nervioso humano.

Me parece (y aquí no supongo que hablo en nombre de otros en el movimiento de los sistemas simbólicos) que una cuestión básica se refiere a la definición y de lineación de dominios simbólicos particulares. Procediendo en términos de las consideraciones lógicas, uno puede lograr discriminaciones entre los sistemas simbólicos específicos. Esto es lo que escogieron hacer Nelson Goodman y otros filósofos.³¹ También se puede adoptar un punto de vista histórico o cultural, con sólo considerar como hecha la lista de sistemas simbólicos o dominios particulares que haya escogido explotar una cultura para fines educacionales o de la comunicación. Siguiendo esta línea de argumento, uno se refiere a la hechura de mapas o jugar al ajedrez, la historia o la geografía como dominios, tan sólo porque la cultura como un todo los ha designado así. También se puede adoptar el enfoque ordenado en forma empírica de los probadores de la inteligencia: aquí, sencillamente se averigua cuáles tareas simbólicas se correlacionan de manera estadística, y se supone que éstas reflejan la misma competencia subyacente. Al seguir este sendero, uno queda restringido por la naturaleza de las tareas empleadas. En consecuencia, uno puede llegar a una correlación engañosa, en especial si sucede que se ha empleado una colección idiosincrásica de tareas.

Por último, se puede suponer el enfoque del neuropsicólogo, quien contempla qué capacidades simbólicas fallan juntas bajo condiciones de lesión cerebral, y supone que éstas reflejan la misma clase natural. Sin embargo, incluso este enfoque (con el que estoy especialmente casado) tiene sus trampas. Por una parte, la proximidad física en el sistema nervioso puede no reflejar mecanismos

²⁶ G. Salomón estudia los medios de comunicación de símbolos en su *Interaction of Media, Cognition, and Learning* (San Francisco: Jossey-Bass, 1979).

²⁷ La obra de D. Olson sobre las prótesis que permiten a los individuos adquirir información de otros medios se estudia en su *Cognitive Development* (Nueva York: Academic Press, 1970).

²⁸ D. Olson se refiere al papel de los sistemas simbólicos en el alfabetismo en "From Utterance to Text: The Bias of Language in Speech and Writing", *Harvard Educational Review* 47 (1977): 257-282.

²⁹ Sobre la obra en el Proyecto Cero de Harvard acerca de la estructura fina del desarrollo dentro de sistemas simbólicos, véase D. P. Wolf y H. Gardner, *Early Symbolizations*, en preparación.

³⁰ La investigación en el Centro Médico de la Administración de Veteranos de Boston sobre la falla de las capacidades simbólicas aparece descrita en W. Wapner y H. Gardner, "Profiles of Symbol Reading Skills in Organic Patients", *Brain and Language* 12 (1981): 303-312.

³¹ Para la obra de N. Goodman sobre los símbolos, véase su *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols* (Indianapolis: Hackett Publishing, 1976).

neurales semejantes. Es posible que las funciones muy distintas sean realizadas en regiones vecinas de la corteza. Por otra parte, la manera como las culturas "amoldan" o "explotan" las capacidades computacionales puras puede influir en la organización de las capacidades y puede suceder que entre distintas culturas uno encuentre distintas pautas de falla —como sucede, por ejemplo, cuando las culturas han evolucionado formas radicalmente distintas de lectura, en que una ha involucionado las pictografías, otra se ha basado en la correspondencia de sonidos y caracteres. La lesión que provoca perturbación en la lectura en una cultura (por ejemplo, Italia), no causa perturbación en una cultura en la que la lectura se desarrolla siguiendo distintos mecanismos (como Japón).³²

Existen otras dificultades con el enfoque del neuropsicólogo. Incluso aunque las fallas aporten valiosas percepciones acerca de la organización de las capacidades intactas, uno no puede suponer alegremente que las fallas desenmascaran en forma directa la organización. Las maneras como una radio se descompone (por ejemplo, por la destrucción de un contacto) no indican por fuerza cómo describir mejor la operación ordinaria del aparato. Después de todo, si bien se puede detener la operación del aparato desconectando el enchufe, esta información no será pertinente para comprender el mecanismo físico y la operación eléctrica del mismo.

En vista de éstas y otras limitaciones en cada "ventana" hacia el funcionamiento simbólico, tomé un enfoque determinadamente liberal en lo que sigue. Analicé información de una diversidad de fuentes —incluyendo datos desarrollistas, hallazgos psicométricos, descripciones de poblaciones especiales, como los *idiots savants* y prodigios— todo en un esfuerzo por lograr una descripción óptima de cada dominio de cognición y simbolización. Sin embargo, cada investigador tiene una inclinación, y en mi propio caso, creo que la información más valiosa (y menos engañadora) proviene de un conocimiento profundo del sistema nervioso: cómo está organizado, cómo se desarrolla, cómo falla. Me parece que los hallazgos sobre el cerebro sirven como la corte de última instancia, el último arbitro entre descripciones en competencia de la cognición. En consecuencia, antes de embarcarme en mi estudio de las distintas inteligencias, analizaré algunos puntos destacados de las obras recientes en las ciencias biológicas.

³² Sobre las lesiones que pueden provocar perturbación en la habilidad para leer un tipo de símbolos pero dejan sin daño la habilidad para leer un tipo distinto, véase H. Gardner, *Art, Mind, and Brain: A Cognitive Approach to Creativity* (Nueva York: Basic Books, 1982). Parte IV.

III. CIMIENTOS BIOLÓGICOS DE LA INTELIGENCIA

FENÓMENOS PARA SER EXPLICADOS

UNA CIENCIA comprehensiva de la vida debe describir la naturaleza, al igual que la variedad, de las competencias intelectuales humanas. En vista del progreso espectacular en décadas recientes en áreas como la bioquímica, genética y neurofisiología, existen muchas razones para creer que con el tiempo las ciencias biológicas podrán ofrecer una explicación convincente de estos fenómenos intelectuales. En efecto, ya es tiempo de que nuestro entendimiento del intelecto humano sea informado por los hallazgos que se han acumulado en las ciencias biológicas desde los tiempos de Franz Joseph Gall. Y, sin embargo, debido a que los psicólogos y biólogos habitan en distintos ámbitos, la tarea de ordenar la biología para explicar la inteligencia humana apenas ha empezado.

Mientras leo los hallazgos más recientes en las ciencias biológica y del cerebro, inciden con fuerza particular en dos cuestiones que nos importan aquí. La primera se refiere a la *flexibilidad del desarrollo humano*. Aquí, la principal tensión se centra en la medida en que se pueden alterar los potenciales o capacidades intelectuales de un individuo o grupo mediante diversas intervenciones. Desde un punto de vista, el desarrollo puede considerarse como relativamente encerrado, preordenado, sólo alterable en los particulares. Desde una perspectiva opuesta, existe mucha más maleabilidad o plasticidad en el desarrollo en que las intervenciones apropiadas en momentos decisivos producen un organismo con diversidad y profundidad de capacidades (y limitaciones) muy diferentes. También son pertinentes a la cuestión de la flexibilidad las preguntas relativas acerca de las clases de intervención que son más efectivas, su oportunidad, la función de los periodos críticos durante los cuales se pueden causar las alteraciones cardinales.

Solamente si se resuelven tales incógnitas será posible determinar cuáles intervenciones educacionales son más efectivas para permitir a los individuos lograr sus plenos potenciales intelectuales.

La segunda cuestión es la *identidad, o naturaleza, de las capacidades intelectuales* que pueden desarrollar los seres humanos. Desde un punto de vista, que antes asocié con el erizo, los seres humanos tienen poderes extremadamente generales, mecanismos de procesamiento de la información de propósito general a los que se les puede dar un número grande, quizá infinito, de usos. Desde una perspectiva opuesta, la que más recuerda a la zorra, los seres humanos (como otras especies) son proclives a ejecutar determinadas operaciones intelectuales especificables, al mismo tiempo que son incapaces de realizar otras. Una cuestión afín se refiere a la medida en que las distintas porciones del sistema nervioso están de hecho dedicadas a realizar determinadas funciones intelectuales, y se oponen a estar disponibles para una amplia diversidad de éstas. Resulta que es posible analizar esta cuestión de la identidad en diversos niveles, que van desde las funciones de las células específicas, en un extremo, hasta las funciones de cada hemisferio cerebral, en el extremo opuesto. Por último, como parte de esta preocupación por la identidad, el biólogo necesita explicar las capacidades (como el lenguaje) que parecen evolucionar hasta un grado elevado en todos los individuos normales, en contraposición con otras capacidades (como la música) en que prevalecen con mucho las diferencias en los logros individuales.

Tomados al mismo tiempo, estos conjuntos de preguntas constituyen una búsqueda de principios generales que gobiernan la naturaleza y el desarrollo de las capacidades intelectuales humanas, y que determinan cómo están organizadas, cómo se utilizan y se transforman a lo largo de la vida. Gran parte de la obra actual en las ciencias biológicas me parece pertinente para estas cuestiones, aunque a menudo no se concibió siguiendo estos lineamientos. Aquí trato de explotar las vetas de investigación que parezcan más apropiadas al estudioso de la mente humana.

Pienso que la preponderancia de la prueba apunta a las siguientes conclusiones. Existe considerable plasticidad y flexibilidad en el crecimiento humano, en especial durante los primeros meses de vida. Sin embargo, incluso esa plasticidad está gobernada por fuertes restricciones genéticas que operan desde el principio y que guían el desarrollo siguiendo ciertos caminos en vez de otros. Por lo que respecta a la cuestión de la identidad, está acumulándose evidencia de que los seres humanos están predispuestos a realizar determinadas operaciones intelectuales cuya

naturaleza puede inferirse de la observación y experimentación cuidadosas. Los esfuerzos educacionales deben aprovechar en toda su capacidad, el conocimiento de estas tendencias intelectuales así como sus puntos de máxima flexibilidad y adaptabilidad.

Éstas son algunas de las conclusiones a las que uno puede llegar después de ponderar la evidencia biológica pertinente. Para los individuos que ya están familiarizados con los hallazgos de las ciencias biológicas, al igual que para quienes tienen poca tolerancia hacia los informes de las ciencias "más duras", en este punto de la narración pueden pasar directamente al capítulo IV, donde daré a conocer los criterios para una inteligencia. Los que tengan interés en los detalles que apuntalan las anteriores conclusiones están invitados a entrar al reino de la genética.

LECCIONES DE GENÉTICA

Una vez que uno ha elegido mirar a través de las lentes de un biólogo, casi es inevitable (y, por cierto, propio) interesarse en la genética. Más aún, dados los increíbles avances logrados en la genética, desde que James Watson y Francis Crick "desentrañaron la clave" hace unos 30 años,¹ no es de sorprender que los psicólogos hayan investigado —en la composición del ADN, ARN y su fascinadora interacción— la respuesta a acertijos acerca del intelecto. Sin embargo, por desgracia las lecciones de esta línea de estudio distan mucho de ser directas.

Ciertamente, los descubrimientos de los genetistas deben ser el punto de partida para cualquier estudio biológico. Después de todo, somos organismos vivos, y, en un sentido, todo lo que lograremos se ha codificado en nuestro material genético. Más aún, la distinción entre el genotipo —la estructura del organismo determinada según las contribuciones genéticas de cada padre— y el fenotipo —las características visibles del organismo, expresadas en un ambiente dado— es fundamental para considerar el perfil conductual e intelectual de cualquier individuo. De igual importancia es la noción de la variación: debido al enorme número de genes que aporta cada padre y a las maneras innumerables en que se pueden combinar, no necesitamos preocuparnos porque dos individuos cualesquiera (excepto mellizos idénticos) se parecerán demasiado entre sí, o que dos individuos cualesquiera mostrarán perfiles idénticos.

La genética ha hecho su mayor progreso al explicar rasgos sencillos en organismos sencillos. Sabemos mucho acerca de la base genética para las estructuras y conductas de la mosca del Mediterráneo, y mediante estudios de patrones de herencia hemos llegado a comprender la transmisión de patologías humanas específicas, como la anemia de las células falciformes, hemofilia y daltonismo. Pero tratándose de habilidades humanas más complejas —las capacidades para resolver ecuaciones, para apreciar o crear música, para dominar idiomas— todavía somos penosamente ignorantes acerca del componente genético y su expresión fenotípica. Primero que nada, no se pueden estudiar estas habilidades experimentalmente en el laboratorio. Más aún, en vez de estar relacionados con un gene específico o un conjunto pequeño de genes, todo rasgo complejo refleja muchos genes, de los cuales un buen número será polimorfo (que permite logros distintos en diversos ambientes). En efecto, cuando se trata de capacidades tan amplias (y vagas) como las inteligencias humanas, es discutible si en realidad debiéramos hablar de "rasgos".²

Desde luego, los estudiosos de una inclinación genética han especulado acerca de qué podría ser un talento. De acuerdo con una de esas descripciones, es posible correlacionar dos combinaciones dadas de genes, las que a su vez pueden producir enzimas que afecten estructuras específicas en una región del cerebro. Como resultado de la acción de las enzimas, estas estructuras podrían hacerse mayores, presentar más conexiones, o promover más inhibición, y en todo caso cualquiera de estas posibilidades podría culminar en mayor potencial para un alto logro. Pero el solo hecho de que estas especulaciones involucren tantos pasos hipotéticos indica cuánto distan de ser

¹ Sobre "desentrañar el código genético", véase J. D. Watson, *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA* (Nueva York: Signet Books, New American Library, 1968).

² Las combinaciones de los genes que están correlacionados entre sí las describe L. Brooks en su ponencia "Genetics and Human Populations", informe técnico para el Harvard Project on Human Potential, junio de 1980.

hechos establecidos. Incluso no sabemos si los individuos que tienen un talento (o, para el caso, un defecto notable) reflejan una tendencia heredada a formar determinadas conexiones neurales (que entonces se encontrarían en otros que están íntimamente relacionados), o si tan sólo representan una cola de una distribución generada en forma aleatoria (en cuyo caso aparecerían de igual manera en dos individuos cualesquiera no relacionados).

Quizá los indicios más confiables acerca de la genética de los talentos humanos surja de los estudios de los gemelos. Al comparar los gemelos idénticos con los fraternales, o con gemelos idénticos criados por separado con los criados juntos, podemos lograr cierto entendimiento acerca de los rasgos que están más sujetos a influencias hereditarias. Sin embargo, los científicos que estudian el mismo conjunto de datos —y que ni siquiera discuten esos datos— pueden llegar a conclusiones ampliamente divergentes acerca de la heredabilidad.³ Tan sólo con base en determinadas suposiciones matemáticas y científicas, algunos científicos colocarían la heredabilidad de la inteligencia (mediada según las pruebas del C.I.) hasta en 80%. En otras palabras, estas autoridades aseverarían que hasta 80% de la variabilidad en las calificaciones de inteligencia en esa población se puede atribuir a los antecedentes genéticos de uno. Otros científicos que ponderan los mismos datos, pero que operan con distintas suposiciones, estimarían que la heredabilidad es inferior a 20%, o incluso cero. Como es natural, la mayoría de las estimaciones da resultados intermedios, citándose con mayor frecuencia de 30 a 50%. Existe considerable acuerdo en el sentido de que los rasgos físicos son mayormente genéticos, que los aspectos del temperamento también son bastante genéticos; pero cuando uno llega a los aspectos del estilo cognoscitivo o de personalidad, el caso en favor de la alta heredabilidad se vuelve mucho menos convincente.

La bibliografía de la genética proporciona pocas respuestas inequívocas a las preguntas que preocupan a los estudiosos de la inteligencia. Sin embargo, existen conceptos útiles que podrían informar nuestra investigación. Comencemos con el hecho bien documentado de que, como resultado de su constitución genética, determinados individuos tienen "un riesgo" a determinada enfermedad (como la hemofilia) o condición neurológica (como el retraso grave). Este hecho por sí mismo no certifica que sufrirán la enfermedad; factores de probabilidad y accidentes del ambiente o tratamientos especiales también tienen su influencia. Este hecho sólo indica que, manteniendo otras cosas iguales, estos individuos tienen mayor probabilidad de contraer la enfermedad que alguien que no tenga disposición hereditaria.

Por analogía, puede ser útil considerar a determinados individuos como "una promesa" para que florezca determinado talento. De nuevo, este diagnóstico no asegura que desarrollarán ese talento: uno no se convierte en gran jugador de ajedrez, o incluso "patzer" si falta un tablero de ajedrez. Pero dado un ambiente donde se juega el ajedrez, y cierto estímulo, los individuos que prometen tienen cierta proclividad a adquirir la habilidad con rapidez y alcanzar un elevado nivel de competencia. Prometer es una condición *sirte qua non* para volverse un prodigio; incluso así, gracias a determinados métodos de adiestramiento de "invernáculo", como el Programa de Educación del Talento para el Violín, de Suzuki,⁴ hasta individuos con promesa genética de apariencia modesta pueden lograr, grandes avances en poco tiempo.

Otra línea sugestiva de especulación se refiere a la diversidad de rasgos y conducta que pueden mostrar los seres humanos. En una población grande y heterogénea como la de los Estados Unidos, con muchísimos matrimonios interraciales, se encuentra una amplia diversidad de rasgos; pero con el tiempo, los rasgos extremos tienden a hacerse invisibles o a desaparecer del todo. En contraste, determinadas poblaciones (por ejemplo, en las aisladas islas de los mares del Sur) han vivido como un solo grupo durante milenios y han evitado toda clase de mezclas con otros grupos. Estas últimas

³ Sobre la controversia acerca de la heredabilidad de la inteligencia, véase S. Scarr-Salapatek, "Genetics and the Development of Intelligence", en F. Horowitz, comp., *Review of Child Development Research*, vol. IV (Chicago: University of Chicago Press, 1975); S. Gould, *The Mismeasure of Man* (Nueva York: W. W. Norton, 1981), y N. Block, y G. Dworkin, comps., *The IQ Controversy* (Nueva York: Pantheon, 1976).

⁴ Sobre el Programa de Educación del Talento en Violín, de Suzuki, véanse S. Suzuki, *Nurtured by Love* (Nueva York: Exposition Press, 1969); B. Holland, "Among Pros, More go Suzuki", *The New York Times*, 11 de julio de 1982, E9; L. Taniuchi, "The Creation of Prodigies through Special Early Education: Three Case Studies", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, Cambridge, Mass, 1980.

poblaciones muestran una *variación genética* ⁵ por medio de procesos de selección natural llegarán a poseer un recurso genético que puede ser claramente distinto del de otras poblaciones.

No siempre es posible separar los factores puramente genéticos de aquellos que reflejan un ambiente natural poco común o un sistema cultural exótico. Sin embargo, de acuerdo con el virólogo Carleton Gajdusek, quien ha estudiado muchas sociedades primitivas, las poblaciones sujetas a variación genética a menudo muestran un conjunto notable de características, incluyendo enfermedades poco comunes, inmunidades, rasgos físicos, patrones de conducta y costumbres. Es esencial registrar estos factores antes de que desaparezcan o se hagan invisibles, debido a la desaparición del grupo o su extensa entremezcla con otras poblaciones. Sólo con la cuidadosa documentación de estos grupos será posible determinar la totalidad de las habilidades humanas. En efecto, una vez que hayan desaparecido estos grupos, ni siquiera podremos imaginar que fueran capaces de realizar las acciones, mostrar las habilidades o rasgos que de hecho tenían. Pero luego que hayamos establecido que algún grupo —de hecho, que cualquier ser humano— ha exhibido determinada competencia, podemos buscar —y tratar de fomentar— esa capacidad en otros miembros de la especie, nuestra especie. (Se puede seguir un curso opuesto en el caso de rasgos o competencias indeseables.) En efecto, jamás podemos establecer de manera definitiva que determinado rasgo tiene un componente genético, pero en realidad esa determinación carece de importancia para nuestra preocupación actual: la documentación de las variedades de la naturaleza humana.

Consideramos esta perspectiva de otra manera. Nuestra herencia genética es tan variada que uno puede postular toda clase de habilidades y destreza (al igual que enfermedades y malestares) que todavía no surgen, o que todavía no hemos llegado a conocer. Dada la ingeniería genética, también surgen incontables posibilidades adicionales. Un individuo con imaginación perspicaz bien podría anticipar algunas de estas posibilidades. Sin embargo, es mucho más prudente como estrategia de investigación hacer un amplio muestreo entre los seres humanos de diversas naturalezas para determinar qué competencias han logrado de hecho. Los estudios de grupo remotos y aislados —preseas para los genetistas— son extremadamente valiosos también para los psicólogos. Cuanto más amplia sea la muestra de seres humanos, más probable será que cualquier lista elaborada de la diversidad de inteligencias humanas sea comprehensiva y exacta.

LA PERSPECTIVA NEUROBIOLÓGICA

Aunque la genética todavía tiene utilidad limitada para el estudio de la inteligencia, un repaso de la neurobiología —incluyendo las especialidades de neuroanatomía, neurofisiología y neuropsicología— promete producir frutos mucho más ricos. El conocimiento acerca del sistema nervioso se está acumulando con tanta rapidez como el conocimiento de la genética, y los resultados están mucho más cercanos, digamos, a los fenómenos de la cognición y de la mente.

Canalización frente a plasticidad

Un estudio de la neurobiología incide críticamente en las dos cuestiones centrales de las que me preocupo en este capítulo. Podemos buscar principios generales, al igual que matices específicos, relativos a la flexibilidad del desarrollo y la identidad de las competencias humanas. En este estudio, comenzaré considerando la cuestión de la flexibilidad, y en especial los hallazgos que apoyan la relativa plasticidad del sistema nervioso durante las primeras fases del desarrollo. Al seguir el repaso de la flexibilidad, volveré la atención a las líneas de investigación que ayudan a iluminar las habilidades y operaciones que exhiben los seres humanos. Aunque mi preocupación en todo este volumen recaerá en las capacidades de los seres humanos, y la medida en que se pueden desarrollar y educar con intervenciones apropiadas, la mayoría de los hallazgos que reviso serán obtenidos, de

⁵ Acerca de "variaciones genéticas" en las islas de los mares del Sur, véase C. Gajdusek, "The Composition of Musics for Man: On Decoding from Primitive Cultures the Scores for Human Behavior", *Pediatrics* 34 (1964): 1, 84-91.

hecho, de la investigación con animales, vertebrados e invertebrados. Y sobre todo en este esfuerzo me han ayudado dos líneas de trabajo que profundizaron nuestro entendimiento de los principios del desarrollo: la obra de David Hubel, Torsten Wiesel, y sus colaboradores en el desarrollo del sistema visual en los mamíferos;⁶ y las obras de Fernando Nottebohm, Peter Marler, Mark Konishi y sus colaboradores en el desarrollo de las capacidades canoras en las aves.⁷ En tanto que las transferencias de poblaciones animales a las humanas deben hacerse con cuidado, en especial en el medio intelectual, los hallazgos en estas áreas son demasiado sugerentes para que sean pasados por alto.

Un concepto clave para comprender el crecimiento neural y su desarrollo es la *canalización*,⁸ que planteó primero C. H. Waddington, genetista de la Universidad de Edimburgo, y que se refiere a la tendencia de cualquier sistema orgánico (como el sistema nervioso) a seguir determinadas pautas del desarrollo en vez de otras. En efecto, el sistema nervioso crece en forma delicadamente sincronizada, y programado con elegancia. Los orígenes de las células en el tubo neural de los pajaritos, y su emigración a regiones donde, con el tiempo, constituirán el cerebro y médula espinal, se pueden observar con predecible regularidad en las especies, y en cierta medida incluso a través de ellas. Lejos de representar una reunión aleatoria o accidental, las conexiones nerviosas que se logran en realidad reflejan el más elevado grado de control bioquímico. Uno observa la sorprendente secuencia epigenética en que cada paso en el proceso establece la base de trabajo para la siguiente y facilita su desarrollo.

En efecto, el desarrollo de cualquier sistema también refleja influencias ambientales: si, por medio de la intervención experimental, uno altera el equilibrio químico, se puede afectar la migración de determinadas células o incluso puede provocarse que una célula realice la función que de ordinario realiza otra. Sin embargo, de acuerdo con Waddington, es sorprendentemente difícil desviar esos patrones de lo que parecen ser sus metas de desarrollo prescritas —en este caso, un sistema nervioso que funcione en forma adecuada. Como lo expresó Waddington,⁹ "es bastante difícil persuadir al sistema en desarrollo de que no concluya produciendo su producto final normal". Incluso si uno busca bloquear o desviar de alguna manera los patrones esperados, el organismo tenderá a encontrar una forma de terminar en su estado "normal"; si se frustra, no volverá a su punto de origen, sino que preferirá descansar en un punto posterior en el curso del desarrollo.

Hasta ahora mi descripción del desarrollo del sistema nervioso ha recalcado los mecanismos estrictos, genéticamente programados. Esto es apropiado. Sin embargo, una faceta asimismo sorprendente del desarrollo biológico es su flexibilidad, o, por adoptar un término más técnico, su *plasticidad*. Un organismo muestra plasticidad de muchas maneras. Por principio de cuentas, existen determinados periodos del desarrollo en que cada uno de una serie relativamente amplia de ambientes puede producir efectos apropiados.¹⁰ (Por ejemplo, si se enrolla a un infante humano durante casi todo su primer año de vida, todavía caminará en forma normal durante el segundo año.) Más aún, en caso de que al organismo joven se le prive o dañe en forma significativa, a menudo puede exhibir grandes poderes de recuperación. En efecto, casi siempre, esta plasticidad se muestra al máximo en los periodos más tempranos en el desarrollo.

⁶ La obra precursora de D. Hubel y T. Wiesel está resumida en H. B. Barlow, "David Hubel and Torsten Wiesel: Their Contributions towards Understanding the Visual Cortex", *Trends in Neuroscience*, mayo de 1982, pp. 145-152.

⁷ Sobre las capacidades canoras de las aves, véanse F. Nottebohm, "Brain Pathways for Vocal Learning in Birds: A Review of the First 10 Years", *Progress in Psychobiological and Physiological Psychology* 9 (1980): 85-124; M. Konishi en R. A. Hinde, comp., *Bird Vocalization* (Cambridge: Cambridge University Press, 1969); y P. Marler y S. Peters, "Selective Vocal Learning in a Sparrow", *Science* 198 (1977): 519-521.

⁸ Sobre la canalización, véase C. H. Waddington, *The Evolution of an Evolutionist* (Ithaca: Cornell University Press, 1975). Véase también J. Piaget, *Behavior and Evolution* (Nueva York: Pantheon, 1978).

⁹ C. H. Waddington aparece citado en E. S. Gollin, *Developmental Plasticity: Behavioral and Biological Aspects of Variations in Development* (Nueva York: Academic Press; 1981), pp. 46-47.

¹⁰ Con relación a la adaptación del sistema nervioso a las influencias ambientales. véase Gollin, *Developmental Plasticity* [37], p. 236.

¹¹ M. Dennis describe la capacidad del infante humano para aprender a hablar incluso si se pierde un hemisferio cerebral; véase M. Dennis, "Language Acquisitions in a Single Hemisphere: Semantic Organization", en D. Caplan, comp., *Biological Studies of Mental Processes* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1980).

Por ejemplo, incluso si un infante humano pierde el hemisferio dominante, aprenderá a hablar.¹¹ Pero existe un punto en que se pasa el Rubicón, y la plasticidad estará en proceso de menguarse en forma permanente. El adolescente o adulto que pierde un hemisferio empeora gravemente.

Sin embargo, incluso estas generalizaciones acerca de la plasticidad deben ser condicionadas. En primer lugar, a veces las heridas o pérdidas tempranas pueden tener resultados graves en extremo. (El no usar un ojo en los primeros meses de vida elimina la posibilidad de la visión binocular.) En segundo lugar, determinadas habilidades o destrezas demuestran su robustez, aun en caso de heridas de adulto, lo que indica una adaptabilidad residual que perdura durante buena parte del ciclo vital.¹² Algunos adultos recuperan la habilidad de hablar a pesar de heridas masivas en el hemisferio izquierdo (o dominante) del cerebro, y pueden recuperar el uso de miembros paralizados. En total, no se puede considerar la noción de la adaptabilidad independiente de la sincronización de una manipulación o intervención específica y de la naturaleza de la competencia conductual involucrada.

La plasticidad también está limitada de otras maneras. Al reflejar su herencia conductual, algunos psicólogos han estado propensos a suponer que casi todo organismo puede, con adiestramiento apropiado, aprender a hacer casi cualquier cosa. La busca de las "Leyes del aprendizaje" a menudo ha reflejado esta fe. Se han hecho aseveraciones parecidas acerca de los seres humanos, como la sugerencia de que se puede aprender cualquier cosa en cualquier edad, en alguna forma útil. Sin embargo, estudios más recientes han producido resultados que se oponen duramente a este optimista estado mental. Un consenso naciente insiste en que cada especie —la nuestra incluida— está "preparada" de manera especial para adquirir ciertas clases de información,¹³ incluso aunque sea extremadamente difícil, si no imposible, que ese organismo domine otras clases de información.

Unos cuantos ejemplos de este "estado de preparación" y "estado de contra preparación" serán útiles. Sabemos que muchas aves son capaces de aprender cantos, y que incluso algunas producen una gran variedad de éstos. Y sin embargo, las hembras de los gorriones pueden estar "preafinadas" tan cuidadosamente que sólo son sensibles al dialecto particular que cantan los machos de su propia región.¹⁴ Las ratas pueden aprender con mucha rapidez a saltar o correr para escapar de choques eléctricos, pero sólo aprenden a mover una palanca para escapar, después de enormes dificultades. Más aún, incluso hay limitaciones al mecanismo del salto. Mientras saltar para evitar el choque parece ser una reacción "natural" o "preparada", si la rata salta en una caja con la tapa cerrada el aprendizaje será extremadamente lento. La facilidad con que todos los individuos normales (y muchos subnormales) dominan el idioma natural (a pesar de su clara complejidad) indica que la especie está preparada de manera especial para adquirir esta aptitud en este ámbito. Siguiendo el mismo lincaimiento, las dificultades que muestra la mayoría de los seres humanos para aprender a razonar de manera lógica —en especial cuando las proposiciones se presentan en forma abstracta— indica que no hay estado de preparación especial en esta tarea e incluso quizá una predisposición por atender a los específicos concretos de una situación *más que* a sus implicaciones puramente lógicas. Si bien nadie comprende las razones del estado preparado selectivo, puede suceder que determinados centros nerviosos se puedan iniciar, estimular, programar o inhibir con facilidad, en tanto que otros serán mucho más difíciles de activar o inhibir.

¹² Acerca de la plasticidad residual y sobre los límites de la plasticidad en los casos de daño prematuro o pérdida, véanse los siguientes resúmenes de la obra de O. Hubel y T. Wiesel: J. Lettvin, "Filling out the Forms": An Appreciation of Hubel and Wiesel", *Science* 214 (1981): 518-520; y Barlow, "Hubel and Wiesel: Their Contributions" [37].

¹³ Sobre el consenso naciente de que cada especie está "preparada" de manera especial para adquirir determinadas clases de información, véanse J. García y M. S. Levine, "Learning Paradigms and the Structure of the Organism"; en M. R. Rosenzweig y E. L. Bennett, comps., *Neural Mechanisms of Learning and Memory* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1976); M. E. P. Seligman, "On the Generality of the Laws of Learning", *Psychological Review* 77 (1970): 406-418; y P. Rozin, "The evolution of Intelligence: An Access to the Cognitive Unconscious", *Progress in Psychology and Physiological Psychology* 6 (1976): 245-280.

¹⁴ La obra sobre los cantos de las gorrionas se expone en M. Baker, "Early Experience Determines Song Dialect Responsiveness of Female Sparrows", *Science* 214(1981): 819-820.

A la luz de estas observaciones generales acerca de la plasticidad en la conducta, estamos en posición de observar más de cerca la evidencia que pertenece al grado de determinación (o flexibilidad) que caracteriza al organismo en desarrollo. Nuestro análisis considerará las cuestiones particulares de la plasticidad alrededor del tiempo del nacimiento, los efectos de diversas experiencias tempranas en el desarrollo posterior, y la posibilidad de que se puedan comprender diversas clases de aprendizaje en el nivel neurológico o bioquímico.

Principios de la plasticidad durante la vida temprana. Aunque las cuestiones específicas acerca de cada especie difieren, la investigación sobre la plasticidad en la vida temprana ha producido una serie de principios que parecen razonablemente vigorosos. Un primer principio enuncia la máxima flexibilidad que se encuentra temprano en la vida. Considérese un ejemplo, que puede representar a muchos otros en la literatura. Como lo explicó W. Maxwell Cowan,¹⁵ neurobiólogo del Instituto Salk, tanto el cerebro anterior como la parte neural del ojo se desarrollan del extremo de la cabeza de la placa neural. Si, en una etapa temprana en el desarrollo, uno elimina un pequeño pedazo de tejido ectodérmico, proliferarán las células vecinas, y tendrá lugar normalmente el desarrollo tanto del cerebro como del ojo. Pero si se realiza la misma operación un poco más tarde, se originará un defecto permanente en el cerebro anterior o en el ojo; el daño físico dependerá de la parte específica de tejido que se haya eliminado. Semejante "bloqueo" progresivo ayuda a determinar regiones cada vez más precisas del cerebro. Los estudios efectuados por otros neurobiólogos, como Patricia Goldman,¹⁶ confirman que, durante el periodo más temprano de la vida, el sistema nervioso puede adaptarse flexiblemente a los daños graves o a la alteración experimental. Algún tiempo después, el sistema nervioso puede diseñar una ruta o conexión alterna que puede ser adecuada; pero si la herida o alteración ocurre demasiado tarde durante el desarrollo, las células apropiadas se conectarán aleatoriamente, o se atrofiarán sin restricción. Un segundo principio relacionado recalca la importancia de los llamados *periodos críticos* en el proceso del desarrollo.¹⁷ Por ejemplo, en el gato existe un periodo crítico en desarrollo visual de la tercera a la quinta semanas pos natales. Si durante este tiempo se priva a un ojo de percibir las formas o la luz, entonces cambiarán las conexiones centrales del ojo y se suprimirá el funcionamiento del ojo que ve mal. Esta interferencia parece ser permanente. Como punto general, parece que la etapa más vulnerable de un organismo ocurre durante estos periodos sensitivos. Parece ser que un daño irreversible al sistema nervioso central puede ocurrir con mucha probabilidad después de unas restricciones, así sean leves, en tal periodo crítico; a la inversa, un desarrollo rápido ocurre si se dan unas condiciones apropiadas durante tal periodo crítico.

De acuerdo con un tercer principio, el grado de flexibilidad difiere a través de la región del sistema nervioso en que uno está interesado. Las regiones que se desarrollan más tarde en la infancia, como los lóbulos frontales o el cuerpo calloso,¹⁸ resultan ser más maleables que las que se han desarrollado en los primeros días y semanas de vida, como la corteza sensorial primaria. El sorprendente grado de *imparcialidad* que caracteriza regiones como el cuerpo calloso parece reflejar la necesidad de un alto grado modificativo para determinadas conexiones corticales y la importancia de experiencias pos natales específicas para determinar las clases de conexiones que se realizarán en última instancia. En efecto, cuando se trata de las capacidades humanas más complejas, como el lenguaje, el individuo puede soportar incluso daño masivo, como la extirpación de un hemisferio completo,¹⁹ en sus primeros años de vida y todavía adquirir la capacidad de hablar en forma razonablemente normal: esta recuperación indica que grandes porciones de la corteza se mantienen imparciales (y por tanto disponibles para usos diversos) durante la niñez temprana.

¹⁵ Los estudios de W. M. Cowan son analizados en su artículo "The Development of the Brain", *Scientific American* 241 (1979): 112-133.

¹⁶ Los hallazgos de Patricia Goldman sobre la adaptación del sistema nervioso se extrajeron de P. S. Goldman y T. W. Galkin, "Prenatal Removal of Frontal Association Cortex in the Fetal Rhesus Monkey: Anatomical and Functional Consequences in Postnatal Life", *Brain Research* 152 (1978): 451-485.

¹⁷ Con relación a los "periodos críticos" en el desarrollo, véase Gollin, comp., *Developmental Plasticity* [37].

¹⁸ Sobre el elevado grado de modificabilidad en regiones como el cuerpo calloso, véase G. M. Innocenti, "The Development of Interhemispheric Connections", *Trends in Neuroscience* 1981, pp. 142-144.

Un cuarto principio se refiere a los factores que intervienen o regulan el desarrollo. Un organismo no se desarrolla de manera normal a menos que esté expuesto a determinadas experiencias. De esa manera, el sistema visual de un gato no se desarrollará normalmente —e incluso algunas de las partes del mismo se atrofiarán—²⁰ si no se expone al animal a patrones de luz después del nacimiento. Más aún, el gato debe quedar expuesto a un ambiente variado, se le debe permitir emplear ambos ojos, y debe moverse en todo su ambiente. Si sólo se expone al gato a patrones horizontales, las células destinadas a realizar procesamiento verticales se atrofiarán o serán tomadas para otras funciones. Si se permite al felino usar sólo un ojo, las células dedicadas a la visión binocular se degeneran. Y si el animal no se mueve en forma activa en su ambiente —por ejemplo, si se le transporta pasivamente a través de un ambiente con un patrón— tampoco logrará desarrollar un sistema visual normal. Parece ser que el sistema nervioso que interviene en la visión muestra un plan para el desarrollo que "espera" entradas visuales de determinadas clases en periodos sensitivos. Si falta el estímulo apropiado, o si éste es inadecuado, no se lograrán las metas usuales del desarrollo, y el animal no realizará sus funciones apropiadamente en su ambiente.

Un precepto final trata los efectos a largo plazo de los daños al sistema nervioso.²¹ En tanto que algunos daños provocan efectos inmediatos evidentes, otros pueden ser invisibles al principio. Por ejemplo, supóngase que durante un punto temprano en la vida se daña una región del cerebro que más tarde en el desarrollo estará destinada a asumir una función importante. Bien puede suceder que no se observen las consecuencias del daño durante cierto tiempo. Así, las heridas a los lóbulos frontales en los primates pueden no ser percibidas durante los primeros años de vida, pero pueden manifestarse en demasía más tarde, cuando se espera que el animal aplique las formas de conducta complejas y organizadas que de ordinario facilitan los lóbulos frontales. El daño temprano al cerebro también puede estimular determinadas reorganizaciones anatómicas que en última instancia podrían ser contraproducentes. Por ejemplo, se pueden formar conexiones que permitan al animal realizar tareas esenciales en este momento, pero que más tarde serían inútiles para que emergieran habilidades necesarias. En tales casos la tendencia a la canalización del sistema nervioso puede llegar a tener consecuencias de mala adaptación a largo plazo.

La consideración de estos cinco principios debiera confirmar que es imposible dar algún veredicto sencillo sobre la determinación contra la flexibilidad. Existen fuertes presiones en favor de cada factor, por lo que cada uno ejerce considerable influencia en el desarrollo del organismo joven. La determinación (o canalización) ayuda a asegurar que la mayoría de los organismos podrán realizar las funciones de la especie en la forma normal; la flexibilidad (o plasticidad) permite la adaptación a circunstancias cambiantes, incluyendo ambientes anormales o daños tempranos. Es claro que si uno debe sufrir un daño, es mejor que sea temprano; pero quizá toda desviación del camino normal del desarrollo tiene su precio.

Experiencia temprana. Hasta este punto, he considerado de manera principal los efectos de clases específicas de experiencia (como la exposición a determinadas clases de franjas) en regiones relativamente circunscritas del cerebro (en forma por demás notable, el sistema visual). Pero los psicólogos y los neurólogos también han examinado la cuestión de efectos más generales del estímulo, o pérdida, en el funcionamiento global de los organismos.

Mark Rosenzweig y sus colegas de la Universidad de California en Berkeley hicieron estudios precursores.²² — A principios del decenio de 1960, el grupo de Rosenzweig crió animales (principalmente ratas) en ambientes que se enriquecieron; los ambientes contenían muchas ratas adicionales, además de varios "juguetes", como escaleras y ruedas. Se crió un conjunto comparable

¹⁹ Sobre la adquisición del habla después de la extirpación de todo un hemisferio temprano en la vida, véase Dennis, "Language Acquisition" [38].

²⁰ Con referencia al sistema visual de los gatos, véanse D. H. Hubel y T. N. Wiesel, "Brain Mechanisms of Vision", *Scientific American* 241 (3 [1979]): 150-162; y Barlow, "Hubel and Wiesel: Their Contributions" [37].

²¹ Referente a los efectos a largo plazo del daño al cerebro y sistema nervioso, véase P. S. Goldman-Rakic, A. Isseroff, M. L. Schwartz, y N. M. Bugbee, "Neurobiology of Cognitive Development in Non-Human Primates", ponencia inédita, Yale University, 1981

de ratas en un "ambiente empobrecido", que contenía suficiente comida pero sin característica especial alguna. Las "ratas enriquecidas" se desempeñaron mejor en diversas tareas conductuales y también terminaron teniendo mejor aspecto que sus congéneres bien alimentadas pero obtusas. Todas las ratas fueron sacrificadas después de 80 días en estos ambientes contrastantes y sus cerebros se analizaron. Los resultados fueron determinantes: las cortezas cerebrales de las ratas enriquecidas pesaron 4% más que las de las ratas empobrecidas (aunque éstas estaban más gordas). Más importante todavía fue que el mayor aumento en el peso cerebral ocurrió en las partes del cerebro que sirven para la percepción visual, quizá las que fueron estimuladas de forma particular en el ambiente enriquecido.

Muchos estudios con ratas y otras especies han confirmado que un ambiente enriquecido permite un comportamiento más refinado, lo mismo que cambios palpables en el tamaño del cerebro. Los efectos pueden ser específicos en medida sorprendente. El equipo de Rosenzweig demostró que si se provee una experiencia más rica a sólo una mitad del cerebro, solamente esa mitad mostrará cambios en la estructura celular. William Greenough²³ ha demostrado que, en animales criados en ambientes complejos, uno encuentra neuronas mayores en determinadas áreas cerebrales, al igual que más sinapsis, conexiones sinápticas, y otras conexiones dendríticas. Como lo resume: "los cambios regionales mayores que acompañan las diferencias en la experiencia están asociados con cambios en las neuronas en la cantidad, patrón y cualidades de las conexiones sinápticas".

Se han reivindicado otros cambios cerebrales intrigantes y demasiado específicos. Como parte de sus estudios de los cantos de los canarios machos, Fernando Nottebohm²⁴ relacionó el tamaño de dos núcleos en el cerebro del ave con la apariencia del canto. Encuentra que, durante los periodos vocales más productivos, estos dos núcleos pueden llegar a ser del doble del tamaño que alcanzan durante el periodo menos productivo, durante la muda de plumas del verano. Así, cuando en otoño el cerebro se hace más grande, se desarrollan nuevas fibras nerviosas, se forman sinapsis frescas y, en forma acorde, de nuevo surge un repertorio mayor de cantos. Parece que en las aves el aprendizaje (o reaprendizaje) de una actividad motora se traduce directamente en el tamaño de los núcleos apropiados, el número de neuronas, y la medida de conexiones entre ellas.

Hasta donde sé, los científicos han dudado sobre especular por escrito acerca de cambios similares en el tamaño del cerebro que acompañarían (o provocarían) los diversos perfiles de habilidades en los seres humanos. En consecuencia de métodos experimentales adecuados, semejante prudencia parece apropiada. Pero vale la pena citar la observación de dos talentosos neuroanatomistas, O. y A. Vogt.²⁵ Durante muchos años, los Vogt realizaron estudios neuroanatómicos de los cerebros de muchos individuos, incluso el de artistas talentosos. Un pintor cuyo cerebro estudiaron mostró una cuarta capa muy grande de células en su corteza visual, y un músico con perfecta entonación desde la niñez temprana tenía una región análogamente grande de células en la corteza auditiva. No me sorprendería saber que a medida que se vuelven más respetables las hipótesis de esta clase, y conforme se utilizan más ampliamente los métodos no hostiles para estudiar el tamaño, forma y rutas de procesamiento del cerebro, se encuentra apoyo contemporáneo a estos antiguos temas frenológicos.

²² El estudio de M. Rosenzweig y sus colegas sobre ratas en ambientes empobrecidos y enriquecidos: M. R. Rosenzweig, K. Mollgaard, M. C. Diamond y E. L. Bennett, "Negative as Well as Positive Synaptic Changes May Store Memory", *Psychological Review* 79 (1 [1972]): 93-96 Véase también E. L. Bennett, "Cerebral Effects on Differential Experiences and Training", en Rosenzweig y Bennet, *Neural Mechanisms* [39].

²³ Los hallazgos de William Greenough sobre animales criados en ambientes complejos se describen en su "Experience-Induced Changes in Brain Fine Structure: Their Behavioral Implications", en M. E. Hahn, C. Jensen y B. C. Dudek, comps., *Development and Evolution of Brain Size: Behavioral Implications* (Nueva York: Academic Press, 1979).

²⁴ F. Nottebohm correlaciona el tamaño de dos núcleos en el cerebro del canario con la apariencia del canto, en "Ontogeny of Bird Song", *Science* 167 (1970): 950-956.

²⁵ Las observaciones de O. y A. Vogt fueron reseñadas por Arnold Scheibel en una ponencia presentada en la Academia de la Afasia, Londres, Ontario, octubre de 1981. Véase también R. A. Yeo *et al.*, "Volumetric Parameters of the Normal Human Brain: Intellectual Correlates", ponencia inédita, Universidad de Texas en Austin, 1982.

Pero no siempre lo más grande es mejor, y no siempre los vastos números de células o fibras son deseables por sí mismos. En efecto, uno de los hallazgos más fascinantes en años recientes en la neurobiología apoya esta nota precautoria. Al principio, el sistema nervioso produce considerable exceso de fibras neuronales; una parte significativa del proceso del desarrollo comprende el podado, o atrofiado, de conexiones excesivas que no parecen ser del todo necesarias y que, de hecho, pueden ser dañinas para la función normal.

Las interpretaciones más críticas siguiendo estos lineamientos corresponden a dos científicos franceses, Jean-Pierre Changeux y Antoine Danchin.²⁶ Estos científicos han observado que, en diversas regiones del cerebro, existen inicialmente muchas más neuronas de las que sobrevivirán con el tiempo. Ocurre un periodo de "muerte selectiva de células",²⁷ por lo común alrededor del tiempo en que la población de las neuronas está formando conexiones sinápticas con sus objetivos designados. La muerte puede comprender desde 15 hasta 85% de la población neuronal inicial.

¿Por qué debe haber considerable exceso de conexiones iniciales y por qué sobreviven determinadas conexiones, en tanto que otras se atrofian? Se especula que el excesivo "retoñar" temprano refleja (o, mejor dicho, "constituye") la flexibilidad del periodo de crecimiento. Este rasgo normal del desarrollo tiene también ventajas de adaptación. Si ocurre algún daño durante un tiempo en que hay disponibles excesivas conexiones, hay más posibilidades de que el organismo sobreviva a pesar del daño. En apoyo de esta noción, inmediatamente después de una lesión ocurre un tremendo crecimiento en las conexiones de las células,²⁸ en que a veces en 72 horas ocurre el crecimiento que equivale al de seis semanas. En forma análoga, si se suprime un ojo en el nacimiento, se reduce en forma notable la muerte de las células de los ganglios retínales, que de ordinario ocurriría en las dos primeras semanas posnatales.²⁹

Existen otras razones posibles para esta proliferación de los procesos y sinapsis celulares. Durante este periodo de riqueza, parece existir intensa competencia entre las células, en la que tendrán más posibilidad de sobrevivir las que tienen más efectividad para formar las conexiones de la fortaleza y especificidad apropiadas. Quizá en una forma darwiniana consagrada por el tiempo, esta proliferación pueda comprender una forma de competencia, lo que permitirá prevalecer a las más aptas o apropiadas de las fibras nerviosas del organismo.

Un exceso de fibras nerviosas en el desarrollo temprano bien puede conducir a la apariencia pasajera de las propiedades funcionales y conductistas asociadas con las conexiones excedentes. Y aquí urjo puede encontrar fenómenos en forma de U,³⁰ en los que la conducta del organismo inmaduro (el brazo izquierdo de la U) tiene notable parecido con el comportamiento que de ordinario sólo se observa entre organismos adultos (el brazo derecho de la U). Es muy posible que determinados reflejos tempranos en los humanos —como nadar o caminar— reflejen una proliferación de conexiones que por cierto tiempo permiten determinada conducta precoz. También es posible que el aprendizaje tremendamente rápido que pueden mostrar los organismos jóvenes, en especial durante determinados periodos críticos, esté relacionado con un exceso de conexiones, algunas de las cuales pronto serán podadas o eliminadas. Por ejemplo, en los seres humanos la densidad de las sinapsis aumenta en grado notable en los primeros meses de vida,³¹ alcanza un

²⁶ Sobre la producción en exceso de fibras neuronales, véase J. P. Changeux y A. Danchin, "Selective Stabilization of Developing Synapses as a Mechanism for the Specification of Neuronal Networks", *Nature* 264 (1976): 705-712.

²⁷ Sobre el periodo de "muerte selectiva de células", véase W. M. Cowan, "The Development of the Brain", *Scientific American* 241 (1979): 112-133. Véase también M. Pines, "Baby, You're Incredible", *Psychology Today*, febrero de 1982, pp. 48-53.

²⁸ El tremendo crecimiento de las conexiones celulares después de una lesión fue descrito por Gary Lynch en una ponencia presentada ante la Sociedad Internacional de Neuropsicología, Pittsburgh, Pa., febrero de 1982.

²⁹ La reducción en la tasa de mortandad de las células retínales ganglionares cuando se elimina un ojo en el nacimiento está documentada en D. R. Sengelaub y B. L. Finlay, "Early Removal of One Eye Reduces Normally Occurring Cell Death in the Remaining Eye", *Science* 213 (1981): 573-574.

³⁰ Sobre los fenómenos en forma de U, véase S. Strauss, comp., *U-Shaped Behavioral Growth* (Nueva York: Academic Press, 1982).

³¹ Peter Huttenlocher analiza los cambios en la densidad de las sinapsis con la: edad, en "Synaptic Density in Human Frontal Cortex: Developmental Changes and: the Effects of Aging", *Brain Research* 163 (1979): 195-205.

máximo a las edades de uno a dos años (cerca de 50% por encima de la densidad media para los adultos), declina entre las edades de 2 y 16 años, y luego se mantiene relativamente constante hasta la edad de 72. Más de un científico ha especulado que el aprendizaje extremadamente rápido del infante pequeño (por ejemplo, en el área del lenguaje) puede reflejar una explotación del gran número de sinapsis disponibles en ese tiempo.

¿Y después de ocurrido el podado? Aquí podríamos tener una definición funcional de la madurez —cuando se han eliminado las células excedentes y se hicieron las conexiones objetivas iniciales. La flexibilidad de la juventud parece declinar. Mediante la supervivencia del más apto, ahora se ha ajustado el número de neuronas para que corresponda al tamaño del campo que se ha planeado que deben inervar. (Si quirúrgicamente se agrega un nuevo objetivo, como por ejemplo un miembro extra, el número de neuronas no disminuirá en forma tan precipitada; ahora hay espacio adicional en el que se pueden formar las adicionales.) En apariencia, el periodo crítico termina cuando el proceso de la eliminación de las sinapsis ha progresado hasta el punto en que pocas sinapsis, si algunas quedan, todavía pueden tener interacción competitiva. La mayoría de los científicos cree que más adelante en la vida hay otros cambios neurales.³² Pero el que con la edad se presente una declinación gradual en la densidad sináptica, reducción progresiva en la longitud y ramificación dendrítica, o una pérdida más selectiva (restringida a determinadas áreas de la corteza) es una cuestión sobre la que todavía no se ponen de acuerdo los científicos.

Bases biológicas del aprendizaje. Es comprensible que la mayor parte de la investigación neurobiológica con implicaciones para los seres humanos se ha realizado con primates; y se ha dado atención a los principales sistemas sensoriales, que se supone trabajan en forma parecida a través del orden biológico. Pero en fechas recientes se han hecho esfuerzos por comprender la base de aprendizaje, utilizando especies bastante lejanas del hombre. Debido al aspecto sugestivo de los hallazgos, aquí cito dos muestras:

Considero que los estudiosos de los cantos de las aves han obtenido un verdadero descubrimiento valioso de información que ha estimulado el pensamiento de eruditos orientados cognoscitivamente.³³ Aunque corresponde a un orden diferente de animales, el canto de las aves comprende actividades sumamente complejas, que, como se ve, se inclinan hacia la porción izquierda del cerebro del ave y se dominan en forma instructiva durante el periodo juvenil.

A la vista de muchas diferencias a través de las especies de aves, parecen justificadas unas cuantas generalizaciones. A principio del primer año de vida, el ave macho produce un *subcanto* —una charlatanería que continúa durante varias semanas. A esto le sigue el periodo de *canto plástico*, un intervalo más largo, en el que el ave ensaya gran número de los fragmentos de los cantos que empleará con el tiempo para indicar su territorio a otras aves y también para anunciar que busca pareja. Este ensayo "de juego" se parece a las actividades exploratorias que muestran los primates en muchos ámbitos de la actividad.

En lo que difieren las especies de aves entre sí es en la docilidad y las condiciones del aprendizaje de los cantos. Algunos pájaros, como la paloma torcaz, con el tiempo llegan a entonar el canto de su especie, incluso en ausencia de exposición al modelo correcto. Otras aves, como los canarios, requieren retroalimentación de sus congéneres, aunque sin exposición a un modelo. (Si se provoca la sordera a estos pájaros, no logran dominar el repertorio de su especie.) Y otras aves, como el pinzón, requieren la exposición a los modelos proporcionados por otros de la misma especie,

³² Con relación a los cambios neurales más adelante en la vida, véanse M. C. Diamond, "Aging and Cell Loss: Calling for an Honest Count", *Psychology Today*, septiembre de 1979; S. McConnell, "Summary of Research on the Effects of Aging: on the Brain", informe técnico inédito, el de Harvard Project on Human Potential, Cambridge, Mass., 1981; R. D. Terry, "Physical Changes of the Aging Brain", en J. A. Behnke, C. E. Finch y G. B. Mowbray, comps., *The Biology of Aging* (Nueva York: Plenum Press, 1979); M. E. Scheibel y A. B. Scheibel, "Structural Changes in the Aging Brain", en H. Brody, D. Harman y J. M. Ord, comps. *Aging*, vol. 1 (Nueva York: Raven Press, 1975); J. M. Ord, B. Kaack y K. R. Brizzee, "Life-Span Neurochemical Changes in the Human and Nonhuman Primate Brain", en H. Brody, D. Harman y J. M. Ord, comps., *Aging*, vol. 1 (Nueva York: Raven Press, 1975).

³³ Sobre el canto de las aves, véase Marler y Peters, "Selective Vocal Learning in a Sparrow" [37]. Véanse también Nottebohm, "Brain Pathways" [37], y "Ontogeny of Bird Song" [43].

para lograr el canto apropiado. Algunos pájaros cantan lo mismo cada año, en tanto que otros alteran su repertorio con base anual. (Es clara la importancia de comprender los apuntalamientos biológicos de estas diferencias "culturales".) Pero lo notable es que durante su aprendizaje el pájaro emite muchos más cantos y fragmentos de cantos de los que vocalizará durante su plenitud como adulto. Más todavía, los pájaros se orientan en favor de los cantos del ambiente que su especie está destinada a aprender, y (hablando en términos relativos) a ignorar los cantos de otras especies o incluso otros dialectos de su propia especie.

Como ya he señalado, la producción del canto depende de las estructuras en la porción izquierda del sistema nervioso del pájaro. Las lesiones aquí son mucho más destructoras que en áreas homologas de la parte derecha del cerebro. De hecho, uno puede producir una afasia —o amusia en los pájaros. Pero el canario afásico puede recobrar sus cantos anteriores debido a que los caminos homólogos del hemisferio derecho tienen el potencial de ser explotados. En esta "recuperación de función" los pájaros son más afortunados que los adultos humanos.

El aprendizaje de los cantos de aves aporta un modelo intrigante de la forma en que los organismos llegan a dominar una clase muy particular de habilidad por medio del inter juego de la estimulación ambiental, práctica exploratoria y una predisposición a desarrollar determinadas estructuras del sistema nervioso. Considero que algún día podrán llegar a aplicarse algunos de los principios involucrados en el aprendizaje del canto de aves a los procesos con los cuales los organismos superiores (incluyendo a los seres humanos) llegan a dominar los sistemas cognoscitivos y simbólicos de su propio ambiente cultural. Otro conjunto de investigaciones bastante divergente, que empleó un molusco simple llamado *Aplysia Californica*, promete arrojar luz adicional sobre las bases biológicas del aprendizaje.

Con sus colegas, Eric Kandel, de la Universidad de Columbia, ha estado examinando las formas más sencillas del aprendizaje en el *Aplysia*.³⁴ Ha investigado cómo este organismo, con un número relativamente pequeño de neuronas, logra habituarse a un estímulo (de manera que después de un tiempo ya no reacciona), se sensibiliza a un estímulo (de manera que puede reaccionar incluso en presencia de estímulo disminuido), y se condiciona clásicamente (de modo que puede reaccionar a un estímulo aprendido o condicionado, al igual que a un estímulo incondicionado, o reflexivo). Y ha llegado a determinar cuatro principios importantes.

En primer lugar, los aspectos elementales del aprendizaje no están distribuidos difusamente en el cerebro, sino que se pueden localizar en la actividad de células nerviosas específicas. Algo de la conducta aprendida puede comprender apenas 50 neuronas. En segundo lugar, aprender es el resultado de una alteración en las conexiones sinápticas entre las células: más que ocasionar por fuerza nuevas conexiones sinápticas, es costumbre que el aprendizaje y la memoria sean el resultado de una alteración en el fortalecimiento de contactos que ya existen. En tercero, mediante una alteración en la cantidad de transmisor químico liberado en las terminales de las neuronas —los sitios donde las células se comunican con otras— pueden ocurrir cambios prolongados y profundos en la fortaleza sináptica. Y de esa manera, por ejemplo, en el curso de la habituación, cada potencial de acción produce cada vez menos influjo de calcio y, por tanto, menos liberación de transmisor que el potencial de acción anterior. Por último, se pueden combinar estos sencillos procesos de alterar las fortalezas sinápticas para explicar cómo ocurren los procesos mentales cada vez más complejos, y así producen, empleando la frase de Kandel, una "gramática celular" que subyace en diversas formas del aprendizaje. Es decir, los mismos procesos que explican la forma más sencilla de habituación sirven como un alfabeto del cual uno puede componer formas mucho más complejas de aprendizaje, como el condicionamiento clásico. Como Kandel resume sus hallazgos:³⁵

³⁴ E. R. Kandel describió su obra sobre las formas más simples del aprendizaje en el *Aplysia*, en "Steps toward a Molecular Grammar for Learning: Explorations into the Nature of Memory", ponencia presentada en el Simposio del Bicentenario de la Escuela de Medicina de Harvard, 11 de octubre de 1982, p. 9.

³⁵ El resumen de Kandel proviene de la p. 35 de la ponencia citada en la nota anterior.

Las formas básicas de aprendizaje, habituación, sensibilización, y condicionamiento clásico *escogen* entre un enorme repertorio de conexiones preexistentes y alteran la fortaleza de un subconjunto de este repertorio. .. Una implicación de esta concepción es que las potencialidades para muchos comportamientos que puede mostrar un organismo están incorporadas en el andamiaje básico del cerebro y, en esa medida están bajo control genético y del desarrollo... Los factores ambientales y el aprendizaje hacen aflorar estas capacidades latentes alterando la efectividad de los senderos preexistentes, con lo que se conduce a la expresión de nuevos patrones de conducta.³⁵

Gracias a Kandel y al humilde molusco, se pueden describir algunas de las principales formas del aprendizaje investigadas por los psicólogos en términos de sucesos que ocurren en el nivel celular, incluyendo aun determinados cambios químicos posibles. Parece haber sido colmada la brecha que una vez pareciera insalvable entre la conducta y la biología. La obra de Kandel y sus socios también arroja luz tentadora sobre las cuestiones de la especificidad de competencias particulares que son de nuestro interés, y que veremos más adelante. Parece que los mismos principios pueden caracterizar todas las células nerviosas, independientemente de la pertenencia a especies o de la forma de aprendizaje —un apoyo aparente a una concepción "horizontal" del aprendizaje. Y sin embargo, como afirma Kandel, los propios organismos parecen ser capaces de seguir sólo determinados patrones de conducta y no otros, y este fenómeno también tendrá que ser explicado en cualquier enfoque biológico de la cognición.

Por comparación con el estado de cosas en la genética, en que eran pocos y especulativos los vínculos entre la corriente principal de la ciencia y las cuestiones de la cognición humana, la visión desde la neurobiología ha demostrado que es mucho más reveladora para nuestra empresa. Se han descubierto claros principios de plasticidad y flexibilidad, determinación y canalización. Existe una buena razón para creer que, con modificaciones apropiadas, estos principios se pueden aplicar a la forma en que los seres humanos desarrollan determinados sistemas cognoscitivos, y aprenden a adquirir ciertas habilidades intelectuales, en el proceso de seguir ciertos caminos en vez de otros. También se han demostrado en forma convincente los claros y manifiestos efectos de las experiencias tempranas ricas (o pobres) en el funcionamiento general del organismo. Y por estudios de los efectos de la mala nutrición en los seres humanos ³⁶ ya sabemos que en nuestra propia especie pueden ocurrir efectos análogos, con consecuencias deletéreas tanto para el funcionamiento emocional como para el cognoscitivo. Por último, mediante estudios de poblaciones tan improbables como las aves canoras y los moluscos de California, hemos adquirido prometedores conocimientos acerca de cómo las formas del aprendizaje se manifiestan en el sistema nervioso, y los niveles celular y bioquímico. En tanto que aún hay enorme distancia entre sencillas formas de conducta, y las variedades del aprendizaje y desarrollo del máximo momento en los seres humanos, al menos algunos de los conocimientos adquiridos de estas líneas de estudio con el tiempo deberían llegar a ser aplicables a la investigación del aprendizaje y dominio humanos.

Identificación de los elementos del sistema nervioso

Hasta este punto, en ocasiones he tolerado una ficción conveniente: el argumento de que el sistema nervioso está relativamente indiferenciado, y de que se puede hablar sobre la variación en tamaño, densidad y conectividad al parecer sin que importe dónde se encuentran estas diferencias. Sin embargo, de hecho, el estudio del sistema nervioso ha revelado una sorprendente arquitectura bien organizada, con increíble especificidad en la apariencia y la organización. Más aún, las diferencias en la organización parecen estar íntimamente vinculadas con las diferencias en las funciones subordinadas a distintas partes del cerebro. Por ejemplo, es claro que las áreas de la corteza que maduran más pronto están involucradas en funciones sensoriales *primarias* (la

³⁶ Sobre la relación entre la nutrición pobre y las emociones inestables en los niños, véase J. Cravioto y E. R. Delicardie, "Environmental and Nutritional Deprivation in Children with Learning Disabilities", en W. Cruickshank y D. Hallahan, comps., *Perceptual and Learning Disabilities in Children*, vol. II (Syracuse: Syracuse University Press, 1975).

percepción de imágenes y sonidos directos), en tanto que las cortezas sensoriales *de asociación* que maduran posteriormente comunican los significados de los estímulos y realizan conexiones entre modalidades sensoriales (por ejemplo, asociar los objetos vistos con los nombres escuchados).

Para nuestros propósitos, se puede considerar la estructura organizativa del sistema nervioso en dos niveles separados de detalle: una estructura de grano fino o molecular, y una estructura más gruesa o molar. Aunque ésta es también una ficción conveniente, no es frívola; de hecho fue reconocida implícitamente con la división que se hizo del Premio Nóbel de 1981 entre Roger Sperry —estudioso del nivel molar en años recientes— y David Hubel y Torsten Wiesel, estudiosos de la estructura molecular. Y resulta que es muy pertinente para nuestra investigación de la identidad de las funciones intelectuales humanas.

El nivel molecular. De acuerdo con Vernon Mountcastle, fisiólogo de la Universidad Johns Hopkins, se puede ver la corteza cerebral humana como si estuviera organizada en columnas o módulos.³⁷ Estas columnas, que son perpendiculares a la superficie de la corteza, tienen aproximadamente 3 milímetros de longitud y entre 0.5 y 1 milímetro de ancho. Cada vez más se las reconoce como formadoras de entidades anatómicas separadas que dan lugar a distintas funciones cuasi independientes. De hecho, la percepción y la memoria pueden estar distribuidas a través del sistema nervioso en la "persona" de estos "demonios cognoscitivos" de propósito especial.

Estas columnas fueron establecidas por primera vez en la corteza visual. Como lo plantean Hubel y Wiesel:

Dado lo que se ha aprendido acerca de la corteza visual primaria, está claro que uno puede considerar que un trozo elemental de corteza es un bloque más o menos de 1 mm por 2 de profundidad. Conocer la organización de este trozo de tejido equivale a conocer la organización de toda (la corteza visual); el todo debe ser principalmente una versión integrada de esta unidad elemental.³⁸

A la luz de hallazgos más recientes, parece probable que otras áreas sensoriales también consisten en tales columnas, e incluso se ha propuesto que el lóbulo frontal —el área con la que se cree que se obtiene el conocimiento más abstracto y menos delineamientos topográficos— tiene esta clase de organización columnar.

¿A qué cosas reaccionan estas columnas (o sus células constituyentes)? En el sistema visual reaccionan a la orientación —horizontal, vertical, oblicua— y al predominio ocular —diferentes grados de preferencia ocular. Células corticales que se comprenden menos completamente en el sistema visual pueden reaccionar también al color, dirección de movimiento y profundidad.³⁹ En el sistema somatosensorial, las columnas reaccionan al lado del campo que se ha estimulado y a la ubicación de los receptores en las capas de la piel. En el lóbulo frontal, las columnas reaccionan a información espacial y temporal relativa a objetos que han estado presentes en el campo del organismo. Juntas, las áreas sensoriales y motora parecen contener mapas bidimensionales del mundo que representan. A medida que pasa información sobre la visión o tacto o sonido de un área cortical a la siguiente, el mapa se hace cada vez más borroso y la información transmitida se vuelve más abstracta.⁴⁰ Las columnas podrían ser la unidad fundamental de organización en toda la evolución.

³⁷ El punto de vista de Vernon Mountcastle de la organización de la corteza cerebral se puede encontrar en su "An Organizing Principle for Cerebral Function: The Unit Module and the Distributed System", en G. M. Edelman y V. B. Mountcastle, comps., *The Mindful Brain* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1978).

³⁸ La declaración de David Hubel y Torsten Wiesel es de su artículo "Brain Mechanisms of Vision", *Scientific American* 241 (3 [1979]): p. 161. Acerca de la organización del lóbulo frontal, véanse W. Nauta, "The Problem of the Frontal Lobe: A Reinterpretation", *Journal of Psychiatric Research* 8 (1971): 167-187; P. S. Goldman-Rakic, A. Isseroff, M. L. Schwartz y N. M. Bugbee, "Neurobiology of Cognitive Development in Non-Human Primates", ponencia inédita, Yale University, 1981.

³⁹ Respecto a las respuestas de las células corticales en el sistema visual del color, dirección del movimiento y profundidad, véase Hubel y Wiesel, "Brain Mechanisms" [49], p. 162.

⁴⁰ Sobre la transmisión de información de un área de la corteza a la siguiente, véase Lettvin, "Filling out the Forms" [38].

Las columnas tienen forma y tamaño parecidos no sólo dentro de cada especie sino en todas ellas. Así, las cortezas de las diferentes especies de monos pueden variar en tamaño y número de columnas aunque las dimensiones reales de las columnas sean iguales. Patricia Goldman y Martha Constantine-Paton han especulado acerca de que, cuando el número de axones dirigidos en cierta forma excede un número crítico, se forman columnas como una manera eficiente y comprobada por el tiempo para llenar el espacio.⁴¹ En efecto, si uno planta un ojo extra en una rana durante la gestación, pronto se erigirá una columna.

Pero ¿es la columna o módulo la única manera de pensar del sistema nervioso? Vernon Mountcastle, cuya obra condujo al descubrimiento de la organización columnar del sistema nervioso, distingue entre minicolumnas (que pueden tener apenas 100 células y que, por tanto, constituyen la unidad de procesamiento irreductiblemente pequeña de la neocorteza) y la macrocolumna, que contiene varios cientos de minicolumnas. Procediendo en un nivel más burdo de organización, Francis Crick indica que existen áreas distintas mayores.⁴² Por ejemplo, los monos nocturnos tienen por lo menos ocho áreas corticales que son sobre todo visuales: todas perceptualmente distintas con un límite hasta cierto punto bien definido. Crick opina que quizá existan entre 50 y 100 áreas discretas en la corteza humana. Como lo expresa un tanto caprichosamente, "si se pudiera teñir claramente cada área *pose mortem*, de modo que pudiéramos ver con exactitud cuántas hay, de qué tamaño es cada una, y la manera exacta en que está conectada con las otras áreas, habríamos dado un gran paso adelante". En este punto es claro que uno puede dividir el sistema nervioso en unidades de tamaños muy distintos. Lo que importa para nuestra indagación es que, con la apariencia y localización de las distintas áreas neurales, la naturaleza da importantes pistas acerca de la identidad de sus preciados procesos y funciones.

El nivel molar. Al especular acerca de áreas mayores de la corteza cerebral, pasamos a lo que se ha llamado nivel molar de análisis cerebral —nivel que se refiere a las regiones que se pueden inspeccionar con facilidad a simple vista. En tanto que los estudios moleculares se apoyan fuertemente en registros de células sencillas, sólo visibles con poderosos lentes de aumento, la principal fuente de información acerca de la molaridad de la mente proviene de la obra clínica con pacientes de cerebro dañado. Como resultado de un ataque apoplético, trauma u otros accidentes, los individuos pueden sufrir daño en regiones extensas pero limitadas del cerebro. El lóbulo frontal del cerebro puede destruirse, en forma total o parcial (unilateralmente); puede haber una lesión en el lóbulo temporal o en la unión temporoparietal. Los resultados de este daño se pueden apreciar por medios radiológicos (exámenes cerebrales o tomografía axial computarizada: TAC) y, desde luego, se pueden examinar con gran precisión en una autopsia. Aquí no falla el aspecto científico. Es posible correlacionar la pérdida de partes considerables de tejido cerebral —a veces porciones marcadamente delimitadas, a veces regiones dispersas en varias regiones del cerebro— con patrones específicos de falla de la conducta y cognoscitiva.

Con mucho, la máxima conmoción la ocasionó el descubrimiento de que las mitades del cerebro no sirven para las mismas funciones. En tanto que cada hemisferio gobierna las capacidades motoras y sensoriales del lado opuesto del cuerpo, un lado del cerebro es claro dominante: este dominio determina si un individuo será diestro (en el caso de predominio del hemisferio izquierdo) o zurdo (en el caso de predominio del hemisferio derecho). Más revelador para nuestros propósitos que esta división relativamente mecánica del trabajo es que ya se ha determinado más allá de toda duda razonable que el hemisferio izquierdo predomina para el lenguaje en la mayoría de los individuos diestros, en tanto que el derecho predomina (aunque no en el mismo grado) en las funciones visualespaciales.⁴³

⁴¹ Para detalles sobre las especulaciones de P. Goldman y M. Constantine-Paton. Véase F. H. C. Crick, "Thinking about the Brain", *Scientific American* 241 (3 [1979]):

⁴² La observación de Crick proviene de *ibid.* p. 228.

⁴³ Las fuentes sobre la lateralidad del cerebro incluyen a B. Milner, "Hemispheric Specializations: Scope and Limits", en F. O. Schmitt y F. G. Worden comps. *The Neurosciences: Third Study Program* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1974), pp. 75-89, y M. Kinsbourne, "Hemisphere Specialization and the Growth of Human Understanding", *American Psychologist* 37 (4 [1982]): 411-20.

Esto lo saben todos los estudiosos de la ciencia biológica. Lo que no se aprecia tan ampliamente es que la especificidad de la función cognoscitiva se puede relacionar en forma mucho más precisa con regiones más finas de la corteza cerebral humana. En el caso del lenguaje, esta cuestión se ha resuelto. Encontramos que el daño del lóbulo frontal —en especial el área conocida como de Broca— causa una dificultad selectiva para producir habla gramatical, contra un fondo de comprensión relativamente conservada. En forma recíproca, el daño al lóbulo temporal (en el área llamada de Wernicke) permite el habla relativamente fluida, llena de inflexiones gramaticales apropiadas, a la vista de clara dificultad en la comprensión del lenguaje. Otros trastornos lingüísticos, todavía más específicos resultan vinculados con regiones particulares en el cerebro: incluyen las dificultades selectivas en la repetición, dar nombres, lectura y escritura.⁴⁴

Entonces, parece claro que en el adulto normal las funciones cognoscitivas e intelectivas de naturaleza distintiva se pueden vincular con áreas particulares del cerebro que, en muchos casos, morfológicamente son distintas. David Hubel da un testimonio impresionante en favor de esta teoría:

Se nos induce a que esperemos que cada región del sistema nervioso central tenga sus propios problemas especiales que requieren de distintas soluciones. En la visión, nos interesan los contornos y dirección y profundidad. Por otra parte, con el sistema auditivo podemos anticipar una constelación de problemas relacionados con las interacciones temporales de sonidos de distintas frecuencias y es difícil imaginar que el mismo aparato nervioso se refiere a todos estos fenómenos. . . para los principales aspectos de la operación del cerebro no parece probable una solución maestra.⁴⁵

Muchas de las cuestiones ya planteadas vuelven a surgir en el contexto de la cognición humana. Por ejemplo, el hemisferio izquierdo está "sometido" a ser el hemisferio del lenguaje; y, sin embargo, si se tiene que extirpar ese hemisferio en los primeros años de vida, casi todos los individuos todavía adquirirán un lenguaje relativamente normal. En efecto, hay impedimentos en el lenguaje de un paciente que ha sufrido hemisferectomía, aunque se requieren pruebas sutiles para revelarlos. En otras palabras, la plasticidad es evidente en la adquisición del lenguaje, aunque tal flexibilidad disminuye rápidamente después de la pubertad. Incluso una lesión tan pequeña como un punto en el hemisferio izquierdo de un varón adulto mayor de 40 años puede causar afasia permanente y debilitadora.

Las zonas del lenguaje pueden haber sido designadas con el tiempo para servir al lenguaje auditivo oral, y sin embargo no caen en desuso si un individuo es sordo.⁴⁶ En efecto, las zonas que de ordinario sirven al lenguaje se pueden movilizar, en modos instructivamente distintos, para adquirir lenguajes de señales u otros sistemas de comunicación *ersatz*.^{*} Por ejemplo, los niños sordos que no residen en hogares "con señales", solos o trabajando en equipo, inventan lenguajes gestuales:⁴⁷ los análisis cuidadosos de los lingüistas revelan claras analogías entre este tipo de lenguaje inventado gestual y el lenguaje natural de los niños que pueden escuchar: por ejemplo, en la forma de construir enunciados de dos palabras. Así, parece que no sólo existe canalización en la explotación de ciertas regiones cerebrales, sino también en las líneas funcionales que sigue un sistema comunicativo. Por último, si por un abuso grave se privara a un individuo del lenguaje hasta la pubertad y luego se le diera oportunidad de aprender

⁴⁴ Acerca de los trastornos como consecuencia de las lesiones en distintas áreas del cerebro, véase H. Gardner, *Tile Shattered Mind: The Person After Brain Damage* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1975).

⁴⁵ La declaración de D. Hubel proviene de su artículo "Vision and the Brain", *Bulletin of the American Academy of Arts and Sciences* 31 (7 [1978]): 7, 17-28.

⁴⁶ Sobre las zonas del lenguaje en los sordos, véase H. J. Neville y U. Bellugi, "Patterns of Cerebral Specialization in Congenitally Deaf Adults: A Preliminary Report", en P. Siple, comps. *Understanding Language through Sign Language Research* (Nueva York: Academic Press, 1978).

^{*} *Ersatz*. En alemán significa sustituto. [T.]

⁴⁷ El lenguaje gestual desarrollado por los niños sordos se analiza en S. Goldin-Meadow, "Language Development without a Language Model", ponencia presentada en la Reunión Bienal de la Sociedad para la Investigación sobre el Desarrollo Infantil, Boston, abril de 1981; aparecerá en K. Nelson, comp., *Childrens Language*, vol. V (Nueva York: Gardner Press).

a hablar, quizás habría progresado en ciertos aspectos del lenguaje.⁴⁸ Sin embargo, en el caso que se ha estudiado cuidadosamente, al parecer este avance en el lenguaje ocurrió por medio de la explotación de las regiones del hemisferio derecho. Es posible que haya transcurrido alguna clase de periodo crítico para la movilización de las estructuras del hemisferio izquierdo, de manera que el lenguaje de este individuo resulta por demás deficiente en aspectos del hemisferio izquierdo, como la gramática.

PUNTOS DE VISTA DE LA ORGANIZACIÓN CEREBRAL

En tanto que no se comprende tan bien la historia de otras funciones cognoscitivas superiores — no tan claramente— como lo que se refiere al lenguaje, existen organizaciones corticales determinables para otras funciones mentales superiores, y estas funciones también se pueden descomponer siguiendo líneas predecibles. Aducir las evidencias para estas otras inteligencias humanas es tarea para los capítulos posteriores de esta obra. Sin embargo, en este punto es pertinente repasar algunas opiniones opuestas acerca de la relación entre el intelecto y la organización cerebral, lo mismo que determinados esfuerzos por relacionar la cognición humana con las capacidades computacionales específicas representadas por las columnas o regiones neurales.

La polémica en torno a la relación entre el intelecto y el cerebro ha reflejado los puntos de vista científicos prevalecientes acerca de la organización general del cerebro. En ocasiones, cuando dominó un punto de vista de localización, existió la creencia correlativa de que las distintas partes del cerebro ayudan a diferentes funciones cognoscitivas. A veces, el análisis se ha centrado en facultades "horizontales" —se considera que la percepción reside en una región y la memoria en otra— aunque con mayor frecuencia el análisis se ha centrado en contenidos "verticales" específicos —el procesamiento visual en el lóbulo occipital, el lenguaje en las regiones temporal y frontal izquierdas. En otras épocas de la ciencia se ha considerado que el cerebro es un mecanismo de procesamiento de información general, y como un órgano "equipotencial",⁴⁹ en el que se realizan las funciones y se representan las habilidades en cualquier sección del sistema nervioso. En tales ocasiones se ha tendido a considerar la inteligencia, en forma de erizo, como una capacidad unitaria, vinculada a la masa global de tejido cerebral útil.

Hace 50 años parecía que los holistas o "equipotencialistas" se llevaban las palmas. La influyente obra del neuropsicólogo Karl Lashley sostenía que la cantidad de tejido cerebral intacto, más que su identidad particular (en términos de fisuras y comisuras) determinaría si un organismo (como una rata) podía realizar una tarea.⁵⁰ Lashley demostró que era posible seccionar regiones casi de cualquier área del cerebro y sin embargo la rata todavía era capaz de salir de un laberinto.⁵¹ En tanto que este hallazgo pareciera señalar el fin de las posiciones localizacionistas, exámenes posteriores a esta investigación han revelado una falla básica. Ya que la rata se basaba en indicaciones sumamente redundantes de diversas áreas sensoriales para recorrer el laberinto, en realidad no importaba mucho qué áreas del cerebro se extirpaban si al menos quedaban algunas. Una vez que los investigadores comenzaron a prestar atención a las clases específicas de indicaciones que se empleaban y a eliminar redundancias, se vio que aun lesiones bastante focales impedían el buen rendimiento.

⁴⁸ El caso de Genie, niña de quien se abusó mucho y que adquirió el lenguaje usando su hemisferio derecho, está descrito por S. Curtiss en *Genie: A Linguistic Study of a Modern-Day Wild Child* (Nueva York: Academic Press, 1977).

⁴⁹ El concepto de que el cerebro es un "órgano equipotencial" lo ofrece Karl S. Lashley en su ponencia "In Search of the Engram", en *Symposia of the Society for Experimental Biology* 4 (1950): 454-482.

⁵⁰ Las fallas de Lashley en la concepción de la equipotencialidad se estudian en R- B. Loucks, "Methods of Isolating Stimulation Effects with Implanted Barriers", en D. E. Sheer, comp., *Eléctrica! Stimulation of the Brain* (Austin: University of Texas Press, 1981).

⁵¹ Los hallazgos de que las lesiones específicas producen fallas en el desempeño de ratas en laberintos se informan en J. García y M. S. Levine, "Learning Paradigms and the Structure of the Organism", en Rosenzweig y Bennett, *Neural Mechanisms*

También se pueden observar tendencias paralelas en los estudios de los procesos cognoscitivos humanos. Hace medio siglo se dio el periodo "pendenciero" para los holistas, o generalistas (como Henry Head y Kurt Goldstein). Como antes, la inteligencia estaba relacionada con la cantidad de tejido cerebral que se conservaba más que con su localización en particular. En efecto, parece que muchas tareas intelectuales humanas se pueden realizar incluso después de sufrir considerable daño cerebral; pero de nuevo, una vez que se ha examinado una tarea con mayor cuidado, en general se demuestra que depende de determinadas áreas cerebrales clave. Estudios recientes han revelado que las regiones parietales posteriores, sobre todo en el hemisferio izquierdo, tienen especial importancia para la realización de tareas que se considera que miden la inteligencia "cruda", como las matrices progresivas de Raven.⁵² Incluso en el miasma de las pruebas de inteligencia parece que el sistema nervioso se aleja mucho de ser equipotencial.

Entonces encontramos un incipiente consenso acerca de la localización del cerebro. Éste se puede dividir en regiones específicas, cada una de las cuales parece ser relativamente más importante para determinadas tareas, y de relativa menor importancia para otras. Jamás todas o ninguna, por ningún motivo: pero con definitivos grados de importancia. En la misma vena, pocas tareas dependen del todo de una región del cerebro. En vez de ello, una vez que uno examina cualquier tarea razonablemente compleja, se descubren entradas desde una serie de regiones cerebrales, cada una con una contribución característica. Por ejemplo, en el caso del dibujo de imitación hecho a pulso, determinadas estructuras del hemisferio izquierdo son decisivas para proporcionar detalles, en tanto que estructuras del hemisferio derecho tienen igual importancia para dominar el contorno global del objeto retratado.⁵³ Una concesión en cualquiera de los hemisferios se traduce en cierto impedimento, pero sólo se puede anticipar la *clase* de impedimento después que se sabe dónde ha ocurrido el daño al cerebro.

Si bien la mayoría de los investigadores en neuropsicología considerarían razonable esta descripción de la organización cerebral, todavía no ejerce mucho efecto en la psicología cognoscitiva en los Estados Unidos. (Los cognoscitivistas en Europa aceptan más generalizadamente la neuropsicología quizá debido a la mayor participación allá de investigadores científicos con capacitación médica.) En efecto, como hemos visto, la mayoría de los investigadores en el área cognoscitiva todavía no considera que la evidencia acerca de la organización del cerebro sea pertinente a sus intereses, ni cree que los procesos neurales deban hacerse compatibles con las explicaciones cognoscitivas, y no viceversa. Por emplear la jerga, se considera que el "equipo" (*hardware*) es inadecuado a la parte operativa (*software*), que las preparaciones "húmedas" son inadecuadas para la conducta "seca". En círculos cognoscitivos norteamericanos uno encuentra la continua creencia de que existen capacidades para resolver problemas generales en extremo, que cortan a través de toda forma de contenido, y que supuestamente pueden ser servidos por cualquier área del sistema nervioso. Por otra parte, incluso si la localización resulta ser la descripción más exacta del sistema nervioso, sigue siendo posible que todavía existan dispositivos muy generales para resolver problemas al igual que considerable estructura "horizontal" —en la que percepción, memoria, aprendizaje y demás cortan a través de contenidos heterogéneos. Sin embargo, parecería que ya es hora de que los psicólogos tomaran en serio la posibilidad de que los análisis molares del sistema nervioso —e incluso moleculares— pudieran tener implicaciones definitivas para los procesos cognoscitivos.

Al aproximarse a la cognición desde perspectivas sumamente divergentes, el filósofo Jerry Fodor,⁵⁴ el psicofisiólogo, Paul Rozin,⁵⁵ el neuropsicólogo Michael Gazzaniga⁵⁶ y el psicólogo cognoscitivo

⁵³ Los efectos de deterioros en los hemisferios izquierdo y derecho en diferentes aspectos del dibujo se describen en el capítulo 8 de Gardner, *Shattered Mind* (5 1); véanse también las referencias citadas allí mismo.

⁵⁴ El punto de vista de que la cognición humana consiste en muchos dispositivos cognoscitivos se puede encontrar en J. A. Fodor. *The Modularity of Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press. 1983).

⁵⁵ P. Rozin analiza la capacidad especial para percatarse de la operación del sistema propio de procesamiento de información en su "The Evolution of Intelligence and Access to the Cognitive Unconscious".

⁵⁶ Véanse también M. Gazzaniga y J. Ledoux, *The Integrated Mind* (Nueva York: Plenum Press, 1978), y P. Rozin, "The Evolution of Intelligence and Access to the Cognitive Unconscious", *Progress in Psychobiology and Physiological Psychology* 6 (1976): 245-280.

Alan Allport ⁵⁷ han apoyado la noción de que la cognición humana consiste en una serie de dispositivos cognoscitivos de "propósito especial", los cuales se supone que dependen de "alambrados fijos" neurales. El hincapié de sus explicaciones, algunas de las cuales serán revisadas en el capítulo XI, difiere mucho; pero para los propósitos inmediatos, los puntos de consenso se pueden expresar como sigue:

En el curso de la evolución, los seres humanos han llegado a poseer una serie de dispositivos de procesamiento de información de propósito especial, que a menudo se llaman "mecanismos computacionales". Algunos los compartimos con ciertos animales (percepción de rostros), en tanto que otros son peculiares a los seres humanos (análisis sintáctico). Algunos de ellos son sin duda moleculares (detección de líneas), en tanto que otros son mucho más molares (control de la acción voluntaria).

La operación de estos mecanismos se puede considerar autónoma en dos sentidos. En primer lugar, cada mecanismo opera de acuerdo con sus propios principios y no está "uncido" a ningún otro módulo. En segundo lugar, los dispositivos de procesamiento de información pueden operar sin que se les ordene hacerlo, tan sólo en presencia de determinados tipos de información que debe analizarse. En efecto, su operación puede no estar sujeta al uso consciente, y, por tanto, es difícil o incluso imposible de obstruir. Sencillamente pueden ser "disparados" por determinados sucesos que ocurren en el ambiente o información de éste. (En la jerga son "cognoscitivamente impenetrables" o "encapsulados".) También es posible que algunos sean accesibles al uso consciente o la explotación voluntaria; y, de hecho, una característica especial (y atesorada) de los seres humanos puede ser el potencial de percatarse de la operación del sistema de procesamiento de información de uno. Sin embargo, el acceso al "inconsciente cognoscitivo" no siempre es posible, e incluso la conciencia de sus operaciones puede no bastar para influir en su operación. (Considérese lo que sucede cuando uno sabe que está mirando o escuchando una ilusión y sigue siendo incapaz de percibir en verdad el estímulo.)

Nuevamente, aunque hay diferencias, la mayoría de los exponentes de una visión llamada modular no muestran simpatía por la noción de un mecanismo de procesamiento de información central que decide qué computador llamar. Los homúnculos no son populares.* Tampoco existe mucha simpatía por la noción de la memoria funcional general o espacio de almacenamiento que pueden usar igualmente bien (o pedir prestada) los distintos mecanismos computacionales de propósito general. En vez de ello, la acometida de esta posición orientada biológicamente es que cada mecanismo intelectual opera en forma sensible bajo su propio impulso, empleando sus propias capacidades perceptoras y mnemotécnicas con poca razón (o necesidad) de pedir prestado espacio de otro módulo. Durante el curso de la evolución, bien puede haber habido préstamos entre sistemas, o incluso combinaciones de sistemas; cabe recordar que muchos mecanismos, si no la mayoría, por costumbre trabajan juntos para ejecutar la conducta compleja. Pero en cualquier momento histórico, uno puede especificar los procesos componentes de cada mecanismo computador o, si se prefiere, de cada forma de inteligencia.

Los lectores de estas páginas no se sorprenderán si se enteran de que simpatizo con esta posición de "modularidad". Conforme analizo la evidencia, tanto los hallazgos de los psicólogos acerca del poder de los distintos sistemas simbólicos como los hallazgos de los neurocientíficos acerca de la organización del sistema nervioso humano apoyan el mismo cuadro del funcionamiento de la mente humana: una mente consiste en un conjunto de mecanismos computadores sensiblemente específicos e independientes. Bien pueden existir propiedades y regiones comunes, pero con seguridad no son lo único e incluso pueden no ser la parte más pertinente (y educacionalmente importante).

⁵⁷ Para el punto de vista de Allport sobre los dispositivos cognoscitivos de propósito especial, véase D. A. Allport. "Patterns and Actions: Cognitive Mechanisms Are Content Specific". en G. L. Claxton, comp., *Cognitive Psychology: New Directions* (Londres: Routledge & Kegan. Paul, 1980).

* En la obra *Estados mentales* de esta misma editorial se encuentra un estudio interesante acerca de este tema. [T.]

Una tarea que todavía debe realizarse es insertar este análisis modular en los principios más generales de la plasticidad y experiencia temprana ya estudiados. Bien pudiera suceder que los principios de la plasticidad penetran el sistema nervioso y se pueden evocar, de manera independiente del mecanismo computador que esté empleándose. Por sí mismo, este tipo de resultado no plantearía problemas para el punto de vista propuesto aquí. Sin embargo, parece mucho más probable que cada una de las inteligencias tenga sus formas de plasticidad y sus periodos críticos propios: no es necesario que éstos ocurran al mismo tiempo o en el mismo intervalo o que comprendan los mismos costos y beneficios. En efecto, si puedo adoptar la perspectiva llamada "heterocronía", los distintos sistemas nerviosos pueden desarrollarse a distintas velocidades o en diferentes maneras, dependiendo del periodo de evolución primaria en el que comenzaron a funcionar y los propósitos a los que se les dedicó.

CONCLUSIÓN

¿Qué cuadro surge del sistema nervioso humano, a la luz de nuestro dificultoso viaje rápido por la neurobiología? Ciertamente, en el genoma se encuentra el plan para el crecimiento último, e incluso dada una latitud más o menos amplia (o circunstancias llenas de estrés), es probable que el desarrollo siga avenidas bien canalizadas. Difícilmente pudimos haber sobrevivido como especie durante muchos milenios sin una probabilidad segura de que todos podríamos hablar, percibir, y recordar muchas clases de información en modos relativamente similares. En efecto, también existe clara plasticidad en el sistema nervioso, y, en especial, durante los tempranos periodos del crecimiento, con su retoñar y podar, en el sistema bien puede haber tremenda elasticidad y adaptabilidad. De igual modo, éstas ayudan a la supervivencia. Pero ese crecimiento siguiendo las rutas alternas que permite la plasticidad, no siempre es una ventaja ⁵⁸ Bien puede suceder que conexiones recién fabricadas realicen en forma adecuada determinados procesos, pero que pueden ser inadecuados para otros, o pueden comprender efectos perniciosos a largo plazo. La programación, especificidad, considerable flexibilidad temprana con ciertos costos, tales son los principios generales del sistema nervioso que han surgido de nuestro análisis. Podemos esperar en forma razonable que se apliquen estos mismos principios cuando consideramos cómo los seres humanos normales resuelven los diversos retos intelectuales y avanzan en diversos dominios simbólicos.

De la obra reciente en la neurología, cada vez encontramos más evidencia persuasiva en favor de las unidades funcionales en los sistemas nerviosos. Existen unidades que sirven a habilidades microscópicas en las columnas individuales de las áreas sensoriales o frontales, y existen unidades mucho mayores, visibles a la inspección, que sirven a funciones más complejas y molares humanas, como el procesamiento lingüístico o espacial. Éstas indican una base biológica para las inteligencias especializadas. Sin embargo, al mismo tiempo hemos visto que incluso los eruditos más enterados del sistema nervioso difieren acerca del nivel de módulos que son más útiles para los diversos propósitos científicos o prácticos. Es claro que la naturaleza no nos puede dar una respuesta completa a las "identidades" o las "clases de cognición" como recompensa por nuestra *sui generis* investigación desapasionada del sistema nervioso.

Pero aprovechando los hallazgos de la neurobiología, estudiados en términos molares y moleculares, recibimos una convincente sugerencia acerca de las "clases naturales" posibles de la inteligencia humana. No podemos (incluso aunque quisiéramos) eliminar con habilidad el factor cultural de esta ecuación, debido a que la cultura influye en todo individuo (quizá excepto en casos raros), y por tanto forzosamente matiza la forma en que las capacidades intelectuales evolucionan desde el principio. Pero la intrusión universal de la cultura también confiere una ventaja a nuestro análisis. La cultura nos permite examinar el desarrollo y aplicación de las competencias intelectuales desde una diversidad de perspectivas: los papeles de los valores de la sociedad; las

⁵⁸ Como prueba de que no siempre es conveniente, el crecimiento por rutas alternas, que permite la plasticidad, véanse B. T. Woods. "Observations on the Neurological oasis for Initial Language", y N. Geschwind, "Some Comments on the Neurology of Language", en Caplan, *Biological Studies* [38],

ocupaciones en las que alcanzan pericia los individuos; la especificación de dominios en que el prodigio, el retraso mental o incapacidades del aprendizaje individual se pueden encontrar, y las clases de transferencia de habilidades que podemos esperar en los ambientes educacionales.

Por tanto, aquí se encuentra la tarea pesada de este libro: aplicar los discernimientos entresacados de estas diversas ventanas de la cognición, culturales y biológicas; ver qué familias de competencia intelectual, examinadas juntas, tienen más sentido. Sólo queda expresar más explícitamente Los criterios que se deben invocar en este esfuerzo sintetizador.

IV. ¿QUÉ ES UNA INTELIGENCIA?

Ya he preparado el escenario para una introducción de las inteligencias. Mi revisión de los estudios anteriores de la inteligencia y cognición indicó la existencia de muchas y distintas facultades intelectuales, o competencias, cada una de las cuales puede tener su propia historia de desarrollo. El repaso de obras recientes en la neurobiología ha señalado otra vez la presencia de áreas en el cerebro que corresponden, al menos en forma aproximada, a ciertas formas de la cognición; y estos mismos estudios implican una organización neural que está acorde con la noción de distintos modos del procesamiento de información. Por lo menos en los campos de la psicología y la neurobiología, el espíritu del tiempo parece estar preparado para la identificación de varias competencias intelectuales humanas.

Pero jamás la ciencia puede proceder del todo en forma inductiva. Podríamos llevar a cabo toda prueba y experimentos psicológicos concebibles, o indagar todo el sistema neuroanatómico que deseáramos, y todavía no habríamos identificado las inteligencias humanas buscadas. Aquí confrontamos una cuestión que no se refiere a la certidumbre del conocimiento, sino a cómo se logra el conocimiento. Es necesario proponer una hipótesis, o teoría, y luego probarla. Sólo a medida que se conozca la validez de la teoría —y sus limitaciones— se sabrá la verosimilitud del planteamiento original.

Tampoco jamás la ciencia da una respuesta completamente correcta y definitiva. Existen progresos y retrocesos, ajustes y desajustes, pero jamás se descubre una piedra de Rosetta, la clave única de un conjunto de cuestiones que se entrelazan. Esto ha sido cierto en los niveles más complejos de la física y la química. Es más cierto —podría decirse que es demasiado cierto— en las ciencias sociales y de la conducta.

Por eso es necesario decir, de una vez por todas, que no existe, y jamás puede existir, una sola lista irrefutable y aceptada en forma universal de las inteligencias humanas. Jamás existirá una lista maestra de 3, 7 ó 100 inteligencias que puedan avalar todos los investigadores. Podremos aproximarnos más a esta meta si nos atenemos sólo a un nivel de análisis (por ejemplo: la neurofisiología) o una meta (por ejemplo: la predicción del éxito en una universidad técnica); pero si estamos buscando una teoría decisiva del rango de la inteligencia humana, podemos esperar que jamás completaremos nuestra investigación.

Entonces, ¿por qué seguir este camino precario? Porque se necesita mejor clasificación de las competencias intelectuales humanas que la que tenemos; porque existe mucha evidencia reciente producto de la investigación científica, de observaciones transculturales, y estudio educacional que necesita revisarse y organizarse; y quizá, sobre todo, porque parece que podemos presentar una lista de las facultades intelectuales que será útil para una amplia diversidad de investigadores y profesionales que les permitirá (y a *nosotros*) comunicarse con mayor efectividad acerca de esta entidad curiosamente seductora llamada intelecto. En otras palabras, la síntesis que buscamos jamás puede ser la respuesta general para todos, pero promete proporcionar algunas cosas para muchos interesados.

Antes de pasar las competencias intelectuales propiamente dichas, debemos considerar dos temas. Ante todo, cuáles son los prerrequisitos para una inteligencia, es decir: ¿qué son las cosas generales que se desean y a las que deben conformarse antes de que ese conjunto de habilidades intelectuales pueda considerarse en la lista maestra de competencias intelectuales? Luego, ¿cuáles son los criterios reales con los cuales podemos juzgar si una competencia candidata, que ha pasado el "primer corte", debiera ser invitada a unirse a nuestro círculo encantado de inteligencias? Como uña y carne de la lista de criterios, también es importante indicar los factores que indican que vamos por mal camino: que una habilidad que parecía ser una competencia intelectual no se tomó en cuenta o que nuestro enfoque está pasando por alto una habilidad que parece ser muy importante.

PRERREQUISITOS DE UNA INTELIGENCIA

Me parece que una competencia intelectual humana debe dominar un conjunto de habilidades

para la solución de problemas —permitiendo al individuo *resolver los problemas genuinos o las dificultades* que encuentre y, cuando sea apropiado, crear un producto efectivo— y también debe dominar la potencia para *encontrar o crear problemas* —estableciendo con ello las bases para la adquisición de nuevo conocimiento. Estos prerequisites representan mi esfuerzo por centrarme en las potencias intelectuales/ que tienen cierta importancia dentro de un contexto cultural. Al mismo tiempo, reconozco que el ideal de lo que se valora variará en grado notable, a veces incluso de manera radical, a través de las culturas humanas, en que la creación de nuevos productos o planteamiento de nuevas preguntas tendrá relativamente poca importancia en determinados ambientes.

Los prerequisites son una manera de asegurar que una inteligencia humana debe ser genuinamente útil e importante, al menos en determinados ambientes culturales. Este criterio sólo debe descalificar determinadas capacidades que, en otras bases, satisfarían los criterios que estoy por plantear. Por ejemplo: la habilidad de reconocer caras es una capacidad que parece ser relativamente autónoma y que está representada en una área específica del sistema nervioso humano.¹ Más todavía: muestra su propia historia de desarrollo. Y sin embargo, hasta donde sé, si bien para algunos individuos puede ser muy embarazoso tener serias dificultades para reconocer caras, esta habilidad no parece ser muy apreciada por las culturas. Tampoco se dispone de oportunidades para encontrar problemas en el ámbito del reconocimiento de rostros. El uso sutil de los sistemas sensoriales es otra posibilidad obvia para una inteligencia humana. Y tratándose de sentidos gustativos u olfativos agudos, estas habilidades tienen poco valor especial en las culturas. (¡Puedo comprender que las personas más interesadas que yo en la vida culinaria no estén de acuerdo con esta opinión!)

Otras habilidades que en efecto son importantes en la correspondencia humana tampoco se toman en cuenta. Por ejemplo: las habilidades empleadas por un científico, un dirigente religioso o un político son de considerable importancia. Sin embargo, debido a que estos papeles culturales pueden descomponerse (por hipótesis) en colecciones de competencias intelectuales particulares, por sí solos nada significan como inteligencias. Desde el extremo opuesto del análisis, nada significan muchas habilidades que perennemente los psicólogos han buscado mediante pruebas —que van desde recordar sílabas sin sentido hasta la producción de asociaciones no usuales—, pues surgen como las maquinaciones de un experimentador y no como habilidades valoradas por una cultura.

Desde luego, se han realizado muchos esfuerzos por señalar y detallar las inteligencias esenciales, que van desde el trívio y el cuádrivio medievales hasta la lista de cinco modos de comunicación (léxico, sociogestivo, icónico, logicomatemático y musical) del psicólogo Larry Gross,² la lista de siete formas de conocimiento del filósofo Paul Hirst³ (matemáticas, ciencias físicas, comprensión interpersonal, religión, literatura y las bellas artes, moralidad y filosofía). Sobre una base *a priori*, estas clasificaciones nada tienen de malo, y de efecto, pueden ser decisivas para determinados propósitos. Sin embargo, la dificultad con estas listas es que son *a priori* —un esfuerzo por parte de un individuo reflexivo (o una cultura) por hacer distinciones con significado entre los tipos de conocimiento. Lo que pido aquí son conjuntos de inteligencias que satisfagan determinadas especificaciones biológicas y psicológicas. Al final, puede fracasar la busca de un conjunto de facultades basado empíricamente, y entonces quizá tengamos que confiar de nuevo en planes *a priori*, como el de Hirst. Pero debe hacerse el esfuerzo por encontrar un cimiento más firme para nuestras facultades favoritas.

No insisto en que la lista de inteligencias presentada aquí sea exhaustiva. Me sorprendería mucho si lo fuera. Sin embargo, al propio tiempo, hay algo torcido en una lista que deja notorias brechas, o en una que no logra generar la vasta mayoría de papeles y habilidades que aprecian las

¹ Sobre el desarrollo de la habilidad para reconocer rostros, véase S. Carey, R. Diamond y B. Woods, "Development of Face Recognition—A Maturational Component?" *Developmental Psychology* 16 (1980): 257-269.

² Los cinco modelos de comunicación de Larry Gross se estudian en su "Modes of Communication and the Acquisition of Symbolic Capacities", en D. Olson, comp., *Media and Symbols* (Chicago: University of Chicago Press, 1974).

³ Acerca de las siete formas de conocimiento de Paul Hirst, véase su *Knowledge and the Curriculum* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1974).

culturas humanas. Así, un prerrequisito para una teoría de las inteligencias múltiples, como un todo, es que abarque una gama razonablemente completa de las clases de habilidades que valoran las culturas humanas. Debemos dar cuenta de las habilidades de un chamán y un psicoanalista al igual que de un yogui y un santo.

CRITERIOS DE UNA INTELIGENCIA

Ahora basta de prerrequisitos de esta empresa, y pasemos a los criterios, o "señales". Aquí describo las consideraciones que han pesado más en este esfuerzo, las cuestiones que son deseables y en las que he llegado a apoyarme en un esfuerzo por señalar un conjunto de inteligencias que parezca general y genuinamente útil. El mero uso de la palabra *señales* indica que esta empresa debe ser provisional: no incluyo algo sólo porque muestre una o dos de las señales, ni tampoco excluyo una inteligencia candidata nada más porque no sea considerada en todas y cada una de las cuentas. Más bien se trata de hacer un muestreo lo más amplio posible entre los diversos criterios e incluir en las filas de las inteligencias escogidas a los candidatos a los que les vaya mejor. Siguiendo el modelo sugerente del científico en computadoras Oliver Selfridge, podríamos pensar que estas señales son un grupo de demonios, cada uno de los cuales aulla cuando una inteligencia resuena con las "características de demanda" de ese demonio.⁴ Se incluye una inteligencia cuando suficientes demonios aullan; cuando un número suficiente de ellos refrena su aprobación, la inteligencia se elimina de la consideración, aunque sea con pesar.

En última instancia, en verdad sería deseable contar con un algoritmo para escoger una inteligencia, de modo que cualquier investigador capacitado pudiera determinar si una posible inteligencia satisface los criterios apropiados. Sin embargo, en la actualidad debe reconocerse que la selección (o rechazo) de una posible inteligencia recuerda más un juicio artístico que una apreciación científica. Pidiendo prestado un concepto de las estadísticas, pudiera pensarse que el procedimiento es una especie de análisis factorial "subjetivo". En donde mi procedimiento adquiere un matiz científico es en el que publica las bases para el juicio, de manera que otros investigadores pueden revisar la evidencia para llegar a sus propias conclusiones.

Entonces, en forma desordenada, aquí presento los ocho "signos" de una inteligencia:

Posible aislamiento por daño cerebral

En la medida que una facultad específica puede ser destruida, o *exceptuada* en forma aislada, como resultado de daño cerebral, parece probable su relativa autonomía respecto de otras facultades humanas. En lo que sigue me baso en gran medida en evidencias de la neuropsicología, y en particular, en el experimento sumamente revelador de la naturaleza —una lesión a un área específica del cerebro. Las consecuencias de semejante daño cerebral bien pueden constituir la línea de evidencia aislada más instructiva acerca de las habilidades o computaciones distintivas que yacen en la médula de la inteligencia humana.

La existencia de idiots savants, prodigios y otros individuos excepcionales

Por sus posibilidades de persuasión, al daño cerebral le sigue de cerca el descubrimiento de un individuo que muestra un perfil muy disparejo de habilidades y deficiencias. En el caso de prodigios, encontramos individuos que son extremadamente precoces en un aspecto (o a veces en más de uno) de la competencia humana. En el caso del *idiot savant*⁵ (y otros individuos retrasados mentales o

⁴ Sobre el "modelo del demonio" de Selfridge de la inteligencia, véase O. G. Selfridge, "Pandemonium: A Paradigm for Learning", en *Symposium on the Mechanization of Thought Processes*, vol. I (Londres: H. M. Stationery Office, 1959).

⁵ Para un estudio de los *idiots savants*, véanse los capítulos 5 y 6 en H. Gardner, *The Shattered Mind: The Person after Brain Damage* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1975).

excepcionales, incluyendo a los niños autistas), contemplamos el desempeño de una habilidad humana particularísima contra un trasfondo de desempeños humanos mediocres o sumamente retrasados en otros dominios. Una vez más, la existencia de estas poblaciones nos permite observar la inteligencia humana en aislamiento relativo —incluso espléndidamente. El alegato acerca de una inteligencia específica se intensifica hasta el punto de que se puede vincular la condición del prodigio o del *idiot savant* a factores genéticos, o (por medio de diversas clases de métodos de investigación no invasores) a regiones neurales específicas.

Al mismo tiempo, la ausencia selectiva de una habilidad intelectual —como puede caracterizar a los niños autistas o a los jóvenes con incapacidades del aprendizaje— da una confirmación, mediante la negación, de cierta inteligencia.

Una operación medular o conjunto de operaciones identificables

Central a mi noción de una inteligencia es que existan *una o más* operaciones o mecanismos básicos de procesamiento de información que pueden manejar determinadas clases específicas de entrada. Se pudiera llegar al grado de definir la inteligencia humana como mecanismo neural o sistema de cómputo que en lo genético está programado para activarse o "dispararse" con determinadas clases de información presentada interna o externamente. Ejemplos de ello incluirían la sensibilidad a las relaciones de tono como médula de inteligencia musical, o la habilidad para imitar el movimiento de otros como una médula de inteligencia corporal.

Dada esta definición, es importante poder identificar estas operaciones medulares, localizar su sustrato neural y demostrar que en efecto estas "médulas" están separadas. La simulación en una computadora es una manera prometedora de establecer que existe una operación medular, que de hecho puede dar lugar a diversos desempeños intelectuales; la identificación de las operaciones medulares todavía en este momento es más cuestión de adivinanza, lo que no le resta importancia. En forma correlativa, la resistencia a la detección de las operaciones medulares es un indicio de que algo está mal o que algo falta: uno puede estar encontrando una amalgama que requiere la descomposición en términos de sus propias inteligencias constituyentes.

Una historia distintiva de desarrollo, junto con un conjunto definible de desempeños expertos de "estado final"

Una inteligencia debiera tener una historia identificable de desarrollo, a través de la cual pasarían los individuos normales y los dotados, en el camino hacia la ontogenia. Sin duda la inteligencia no se desarrolla aislada, excepto en personas poco comunes, y por eso es necesario centrarse en los papeles o situaciones en que la inteligencia ocupa un sitio central. Además, debe ser posible identificar los niveles desiguales de pericia en el desarrollo de una inteligencia, que van desde los principios universales, por los que pasa todo novicio, hasta niveles elevados de competencia en grado notable, que sólo pueden ser visibles en individuos con talento fuera de lo común o formas especiales de capacitación o en ambos casos. Bien puede haber periodos críticos claros en la historia del desarrollo al igual que hitos identificables, vinculados a la capacitación o a la madurez física. La identificación de la historia del desarrollo de la inteligencia, junto con el análisis de su susceptibilidad a la modificación y capacitación, constituye la más alta trascendencia para los profesionales de la educación.

Una historia evolucionista y la evolución verosímil

Todas las especies muestran áreas de inteligencia (e ignorancia), y los seres humanos no son la excepción. Las raíces de nuestras inteligencias actuales datan de millones de años en la historia de la especie. Una inteligencia específica se vuelve más verosímil en la medida que uno puede localizar sus antecedentes de la evolución, incluyendo las capacidades (como el canto de las aves o la organización social de los primates) que comparten con otros organismos; también debemos estar atentos a las habilidades de cómputo específicas que parezcan operar aisladas en otras especies,

pero que se hayan unido entre sí en los seres humanos. (Por ejemplo, los aspectos discretos de la inteligencia musical bien pueden aparecer en varias especies, pero sólo se unen en los seres humanos.) Para los estudiosos de las inteligencias múltiples son provechosos los periodos de rápido crecimiento en la prehistoria humana, las mutaciones que pueden haber conferido ventajas especiales a una población dada, al igual que senderos de evolución que no florecieron. Sin embargo, debe recalcarse que ésta es un área en que la especulación pura es tentadora en especial, y los hechos firmes son especialmente elusivos.

Apoyo de tareas psicológicas experimentales

Muchos paradigmas favorecidos en la psicología experimental iluminan la operación de las inteligencias candidatas. Por ejemplo, empleando los métodos del psicólogo cognoscitivo se pueden estudiar los detalles de la lingüística o el procesamiento espacial con ejemplar especificidad. También se puede investigar la relativa autonomía de una inteligencia. Especialmente sugerentes son los estudios de tareas que interfieren (o no interfieren) entre sí; tareas que transfieren (y las que no lo hacen) a través de distintos contextos, y la identificación de formas de la memoria, atención o percepción que pueden ser peculiares a una clase de entrada. Tales tareas experimentales pueden proporcionar apoyo convincente para la aseveración de que las habilidades particulares son (o no lo son) manifestaciones de las mismas inteligencias. En la medida que diversos mecanismos específicos de computación —o sistemas de procesamiento— trabajan juntos fácilmente, la psicología experimental también puede ayudar a demostrar las formas en que las habilidades modulares o específicas de los dominios pueden interactuar en la ejecución de tareas complejas.

Apoyo de hallazgos psicométricos

Los resultados de los experimentos psicológicos aportan una fuente de información pertinente a las inteligencias; los resultados de las pruebas estándar (como las pruebas del C.I.) proporcionan otra pista. Si bien la tradición de la prueba de la inteligencia no surgió como protagonista de mi presentación anterior, es claro que es adecuada para lo que busco aquí. En la medida que las tareas que supuestamente evalúan una inteligencia se correlacionan mucho entre sí, y un poco menos con las que se supone que evalúan otras inteligencias, mi formulación intensifica su credibilidad. Pero existe causa para preocuparse en la medida que los resultados psicométricos sean hostiles hacia mi constelación de inteligencias propuesta. Sin embargo, debe notarse que no siempre las pruebas de inteligencia demuestran lo que se asevera. Así, muchas tareas en realidad comprenden algo más que el uso objetivo de habilidad, en tanto que muchas otras pueden ser resueltas empleando una diversidad de medios (por ejemplo, ciertas analogías o matrices se pueden completar explotando capacidades lingüísticas, lógicas, espaciales o todas ellas). Además, a menudo el hincapié en métodos de lápiz y papel excluye la prueba apropiada de determinadas habilidades, en especial las que comprenden la manipulación activa del ambiente o la interacción con otros individuos. En consecuencia, no siempre es directa la interpretación de hallazgos psicométricos.

Susceptibilidad a la codificación en un sistema simbólico

Gran parte de la representación y comunicación humana del conocimiento ocurre a través de sistemas simbólicos: sistemas de significado ideados culturalmente que captan formas importantes de información. El lenguaje, la pintura, las matemáticas, son sólo tres de los sistemas simbólicos que se han vuelto importantes en todo el mundo para la supervivencia y la productividad humanas. Considero que una de las características que hace útil la capacidad de computación pura (y explotable) por parte de los seres humanos es su susceptibilidad a su ordenamiento por medio de un sistema simbólico cultural. Vistos desde una perspectiva opuesta, los sistemas simbólicos pueden haber evolucionado *tan sólo en los casos* en que existe una capacidad madura de computación para controlarse por medio de la cultura. En tanto que puede suceder que una inteligencia proceda sin su propio sistema simbólico, o sin algún otro campo diseñado culturalmente, una característica primaria

de la inteligencia humana bien puede ser su gravitación "natural" hacia su personificación en un sistema simbólico.

Entonces, éstos son los criterios según los cuales se puede juzgar una inteligencia candidata. Serán llamados repetidamente, conforme sea apropiado, en cada uno de los capítulos sustantivos siguientes. Aquí es pertinente comentar acerca de determinadas consideraciones que podrían hacer a uno descartar una inteligencia candidata que de otra manera sería pertinente.

DELIMITACIÓN DEL CONCEPTO DE UNA INTELIGENCIA

Un grupo de inteligencias candidatas incluye las que dicta el modo del habla popular. Por ejemplo, podría parecer que la *capacidad para procesar secuencias auditivas* es fuerte candidato para una inteligencia; en efecto, muchos experimentalistas y psicometristas han nominado esta capacidad. Sin embargo, los estudios de los efectos del daño cerebral han demostrado fehacientemente, en forma repetida, que los hilos musicales y lingüísticos se procesan de maneras distintas y se pueden afectar por diferentes lesiones. Así, a pesar del atractivo superficial de semejante habilidad, parece preferible no considerarla como una inteligencia por separado. Otras habilidades de las que con frecuencia se hacen comentarios en individuos específicos —por ejemplo: el sentido común o intuición notable— parecieran exhibir signos como el "prodigio". Sin embargo, en este caso parece que la categorización está insuficientemente examinada. Un análisis más cuidadoso revela formas discretas de la intuición, sentido común, o astucia en diversos dominios intelectuales; la intuición en las cuestiones sociales predice poco acerca de la intuición en el ámbito mecánico o musical. Como antes, un candidato superficialmente atractivo no califica.

Desde luego, es posible que nuestra lista de inteligencia sea adecuada como una línea básica de habilidades intelectuales medulares, pero que determinadas habilidades más generales pueden pasar sobre las inteligencias medulares o regularlas de alguna manera. Entre los candidatos que se mencionan a menudo se encuentran un "sentido del yo", que se deriva de la mezcla peculiar de inteligencias; una "capacidad ejecutiva", que despliega inteligencias específicas para fines específicos, y una habilidad sintetizadora, que reúne conclusiones que residen en varios dominios intelectuales específicos. Más allá de un reto, éstos son fenómenos importantes que exigen ser considerados, si no explicados. Sin embargo, este análisis es una tarea que mejor pospongo hasta más tarde, cuando inicie la crítica por cuenta propia en el capítulo XI, después de haber presentado las inteligencias específicas. Por otra parte, es de mayor importancia la cuestión de cómo se vinculan, suplementan o balancean las inteligencias específicas para realizar tareas más complejas, culturalmente pertinentes; a esto dedicaré mi atención en varios puntos de esta obra.

Una vez que uno ha planteado los criterios o señales más esenciales para identificar una inteligencia, es importante también expresar qué *no* son las inteligencias. Para empezar, las inteligencias no son equivalentes de los sistemas sensoriales. En ningún caso una inteligencia depende del todo de un solo sistema sensorial, ni tampoco ningún sistema sensorial ha sido immortalizado como una inteligencia. Por su misma naturaleza, las inteligencias son capaces de realización (al menos en parte) por medio de más de un sistema sensorial.

Las inteligencias deben ser consideradas como entidades en un determinado nivel de generalidad, más amplio que los mecanismos de computación sumamente específicos (como la detección de líneas) aunque más estrechos que las capacidades más generales, como el análisis, síntesis, o un sentido del yo (si se puede mostrar que cualquiera de éstos existe independiente de combinaciones de inteligencias específicas). Sin embargo, por la propia naturaleza de las inteligencias, cada una opera de acuerdo con sus propios procedimientos y tiene sus propias bases biológicas. Es entonces un error tratar de hacer comparaciones de inteligencias en particular: cada una tiene sus propios sistemas y reglas. Aquí puede ser útil una analogía biológica. Incluso aunque el ojo, corazón y riñones son órganos corporales, es un error tratar de comparar estos órganos en todas sus características particulares: se debe observar la misma moderación en el caso de las inteligencias.

Las inteligencias no deben ser consideradas en términos evaluadores. Si bien en nuestra cultura la palabra *inteligencia* tiene una connotación positiva, no hay razón para pensar que por fuerza

cualquier inteligencia será bien utilizada. De hecho, uno puede emplear las inteligencias lógico-matemática, lingüística o personal para propósitos totalmente inicuos.

Lo mejor que puede hacerse es pensar en las inteligencias separadas de programas de acción particulares. Desde luego, lo más fácil es observar las inteligencias cuando, son explotadas para realizar algún programa de acción. Sin embargo, lo más exacto es pensar que la posesión de una inteligencia equivale a *un potencial*: se puede decir que un individuo que posee una inteligencia no hay situación que le impida usarla. El hecho de que elija hacerlo (y el fin al que la destine) no son de la incumbencia de esta obra.⁶

En el estudio de las habilidades y destrezas, se acostumbra honrar una distinción entre el *saber cómo* o pericia (el conocimiento tácito de cómo ejecutar algo) y el *saber qué* (el conocimiento proposicional acerca del conjunto físico de procedimientos apropiados para la ejecución).⁷ Así, muchos de nosotros sabemos cómo andar en bicicleta, aunque carecemos del conocimiento proposicional de la manera en que se efectúa. Por comparación, muchos de nosotros tenemos el conocimiento proposicional acerca de cómo hacer un suflé sin saber cómo llevar a cabo esta tarea hasta no lograr su terminación. Cuando dudo en glorificar esta distinción rudimentaria, pero efectiva, es útil pensar en las diversas inteligencias principalmente como *conjuntos de saber cómo* (o pericia) —procedimientos para hacer las cosas. De hecho, una opción que siguen en determinadas culturas, que en otras puede tener poco interés o ninguno, es la preocupación por el conocimiento proposicional acerca de las inteligencias.

CONCLUSIÓN

Estas observaciones y notas precautorias deberán ayudar a poner en la perspectiva adecuada las diversas descripciones de las inteligencias específicas que constituyen la siguiente parte de este libro. Como es natural, en un libro que repasa toda una gama de inteligencias, no es posible dedicar suficiente atención a ninguna en especial. En efecto, incluso el tratar una sola competencia intelectual —como el lenguaje— con suficiente seriedad requeriría por lo menos de un enorme volumen. Lo más que puedo lograr aquí es proporcionar una sensación para cada inteligencia específica; transmitir algo de sus operaciones medulares, sugerir cómo se desenvuelve y procede en los niveles más altos, incidir en su trayectoria de desarrollo, y sugerir algo de su organización neurológica. Me apoyaré mucho en unos cuantos ejemplos centrales y "guías" eruditas en cada área y sólo puedo ofrecer mi impresión (¡y mi esperanza!) de que la mayoría de las cuestiones fundamentales se pudieran transmitir igualmente bien mediante muchos otros ejemplos o guías. En forma parecida, dependeré de unos cuantos "papeles" culturales clave, cada uno de los cuales utiliza varias inteligencias, pero de los que se puede decir apropiadamente que destacan la inteligencia particular que se está estudiando. Al recurrir a las referencias para cada capítulo se puede lograr cierta noción de la base de datos más amplia que estoy utilizando, así como de las fuentes pertinentes para una investigación más completa en cada inteligencia. Pero con dolor me doy cuenta de que será tarea de otros días y volúmenes presentar un caso convincente en favor de cada posible inteligencia.

Una cuestión final e importante antes de que me concentre en las propias inteligencias. Existe una tentación humana universal de dar crédito a una palabra en la que nos hemos fijado, quizá porque nos ha ayudado a comprender mejor una situación. Como señalé al principio de esta obra, *inteligencia* es esa palabra; la empleamos tan a menudo que hemos llegado a creer que existe, como entidad tangible, genuina y mensurable más que como una forma conveniente de nombrar algunos fenómenos que pueden existir (pero que bien pueden no existir).

Este riesgo de materializar es grave en una obra de exposición, en especial en la que trata de introducir conceptos científicos novedosos. Es muy probable que los lectores simpatizantes y yo

⁶ Un estudio sobre los aspectos de la decisión de desplegar una inteligencia puede encontrarse en el libro próximo a publicarse, de mi colega Israel Scheffler, intitulado provisionalmente "Of Human Potential".

⁷ La distinción del "saber cómo" frente al "saber qué" se trata en G. Ryle, *The Concept of Mind* (Londres: Hutchinson, 1949).

pensemos —y caigamos en el hábito de decir— que aquí consideramos la "inteligencia lingüística", la "inteligencia interpersonal" o la "inteligencia espacial" en funciones, así nada más. Pero no es así. Estas inteligencias son ficciones —a lo más, ficciones útiles— para hablar de procesos y habilidades que (como todo lo de la vida) son continuos entre sí; la naturaleza no tolera bruscas discontinuidades del tipo que se proponen aquí. Nuestras inteligencias se definen y describen por separado tan sólo para iluminar cuestiones científicas y para atacar problemas prácticos urgentes. Es permisible caer en el pecado de materializar *en tanto estemos conscientes de que estamos haciéndolo*. De esa manera, al volver nuestra atención a las inteligencias específicas, debo repetir que no existen como entidades físicamente verificables, sino sólo como construcciones científicas de utilidad potencial. Sin embargo, puesto que el lenguaje es el que nos condujo a (y nos seguirá sumergiendo en) este cenagal, quizá sea justo comenzar el análisis de las inteligencias particulares considerando los poderes singulares de la palabra. , .

SEGUNDA PARTE

TEORÍA

V. INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA

Es cierto que el hombre blanco puede volar; puede hablar a través del océano; en las obras del cuerpo ciertamente es más grande que nosotros; pero no tiene canciones como las nuestras, ni poetas que se parezcan a los cantores isleños.

UN HABITANTE DE LAS ISLAS GILBERT ¹

Al... escribir... todos los instintos naturales están operando de la misma forma en que algunas personas tocan un instrumento musical sin recibir lecciones y, otros, incluso cuando niños, comprenden el funcionamiento de una máquina.

LILLIAN HELLMAN, *An Unfinhhed Woman* ²

POESÍA: INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA EJEMPLIFICADA

A PRINCIPIOS del decenio de 1940, Keith Douglas,³ joven poeta británico, inició correspondencia con T. S. Eliot, el decano de los poetas en Inglaterra. Las respuestas de Eliot, invariablemente útiles, son reveladoras acerca de las consideraciones en el nivel de la palabra que entran en lo relativo a la escritura, y su consecuente revisión, de un verso. Al advertir en contra del empleo de "adjetivos inútiles", Eliot critica la frase "construcción temporal": "esta temporalidad debió establecerse claramente antes en el poema". Después, el joven poeta se compara con un pilar en un invernadero, y Eliot pregunta, "¿quiere decir que usted también es vidrio?" Al referirse a una comparación posterior del poeta con un ratón, Eliot descubre otra vez la aparente inconsistencia: "No creo que usted deba ser un pilar y parecerse a un ratón en la misma estrofa." Eliot ofrece una crítica más general de todo el poema:

No estoy seguro de que un mito sea del todo consistente. Por ejemplo: hacia el final usted habló acerca de exorcizar a la dama fallecida en la habitación superior. Uno no habla de exorcizar fantasmas de casas materiales, pero en este caso la dama por exorcizar parece ser mucho más sustancial que la casa en la que usted la ubicó. A eso me refiero cuando hablo de consistencia.

Al ofrecer este tipo de sugerencias, Eliot tan sólo hacía del conocimiento, público algunos de los

¹ La declaración de los habitantes de la isla Gilbert proviene de R. Finnegan, "Literacy versus Non Literacy: The Great Divide?", en R. Horton y R. Finnegan, comps., *Mocles of Thought; Essays on Thinking in Western and Non Western Societies* (Londres: Faber & Faber, 1973).

² La descripción de Lillian Hellman de la escritura proviene de su autobiografía, *An Unfinished Woman* (Nueva York: Bantam, 1970).

³ La correspondencia de Keith Douglas con T. S. Eliot aparece descrita en el artículo de A. Coleman, "T. S. Eliot and Keith Douglas", *hondón Times Literary Supplement*, 7 de febrero de 1970, p. 731.

Eliot nos enteramos del cuidado que ponía y de la frecuente agonía por la que pasaba, al escoger procesos por los que puede pasar un poeta cada vez que escribe un poema. Por las propias notas de la palabra justa. Por ejemplo: en sus *Cuatro Cuartetos* ensayó las frases "al ocaño", "la primera luz débil", "después del fin de la linterna", "linterna apagada", "linterna retirada", "tiempo de linterna", "el crepúsculo", "la hora temprana", "oscuridad antes del día", antes de aceptar una sugerencia de un amigo de "ocaso menguante".⁴ Muchos de los contemporáneos de Eliot en este siglo por demás introspectivo dicen que han ponderado con igual cuidado palabras alternas. Por ejemplo: Robert Graves revisó sus esfuerzos por encontrar un sinónimo para la palabra "patrón" en la frase "y fijar mi mente en un patrón estrecho de duda". Consideró "marco de duda" (demasiado formal) y "red" (demasiado negativa como connotación) antes de poner atención, durante un viaje por mar, en la frase "y fija mi mente en un amnios cerrado de duda". Al consultar el Diccionario Inglés Oxford, Graves encontró que *amnios* (caul) tenía todos los sentidos que él necesitaba: una nueva capa que confirma la gloria de una mujer; una telaraña, y una membrana suave, como una capa, en que a veces nace un bebé con suerte. Yuxtapuesta con *cerrado*, la palabra *amnios* también proporcionó una aliteración agradable.⁵

Siguiendo líneas parecidas, Stephen Spender narra cómo construyó un poema partiendo de una de sus anotaciones en su cuaderno:⁶

Hay días en que el mar yace como arpa extendida debajo de los riscos. Las olas como alambres se encienden con el fulgor cobrizo del sol.

Probó por lo menos veinte versiones de estos versos en un intento por aclarar la escena, por extraer su sentido musical, por lograr su "imagen interna" de la breve vida de la tierra y la muerte en el mar. Entre los esfuerzos se encontraban:

Las olas son alambres
que se encienden como con los secretos cantos de los fuegos

El día se enciende en los alambres trémulos
con una vasta música dorada en los ojos

El día fulgura en sus trémulos alambres
cantando una música dorada en los ojos

El día fulgura en sus ardientes alambres
como olas de música dorada en los ojos

La tarde se enciende en los alambres
líneas de música, deslumbrando los ojos

La tarde da brillo a sus tintineantes alambres
a una música silente visual de los ojos

⁴ La busca de T. S. Eliot de las palabras apropiadas está detallada en C. Ricks, "Intense transparencies", revista de *The Composition of "Four Quartets"*, por Helen Gardner, *hondón Times Literary Supplement*, 15 de septiembre de 1978, pp. 1 006-1 008.

⁵ La busca de Robert Graves de la palabra apropiada está descrita en su *On Poetry: Selected Talles and Essays* (Garden City, N. Y.: Doubleday, 1969), pp. 417-419.

⁶ La busca de Stephen Spender de las palabras apropiadas está descrita en B. Ghiselin, comp., *The Creative Process* (Nueva York: Mentor, New American Library, 1952), p. 112.

Cada una de estas tentativas planteó problemas. Por ejemplo: en la primera, la declaración directa, "olas son alambres" crea una imagen que no es del todo apropiada, porque es excesiva; según Spender, el poeta no debe expresar su visión demasiado abiertamente. En el sexto intento, "música silente visual de los ojos", mezcla demasiadas figuras del lenguaje en una frase que en sí es un tanto torpe. La versión final de Spender coloca las imágenes en un contexto apropiadamente expansivo:

Hay días en que el feliz océano yace,
como un arpa intocada, bajo la tierra.

La tarde da brillo a todos los alambres silentes
a una música encendida de los ojos.

Si bien el efecto global, con su insinuación de Hornero y de Blake, quizá no sea original de modo impresionante como lo forjado por algunos de sus intentos anteriores, la versión final sí capta, con fidelidad y claridad, el impulso subyacente de Spender, su visión inicial.

En los esfuerzos del poeta referentes a las palabras de un verso o estrofa, se perciben algunos aspectos centrales de la inteligencia lingüística en acción. El poeta debe ser sensible en grado superlativo a los matices de los, significados de una palabra; en efecto, en vez de eliminar connotaciones debe intentar conservar el mayor número posible de los significados buscados. Por eso *amnios* fue la opción más deseable de las que Graves tomó en cuenta. Más aún, no se pueden considerar aislados los significados de las palabras. Ya que cada palabra fija sus propios límites de significado, el poeta debe asegurarse de que los sentidos de una palabra en un verso del poema no choquen con los estimulados por la ocurrencia de una segunda palabra en otro verso. Por esta razón, Eliot alerta para que no concurren "pilar" y "ratón" en la misma estrofa y pone en duda que se exorcice a una dama en vez de a una casa fantasmal. Por último, las palabras deben captar con la mayor fidelidad posible las emociones o imágenes que han animado el deseo original de componer. Los versos alternados de Spender pueden ser impresionantes o placenteros, pero si no transmiten la visión que tenía al principio fracasan como expresiones de poesía —o, por decirlo en otras palabras, pueden ser la base de un nuevo poema, uno que inicialmente no tenía pensado escribir el poeta.

Al hablar sobre los significados o connotaciones de las palabras, nos encontramos en el área de la *semántica*, el examen del significado que universalmente se considera que es central para el lenguaje. En una ocasión Eliot observó que la lógica del poeta es tan severa, aunque esté ubicada en sitio distinto, como la del científico.⁷ También notó que la disposición de las imágenes requiere "tanto trabajo cerebral fundamental como el orden de un argumento". En donde la lógica del científico requiere sensibilidad a las implicaciones de una proposición (o ley) con otra, la lógica del poeta se centra en una sensibilidad para los matices de significado, y lo que implican (o excluyen) para palabras afines. Incluso así como uno no aspiraría a ser científico sin apreciar las leyes de la deducción lógica, tampoco se puede aspirar a ser poeta sin la sensibilidad para la interacción entre las connotaciones lingüísticas.

Pero otros aspectos del lenguaje, en la forma establecida por los lingüistas, también son de singular importancia para el aspirante a poeta. Éste debe tener aguda sensibilidad para la *fonología*: los sonidos de las palabras y sus interacciones musicales. Los aspectos métricos centrales de la poesía dependen claramente de esta sensibilidad auditiva, al grado de que a menudo los poetas han observado cómo se apoyan en propiedades auditivas. Declaró W. H. Auden: "me gusta estar cerca de las palabras, escuchando qué dicen".⁸ Herbert Read, otro poeta de la generación de Eliot, indica que "en la medida que son poéticas. . . las palabras son asociaciones automáticas de naturaleza auditiva

⁷ La observación de T. S. Eliot sobre la lógica del poeta proviene de su prefacio de *Anabasis*, de St. John Perse (Nueva York: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1970).

⁸ La observación de W. H. Auden proviene de C. D. Abbott, comp., *Poets at Work* (Nueva York: Harcourt, Brace, 1948), p. 171.

más que visual".⁹ Y el *amnios cerrado* de Graves tenía que actuar como sonido y operar semánticamente.

Otra virtud sin la cual no se da la poesía es el dominio de la *sintaxis*, las reglas que gobiernan el orden de las palabras y sus inflexiones. El poeta debe comprender de manera intuitiva las reglas de la construcción de frases al igual que las ocasiones en que es permitido hacer gala de la sintaxis, para yuxtaponer palabras que, de acuerdo con los principios gramaticales comunes, no debieran ocurrir juntas. Y, por último, el poeta debe apreciar las funciones *pragmáticas*, los usos que se pueden dar al lenguaje: debe percatarse de los diferentes actos del habla poética, que van desde la lírica amorosa hasta la épica de la descripción; desde lo directo de una orden hasta las sutilezas de una súplica.

Debido a que es tan importante este dominio del lenguaje, tan definitivo para la vocación del poeta, lo que más claramente señala al joven poeta son el amor al lenguaje y la disposición ansiosa por explorar todas sus venas. Algunos distintivos del futuro poeta son la fascinación con el lenguaje, la facilidad técnica con las palabras, más que el deseo de expresar ideas. Aunque quizá no sea un requisito estricto, la capacidad para percibir y recordar frases con facilidad, sobre todo las preferidas por otros poetas, constituye una posesión valiosa para el poeta. La crítica Helen Vendler recuerda ¹⁰ haber asistido a las clases de composición poética de Robert Lowell, en las que este destacado bardo norteamericano recordaba sin dificultad los versos de los grandes poetas de otros tiempos, mejorando de vez en cuando (y siempre en forma intencional) un verso que creía que era inadecuado. Al contemplar esta facilidad lingüística, Vendler observa, "le hacía a uno sentir más bien como una forma evolucionaría un tanto regresiva confrontada por una especie desconocida pero superior". Esta especie —el poeta— posee una relación con las palabras más allá de nuestros poderes ordinarios, diríamos que es un depositario de todos los usos que se le han dado a las palabras específicas en poemas anteriores. Ese conocimiento de la historia del uso del lenguaje prepara —o libera— al poeta para que intente determinadas combinaciones propias a medida que compone un poema original. Como insiste Northrop Frye, ¹¹ por medio de estas frescas combinaciones de palabras tenemos nuestra única manera de crear nuevos mundos.

LAS OPERACIONES MEDULARES DEL LENGUAJE

Así, en el poeta uno ve en acción con especial claridad las operaciones medulares del lenguaje. Una sensibilidad para el significado de las palabras, según la cual un individuo distingue los sutiles matices de la diferencia entre derramar tinta "intencionalmente", "deliberadamente", o "a propósito". Una sensibilidad para el orden en las palabras ¹² —la capacidad para observar las reglas gramaticales y, en ocasiones escogidas con cuidado, para violarlas. En un nivel un tanto más sensorial —sensibilidad para los sonidos, ritmos, inflexiones, y metros de las palabras—, la habilidad que puede hacer que incluso la poesía en un idioma extranjero suene hermosa. Y una sensibilidad para las diferentes funciones del lenguaje —su poder para emocionar, convencer, estimular, transmitir información o simplemente para complacer.

Pero la mayoría de nosotros no somos poetas —ni siquiera en un nivel de aficionados— y sin embargo poseemos estas sensibilidades en grado significativo. En efecto, no sería posible apreciar la poesía si no se tuviera al menos un dominio tácito de estos aspectos del lenguaje. Más aún, no se podría esperar avanzar con alguna eficiencia en el mundo si no se tuviera considerable dominio de la tetrada lingüística de fonología, sintaxis, semántica y pragmática. De hecho, la competencia

⁹ La declaración de H. Read sobre la naturaleza visual de las palabras poéticas es de su *The Philosophy of Modern Art* (Londres: Faber & Faber, 1964), p. 147.

¹⁰ Helen Vendler estudia las clases de poesía de Robert Lowell en su "Listening to Lowell", *New York Times Book Review*, 3 de febrero de 1980.

¹¹ La declaración de N. Frye proviene de "Polemical Introduction" a su libro *The Well-Tempered Critic* (Bloomington: Indiana University Press, 1963), p. 5.

¹² La importancia de la sensibilidad a los matices sutiles de la diferencia en las palabras se estudia en J. L. Austin, *Philosophical Papers*, 3ª edición, J. O. Urmson y G. J. Warnock comps. (Oxford y Nueva York: Oxford University Press, 1979), p. 274.

lingüística es la inteligencia —la competencia intelectual— que parece compartida de manera más universal y democrática en toda la especie humana. En tanto que para la persona común el músico, el pintor o escultor —por no mencionar al matemático o al gimnasta— exhiben habilidades que parecen remotas, e incluso misteriosas, el poeta parece tan sólo haber desarrollado en grado superlativamente elevado las capacidades que todos los individuos normales —e incluso quizá muchos subnormales— tienen a su alcance. Así, el poeta puede servir como guía confiable, o como introducción adecuada, al dominio de la inteligencia lingüística;

Pero para quienes como nosotros que no somos poetas activos, ¿cuáles otros usos podemos dar al idioma? De entre numerosos candidatos yo aislaría cuatro aspectos del conocimiento lingüístico que han probado su impresionante importancia en la sociedad humana. Ante todo, existe el aspecto retórico del lenguaje —la habilidad de emplearlo para convencer a otros individuos acerca de un curso de acción. Ésta es la habilidad que han desarrollado los dirigentes políticos y expertos legales en grado máximo, pero que ya comienza a cultivar todo infante de tres años que quiera pedir una segunda porción de postre. En seguida, existe el poder mnemotécnico del lenguaje —la capacidad de emplear este instrumento para ayudar a uno a recordar información, que va desde listas de posesiones hasta reglas de un juego, de direcciones para encontrar un destino hasta procedimientos para operar una nueva máquina.

Un tercer aspecto del lenguaje es su papel en la explicación. Gran parte de la enseñanza y aprendizaje ocurren por medio del lenguaje —hubo vez en que sucedió principalmente por medio de las instrucciones orales, empleando el verso, recopilación de adagios o explicaciones sencillas—, y en la actualidad, cada vez más, por medio de la palabra en su forma escrita. Un ejemplo apremiante de este aspecto se puede encontrar en las ciencias. A pesar de la patente importancia del razonamiento logicomatemático y de los sistemas simbólicos, el lenguaje sigue siendo el medio óptimo para transmitir los conceptos básicos en los libros de texto. Además, el lenguaje proporciona metáforas esenciales para iniciar y explicar nuevos hallazgos científicos.

Por último, existe la facultad del lenguaje para explicar sus propias actividades —la habilidad de emplear el lenguaje para reflexionar en el lenguaje, para empeñarse en el análisis "metalingüístico". Podemos ver insinuaciones de esta capacidad en el niño más pequeño cuando dice: "¿Quisiste decir X o Y?" —con lo que hace que su interlocutor reflexione en un uso anterior del lenguaje. En nuestro propio siglo han surgido instancias mucho más notables de complejidad metalingüística, de hecho, en los últimos treinta años. Gracias a la revolución en el estudio del lenguaje iniciado por el lingüista Noam Chomsky ¹³ hemos logrado comprender con mayor firmeza qué es y cómo opera el lenguaje, al igual que algunas hipótesis audaces acerca del lugar del lenguaje en la esfera de las actividades humanas. En tanto que la preocupación con esta forma de conocimiento proposicional (saber-qué) acerca del lenguaje parece prevalecer más en la cultura occidental que en muchas otras, el interés en el lenguaje como sistema de ninguna manera está limitado a la cultura occidental o a otras de orientación científica.

La principal tarea de este capítulo es transmitir el sabor de estas diferentes facetas del lenguaje. Primero volvemos nuestra atención al lenguaje porque es la instancia más preeminente de la inteligencia humana. También es la inteligencia lo que se ha estudiado de manera más completa, de modo que nos encontramos en terreno relativamente más firme al revisar el desarrollo de la inteligencia lingüística y al discurrir sobre la falla, en condiciones de daño cerebral, de las capacidades lingüísticas.¹⁴ También se ha logrado información pertinente acerca del curso evolucionario del lenguaje humano, sus manifestaciones a través de las culturas, y su relación con las otras inteligencias humanas. De acuerdo con esto, al repasar la base actual del conocimiento acerca de la inteligencia lingüística, no sólo trato de resumir el estado actual de las cosas en esta esfera

¹³ En *Language and Mind* (Nueva York: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1968), N. Chomsky presenta puntos importantes de su teoría.

¹⁴ Sobre las funciones del lenguaje, véase R. Jakobson, "Closing Statement: Linguistics and Poetics", en T. A. Sebeok, comp., *Style in Language* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1960).

específica de la capacidad humana, sino también sugerir las clases de análisis que espero estén disponibles en el futuro para cada una de las inteligencias restantes.

EL DESARROLLO DE LAS HABILIDADES LINGÜÍSTICAS ¹⁵

Las raíces del lenguaje oral se pueden encontrar en la charlatanería infantil en los primeros meses de vida. En efecto, incluso los pequeños sordos comienzan a parlotear desde el principio de su vida, y en los primeros meses todos; los infantes emiten los sonidos que se encuentran en los repertorios lingüísticos remotos de sus lenguas maternas. Pero a principios del segundo año, la actividad lingüística es diferente: comprende (en naciones de habla inglesa) la expresión punteada de palabras aisladas: "Mami", "perro", (*doggy*) "papi", "galleta" (*cookie*) y, antes de mucho tiempo, la concatenación de pares de palabras para formar frases significativas: "come galleta", "adiós, mami", "bebé llora". Pasado otro año, el infante de tres años expresa secuencias de mucha mayor complejidad, incluyendo preguntas, "¿Cuándo me levanto?"; negaciones, "no quiero irme a dormir", y oraciones con cláusulas, "me tomo leche antes de la cena, ¿sí?" Y a la edad de cuatro o cinco años el infante ha corregido los pequeños desaciertos sintácticos en esas oraciones y puede hablar con notable fluidez en formas que se parecen mucho a la sintaxis del adulto.

Más aún, para endulzar esta lista de logros, los infantes a estas tiernas edades trascienden la expresión mundana. Casi todos los infantes de cuatro años pueden producir sorprendentes figuras del habla (como comparar un pie dormido con el burbujear de una bebida gaseosa); narrar historias cortas acerca de sus propias aventuras y las de los personajes que han inventado; alterar su registro del habla dependiendo de que estén hablando con adultos, con otros niños, o a niños más pequeños que ellos mismos, e incluso involucrarse en simples chanzas metalingüísticas: "¿Qué quiere decir X?", "¿debo decir X o Y?", "por qué no dijiste X cuando querías decir Y?" En pocas palabras, las habilidades del infante de cuatro o cinco años hacen pasar vergüenzas a cualquier programa de computadora para el lenguaje. Ni siquiera los lingüistas más hábiles del mundo han podido escribir las reglas que expliquen la forma (y significados) de las expresiones de la niñez.

Todo lo anterior referente al desarrollo lingüístico es un hecho indiscutido (hasta donde sé) para cualquier estudioso. Por otra parte, algo más controvertido, pero también aceptado en forma más generalizada, es la aseveración de que el dominio lingüístico involucra procesos complejos de adquisición, ajenos a los comprendidos en otras esferas intelectuales. El vocero más vigoroso y persuasivo para esta proposición es Noam Chomsky, quien asevera que los niños deben nacer con considerable "conocimiento innato" acerca de las reglas y formas del lenguaje, y que deben poseer, como parte de sus derechos de nacimiento, hipótesis específicas acerca de cómo descifrar y hablar su idioma o cualquier "lenguaje natural". Las afirmaciones de Chomsky surgen del hecho de que es difícil explicar cómo se puede adquirir el lenguaje con tanta rapidez y exactitud a pesar de la impureza de las muestras de habla que escucha el infante, y en un momento en que otras habilidades infantiles para la solución de problemas parecen estar subdesarrolladas. Otros eruditos, como Kenneth Wexler y Peter Culicover, ¹⁶ han afirmado que los niños no podrían aprender a hablar un lenguaje si no hicieran determinadas suposiciones iniciales acerca de cómo debe operar el código —y cómo no debe operar—, en que supuestamente esas suposiciones estarían incorporadas en el sistema nervioso.

Todos los niños normales, junto con una gran proporción de los retrasados mentales, aprenden el lenguaje de acuerdo con el plan descrito, por lo general al cabo de pocos años. Este hecho da consuelo a los eruditos que quieren afirmar que el lenguaje es un proceso especial, que opera de

¹⁵ Sobre el desarrollo de la habilidad lingüística en los niños, véanse H. Gardner, *Developmental Psychology*, 2ª edición (Boston: Little, Brown, 1982), capítulo 4; y P. Dale, *Language Development: Structure and Function* (Hillsdale, 111.: Dryden, 1972).

¹⁶ En K. Wexler y P. Culicover, *Formal Principles of Language Acquisition* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1980), se puede encontrar evidencia para la afirmación de que determinadas suposiciones iniciales acerca de la operación del lenguaje están incorporadas en el sistema nervioso. Véanse también D. Osherson, "Thoughts on Learning Functions", ponencia inédita, Universidad de Pennsylvania, 1978; y N. Chomsky, *Rules and Representations* (Nueva York: Columbia

University Press, 1980).

acuerdo con sus propias reglas, y al mismo tiempo plantea dificultades para los eruditos que quieren afirmar (como lo hizo Piaget) que la adquisición del lenguaje tan sólo invoca procesos psicológicos generales. Bien pudiera suceder que ambas corrientes tengan razón. Parece ser que los procesos sintácticos y fonológicos son especiales, probablemente específicos de los seres humanos, y se desarrollan con necesidad hasta cierto punto escasa de apoyo proveniente de factores ambientales. Sin embargo, otros aspectos del lenguaje, como los dominios semántico y pragmático, bien pudieran explotar mecanismos de procesamiento de información humanos más generales y están atados en menor grado o menos exclusivamente a un "órgano del lenguaje". En términos de mis "criterios" para una inteligencia, podríamos decir que la sintaxis y la fonología están cerca de la médula de la inteligencia lingüística, en tanto que la semántica y la pragmática incluyen entradas de otras inteligencias (como las inteligencias logicomatemática y la personal).

Aunque los procesos descritos aquí pertenecen a todos los niños, hay claramente vastas diferencias individuales. Se encuentran en las clases de palabras que pronuncian por primera vez los infantes (algunos expresan primero los nombres de cosas, en tanto que otros, evitando nombres, prefieren las exclamaciones); la medida en que los infantes servilmente imitan las señales emitidas por sus mayores (algunos lo hacen, otros apenas lo hacen, o no lo hacen) y, de igual importancia, la rapidez y habilidad con que los infantes dominan los aspectos centrales del lenguaje.

El joven Jean-Paul Sartre fue extremadamente precoz en este sentido. El futuro autor era tan hábil para imitar a los adultos, incluyendo sus estilos y registros de habla, que a la edad de cinco años ya podía encantar a sus públicos con su fluidez lingüística. Poco después comenzó a escribir, terminando a poco libros completos. Encontró su cabal identidad en la escritura, en la autoexpresión con la pluma, por completo ajeno a que sus palabras siquiera fueran leídas por otros.

Al escribir yo existía... Mi pluma se deslizaba con tanta rapidez que a menudo me dolía la muñeca de la mano. .. Entonces arrojaba los cuadernos ya llenos al piso, con el tiempo los olvidaba, y después desaparecían.. . Escribía por escribir. No lo lamento; si se hubieran leído mis obras, hubiera intentado agradar (como lo hizo en sus anteriores presentaciones orales). Otra vez me hubiera vuelto un prodigio. Siendo clandestino, era genuino. (A los 9 años.)¹⁷

Tenemos, así, a un niño que descubrió sus considerables poderes en el implacable ejercitar de su inteligencia lingüística.

EL DESARROLLO DEL ESCRITOR

Al escribir mucho, y realizarse más cabalmente como autor joven, Sartre estaba forjando el camino común para todos los que terminan siendo autores, sean poetas, ensayistas o novelistas. En este medio, como en todos los intelectuales, la práctica es la condición indispensable para lograr el éxito. Los escritores hablan de su habilidad como si fuera un músculo que exige el ejercicio diario — su proverbio es que *no debe pasar un día sin una línea*, como sucedió con Sartre.

Al recordar sus propias carreras, muchos escritores han podido iluminar los factores positivos importantes al igual que las trampas que amenazan hacer caer al joven aspirante a escritor. W. H. Auden afirma que, en un escritor joven, el ser prometedor no implica originalidad de ideas ni de poder de las emociones, sino la habilidad técnica con el lenguaje. Establece una analogía instructiva con el joven que corteja a una dama:

En las primeras etapas de su desarrollo, antes de haber encontrado su estilo distintivo, podría decirse que el poeta está comprometido con el lenguaje, y como cualquier otro joven que está cortejando, es correcto y apropiado que represente el papel de sirviente caballeroso, que lleva paquetes, se somete a pruebas y humillaciones, espera horas en las esquinas y defiere con los más pequeños caprichos de su amada; mas una vez que ha demostrado su amor y ha sido aceptado, las cosas ocurren de manera distinta. Luego de casado, debe ser el amo de su propia casa y responsable de su relación.¹⁸

¹⁷ La declaración de J. P. Sartre, "Al escribir yo existía", proviene de su autobiografía, *The Words: The Autobiography of Jean-Paul Sartre* (Nueva York: George Braziller, 1964), p. 153. Su declaración "Mi pluma corría..." (que

describe sus actividades a la edad de nueve años) aparece en la p. 181.

Otro componente vital temprano del dominio, de acuerdo con Spender, la memoria pura de las experiencias:

La memoria ejercitada en forma determinada es el don natural del genio poético. Por sobre todas las cosas, el poeta es una persona que jamás olvida ciertas impresiones sensoriales que ha experimentado y que puede revivir una y otra vez como si tuvieran toda su frescura... Por tanto, no es de sorprender que aunque no tengo memoria para números telefónicos, direcciones, rostros, y dónde puse la correspondencia de esta mañana, tengo memoria perfecta para la sensación de determinar experiencias que están cristalizadas para mí alrededor de ciertas asociaciones. Yo podría demostrar esto con mi propia vida por la abrumadora naturaleza de las asociaciones que, surgidas en forma repentina, me han llevado en forma tan completa al pasado, en especial a mi niñez, quitándome todo sentido del tiempo y lugares presentes.¹⁹

Por lo general, el joven poeta comienza su autoeducación leyendo á otros poetas e imitando sus voces en la mejor forma posible. Esta imitación de la forma y estilo de un maestro es apropiada, y quizá hasta necesaria, en tanto que en última instancia no sofoque el desarrollo de la voz poética propia. Pero existen numerosas señales de inmadurez poética en este tiempo, incluyendo una excesiva imitación del modelo; expresar la emoción, tensión o idea propia con demasiada frecuencia o presteza; la adhesión rígida a determinado plan de rima o patrón métrico; un esfuerzo demasiado cohibido para jugar con sonidos y significados. Un esfuerzo por ser hermoso o estéticamente "propio" también es sospechoso; en vez de presentarse en forma abierta al lector, estos atributos de la belleza y forma debieran surgir de la experiencia total de leer una obra.

De acuerdo con Auden, tal poeta "subdesarrollado" puede revelarse al menos de tres maneras.²⁰ Puede emerger aburrido; puede tener prisa y por tanto escribir poesía que técnicamente es descuidada o que se expresa con descuido (por ejemplo, considérense los versos juveniles de Keith Douglas), o puede producir una obra que parezca falsa o chabacana en forma deliberada. Según Auden, semejante "basura" es el resultado de que una persona trate de lograr por medio de la poesía lo que sólo puede lograrse mediante las acciones personales, el estudio, o la oración. En especial, los adolescentes son culpables de estas fallas: si tienen talento y han encontrado que en efecto la poesía puede expresar algo, pueden ser víctimas de la equivocada inferencia de que toda idea puede expresarse por medio del verso.

En el camino a la madurez poética, los jóvenes poetas a menudo se preparan para una serie de tareas poéticas, tales como la escritura de un poema para una ocasión. Los poetas bisónos pueden variar el grado de dificultad en las asignaciones, por ejemplo: algunas tareas se realizan tan sólo para dominar cierta forma. Auden indica el sentido (y limitación) de estos ejercicios: "Se necesitaría un esfuerzo inmenso... para escribir media docena de hexámetros ropálicos en inglés, pero casi es seguro que el resultado no tendría mérito poético." Al seguir un ejercicio tan abrupto, a menudo es deseable proponerse una tarea un tanto más sencilla. En estas ocasiones, es posible explotar en forma automática las habilidades ya dominadas, y entonces pueden fluir las palabras. Thornton Wilder comenta: "Creo que la práctica de escribir consiste en relegar cada vez más toda la operación esquemática del subconsciente."²¹ Walter Jackson Bate registra lo que sucedió cuando Keats rebajaba temporalmente su ambición:

¹⁸ El estudio de Auden sobre las trampas que amenazan enredar al joven escritor, y su analogía de un joven que corteja, provienen de su *Forewords and Afterwords* (Nueva York: Vintage, 1973), p. 13.

¹⁹ El estudio de Stephen Spender de su memoria pura para las experiencias aparece citado en Ghiselin, *Creative Process* [74], pp. 120-121.

²⁰ Auden estudia al poeta subdesarrollado, y el mérito de escribir una docena de hexámetros ropálicos, en su *Forewords and Afterwords*, [82] pp. 224-225.

²¹ El comentario de Thornton Wilder aparece citado en M. Cowley, comp., *Writers at Work: The Paris Review*

Interviews (Nueva York: Viking Press, 1959), p. 117.

Si por un tiempo se concentraba en un poema menos ambicioso en forma distinta, la compuerta se abría con rapidez y pronto no sólo escribía con notable fluidez sino que también incorporaba, con rápida abundancia y sin esfuerzo, características del idioma y versificación que habían sido parte de la concepción de la obra anterior, más exigente.²²

De hecho, con la práctica el poeta alcanza a fin de cuentas tal fluidez que, como Auden o la "poetisa poseída" Sue Lenier, puede escribir verso casi bajo pedido,²³ con la misma facilidad con que otros hablan la prosa. En esas ocasiones, paradójicamente el peligro lo constituye la producción en demasía, lo que puede mantenerlo a uno enredado en el nivel de la locuacidad superficial más que en profundidad creciente.

Desde luego, al final el poeta que llegará a ser maestro de la poesía debe encontrar la estructura apropiada para expresar sus palabras e ideas. Como declarara el poeta Karl Shapiro:

Probablemente el genio en la poesía sea sólo el conocimiento intuitivo de la forma. El diccionario contiene todas las palabras y un libro de texto sobre versos contiene todos los metros, pero nada puede decir al poeta qué palabras debe escoger y en qué ritmos las debe acomodar, excepto su propio conocimiento intuitivo de la forma.²⁴

EL CEREBRO Y EL LENGUAJE

Los futuros escritores son los individuos en los que ha florecido la inteligencia lingüística mediante el trabajo, y quizá también a través de la suerte del sorteo genético. Menos felizmente, otros individuos pueden exhibir dificultades peculiares con el lenguaje. A veces los costos no son gravosos: se dice que Albert Einstein comenzó a hablar muy tarde,²⁵ pero pudiera decirse que su reticencia inicial le puede haber permitido contemplar y conceptualizar el mundo en forma menos convencional. Muchos infantes, que de ordinario serían normales o casi normales, demuestran dificultades selectivas en el aprendizaje del lenguaje. A veces parece que la dificultad es inherente sobre todo en la discriminación auditiva: debido a que estos infantes experimentan dificultad para descifrar una serie rápida de fonemas, no sólo tienen problemas de comprensión, sino también pueden articular en forma impropia. La habilidad de procesar los mensajes lingüísticos con rapidez —prerrequisito para comprender el habla normal— parece depender de que el lóbulo temporal izquierdo esté intacto; por esa razón las heridas a esta zona neural o su desarrollo anormal casi siempre bastan para provocar impedimentos del lenguaje.

Incluso en la medida que muchos infantes exhiben dificultades selectivas en los aspectos fonológicos del lenguaje, también se encuentran infantes con daños en otros componentes lingüísticos. Algunos niños muestran insensibilidad a los factores sintácticos: dadas oraciones que imitar, se ven obligados a efectuar simplificaciones del siguiente tipo.²⁶

²² El comentario de Walter Jackson sobre Keats proviene de W. J. Bate, *John Keats* (Nueva York: Oxford University Press, 1966), p. 438.

²³ Igor Stravinski describe la habilidad de Auden para escribir versos bajo pedido, en I. Stravinski, *Stravinsky in Conversation with Robert Craft* (Harmondsworth, Inglaterra: Pelican Books, 1962), p. 280.

²⁴ La declaración de Karl Shapiro sobre el genio en la poesía se cita en Abbott, *Poets at Work* [76], p. 94.

²⁵ Sobre la vida y obra de Einstein, véase B. Hoffman, *Einstein* (Frogmore, St. Albans, Herts, Gran Bretaña: Paladin, 1975).

²⁶ En una conferencia en la Universidad de Harvard en mayo de 1976, H. Sinclair-de-Zwart analizó la simplificación de oraciones en infantes con perturbación del habla. Véanse también H. Sinclair-de-Zwart, "Language Acquisition and Cognitive Development", en T. E. Moore, comp., *Cognitive Development and the Acquisition of Language* (Nueva York: Academic Press, 1973); y A. Sinclair et al., *The Child's Conception of Language* (Springer Series in Language and Communication: vol.

II [Nueva York: Springer-Verlag, 1979]).

Oración objetivo

No quieren jugar conmigo.
No puedo cantar.
Él no tiene dinero.
Ella no es muy vieja.

Imitación con daño

No jugar con yo.
No canto.
No tener dinero él.
Ella vieja no mucho.

Es notable que tales infantes se comporten con bastante normalidad resolviendo toda clase de problemas, condicionado a que se puedan pasar por alto los canales oral auditivos de presentación.

En comparación con los infantes que son relativamente normales, excepto por la dificultad selectiva en tareas del lenguaje, muchos infantes que de otra manera serían perturbados muestran un lenguaje que ha sido salvado en forma selectiva. Ya he señalado que muchos infantes retrasados mentales despliegan una habilidad sorprendente para dominar el lenguaje —en particular sus aspectos fonológico y sintáctico medulares— aunque tengan relativamente poco que enunciar de importancia. Todavía más notables son los raros infantes que, a pesar del retraso mental o autismo, son capaces de leer a una edad que sorprende por lo temprana. Si bien la lectura comienza normalmente a los cinco o seis años de edad, estos infantes "hiperléxicos" a menudo pueden descifrar textos ya desde los dos o tres años.²⁷ De hecho, los infantes que tienen poca conversación significativa (y a menudo están restringidos a repetir como ecos), al entrar a cualquier sala toman cualquier material de lectura y comienzan a leer en voz alta en forma de ritual. La lectura es tan compulsiva que es difícil detenerla; se desarrolla en forma que el infante no considera la información semántica, indiferente a que el material se encuentre en un libro de primeras lecturas, periódicos técnicos, o colecciones de tonterías. En ocasiones, la hiperlexia ocurre con otros síntomas del *idiot savant* o el infante autista. Por ejemplo: un infante hiperléxico que estudiaron Fritz Dreifuss y Charles Mehegan podía decir inmediatamente el día de la semana correspondiente a fechas históricas remotas, en tanto que otro mostraba excelente memoria para los números.

Como ya he señalado, en los individuos diestros normales el lenguaje está ligado íntimamente a la operación de determinadas áreas en el hemisferio izquierdo del cerebro. De acuerdo con esto, surge la pregunta acerca del destino del lenguaje en jóvenes individuos en los que ha sido necesario extirpar grandes áreas del hemisferio izquierdo por razones terapéuticas. Por lo general, si durante el primer año de la vida se eliminan áreas tan grandes como todo el hemisferio del cerebro, el infante podrá, hablar bastante bien. Parece ser que temprano en la vida el cerebro tiene la suficiente plasticidad (o equipotencialidad), y el lenguaje la suficiente importancia como para que se desarrolle en el hemisferio derecho, incluso a costa de comprometer las funciones visuales y espaciales que de ordinario se localizarían allí.²⁸

Sin embargo, debe señalarse que este acto por parte del hemisferio derecho consistente en suponer las funciones del lenguaje no carece de un costo. El examen cuidadoso de estos infantes revela que utilizan estrategias lingüísticas que difieren de las de los individuos (normales o anormales) que emplean las áreas normales del lenguaje en el hemisferio izquierdo. En forma específica, los individuos que dependen de los mecanismos analíticos del hemisferio derecho proceden casi del todo a partir de información semántica: descifran las oraciones a la luz de los significados de los principales artículos léxicos, mientras que son incapaces de utilizar las señales de la sintaxis. Sólo los infantes, cuyo lenguaje explota las estructuras del hemisferio izquierdo son capaces de poner atención a las señales sintácticas tales como el orden de las palabras. De esa manera, tanto los semidecorticados izquierdos como los derechos pueden comprender oraciones

²⁷ Sobre los niños hiperléxicos, véase C. C. Mehegan, y F. E. Dreifuss, "Exceptional Reading Ability in Brain-Damaged Children", *Neurology* 22 (1972): 1 105-1 111, y D. E. Elliot y R. M. Needleman, "The Syndrome of Hyperlexia", *Brain and Language* 3 (1976): 339-349.

²⁸ Acerca de la lateralidad cerebral y el lenguaje, véase J. M. Ranklin, D. M. Aram y S. J. Horowitz, "Language Ability in Right and Left Hemiplegic Children", *Brain and Language* 14 (1981): 292-306. Véase también M. Dennis, "Language Acquisition in a Single Hemisphere: Semantic Organization", en D. Caplan, comp., *Biological Studies of Mental Processes* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1980).

cuyos significados se pueden inferir simplemente de un conocimiento del significado de los sustantivos:

El gato fue golpeado por el carro.
El queso fue comido por el ratón.

Pero sólo el individuo cuyo hemisferio izquierdo está intacto puede descifrar oraciones en las que la diferencia crítica en el significado es del todo inherente a señales sintácticas:

El carro fue golpeado por el autobús.
El autobús fue golpeado por el carro.

También parece que los infantes sin hemisferio izquierdo son inferiores a quienes carecen del hemisferio derecho en tareas de la producción del habla y la comprensión del vocabulario y, en general, pueden aprender el lenguaje con mayor lentitud.

Como señalé en el capítulo ni, la canalización que gobierna el proceso de la adquisición del lenguaje está confirmada por las pruebas de otras poblaciones insólitas. Los hijos sordos de padres que sí oyen desarrollan por sí mismos simples lenguajes de gestos que muestran las características de giro del lenguaje natural. En estos lenguajes de gestos que se desarrollan espontáneamente se encuentran manifestaciones de las propiedades sintácticas y semánticas básicas que se muestran en las expresiones orales más tempranas de los infantes que sí oyen. Desde un punto de vista menos feliz, se encuentra el caso recientemente registrado de Genie,²⁹ una niña que fue ultrajada a tal grado al comienzo de su primer decenio de vida que jamás aprendió a hablar. Liberada por fin de su cruel prisión, Genie empezó a hablar en la siguiente década de su vida. Adquirió con relativa facilidad el vocabulario y logró clasificar los objetos en forma apropiada, pero mostró señalada y continua dificultad en el uso de la sintaxis y se redujo a la comunicación primordial mediante palabras solas. Lo más revelador es que su procesamiento lingüístico parecía dirimirse en el hemisferio cerebral derecho. En un solo caso de estudio jamás se puede tener la certeza de las razones de un patrón específico de lateralización cerebral, pero parece razonable conjeturar que la tendencia a la lateralización del lenguaje al hemisferio izquierdo puede debilitarse con la edad, quizá debido a que pasa un periodo crítico en la adquisición del lenguaje. Como con secuencia, el individuo que debe aprender el lenguaje después de la pubertad puede estar limitado a los mecanismos que dirige el hemisferio derecho.

Con los infantes confrontamos un sistema que todavía está en desarrollo, y por tanto, con un sistema que muestra considerable flexibilidad (aunque desde luego no total) en la forma de la localización neural y el modo de realización. Sin embargo, con la edad la regla consiste en un grado mucho mayor de localización de la función del lenguaje.³⁰ Esta tendencia significa, en primer lugar, que en los individuos diestros normales las formas específicas de la incapacidad serán consecuencia de las lesiones específicas en áreas críticas del hemisferio izquierdo; y, en segundo, que las posibilidades para la recuperación completa (o la toma) de estas funciones por otras regiones del cerebro se hacen bastante ligeras.

Un siglo del estudio de las consecuencias lingüísticas del daño unilateral al cerebro aporta

²⁹ El caso de Genie está documentado en S. Curtiss, *Genie: A Linguistic Study of a Modern-Day Wild Child* (Nueva York: Academic Press, 1977). Acerca de la capacidad de los niños sordos con padres no sordos para desarrollar un sistema de lenguaje de gestos, véase S. Goldin-Meadow, "Language Development without a Language Model", ponencia presentada en la reunión bienal de la Sociedad para la Investigación en el Desarrollo Infantil, Boston, abril de 1981; aparecerá en K. Nelson, comp., *Children's Language*, vol. V (Nueva York: Gardner Press).

³⁰ La evidencia de que el lenguaje está focalizado más fuertemente en el hemisferio izquierdo en los varones se cita en M. H. Wittig y A. C. Peterson, comps., *Sex-Related Differences in Cognitive Functioning* (Nueva York: Academic Press, 1979); A. Kertesz, "Recovery and Treatment", en K. M. Heilman y E. Valenstein, comps., *Clinical Neuropsychology* (Nueva York: Oxford University Press, 1979), y J. Levy, "Cerebral Asymmetry and the Psychology of Man", en Wittig y Peterson,

Sex-Related Differences, citado antes en esta nota.

poderosas series de evidencia en apoyo del análisis de las funciones del lenguaje que he planteado aquí. De manera específica, uno puede enumerar lesiones que provocan dificultades particulares en la discriminación y producción fonológicas, en los usos pragmáticos del habla y, de la manera más crítica, en los aspectos semántico y sintáctico del lenguaje. Más aún, cada uno de estos aspectos del lenguaje se puede destruir, con relativo aislamiento: se puede confrontar a individuos cuya sintaxis está dañada pero cuyos sistemas pragmático y semántico están preservados de manera relativa, incluso en la misma forma como uno puede encontrar individuos cuyo lenguaje comunicativo ordinario está mayormente viciado a la luz de la preservación selectiva de sus poderes sintácticos.

¿Por qué este cuadro de especificidad y localización tan sorprendente? No cabe duda que parte de la respuesta está en las historias (y misterios) de la evolución de la facultad del lenguaje —algo que ha fascinado a los eruditos por muchos siglos, pero cuyas retahílas cabales de explicación permanecen en la oscuridad para siempre, enterradas en los fósiles o en la prehistoria, si no es que en la torre de Babel. Algunos otros organismos comparten algunos de los mecanismos, por ejemplo: el hallazgo de fronteras de fonemas ocurre en forma parecida en otros mamíferos, como la chinchilla; otros procesos, como la sintaxis, parecen claramente restringidos a los seres humanos. Algunos mecanismos lingüísticos están localizados en regiones bastante punteadas del cerebro —por ejemplo: los procesos sintácticos que favorece el área conocida como de Broca; otros están mucho más dispersos en el hemisferio izquierdo del cerebro —por ejemplo: el sistema semántico; hay otros más que parecen depender en forma importante de las estructuras del hemisferio derecho, como las funciones pragmáticas del lenguaje. Sin embargo, lo que sí parece claro es que, con la edad, estas funciones cada vez más se localizan en los individuos diestros normales.* las interacciones más complejas que caracterizan nuestra correspondencia lingüística cotidiana dependen de una corriente de información sin trabas entre estas importantes regiones lingüísticas.

Esta interacción es reveladora en el desciframiento del lenguaje escrito más que en ningún otro sitio. Se ha dicho de manera convincente que el lenguaje escrito "cabalga" sobre el lenguaje oral³¹ en el sentido de que no es posible seguir leyendo normalmente si se han destruido las áreas del lenguaje oralauditivo. (Esta pérdida en la habilidad para la lectura ocurre incluso en individuos que leen con fluidez sin subvocalización o movimiento de los labios.) Sin embargo, en tanto que casi siempre la afasia ocasiona dificultad en la lectura, el grado de la dificultad dependerá de la clase de alfabetismo presente. Lo que es instructivo son las diferentes maneras en que se puede representar la lectura en el sistema nervioso, según el código que prefiera una cultura específica. En los sistemas basados fonológicamente del Occidente, la lectura se apoya de manera particular en las áreas del cerebro que procesan sonidos lingüísticos; pero en los sistemas (en el Oriente) donde se prefiere la lectura ideográfica, la lectura depende de manera más vital en los centros que interpretan los materiales pictóricos. (Esta dependencia puede lograrse también para los individuos sordos que han aprendido a leer.) Por último, en el caso de los japoneses, que cuentan con un sistema de lectura de silabario (*kana*) y uno ideográfico (*kanji*), el mismo individuo aloja dos mecanismos para la lectura.³² Así, una clase de lesión provocará relativamente mayor daño a la descodificación de símbolos *kana*, en tanto que otra dará rienda suelta a su estrago de manera específica en la descodificación de los símbolos *kanji*.

A la mejor comprensión de estos mecanismos le han seguido determinadas implicaciones pedagógicas. Ahora comprendemos cómo podría uno enseñar a leer los diversos códigos a niños que casi son normales y que, por cualquier razón, tienen dificultad para dominar el código predominante de su cultura. Dado que es posible aprender a leer por al menos dos rutas opcionales, los infantes con incapacidades específicas de aprendizaje debieran aprovecharse de "la otra ruta", dominando así el principio de la escritura manuscrita, aunque no fuera ésta la forma específica preferida por su

* Por razones que no se comprenden, las funciones del lenguaje parecen localizadas más fuertemente en el hemisferio izquierdo en los varones que en las mujeres.

³¹ Para evidencia de estudios del cerebro de que el lenguaje escrito "viaja" sobre el lenguaje oral, véase H. Gardner, *The Shattered Mind: The Person after Brain Damage* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1975), capítulo 3.

³² Sobre la descodificación de símbolos *kana* versus *kanji*, véase S. Sasuma, "Kana and Kanji Processing in

Japanese Aphasics", *Brain and Language* 2 (1975): 369-382.

cultura. Y, de hecho, los sistemas basados en la ideografía han demostrado su eficacia con los infantes que muestran problemas particulares en el dominio de un sistema de alfabetismo basado en la fonología.

Si bien la evidencia de los daños cerebrales confiere una "validez aparente" al análisis de los componentes de la facultad del lenguaje que he propuesto, todavía debemos abocarnos a sus implicaciones para la existencia del lenguaje como una facultad separada, semi autónoma —en nuestros términos, una inteligencia separada. Aquí la evidencia es un tanto menos decisiva. Parece claro que, a la vista de afasia significativa, puede haber cierto deterioro de las capacidades intelectuales más generales, en especial la habilidad para formar conceptos, clasificar apropiadamente y para resolver problemas de abstracción, como los que contienen muchas pruebas de inteligencia no verbal. En ese sentido, al menos, es difícil contar con una componenda desarrollada del área del lenguaje de uno a la vista de las habilidades no dañadas de la comprensión y el razonamiento.

Sin embargo, pienso que la preponderancia de evidencia sí apoya la noción de la inteligencia lingüística como una inteligencia aparte. De hecho, puede ser la inteligencia para la que es más persuasiva la evidencia a través de toda la gama de criterios descritos en el capítulo iv. En un sentido, es claro que existen individuos que son suma, incluso burdamente afásicos, y que pueden desempeñarse bien —dentro de lo normal— en tareas cognoscitivas que no están ligadas de manera específica al lenguaje. Los pacientes afásicos han perdido sus habilidades para ser autores (por desgracia, las habilidades muy desarrolladas no garantizan contra los estragos de la enfermedad mental); y sin embargo, pacientes con afasia grave han conservado sus habilidades para ser músicos, pintores o escultores, o ingenieros.³³ Es claro que esta salvación selectiva de las habilidades ocupacionales sería imposible si el lenguaje estuviera fusionado de manera indisoluble a otras formas del intelecto.

Así, en su sentido más estricto, cuando uno se centra en las propiedades fonológicas, sintácticas y algunas semánticas, el lenguaje surge como una inteligencia relativamente autónoma. Pero una vez que uno comprende aspectos más amplios, como las funciones pragmáticas, el cuadro de la autonomía lingüística se vuelve menos convincente. En efecto, parece ser que los individuos con afasia grave a menudo conservan la habilidad de apreciar y realizar diversas clases de actos de comunicación, en tanto que individuos con capacidades sintácticas y semánticas preservadas pueden, como consecuencia de heridas a sus hemisferios no dominantes, mostrar grandes anormalidades para comunicar sus intenciones y comprender las intenciones y motivaciones de otros. Incluso aunque la investigación indica que la pragmática es algo separado y distinto del lenguaje, confirma su disociación neurológica de las habilidades del lenguaje "de núcleo duro". Quizá este estado de cosas se deba a que los aspectos del "acto de habla" o "acto comunicativo" del lenguaje están compartidos de manera más clara con otros primates, y, de acuerdo con esto, están menos ligados a la evolución de una facultad del lenguaje separada y alojada en determinadas regiones de los hemisferios izquierdos de los seres humanos. Siguiendo el mismo principio, y quizá en forma relacionada, la sensibilidad a la narrativa, incluyendo la habilidad de comunicar lo que ha sucedido en una serie de episodios, parece estar relacionada más estrechamente con las funciones pragmáticas del lenguaje (por lo que es más frágil en los casos de enfermedad del hemisferio derecho) que las funciones medulares sintáctica, fonológica y semántica que he descrito.

Como ya he señalado, incluso una leve afasia basta para destruir el talento literario de un individuo. Sin embargo, el estudio de la manera en que el lenguaje falla bajo condiciones de daño cerebral, se muestra sorprendentemente sugestivo para el estudiante de la imaginación literaria. Resulta que se puede empobrecer la señal lingüística en formas características, que dependen de la naturaleza particular del daño al cerebro. En la forma de la afasia asociada con la lesión al área de Broca, la señal del lenguaje abunda en sustantivos y proposiciones sencillas mientras muestra poca inflexión o modificación —una especie de caricatura del estilo de Ernest Hemingway. En el caso de la

³³ Acerca de la habilidad de determinados individuos afásicos para desempeñarse bien en otras áreas cognoscitivas, véase H. Gardner, "Artistry Following Damage to the Human Brain", en A. Ellis, comp., *Normality and Pathology in Cognitive*

Functions (Londres: Academic Press, 1982).

afasia asociada con una lesión en el área de Wernicke, la señal del lenguaje está repleta con formas sintácticas complejas y una diversidad de inflexiones, pero a menudo es difícil extraer el mensaje sustantivo —una especie de caricatura del estilo de William Faulkner. (Otras aberraciones lingüísticas,³⁴ como la *idioglosia*, en la que uno inventa su propio dialecto, y el lenguaje esquizofrénico también son sintácticamente salvajes.) Por último, en la afasia anómica, después de una lesión en la circunvolución angular, la señal del habla carece de nombres pero está llena de "cosas", "materia", "como que", y otras verbosidades —la clase de habla circunstancial frecuente en un personaje de Damon Runyan, pero completamente alejado del poeta que estima la palabra justa. Sería ridículo buscar los orígenes de estos estilos distintivos en regiones particulares del cerebro; no obstante, el hecho de que la lesión cerebral pueda consignar a un individuo a determinados rasgos estilísticos que escoge *deliberadamente el escritor creativo*, da una confirmación perversa de la realidad neurológica de los diferentes modos de expresión.

Hasta hace pocos años se creía en forma generalizada que las mitades del cerebro eran anatómicamente indistinguibles entre sí. Este hecho daba comodidad a quienes querían creer en la posición de la no localización, con su suposición corolaria de que el cerebro humano es equipotencial para el lenguaje. Este punto de vista no ha sido apoyado por recientes hallazgos. Ahora se ha documentado de manera amplia que los hemisferios no son anatómicamente idénticos y que, en la gran mayoría de los individuos, las áreas del lenguaje en los lóbulos temporales izquierdos son mayores que las áreas homologas en los lóbulos temporales derechos. Luego que se comenzó a buscarlas, se hicieron patentes otras asimetrías importantes entre los hemisferios. Con esta información inesperada, los eruditos orientados a la evolución han comenzado a investigar las formaciones craneales y han demostrado que semejante asimetría, que no es evidente en los monos, se puede encontrar en sus orígenes al menos hasta el Hombre de Neandertal (hace entre 30 000 y 100 000 años) y también pueden estar presentes en los grandes simios.³⁵ Entonces, parece razonable inferir que las capacidades intelectuales para el lenguaje datan de hace mucho tiempo, antes de que la historia comenzara a registrarse. Se han encontrado anotaciones de hace 30 000 años que indican al menos los principios de sistemas de escritura, aunque la invención real de una escritura fonética sólo data de unos cuantos milenios.

Como reto a la "evolución gradual", algunos eruditos eminentes, como el lingüista Noam Chomsky,³⁶ y el antropólogo Claude Lévi-Strauss, creen que todo el lenguaje tuvo que ser adquirido en un solo instante. Me parece que es más probable que la capacidad lingüística humana es el resultado de que se reuniera una serie de sistemas discretos, cuya historia evolutiva data de muchos milenios. Es muy posible que diversas características pragmáticas del lenguaje humano hayan evolucionado de las expresiones emocionales y capacidades de gestos (apuntar, llamar con señas) que compartimos con los simios.³⁷ También pueden existir determinadas características formales o estructurales que reflejen o aprovechen las capacidades musicales como las que revelan especies mucho más remotas, como las aves. Estas habilidades cognoscitivas como la clasificación de objetos y la capacidad para asociar un nombre o señal con un objeto también parecen datar de mucho tiempo atrás: pueden facilitar ese provocativo dominio de sistemas parecidos a lenguajes hace poco descubiertos en un grupo de chimpancés.³⁸

³⁴ Con respecto a la idioglosia, afasia anómica y los distintos estilos de escritura que se producen por las diferentes lesiones, véase Gardner, *Shattered Mind* [87], capítulos 2 y 3.

³⁵ Acerca de la evolución del cerebro, véase M. LeMay, "Morphological Cerebral Asymmetries of Modern Man, Fossil Man, and Nonhuman Primate", en S. R. Harnad, H. D. Steklis y J. Lancaster, *Origins and Evolution of Language and Speech* (Nueva York: New York Academy of Sciences, 1976), vol. 280.

³⁶ Respecto de la opinión de N. Chomsky sobre la evolución del lenguaje, véase su *Reflections on Language* (Nueva York: Pantheon, 1975). Me enteré del punto de vista de C. Lévi-Strauss de que el lenguaje evolucionó en un solo instante por una comunicación personal con él, en junio de 1981.

³⁷ Acerca de la evolución del lenguaje en el hombre y los simios, véase G. W. Hewes, "The Current Status of the Gestural Theory of Language Origin", en Harnad, Steklis y Lancaster, *Origins and Evolution* [90], vol. 280.

³⁸ Respecto de la evolución del lenguaje en los chimpancés, véase T. A. Sebeok y J. Umiker-Sebeok, comp.,

Speaking of Apes: A Critical Anthology of Two-Way Communication with Man (Nueva York: Plenum Press, 1980).

En lo que los humanos parecen ser singulares es en la existencia de un tracto vocal supralaríngeo capaz de una articulación distintiva, y en la evolución de mecanismos nerviosos que emplean las propiedades preadaptadas de este tracto vocal para el habla producida rápidamente. Cuando se pueden hacer distinciones de sonidos y comprenderlos con suficiente rapidez, es posible apretujar sonidos individuales juntos en unidades del tamaño de sílabas: el empleo del habla para la comunicación rápida es el siguiente paso. De acuerdo con Philip Lieberman, principal proponente de este punto de vista de la evolución del lenguaje, en el Hombre de Neandertal, e incluso posiblemente en el australopithecus, estuvieron presentes todos los componentes para el lenguaje, excepto por el tracto vocal apropiado.³⁹ Esta evolución más reciente es la que ha hecho posible que surja la comunicación lingüística rápida, con sus profundas consecuencias culturales.

VARIACIONES LINGÜÍSTICAS TRANSCULTURALES

Luego que despegó el lenguaje, mostró numerosas funciones. Algo de la variedad se puede apreciar considerando sólo unas cuantas de las maneras en que los individuos de diversas culturas han empleado el lenguaje y algunas de las formas en que las culturas recompensaron a los individuos que destacaron en tales usos. Quizá lo más notable sean las habilidades que muestran ciertos bardos para cantar grandes colecciones de versos, a menudo cada noche, a públicos que lo aprecian. Como lo demostraran el folklorista Millman Parry y su discípulo A. B. Lord,⁴⁰ estos cantores de narraciones, estos Homeros contemporáneos, pueden crear millares de versos, en parte porque han dominado determinadas estructuras, o planes, en los que pueden colocar contenidos específicos variables y que han aprendido a combinar de diversas maneras para componer épicas siempre nuevas.

La realidad es que, como todas las creaciones humanas complejas, los versos recitados pueden ser analizados en sus partes componentes, lo que de ninguna manera puede quitar mérito a este logro. Ante todo, son formidables las demandas mnemotécnicas puras para aprender estas fórmulas y las reglas para su concatenación; de ningún modo son inferiores a la hazaña del maestro ajedrecista,⁴¹ que conoce 50 000 patrones básicos o más, o del matemático, que puede llevar en la cabeza cientos o incluso millares de demostraciones. En cada caso, estos patrones o esquemas son sensatos, no carecen de sentido, y en verdad este carácter significativo ayuda a recordar; y sin embargo, la habilidad de tener tantos en la punta de los "dedos cerebrales" no es de ninguna manera un logro despreciable. Más aún, estas habilidades pueden ser elaboradas de manera especial en individuos iletrados. En este sentido, se pueden notar los recientes hallazgos de E. F. Dube de que los africanos analfabetos tenían mayor éxito recordando narraciones que los africanos o neoyorquinos alfabetizados.⁴²

Otra forma de inteligencia lingüística que ha sido valorada de manera especial en las sociedades preliterarias tradicionales es la habilidad para retener información, como largas listas verbales, que por mucho tiempo han constituido un área favorita de pruebas para los psicólogos occidentales. En su

³⁹ La evolución de la capacidad humana para el habla también se estudia en P. Lieberman, "On the Evolution of Language: A Unified View", *Cognition* 2 (1974):59-95.

⁴⁰ Con relación a los cantantes contemporáneos en verso, véase A. B. Lord, *The Singer of Tales* (Nueva York: Atheneum, 1965).

⁴¹ Referente a las exigencias mnemotécnicas del ajedrez, véase W. Chase y H. Simón, "The Mind's Eye in Chess", en W. G. Chase, comp., *Visual Information Processing* (Nueva York: Academic Press, 1973).

⁴² Sobre el hallazgo de E. F. Dube de que los africanos analfabetas recuerdan historias mejor que los africanos alfabetizados o que los neoyorkinos, véase "A Cross-Cultural Study of the Relationship between 'Intelligence' Level and Story Recall", tesis doctoral inédita, Cornell University, 1977. Los hallazgos de Dube también se citan en W. W. Lambert, *Introduction to Perspectives*, vol. 1 del *Handbook of Cross-Cultural Psychology*, H. C. Triandis y W. W. Lambert, comps.

(Boston: Allyn & Bacon, 1980), p. 29.

libro *Naven*, Gregory Bateson⁴³ informa que un erudito iatmul puede conocer entre 10 000 y 20 000 nombres de clanes. Aunque se emplean las técnicas para recordar estos nombres (por ejemplo: arreglos en pares que suenan parecido), y aunque cada nombre tiene un "fermento de significado", todavía es abrumador el logro físico. En épocas anteriores en nuestra propia civilización podemos ver insinuaciones de esta habilidad: durante los tiempos clásicos y medievales elaboraron complejos sistemas para ayudar a la memoria, incluyendo listas de números, imágenes intrincadas, claves espaciales, sistemas zodiacales y planes astrológicos.

Si bien la persona que podía recordar bien fue muy solicitada en otros tiempos, la llegada del alfabetismo y la posibilidad de escribir la información en libros para su fácil consulta hicieron menos vital la posesión de una memoria verbal poderosa. Más tarde, la imprenta hizo que este aspecto de la inteligencia lingüística fuera todavía menos valioso. Y sin embargo, en algunos círculos se siguen cultivando estas habilidades. K. Anders Ericcson y William Chase⁴⁴ demostraron hace poco tiempo que se puede alargar la memoria de una hilera de dígitos del consagrado 7 al 80 o incluso más mediante un régimen de ejercicios en el que cada vez son mayores los trozos que deben recordarse. Después de todo, todos sabemos que es más fácil recordar la lista:

1 4 9 2 1 0 6 6 1 7 7 6 2 0 0 1 1 9 8 4

luego que se aprecia como colección de fechas memorables en la experiencia anglonorteamericana. Todavía son populares los libros de memoria y los mnemotécnicos. Por último, en unos cuantos campos, la aguda memoria verbal lo aparta a uno de la clase: La filósofa Susanne Langer reflexiona:

Mi memoria verbal es como el papel matamoscas. Eso es bueno y malo porque la mente se llena con cosas inútiles lo mismo que coji las útiles. Por ejemplo: todavía recuerdo cualquier rima de anuncios que vi en mi niñez, mismas que saltan a la memoria en los momentos menos esperados y más ridículos. Sin embargo, al mismo tiempo recuerdo montañas de magnífica poesía que he leído al pasar de los años, lo que me parece delicioso. Aunque mi memoria verbal puede ser excepcional, mi memoria visual por desgracia dista mucho de ser buena. .. Una memoria visual pobre es un obstáculo en el manejo de materiales, fuente en la investigación. Por eso necesito mantener un sistema muy complejo de referencias cruzadas de tarjetas de archivo.⁴⁵

Recopilar grandes cantidades de información constituye un don de tremenda importancia en las culturas preliterarias. A menudo se elige a los individuos porque tienen esta habilidad, y en ocasiones los ritos de iniciación se preparan para identificar a los individuos con este poder tanpreciado. Es natural que se puedan desarrollar y cultivar estos poderes, pero es clara la gran ayuda si uno puede recordar semejantes listas con aparente facilidad, como sucedía con el mnemotécnico que estudió Alexander Luria,⁴⁶ y, en menor grado, eruditos humanistas como Susanne Langer.

A veces se valora por derecho propio esta habilidad para recordar, pero a menudo va asociada con la habilidad de relacionar palabras con otras clases de símbolos, como los números o cuadros.

Aquí encontramos el surgimiento de determinadas claves arcanas, verbales en primera instancia, que los individuos pueden emplear en juegos que requieren elevadas habilidades. Las habilidades que permiten a un occidental resolver un crucigrama o un acertijo acróstico pueden estar relacionadas con las habilidades, en otras culturas, para hacer fáciles juegos de palabras o inventar y dominar lenguajes disparatados o recónditos. A menudo se valoran mucho los duelos verbales. Por

⁴³ G. Bateson, *Naven* (Stanford, Cal.: Stanford University Press, 1958), p. 222. La importancia de la memoria en tiempos clásicos y medievales se describe en F. Yates, *The Art of Memory* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1966).

⁴⁴ Los hallazgos de Ericcson y Chase sobre la memoria de dígitos se pueden encontrar en K. A. Ericcson, W. G. Chase y S. Faloon, "Acquisition of a Memory Skill", *Science* 208 (1980): 1 181-1 182.

⁴⁵ La introspección de Susanne Langer sobre la memoria verbal proviene del artículo "A Lady Seeking Answers", *New York Times Book Review*, 26 de mayo de 1968.

⁴⁶ A. R. Luria describe su estudio de un mnemotécnico en *The Mind of the Mnemonist* (Nueva York: Basic Books,

1968).

ejemplo: entre los chamulas de Chiapas, México, el jugador inicia una frase que tiene un significado aparente y otro oculto (casi siempre sexual); su oponente debe replicar con una frase que contenga un cambio de sonido mínimo respecto del primero, y que también tenga un significado oculto. Si no puede dar una respuesta apropiada, pierde.⁴⁷ Por ejemplo:

Muchacho I (desafiante): *ak'bun avis*
Dame a tu hermana.

Muchacho II (responde): *ak'bo avis*
Dáselo a tu hermana.

Se han escrito concursos de oratoria en los que los individuos compiten escogiendo artículos apropiados, de un repertorio tradicional de refranes o canciones, para una serie de sociedades. En una forma que hubiera deleitado a William James (quien siempre buscaba un "equivalente moral" para la guerra), competir en la formulación del habla ha reemplazado las guerras, entre los maoríes, como una manera de demostrar la superioridad del grupo propio. Y como para recalcar la importancia de las formas de hablar, el tzeltal (lenguaje maya) contiene más de 400 términos para referirse al uso del lenguaje.⁴⁸

Muy por encima de estos usos relativamente casuales del lenguaje, a menudo se han reservado las cumbres del poder político a los individuos que mostraron poderes retóricos no usuales. Ciertamente no es casual que muchos de los dirigentes más destacados en el África y Asia contemporáneas han sido individuos que lograron amplio renombre en la retórica, y cuya poesía se recita a menudo. Esa poesía, como los proverbios, se ha empleado con frecuencia como forma memorable para difundir información importante. La finura retórica es parte de la educación de los aristócratas en los sistemas de castas tradicionales, incluso por su valor como habilidad de supervivencia significativa entre eslabones más bajos de una sociedad. Una fuente tradicional de prestigio entre los hombres mayores es su conocimiento de los significados de proverbios y frases tradicionales que todavía pueden ser oscuros para miembros menos venerables de la sociedad. En efecto, entre los kpelle de Liberia ⁴⁹ existe un dialecto —"kpelle profundo"—, un lenguaje complejo lleno de estos proverbios, que puede desafiar la interpretación por parte de los miembros más jóvenes de la cultura. Incluso, en una serie de sociedades tradicionales, a menudo se tienen notables ventajas en el "habla de las cortes", cuando se puede hablar en forma muy persuasiva en favor del caso propio.

Entre los tshidi de Botswana,⁵⁰ el poder efectivo de un jefe queda determinado por sus actuaciones en debates públicos, que posteriormente analizan con cuidado los miembros del grupo. Podemos ver manifestaciones de estos valores en ciertos grupos aislados de nuestra propia civilización, por ejemplo: entre los egresados de escuelas públicas en Inglaterra o entre individuos de las regiones sureñas de los Estados Unidos, donde todavía se aprecia el adiestramiento en retórica política en la infancia, y donde las habilidades refinadas se despliegan hasta bien entrados los años. Y, de hecho, las raíces de este aprecio dentro de nuestra propia sociedad se pueden encontrar en tiempos de la antigua Grecia, donde regularmente el poder político lo tenían los individuos con superiores habilidades lingüísticas. Según Eric Havelock, quien estudió la cultura oral de esa época:

⁴⁷ Los duelos verbales entre los chamulas de Chiapas, México, se estudian en la ponencia de G. Gossen, "To Speak with a Heated Heart: Chamula Canons of Style and Good Performance", en R. Bauman y J. Sherzer, comps. *Explorations in the Ethnography of Speaking* (Cambridge: Cambridge University Press, 1974).

⁴⁸ El tzeltal, lenguaje maya, está descrito en B. Stross, "Speaking of Speaking; Tenejapa Tzeltal Metalinguistics", en la misma obra de Bauman y Sherzer.

⁴⁹ El kpelle profundo está descrito en M. Colé, J. Gay, J. A. Glick y D. W. Sharp, *The Cultural Context of Learning and Thinking* (Nueva York: Basic Books, 1971).

⁵⁰ J. Comaroff analiza los tshidi de Botswana en su "Talking Politics: Oratory and Authority in a Tswana Chieftdom",

en M. Bloch, comp. *Political Language and Oratory in Traditional Society* (Londres: Academic Press, 1975).

dentro de ciertos límites, el liderazgo de la comunidad quedaba en manos de quienes tenían oído y aptitud rítmica superiores, que se demostrarían en los hexámetros épicos. Sin embargo, también se mostrarían estas habilidades en la capacidad para componer *rhemata*: dichos efectivos que empleaban otros dispositivos además del métrico, como la asonancia y el paralelismo. Nuevamente, el buen ejecutante en un banquete sería estimado no sólo como una distracción sino como un dirigente natural del hombre... el juez eficaz o incluso el general tendían a ser los hombres con superiores memorias orales... El efecto general consistía en conceder una recompensa a la inteligencia en las transacciones sociales griegas e identificar la inteligencia con el poder. Por inteligencia nos referimos de manera especial a una memoria superior y un sentido superior de ritmo verbal.⁵¹

Sería un error afirmar que en la sociedad de Estados Unidos gradualmente se ha restado importancia a los poderes del lenguaje (véase la eficacia política de oradores hábiles como Franklin Roosevelt, John Kennedy o, en fechas más recientes, Ronald Reagan). Sin embargo, en una base comparativa, sí parece que el lenguaje se valora bastante menos en nuestra sociedad. Por otra parte, las formas logicomatemáticas de la inteligencia, que tienen relativamente poca importancia en otras partes, se estiman en efecto como lenguaje. También, mientras que todavía el hincapié en las culturas tradicionales recae mucho en el lenguaje oral, la retórica y los juegos de palabras, nuestra cultura hace *relativamente* mayor hincapié en la palabra escrita: al asegurar la información a partir de la lectura y expresarse uno mismo en forma apropiada mediante la palabra escrita.

Si bien las formas orales y escritas del lenguaje utilizan sin lugar a duda algunas de las mismas capacidades, se necesitan habilidades específicas adicionales para expresarse uno mismo en forma apropiada por escrito. El individuo debe aprender a proveer ese contexto que en la comunicación hablada es evidente de las fuentes no lingüísticas (como los gestos, tono de voz y las situaciones ambientales); uno debe poder indicar a través de las palabras solas justo lo que uno quiere destacar. Estos retos a menudo escapan a los individuos cuando tratan primeramente de escribir. A medida que se vuelve más hábil un individuo en un modo de expresión, se le puede hacer más difícil destacar en el otro (aunque siempre hay notables excepciones, como Winston Churchill y Charles de Gaulle).

La construcción de una obra larga —una novela, una historia, un libro de texto— plantea retos de organización que son diferentes de los que se extraen en entidades lingüísticas más breves, como una carta o un poema, y en representaciones habladas, trátase de breves discursos, oraciones largas o recitaciones de versos orales. En tanto que el hincapié en un poema recae en la selección de cada palabra y en transmitir, dentro de un conjunto relativamente compacto de versos, uno o unos cuantos mensajes, el hincapié en una novela cae por fuerza en transmitir una colección mayor de ideas y temas, que pueden llevar una relación compleja entre sí. En verdad, la selección de las palabras sigue teniendo importancia, pero tiene menor demanda que la feliz comunicación de un conjunto de ideas, temas, estados de ánimo o escenas. Desde luego, algunos novelistas (como Joyce, Nabokov o Updike) muestran la obsesión del poeta por la selección léxica, en tanto que otros (como Balzac o Dostoyevski) están mucho más sumergidos en temas e ideas.

EL LENGUAJE COMO INSTRUMENTO

Me he centrado casi exclusivamente en los dominios de pericia en que el propio lenguaje está en primer término. La selección precisa de las palabras es importante, si no es que de la máxima importancia, en la escritura de un poema o para ganar una justa verbal. Pero en la mayoría de las sociedades, durante casi todo el tiempo, y en forma por demás notable en sociedades complejas como las occidentales, a menudo el lenguaje es en diversos grados un instrumento —un medio para lograr los negocios propios— más que el foco central de la atención.

Unos cuantos ejemplos. En verdad, los científicos se apoyan en el lenguaje para comunicar sus hallazgos a otros. Más aún, como he notado, los adelantos importantes en la ciencia a menudo se presentan en términos de figuras reveladoras del habla o por medio de ensayos bien organizados. Sin

⁵¹ E. Havelock analiza la cultura oral griega en su *Preface to Plato* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press,

1963), p. 126.

embargo, aquí el centro de atención no recae en el lenguaje por sí mismo sino en la comunicación de ideas que en verdad se hubieran transmitido en otras palabras (sin necesidad de sufrir agonías como las de Spender) y, en última instancia, se pueden expresar en forma bastante adecuada en cuadros, diagramas, ecuaciones u otros símbolos. Freud pudo haber requerido al principio la metáfora de un jinete intencional a caballo para transmitir la relación entre el ego y el id; Darwin pudo haberse ayudado con la metáfora de "una carrera por la supervivencia"; pero en última instancia, los individuos que jamás han leído una palabra de estos eruditos y que tampoco han estado expuestos a la formulación verbal original de estos conceptos, sí podrán apreciarlos.

A primera vista, otros eruditos, como los historiadores o críticos literarios, pudieran parecer mucho más dependientes del lenguaje, no sólo como fuente de lo que estudian sino también como medio para transmitir sus conclusiones. Y, como cuestión práctica, los eruditos en humanidades atienden en forma mucho más próxima las palabras en los textos que estudian, en los escritos de sus colegas y en sus propios manuscritos. Sin embargo, incluso aquí se ve mejor el uso del lenguaje como un modo vital, quizá irremplazable, pero todavía no la esencia de la obra que se está logrando. La meta del erudito es describir con exactitud un problema o situación que ha escogido estudiar, y convencer a otros de que su visión, su interpretación de la situación es apropiada y exacta. El humanista está atado en forma íntima a la evidencia —hechos, registros, artefactos, hallazgos de sus predecesores, y si su caso divaga demasiado de lo que han propuesto otros, puede suceder que no se le tome en serio. Pero no está fijo el formato particular de su producto final, y una vez que se ha transmitido su punto de vista o conclusión, disminuye la importancia de las selecciones léxicas particulares que hizo el erudito, dejando el mensaje para que hable por sí mismo. No podemos tolerar ningún sustituto para los versos de T. S. Eliot, aunque podemos asimilar con cierta facilidad los puntos de su crítica sin leer sus ensayos (aunque en el caso de Eliot buena parte del poder de lo que dice está comprendido en su fraseo oportuno poco usual).

Por último, el escritor expresivo: el novelista, el ensayista. En verdad, aquí la selección particular de palabras es de importancia esencial, y no aceptaríamos con facilidad un "palangre" por los escritos de Tolstoi o Flaubert, Emerson o Montaigne. Sin embargo, el propósito parece ser diferente, al menos en su hincapié, al del poeta, pues lo que más quiere el autor de ficción, como lo expresara Henry James en una ocasión, es arrebatar la esencia en forma violenta, la verdad real, "la futilidad fatal del hecho", de "la torpe vida".⁵² El escritor narrativo atestigua o anticipa la experiencia o un conjunto de experiencias, una emoción o un conjunto de emociones, y su meta es transmitir éstos al lector en la forma más completa y eficaz posible. Una vez lograda esta transmisión pierden importancia las palabras físicas empleadas: aunque en verdad permanecerán en proporción significativa del placer del mensaje, "del lenguaje que llama la atención sobre sí mismo".⁵³ En tanto que el significado del poema sigue estando inherente en sus palabras, el significado de una novela está mucho menos ligado a estas palabras: que la traducción que de hecho es imposible de realizar fielmente en poemas se logra sin excesiva dificultad en la mayoría de las novelas —aunque no para todas, y con la mayor dificultad para las escritas por los poetas.

CONCLUSIÓN

Si bien el lenguaje puede ser transmitido por medio del gesto y la escritura, en esencia sigue siendo producto del tracto vocal y un mensaje para el oído humano. La comprensión de la evolución del lenguaje humano, y su actual representación en el cerebro humano, puede equivocarse bastante de su objetivo si minimiza la relación integral entre el lenguaje humano y el tracto auditivo-oral. Al propio tiempo, el estudioso del lenguaje que se centre sólo en este arreglo anatómico puede no reconocer la flexibilidad sorprendente del lenguaje, la diversidad de maneras en que los humanos —hábil o con impedimentos— han explotado su herencia lingüística con propósitos comunicativos y expresivos.

⁵² La declaración de Henry James se tomó de su *The Art of the Novel*, R. Blackmur, comp. (Nueva York: Charles Scribner's, 1950; publicado originalmente en 1934), p. 122.

⁵³ "Of language calling attention to itself": R. Jakobson es citado en I. A. Richards, "Jakobson on the Subliminal

Structures of a Sonnet", *The London Times Literary Supplement*, 28 de mayo de 1980.

Mi creencia de que los elementos auditivos —y orales— son centrales en el lenguaje ha motivado que enfoque mi atención en el poeta como el usuario del lenguaje por excelencia y que cite la evidencia de la afasia como fuerte argumento en favor de la autonomía del lenguaje. En la medida que se considere al lenguaje como un medio visual, fluiría mucho más directamente hacia formas espaciales de la inteligencia; es decir, el hecho de que no suceda así queda subrayado por el hecho de que en forma invariable los daños al sistema del lenguaje afectan la capacidad de lectura, en tanto que, en forma sorprendente, esta capacidad para el desciframiento lingüístico se conserva vigorosa a pesar de heridas masivas en los centros visualespaciales del cerebro.

Y sin embargo, me he cuidado de no llamar a esta capacidad una forma *auditivo oral* de la inteligencia por dos razones. Primera, el hecho de que los individuos sordos pueden adquirir el lenguaje natural —y también pueden diseñar o dominar sistemas de gestos— sirve como demostración decisiva de que la inteligencia lingüística no es tan sólo una forma de inteligencia auditiva. Segunda, existe otra forma de inteligencia, con una historia de longevidad igual, y una autonomía de igual persuasividad, que también está relacionada con el tracto auditivo oral. Desde luego, me refiero a la inteligencia musical —las habilidades de los individuos para discernir el *significado e importancia* en conjuntos de tonos arreglados de manera rítmica y también para producir semejantes secuencias de tonos arregladas en forma métrica como un modo de comunicarse con otros individuos. Estas capacidades también se apoyan fuertemente en las habilidades auditivo orales; en efecto, son incluso menos susceptibles a la traducción visual que el lenguaje; sin embargo, contrarias a la intuición, las habilidades musicales son facilitadas por partes separadas del sistema nervioso y consisten en conjuntos separados de competencia.

Sepultados muy lejos en los principios de la evolución, la música y el lenguaje pueden haber surgido de un medio expresivo común. Pero independiente de que esta especulación tenga algún mérito, parece claro que han tomado cursos separados a través de muchos milenios y ahora se utilizan para propósitos diferentes. Lo que comparten es una existencia que no está relacionada íntimamente con el mundo de los objetos físicos (en comparación con las formas espacial y logicomatemática de la inteligencia), y una esencia que también es remota del mundo de otras personas (como se manifiesta en diversas formas de la inteligencia personal). Y así, al tomar la medida de otra competencia intelectual autónoma, me vuelvo a la naturaleza y operación de la inteligencia musical.

V. INTELIGENCIA MUSICAL

(La música es) la materialización de la
Inteligencia que está en el sonido.

HOENE WRONSKY ¹

DE TODOS los dones con que pueden estar dotados los individuos ninguno surge más temprano que el talento musical. Aunque ha sido corriente la especulación sobre el tema, sigue siendo incierto precisamente por qué el talento musical surge tan temprano, y cuál podría ser la naturaleza de este don. Un estudio de la inteligencia musical podría ayudarnos a comprender el sabor especial de la música y al mismo tiempo podría iluminar su relación con otras formas del intelecto humano.

Se puede entresacar cierto sentido de la diversidad y fuentes de los dones musicales tempranos asistiendo a una audición musical hipotética en la que los ejecutantes son tres niños de preescolar. La primera niña toca una suite de Bach para violín con exactitud técnica y bastante sentimiento. El segundo niño canta una aria completa de una ópera de Mozart después de oírla cantar sólo una vez. El tercero se sienta al piano e interpreta un simple minueto que compuso. Tres ejecuciones por tres prodigios musicales.

Pero ¿todos llegaron a estas alturas de talento infantil siguiendo los mismos caminos? No por fuerza. La primera podría ser una pequeña japonesa que ha participado, desde los dos años de edad, en el Programa de Educación del Talento, de Suzuki, y como millares de sus condiscípulos, ya ha dominado los aspectos esenciales de un instrumento de cuerdas cuando entra a la escuela. El segundo niño podría ser víctima del autismo, un pequeño apenas capaz de comunicarse con otros, y que está gravemente perturbado en diversas esferas afectivas y cognoscitivas; sin embargo, muestra una excepción aislada de la inteligencia musical, de tal manera que puede cantar en forma impecable cualquier pieza que escuche. El tercero podría ser un pequeño educado en el seno de una familia de músicos que ha comenzado a producir sus propias tonadas —una reversión a los precoces jóvenes Mozart, Mendelssohn o Saint-Saens.

Se ha observado un número suficiente de infantes que ejemplifican cada uno de estos patrones como para decir con confianza que estas ejecuciones son genuinos fenómenos. Uno puede mostrar precocidad musical como resultado de participar en un plan de instrucción de calidad superior, por vivir en una familia llena de música, o a pesar (o como parte) de una dolencia que incapacita. En el fondo de cada una de estas actuaciones, puede haber un talento medular, un talento que se ha heredado, pero es claro que también están operando otros factores. Como mínimo, la medida con que se expresa públicamente el talento dependerá del medio en el que vive uno. Pero a pesar de su atracción, estas actuaciones prematuras apenas marcan el principio más elemental. Cada uno de estos infantes podrá lograr un elevado grado de competencia musical, pero también es posible que uno u otro no logre tales alturas. De acuerdo con esto, igual como primero presenté la inteligencia lingüística a través de la perspectiva del poeta, ahora comenzaré examinando instancias de logros musicales no ambiguos en la adultez: las habilidades que se encuentran en forma más pródiga entre los individuos que se ganan la vida como compositores. Después de presentar un "estado final" de la inteligencia musical, describiré algunas de las habilidades medulares que subyacen la competencia musical en los individuos ordinarios: las habilidades de una clase relativamente microscópica, al igual que las que comprenden pasajes mayores de música. En un esfuerzo por comprender mejor las clases de talento que mostrara el inicial trío de niños, consideraré aspectos del desarrollo normal lo mismo que el adiestramiento de las habilidades musicales. Como complemento, también investigaré la descomposición musical y, en el curso de este análisis, incidiré en la organización cerebral que hace posible el logro musical. Por último, después de estudiar la evidencia para una inteligencia musical autónoma, en nuestra cultura y en otras, como conclusión consideraré algunas de las maneras en que la inteligencia ha interactuado —y puede interactuar— con otras competencias humanas intelectuales.

¹ La definición de Hoene Wronsky de la música se cita en D. H. Cope, *New Directions in Music* (Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown, 1978), p. 87.

COMPOSICIÓN

El compositor norteamericano del siglo XX Roger Sessions ha proporcionado una descripción reveladora de qué es componer una pieza de música. Según lo explica, se puede identificar con facilidad a un compositor por el hecho de que constantemente tiene "tonos en la cabeza", es decir, que siempre, en alguna parte cerca de la superficie de su sentido, está escuchando tonos, ritmos y patrones musicales más extensos. En tanto que muchos de estos patrones musicalmente valen poco, y de hecho pueden ser del todo derivados, el sino del compositor es revisar y adaptar estos patrones en forma constante.

La composición se inicia en el momento en que estas ideas comienzan a cristalizar y a tomar una forma significativa. La imagen musical significativa puede ser cualquier cosa, desde el fragmento melódico, rítmico o armónico más sencillo, hasta algo mucho más elaborado; pero en todo caso, la idea arrebatada la atención del compositor y su imaginación musical comienza a trabajar en ella.

¿En qué dirección avanzará la idea? Como lo describe Sessions, la idea inicial abriga muchas implicaciones. A menudo estimula algo que contrasta o que es complementario, aunque los dos motivos se conservarán como parte de todo el mismo diseño. Todas las ideas que sucedan a la primera tendrán alguna relación con ella, al menos hasta que no se complete o se abandone. Al mismo tiempo, el compositor casi siempre está seguro de cuáles elementos pertenecen a una elaboración de la idea original y cuáles no:

Suponiendo, como yo lo hago, que la concepción tiene la suficiente fortaleza y que está establecida firmemente, gobernará toda acción del compositor desde este punto en adelante... Las selecciones se hacen dentro de una estructura específica que, a medida que aumenta, ejerce todavía mayor influencia en lo que vendrá.²

Para el mundo exterior, este proceso parecerá misterioso, pero para el compositor tiene una lógica precisa propia:

Lo que he llamado pensamiento musical lógico es la consecuencia de trabajar partiendo de un impulso musical sostenido, persiguiendo un resultado que está implícito en forma constante. En ninguna forma es un cálculo sagaz de lo que deberá... suceder luego. La imaginación auditiva tan sólo es la obra del oído del compositor, del todo confiable y segura de su dirección como debe ser, al servicio de una concepción visualizada en forma clara.³

En estos esfuerzos, el compositor se apoya en la técnica ya mencionada del contraste, pero también en otros dictados de su oído: pasajes asociados con la idea original, pasajes que articulan o colocan en la proporción apropiada los elementos de la idea inicial. Al trabajar con tonos, ritmos y, por sobre todo, un sentido global de la forma y movimiento, el compositor debe decidir cuánta repetición pura, y qué variaciones armónicas, melódicas, rítmicas o contrapuntísticas son necesarias para lograr su concepción.

Otros compositores se hacen eco de esta descripción de los procesos en que están comprometidos. En su descripción, Aaron Copland indica que la composición es tan natural como el comer o el dormir: "Es algo para lo que nació el compositor; y por ello pierde el carácter de virtud especial a los ojos del compositor."⁴ Wagner decía que componía como una vaca produce leche, en tanto que Saint-Saëns establecía el proceso como algo parecido a que un manzano da manzanas. Según Copland, el elemento aislado del misterio es la fuente de una idea musical inicial: según él, primeramente los temas llegan al compositor como un don celestial, en forma muy parecida a la escritura automática; por esa razón muchos compositores tienen a mano un cuaderno. Una vez que les llega la idea, el proceso de desarrollo y elaboración se sigue con sorprendente naturalidad, hasta

² El estudio de R. Sessions sobre la composición de la música se tomó de *Questions about Music* (Nueva York: W. W. Norton, 1970), p. 89.

³ La definición de Sessions sobre "razonamiento musical lógico" se puede encontrar en la p. 110 de su *Questions about Music*, citado en la nota anterior.

⁴ Acerca de la tarea del compositor, véase también A. Copland, *What to Listen for in Music* (Nueva York: McGraw-Hill, 1939). La declaración de Aaron Copland acerca de que la composición es un acto natural proviene de la p. 20.

en forma inevitable, gracias en parte a las muchas técnicas disponibles, al igual que a lo accesible de las formas estructurales o "esquemas" que han evolucionado a través de los años. Como lo expresa Arnold Schoenberg: "Todo lo que sucede en un trozo de música no es más que la reformulación sin cesar de una forma básica. O, en otras palabras, en una pieza de música no hay otra cosa que lo que viene del tema, que surge de él, y que se puede encontrar en ella."⁵

¿Cuál es la fuente de ese depósito de música del que provienen las ideas musicales? Otro compositor norteamericano del siglo XX, Harold Shapero, nos ayuda a comprender el lexicón musical:

La mente musical se refiere predominantemente a los mecanismos de la memoria tonal. Antes de haber absorbido una considerable diversidad de experiencias tonales, no puede comenzar a funcionar en forma creativa... La memoria musical, en que sus funciones fisiológicas están intactas, trabaja de manera indiscriminada; una gran proporción de lo que se escucha queda sumergido en el inconsciente y está sujeto al recordar literal.⁶

Pero los materiales explotados por el compositor son tratados en forma distinta:

La porción creativa de la mente musical... opera en forma selectiva, y el material tonal que ofrece ha sido metamorfoseado y se ha vuelto identificable del material que fue absorbido al principio. En la metamorfosis... la memoria tonal original se ha combinado con experiencias emocionales recordadas y es este acto del inconsciente creativo el que rinde más que una serie acústica de tonos.

Al mismo tiempo que encontramos consenso entre los distintos compositores acerca del grado natural del acto de la composición (si no acerca de la fuente de la idea germinal), existe mucho acuerdo acerca de lo que no es la música. Sessions se toma mucho trabajo para indicar que el lenguaje no tiene ningún papel en el acto de la composición. Una vez que se quedó atorado a la mitad de una composición, pudo describir la fuente de su dificultad a un joven amigo. Pero éste fue un medio del todo distinto a aquel en que debe trabajar un compositor:

Me gustaría señalar que en ningún momento del proceso físico de la composición estuvieron involucradas palabras... Sin embargo, en ninguna forma me ayudaron estas palabras [dichas al amigo] —ni tampoco me hubieran podido ayudar— a encontrar el patrón preciso que yo buscaba... Intentaba intensamente encontrar las palabras apropiadas con las cuales describir una secuencia de pensamiento que era llevada en el propio medio musical —con lo que me refiero a sonidos y ritmos, ciertamente oídos en la imaginación, pero a pesar de eso, oídos con exactitud y en forma vivida.⁷

Igor Stravinski va más allá: como lo indicó en conversaciones con Robert Craft, el componer es hacer, no pensar.⁸ No ocurre por medio de actos del pensamiento o la voluntad: se logra en forma natural. Y Arnold Schoenberg cita el punto de vista de Schopenhauer con aprobación: "El compositor revela la esencia más íntima del mundo y manifiesta la visión más profunda en un lenguaje que no comprende su razón, igual que un hipnotizado hace revelaciones acerca de cosas de las que no tiene idea cuando está despierto",⁹ incluso mientras reprueba al filósofo de la música, "cuando trata de traducir los detalles de este lenguaje que *la razón no comprende* en nuestros términos" (las cursivas son de él). Según Schoenberg, se debe tratar el material musical: "No creo que un compositor pueda componer si se le dan números en vez de tonos"; esto proviene de un individuo al que se ha acusado de expeler la melodía y de convertir toda la música en un sistema de manipulación numérica.

El escucha inteligente debe estar preparado para aumentar su percepción del material musical y lo que a éste le acontezca. Debe escuchar las melodías, los ritmos, las armonías y los colores tonales en una forma más consciente. Pero sobre todo, para seguir la línea del pensamiento del compositor, debe saber algo acerca de los principios de la forma musical.¹⁰

⁵ La observación de Arnold Schoenberg está citada en C. Rosen, "The possibilities of Disquiet", revisión de la obra de B. Tagebuch, *Arnold Schoenberg*, J. Rufer, comp., *The London Times Literary Supplement*, 7 de noviembre de 1975, p. 1 336.

⁶ Las opiniones de Harold Shapero están citadas en B. Ghiselin, *The Creative Process* (Nueva York: New American Library, 1952), pp. 49-50.

⁷ Sessions analiza el proceso de la composición en su *Questions about Music* [101], pp. 29-30.

⁸ El comentario de Igor Stravinski aparece en su *Conversations with Robert Craft* (Londres: Pelican Books, 1971), p. 29.

⁹ Arnold Schoenberg cita el punto de vista de Schopenhauer en Rosen, "The Possibilities of Disquiet" [102], p. 1 335.

¹⁰ La frase de C. Lévi-Strauss, "cuyas mentes destilan música" proviene de su *The Raw and the Cooked: An Introduction to a Science of Mythology* (Nueva York: Harper & Row, 1969), p. 18.

Para aquellos de nosotros que no componemos música con facilidad —que estamos excluidos de esa pequeña minoría de la humanidad "cuyas mentes destilan música"—,¹¹ estos procesos tienen por fuerza un aire remoto. Quizá podamos identificarnos con mayor facilidad con el que ejecuta obras escritas por otros individuos —como puede ser un instrumentista o un cantante— o con alguien al que se le encarga la interpretación, como un director. Sin embargo, según Aaron Copland, las habilidades involucradas en escuchar la música tienen una clara relación con las involucradas en la creación musical. Dice Copland:

El musicólogo Edward T. Cone indica, "en última instancia, escuchar en forma activa constituye una especie de ejecución vicaria, lograda, como lo expresa Sessions, 'al reproducir la música internamente' ".¹² Según Cone, la asignación del ejecutante le sigue de esta descripción: una ejecución adecuada se puede lograr mejor al descubrir y dejar en claro la vida rítmica de una composición.¹³ Según observa Stravinski acerca de su público propuesto, el compositor y quien le escucha se reúnen en un círculo completo:

Quando compongo algo, no puedo imaginar que no se le reconociera por lo que es y lo que se entiende.

Empleo el lenguaje de la música y mi expresión en el lenguaje será clara para el músico que haya seguido la música hasta el punto donde la hemos llevado mis contemporáneos y yo.¹⁴

Los individuos con inclinación musical pueden adoptar diversos papeles, que van desde el compositor de vanguardia que intenta crear un nuevo modismo, hasta el escucha novato que trata de comprender el sentido de las tonadillas infantiles (u otra música de "nivel elemental"). Bien puede haber comprendido en los distintos papeles un grado de dificultad, en el que la ejecución impondrá más demandas que el escuchar, y la composición haría demandas más profundas (o al menos diferentes) que la ejecución. También es probable que determinadas clases de música —como las formas clásicas que se estudian aquí— son menos accesibles que las formas folklóricas o musicales. Sin embargo, también existe un conjunto medular de habilidades que son esenciales para toda participación en la experiencia musical de una cultura. Estas habilidades medulares deben encontrarse en cualquier individuo normal que entre en contacto regular con cualquier clase de música. Ahora dirijo la atención para identificar semejantes habilidades musicales medulares.

LOS COMPONENTES DE LA INTELIGENCIA MUSICAL

Casi no se discute cuáles son los principales elementos constituyentes de la música, aunque los expertos difieren acerca de la definición precisa de cada aspecto. Los más importantes son el *tono* (o melodía) y el *ritmo*: sonidos que se emiten en determinadas frecuencias auditivas y agrupadas de acuerdo con un sistema prescrito. El tono es más importante para determinadas culturas; por ejemplo: las sociedades orientales que emplean pequeñísimos intervalos de cuarto de tono, en tanto que el ritmo se recalca correlativamente en el África sub sahariana, donde las proporciones de los ritmos pueden alcanzar complejidades métricas vertiginosas. Parte de la organización de la música es horizontal: las relaciones entre los tonos conforme se desarrollan en el tiempo; y parte es vertical, los efectos producidos cuando dos o más sonidos se emiten al mismo tiempo, dando lugar a un sonido armónico o disonante. Sólo después del tono y ritmo le sigue en importancia el *timbre*: las cualidades características de un tono.¹⁵

Estos elementos centrales —estas "médulas" de la música— plantean la pregunta del papel de la audición en la definición de la música. No cabe duda de que el sentido auditivo es esencial para toda participación musical: cualquier argumento en sentido contrario sería fatuo. Sin embargo, también está claro que al menos un aspecto central de la música —la organización rítmica— puede existir - aparte de toda realización auditiva. De hecho, los individuos sordos citan los aspectos rítmicos de la

¹¹ A. Copland habla sobre el auditorio inteligente en su *What to Listen for in Music* [102], p. 17.

¹² El punto de vista de E. T. Cone del "escuchar activo" se tomó de su *Musical Form and Musical Performance* (Nueva York: W. W. Norton, 1968), p. 21.

¹³ Los comentarios de Cone sobre la interpretación musical adecuada están en cap. 31 de la obra ya citada.

¹⁴ Stravinski habla sobre su público propuesto en su *Conversations with Robert Craft* [103], p. 32.

¹⁵ Los diferentes aspectos musicales en las distintas culturas están descritos por: E. May en *Musics of Many Cultures* (Berkeley: Universidad of California Press, 1980).

música como su punto de entrada a las experiencias musicales. Algunos compositores, como Scriabin, han subrayado la importancia de este aspecto de la música, "traduciendo" sus obras a series rítmicas de formas coloreadas; y otros compositores, como Stravinski, han recalcado la importancia de ver que se ejecute la música, por medio de una orquesta o una compañía de danza. Así, quizá sea justo decir que determinados aspectos de la experiencia musical son accesibles incluso a los individuos que (por cualquier motivo) no pueden apreciar sus aspectos auditivos.

Muchos expertos incluso han llegado a ubicar los aspectos afectivos de la música cerca de su núcleo. Según la descripción de Roger Sessions, "la música es movimiento controlado del sonido en el tiempo... Está hecha por humanos que la quieren, la disfrutan e incluso la aman".¹⁶ Arnold Schoenberg, difícilmente conocido por su sentimentalismo, lo expresó como sigue:

La música es una sucesión de tonos y combinaciones de éstos, organizada de tal manera que produzca una impresión agradable en el oído, y es comprensible su impresión en la inteligencia... Estas impresiones tienen el poder de influir en las partes ocultas de nuestra alma y de nuestras esferas sentimentales y... esta influencia nos hace vivir en el país del ensueño de deseos cumplidos o en un infierno soñado.¹⁷

Al aludir al afecto y el placer, encontramos lo que puede ser el acertijo principal que rodea a la música. Desde el punto de vista de la ciencia positivista "dura", parecería preferible describir la música en términos pura, mente objetivos, físicos: recalcar los aspectos del tono y rítmicos de la música, quizá reconociendo el timbre y las formas de composición permisibles, pero evitando con cuidado la falacia patética, en que se otorga poder explicativo a un objeto debido a los efectos que puede inducir en alguien más. En efecto, los intentos a través de los siglos por asociar la música con las matemáticas parecen ser un esfuerzo concertado por recalcar la racionalidad (si no negar los poderes emocionales) de la música. Sin embargo, es difícil que cualquiera que haya estado asociado en forma íntima con la música pueda dejar de mencionar sus implicaciones emocionales: los efectos que tiene en los individuos;¹⁸ los intentos a veces deliberados de los compositores (o intérpretes) por imitar o comunicar determinadas emociones; o, por expresarlo en términos por demás mundanos, la aseveración de que, si la música por sí misma no transmite emociones o afectos, capta las *formas* de esos sentimientos. Se pueden encontrar testimonios a dondequiera que uno mire. Sócrates reconoció prematuramente las relaciones entre modos musicales específicos y distintos rasgos de carácter humano, asociando los modos jónico y lidio con la indolencia y la molicie, y los modos dórico y frigio con el valor y la determinación. Sessions parece preferir esta manera de hablar:

La música no puede expresar temor, que en verdad constituye una emoción auténtica. Pero su movimiento, en los tonos, acentos y esquemas rítmicos puede ser inquieto, agitado en forma aguda, violento, e incluso puede tener suspenso... No puede expresar desesperación, pero se puede mover lentamente, en una dirección predominante hacia abajo; su textura se puede volver pesada y, como solemos decir, oscura; o se puede desvanecer por completo.¹⁹

E incluso Stravinski, quien en famosa observación una vez atacó esta forma de pensar ("La música es incapaz de expresar algo"), más tarde se retractó: "En la actualidad, lo diría al revés. La música se expresa a sí misma. .. Un compositor trabaja en la encarnación de sus sentimientos y, desde luego, se pueden considerar como los expresa o simboliza."²⁰ Volviendo al laboratorio experimental, el psicólogo Paul Vitz ha demostrado, en una serie de estudios, que los tonos más altos evocan un afecto más positivo en los oyentes.²¹

¹⁶ La observación de Sessions proviene de su *Questions about Music* [101], p. 42.

¹⁷ La definición de música de Arnold Schoenberg está tomada de su *Letters*, E. Stein, comp. (Nueva York: St. Martin's Press, 1965), p. 186.

¹⁸ S. Langer habla sobre las implicaciones emocionales de la música en su *Philosophy in a New Key: A Study in the Symbolism of Reason, Rite and Art* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1942).

¹⁹ La declaración de Sessions es de su *Questions about Music* [101], p. 14.

²⁰ El comentario de Stravinski y su posterior retractación se puede encontrar en R. Craft e I. Stravinsky, *Expositions and Developments* (Londres: Faber & Faber, 1962), pp. 101-102.

²¹ Los estudios de Paul Vitz están descritos en P. Vitz y T. Todd, "Preference for Tones as a Function of Frequency (Hz) and Intensity (db)", *Psychological Review* 78 (3 [1971]): 207-228.

E incluso los intérpretes "de corazón duro" han confirmado esta relación: se informa de manera común que los ejecutantes son afectados tan profundamente por determinada composición que solicitan que sea interpretada en su funeral. La virtual unanimidad de este testimonio indica que cuando por fin los científicos desentrañen los fundamentos neurológicos de la música —las razones de sus efectos, su atractivo, su longevidad—, estarán explicando cómo están entrelazados los factores emocionales y motivacionales con los puramente perceptivos.

Teniendo presentes estas habilidades medulares, los psicólogos han intentado examinar el mecanismo por el cual se perciben los patrones musicales. Durante algún tiempo se podían discernir dos enfoques radicalmente distintos a la investigación psicológica de la música. La escuela más sobresaliente ha tomado lo que podría llamarse enfoque "de abajo arriba" examinando las maneras en que los individuos procesan las piezas de composición de la música: tonos aislados, patrones rítmicos elementales y otras unidades que permiten la presentación fácil a los sujetos experimentales y privados de la información contextual que se encuentra en las ejecuciones de las obras musicales. Se pide a los sujetos que indiquen el tono más alto de los dos, si dos patrones rítmicos son iguales, si dos tonos fueron interpretados con el mismo instrumento. La precisión con que se pueden realizar estos estudios los hace atractivos a los investigadores experimentales. Sin embargo, a menudo los músicos han puesto en tela de juicio la pertinencia de los hallazgos obtenidos con semejantes patrones artificiales para las entidades musicales mayores que encuentran de manera típica los seres humanos.

Este escepticismo acerca de la posibilidad de componer música partiendo de sus partes integrantes explica el atractivo del enfoque "de arriba abajo" da la percepción musical en que uno presenta a los sujetos fragmentos musicales o, al menos, musicales sanos. En semejantes estudios, normalmente uno examina las reacciones a propiedades más globales de la música (¿se acelera o se hace más lenta, más alta o más suave?) y también a caracterizaciones metafóricas de la música (¿es pesada o ligera, triunfante o trágica, aglomerada o rala?). Lo que gana este enfoque en validez nominal es sacrificado comúnmente en términos del control experimental y susceptibilidad al análisis.

Quizá haya sido inevitable y, para la mayoría de las mentes, del todo deseable que hace poco haya surgido un enfoque de "terreno medio".²² La meta aquí es mostrar entidades musicales de tamaño suficiente para llevar un parecido no superficial a entidades musicales genuinas (en contraposición con acústica simple), pero con la susceptibilidad suficiente para el análisis, así como para permitir las manipulaciones experimentales sistemáticas. La investigación en este sentido ha involucrado por lo común la presentación a los sujetos de piezas cortas o fragmentos de piezas, que tienen un tono claro o un ritmo preciso. Se pide a los sujetos que comparen las terminaciones entre sí, que agrupen piezas en el mismo tono o con los mismos patrones rítmicos, o que diseñen sus propias terminaciones.

Este tipo de investigación revela que todos, menos los sujetos más ingenuos (o los más incapacitados) aprecian algo de la estructura de la música.

Es decir, dada una pieza en determinado tono, pueden juzgar qué clase de terminación es más apropiada, cuál es menos apropiada; al escuchar una pieza en determinado ritmo, la pueden agrupar con otras de ritmo similar, o, nuevamente, completar el ritmo en forma apropiada. Los individuos con escasa preparación o sensibilidad musical pueden apreciar las relaciones que se obtienen dentro de un tono —para saber que las dominantes o subdominantes disfrutan de una relación privilegiada con la tónica— y qué tonos están próximos musicalmente entre sí de manera que es apropiada una modulación entre ellos. Estos individuos también son sensibles a las propiedades de un contorno musical, apreciando, por ejemplo, cuándo una frase despliega un contorno que es el inverso de una frase previa. Se reconocen las escalas como una serie de tonos con una estructura definida, y existen expectativas acerca de los tonos anteriores, tonos de descanso, cadencias, y otros accesorios de las composiciones musicales. En el caso más general, los individuos tienen "esquemas" o "estructuras" para oír música —expectaciones acerca de cómo debiera ser una frase bien estructurada o sección de una pieza—, al igual que por lo menos una habilidad naciente para

²² El enfoque del "terreno medio" a la investigación en la música está tomado de C. Krumhansl, "The Psychological Representation of Musical Pitch in a Tonal Context", *Cognitive Psychology* 11 (1979): 346-374.

completar un segmento en una manera que tenga sentido musical.²³ Aquí puede ser apropiada una analogía con el lenguaje. Así como uno puede desmenuzar una serie de niveles de lenguajes — desde el nivel fonológico básico, pasando por la sensibilidad al orden de palabras y significado de éstas, hasta la habilidad para apreciar entidades mayores, como las historias—. Así también, en el campo de la música, puede examinar la sensibilidad a los tonos o frases individuales, pero también mirar cómo se llevan entre sí y encajan en estructuras musicales mayores que muestran sus propias reglas de organización. E igual como se pueden —y deben— aplicar estos distintos niveles del análisis para comprender una obra literaria o un poema o una novela, de igual manera la comprensión de las obras musicales requiere la habilidad para hacer el análisis local del campo "de abajo arriba" lo mismo que las esquematizaciones "de arriba abajo" de la escuela *Gestalt*. Cada vez más, los investigadores en la música evitan los dos fuegos de la preocupación total por el detalle y la ornamentación, y la atención sólo a la forma global, en favor de los análisis que toman en cuenta aspectos de cada uno de estos niveles y luchan por una integración en el análisis final. Quizá en el futuro los individuos que tienen el trabajo de valorar las promesas en el dominio musical puedan aprovechar los hallazgos de este enfoque ecléctico a la competencia musical.

EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA MUSICAL

Durante los primeros años de este siglo, en Europa hubo enorme interés por el desarrollo de las habilidades artísticas en los infantes, incluido el desarrollo de la competencia musical. Mi breve descripción inicial del capítulo hubiera parecido por completo apropiada en Viena hace 75 años. Por razones sobre las que uno podría especular, rara vez este interés cruzó el Atlántico. Por tanto, poco se ha establecido de manera firme acerca del desarrollo normal de la competencia musical en la sociedad norteamericana o, para el caso, acerca del desarrollo de este tipo de competencia en cualquier cultura.

Sin embargo, al menos se puede proponer un retrato rudimentario pero efectivo de la competencia musical prematura. Durante la infancia, los niños normales cantan y por igual balbucean: pueden emitir sonidos únicos, producir patrones ondulantes, e incluso imitar patrones y tonos prosódicos cantados por otros con algo más que exactitud casual. De hecho, hace poco Mechthild Papousek y Hanus Papousek afirmaron que los infantes desde los dos meses de edad ya pueden igualar el tono, volumen y contornos melódicos de las canciones de sus madres, y que los infantes de cuatro meses pueden también igualar la estructura rítmica.²⁴ Estas autoridades aseveran que los infantes están predispuestos de manera especial a absorber estos aspectos de la música —mucho más de lo que son sensibles a las propiedades modulares del habla— y que también pueden involucrarse en juegos sonoros que claramente muestran propiedades creativas o generativas.

A la mitad del segundo año de vida, los niños logran una transición importante en sus vidas musicales. Por primera vez, comienzan a emitir por cuenta propia series de tonos punteados que exploran diversos intervalos pequeños, segundas, terceras menores, terceras mayores y cuartas. Inventan canciones espontáneas que es difícil anotar, y, antes de que pase mucho tiempo, comienzan a producir pequeñas secciones ("pedacitos característicos") de canciones familiares que se oyen a su alrededor —como el "E-e-en nombre del Cie-e-e-elo" o los "peregrinos, peregrinos" de los "Versos para pedir y dar posada" que se cantan en tiempos de Navidad—. Durante cerca de un año se da una tensión entre las canciones espontáneas y la producción de "pedacitos característicos" de tonadas familiares; pero hacia los 3 o 4 años ganan las melodías de la cultura dominante y por lo general mengua la producción de canciones espontáneas y del juego sonoro exploratorio.²⁵

²³ Un repaso de los hallazgos sobre la psicología de la música se puede encontrar en E. Winner, *Invented Worlds* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982).

²⁴ Los estudios de Mechthild y Hanus Papousek están descritos en M. Papousek, "Musical Elements in Mother-Infant Dialogues", ponencia presentada en la Conferencia Internacional sobre Estudios Infantiles, Austin, Texas, marzo de 1982.

²⁵ Acerca del desarrollo de la competencia musical en los niños, véase L. Davidson, P. McKernon y H. Gardner, "The Acquisition of Song: A Developmental Approach", en *Documentary Report of the Ann Arbor Symposium* (Reston, Va.: Music Educators National Conference, 1981).

Tanto más que en el lenguaje, uno encuentra impresionantes diferencias individuales en los niños pequeños cuando aprenden a cantar. Algunos pueden repetir grandes segmentos de una canción hacia los dos o tres años (en este sentido nos recuerdan al niño autista); muchos otros sólo pueden emitir las aproximaciones más burdas al tono en este tiempo (por lo general el ritmo y las palabras constituyen un reto menor) y todavía pueden tener dificultad para producir contornos melódicos exactos hacia los cinco o seis años. Sin embargo, parece justo decir que hacia la edad escolar, la mayoría de los niños en la cultura norteamericana tienen un plan de lo que debiera ser una canción y pueden producir un facsímil exacto hasta donde es posible de las tonadas que por lo común escuchan a su alrededor.

Excepto entre niños con talento musical fuera de lo común o con oportunidades excepcionales, después del inicio de los años escolares hay un poco más de desarrollo musical. Es cierto que se amplía el repertorio musical, y que los individuos pueden cantar las melodías con mayor exactitud y expresividad. También aumenta algo el grado de conocimiento acerca de la música, pues muchos individuos adquieren la capacidad de leerla, de comentar críticamente las ejecuciones, y emplear categorías músico críticas, como "forma de sonata" o "doble metro". Pero en tanto que en el caso del lenguaje en la escuela se hace considerable hincapié en el logro lingüístico adicional, la música ocupa un lugar relativamente bajo en la cultura norteamericana, por lo que es tolerable el analfabetismo musical.

Luego de echar una mirada global y comparativa, queda manifiesta una diversidad mucho más amplia de trayectorias musicales. En un extremo se encuentran los anang de Nigeria.²⁶ Los infantes de apenas una semana de edad son iniciados en la música y en la danza por sus madres. Los padres fabrican pequeños tambores para sus hijos. Cuando llegan a los dos años, los niños se incorporan a grupos en los que adquieren muchas habilidades culturales básicas, incluidos los cantos, bailes y ejecución de instrumentos. Cuando tienen cinco años, los pequeños anang pueden entonar cientos de canciones, tocar varios instrumentos de percusión, y realizar docenas de intrincados movimientos de danza. Entre los venda del norte del Transvaal,²⁷ los pequeños comienzan con la respuesta motora a la música e incluso no tratan de cantar. Los griots, músicos tradicionales de Senegambia, requieren un periodo de aprendizaje de varios años. En algunas culturas se reconocen amplias diferencias individuales, por ejemplo: entre los ewe de Ghana se acuesta en el suelo a los menos talentosos y un maestro de música se sienta sobre ellos a horcajadas y a golpes les mete ritmos en cuerpo y alma. Por comparación, los mencionados anang afirman que todos los individuos son diestros en la música, y los antropólogos que estudiaron a este grupo aseveran que jamás encontraron en él a ningún miembro "no musical". En algunas culturas contemporáneas se aprecia mucho la competencia musical: en China, Japón y Hungría, por ejemplo, se espera que los niños logren pericia en el canto y, de ser posible, también en la ejecución de algún instrumento musical.

Jeanne Bamberger, una música y psicóloga desarrollista del Instituto Tecnológico de Massachusetts, ha contribuido a aumentar notablemente nuestra comprensión de los niveles de la competencia musical.²⁸ Bamberger ha tratado de analizar el desarrollo musical siguiendo los lineamientos de los estudios del pensamiento lógico hechos por Piaget, pero insiste en que el pensamiento musical comprende sus propias reglas y restricciones y que éste no se puede asimilar de manera simple al pensamiento lingüístico o logicomatemático. Al seguir una línea de estudio, la investigadora ha demostrado formas de conservación que existen en el campo de la música, pero que no son intercambiables con las formas clásicas de la conservación física; por ejemplo: un pequeñín confunde un tono con la campana específica que lo produce, y no comprende que muchas campanas

²⁶ J. C. Messenger describe la música y la danza entre los anang de Nigeria en "Reflections on Esthetic Talent", *Basic College Quarterly* 4 (20-24 [1958]): pp. 20-21.

²⁷ A. Merriam describe el adiestramiento musical entre los venda en el norte del Transvaal en A. Merriam, *The Anthropology of Music* (Evanston, 111.: Northwestern University Press, 1964), p. 148; los griots de Senegambia se analizan en la p. 158. Véase también E. May, *Musics of Many Cultures* (Berkeley: University of California Press, 1980).

²⁸ Con respecto a la obra de J. Bamberger, véase E. Winner, *Invented Worlds* [107]; y J. Bamberger, "Growing up Prodigies: The Mid-Life Crisis", *New Directions for Child Development* 17 (1982): 61-78.

pueden producir el mismo tono o que una campana que se mueve retiene su tono. Por otra parte, el infante también puede reconocer que no hay dos interpretaciones de una canción idénticas por completo. Este tipo de demostraciones recalca el hecho de que el concepto "mismo" conlleva distinto significado en la música que en la esfera matemática.

Bamberger llama la atención acerca de dos maneras contrastantes de procesar la música, que corresponden en forma aproximada al "saber cómo" frente al "saber qué". En un enfoque *figurativo*, el infante presta atención de manera principal a las características globales de un fragmento melódico —el hecho de que se vuelva más intenso o suave, rápido o lento— y a las características "sentidas" de los agrupamientos: el que un conjunto de tonos parezca formar un todo armónico y que esté separado en el tiempo de sus vecinos. El enfoque es intuitivo, basado sólo en lo que se escucha sin tener en cuenta ningún conocimiento teórico acerca de la música. En contraste, el individuo con un *modo formal* de pensamiento puede conceptualizar su experiencia musical en una forma de principios. Dotado del conocimiento relativo a la proposición acerca de la música como un sistema, comprende lo que ocurre en una base de medida en medida y puede analizar pasajes en términos de su firma en el tiempo. Así, puede apreciar (y notar) un pasaje en términos del número de compases por medida y la ocurrencia de patrones rítmicos particulares contra este fondo métrico.

En última instancia, todo individuo en nuestra cultura que quiera adquirir competencia musical deberá dominar el análisis y la representación musical formal; pero, por lo menos al principio, este movimiento hacia el nivel del "conocimiento acerca de la música" puede tener un costo. Determinados aspectos importantes de la música que se perciben en "forma natural" de acuerdo con el modo inicial "figurativo" de procesamiento pueden estar oscurecidos ("destruidos") al menos temporalmente conforme un individuo intenta evaluar y clasificar todo de acuerdo con un modo formal de análisis de sobreponer un conocimiento relativo a la proposición acerca de las intuiciones figurativas.

En efecto, el choque entre los modos figurativos y formales del procesamiento puede incluso provocar una crisis en las vidas de los jóvenes músicos. De acuerdo con Bamberger, los niños tratados por sus comunidades como prodigios a menudo avanzan bastante con base en la comprensión figurativa de la música. Sin embargo, en determinado punto le es importante complementar su comprensión intuitiva con un conocimiento más sistemático de la erudición y ley de la música. Éste traer a la conciencia de lo que antes se suponía (o ignoraba) puede ser inquietante para los jóvenes, en especial para los que han dependido tan sólo de su intuición, y que pueden tener una resistencia a las caracterizaciones relativas a las proposiciones (lingüísticas o matemáticas) de los sucesos musicales. La llamada crisis de la edad media ocurre en las vidas de los prodigios de la adolescencia, en algún momento entre los 14 y los 18 años de edad. Si no se trata con éxito la crisis, en última instancia puede hacer que el menor abandone del todo su participación en la vida musical.

Uno puede proponer un patrón de crecimiento para el intérprete musical joven. Hasta la edad de ocho o nueve años, en una forma que recuerda al joven literato Sartre, el menor procede con base en el puro talento y energía: aprende piezas con facilidad debido a su oído y memoria musicales sensibles, logra el aplauso por su habilidad técnica, pero en esencia no invierte demasiado esfuerzo. Alrededor de los nueve años de edad, se inicia un período de desarrollo más sostenido de habilidades, pues es cuando el menor debe comenzar a practicar en serio, incluso hasta el grado de que puede interferir con sus estudios y sus amistades. De hecho, esto puede ocasionar una "crisis" inicial cuando el menor comienza a percatarse de que puede tener que suspender otros valores si quiere seguir adelante su carrera musical. La segunda crisis, y la más fundamental, ocurre en la adolescencia temprana. Además de confrontar el choque entre las formas figurativa y formal del conocimiento, el joven debe preguntarse si desea en realidad dedicar su vida a la música. Antes, con frecuencia ha sido una vasija (a menudo dispuesta) en manos de padres y profesores ambiciosos; ahora debe ponderar si quiere seguir este llamado, si quiere emplear la música para expresar a otros lo que es más importante en su propia existencia, si está dispuesto a sacrificar sus otros placeres y posibilidades por un futuro incierto en el que la suerte y factores extra musicales (como las habilidades interpersonales) pueden ser en verdad decisivos.

Al hablar de niños musicalmente talentosos, me refiero a un muy pequeño grupo de niños que han sido escogidos por sus familias y sus comunidades. No se sabe en qué medida esta cifra podría aumentar de manera significativa si cambiaran los valores y métodos de capacitación. Sin embargo,

mi pequeña narración inicial ofrece indicios sugerentes.

En Japón, el gran maestro Suzuki ha demostrado que grandes números de individuos pueden aprender a tocar instrumentos musicales muy bien (de acuerdo con las normas occidentales) incluso a edades tempranas.²⁹ En realidad, la mayoría de estos individuos no prosigue el camino de los músicos concertistas —resultado que no molesta a Suzuki, quien considera que su meta consiste en formar el carácter, no en lograr interpretaciones de virtuosos. En cierta medida, la población de Suzuki puede ser auto escogida. Sin embargo, las asombrosas interpretaciones por grandes números de niños japoneses —y también por "jóvenes estilo Suzuki" en otros ambientes culturales— indica que semejante fluidez es un objetivo razonable para una proporción mucho mayor de la población que lo que ocurre en la actualidad en Estados Unidos. La existencia de una habilidad para cantar lograda en determinados grupos culturales (húngaros influidos por el método de Kodaly, o miembros de la tribu de los anang en Nigeria) y de ejecuciones instrumentales comparablemente altas entre los violinistas judeorrusos, o los xilofonistas balineses indica que el logro musical no es un reflejo estricto de la habilidad innata sino que puede derivarse del estímulo y adiestramiento culturales.

Por otra parte, si existe un área del logro humano en que reditúa contar con un antecedente genético adecuado o pródigo, la música sería un contendiente formidable. Una posible línea de evidencia es la medida en que la música corre en las familias —como las familias de Bach, Mozart o Haydn; sin embargo, los factores no genéticos (como los sistemas de valores o los procedimientos de preparación también pudieran ser la razón en esos casos. Quizá una línea de evidencia más convincente proviene de los niños que, en ausencia de un ambiente familiar hospitalario, inicialmente muestran ser capaces de cantar muy bien, de reconocer y recordar muchas tonadas, de tocar melodías en un piano u otro instrumento. Incluso el más pequeño estímulo musical se convierte en una experiencia cristalizadora. Más aún, una vez expuestos al adiestramiento formal, estos niños parecen adquirir las habilidades necesarias con gran rapidez y, como lo expresó Vygotsky, exhiben una gran zona de desarrollo potencial (o contiguo).³⁰ Parece razonable considerar esta habilidad como la manifestación de una inclinación genética considerable a oír con exactitud, a recordar, dominar (y, con el tiempo, producir) secuencias musicales. Y podría verse que tanto nuestro niño autista como el joven compositor despliegan considerable potencial genético en el área de la música.

Una instancia dramática particular de un talento que se anunció al mundo se puede encontrar en la saga del renombrado pianista contemporáneo Arthur Rubinstein.³¹ Éste provenía de una familia en la que ninguno de sus miembros, según él, "tenía el menor don musical". En Polonia, de niño, cuando apenas comenzaba a caminar, amaba todo tipo de sonidos, incluyendo las sirenas de las fábricas, el canto de viejos mercachifles judíos, y los pregones de los vendedores de helados. Si bien se negaba a hablar, siempre estaba dispuesto a cantar y por tanto causó sensación en su casa. De hecho, sus habilidades pronto degeneraron en un deporte, en el que todo el mundo trataba de comunicarse con él mediante cantos, y él llegó a reconocer a las personas por sus tonadas.

Entonces, cuando llegó a los 3 años de edad, sus padres compraron un piano para que los hijos mayores de la familia pudieran tomar lecciones en el instrumento. Aunque él no estudió el piano, Rubinstein informa:

El salón se volvió mi paraíso... En parte como diversión, y en parte en serio, aprendí a reconocer las teclas por sus nombres y vuelto de espaldas al piano decía qué notas formaban un acorde, incluso el más disonante. Desde entonces se volvió mero "juego de niños" dominar los enredos del teclado, y pronto pude tocar primero con una mano, y luego con las dos, cualquier tonada que yo escuchara... Desde luego, todo esto impresionó a mi familia —ninguno de cuyos miembros, debo reconocer ahora,

²⁹ Referente al Programa de Educación de Talento, de Suzuki, véanse S. Suzuki, *Nurtured by Love* (Nueva York: Exposition Press, 1969); B. Holland, "Among Pros, More go Suzuki", *The New York Times*, 11 de julio de 1982, E9; y L. Taniuchi, "The Creation of Prodigies through Special Early Education: Three Case Studies", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, Cambridge, Mass., 1980.

³⁰ Acerca de la noción de L. Vygotsky de una zona de desarrollo contiguo, véase su *Mind in Society*, M. Colé, comp., (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978).

³¹ Sobre los primeros años de A. Rubinstein, véase su *My Young Years* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1973). En la p. 4 Rubinstein reflexiona sobre la carencia de dotes musicales en su familia.

incluyendo abuelos, tíos, tías, tenía el menor don musical... Cuando tenía yo tres años y medio, mi determinación era ya tan patente que mi familia decidió hacer algo acerca de este talento.³²

De hecho, los Rubinstein llevaron al joven prodigio a que conociera a Joseph Joachim, el violinista más célebre del siglo XIX, quien proclamó que el joven Arthur algún día podría ser un gran músico debido a su talento extraordinario.³³

Incluso si hay generoso talento, no se sigue por fuerza el logro musical. Por cada diez prodigios musicales (con el presunto talento innato), existen varios prodigios fracasados, algunos de los cuales abandonan la música del todo, otros lo intentan pero no logran alcanzar las alturas del logro musical. (El mismo Rubinstein tuvo que enfrentar varias crisis relativas a su propio talento y voluntad para hacer música.) Por lo general, las cuestiones de la motivación, la personalidad y el carácter se singularizan como decisivas aquí, aunque, por cierto, la fortuna también contribuye. Un músico en nuestra cultura debe ser más que hábil técnicamente. Uno debe poder interpretar música, escudriñar las intenciones del compositor, efectuar y proyectar las interpretaciones propias, ser un ejecutante que convenza.

Como ha dicho Rudolf Serkin, uno de los principales pianistas contemporáneos:

Iván Galamian, el destacado profesor de violín de mediados del siglo XX, cree en aceptarlos jóvenes, a los 10 o 12 años... También yo. A esa edad ya se puede reconocer el talento, pero no... el carácter o la personalidad. Si tienen personalidad, la desarrollarán en algo. Si no, al menos interpretarán bien.³⁴

Casi todos los compositores empiezan como intérpretes, aunque algunos de ellos comienzan a componer en la primera década de su vida. (Componer en el nivel de un artista de clase internacional parece requerir al menos diez años para lograrlo —sin importar cuán capacitado esté el individuo). No se ha estudiado mucho por qué unos cuantos intérpretes se vuelven compositores, aunque se supone que existen factores positivos (inclinación y habilidad) y negativos (timidez, torpeza) que impulsan una decisión más que la otra. En mi propio estudio superficial de esta cuestión, descubrí un tema común. Los individuos que más tarde se vuelven compositores (más que intérpretes o además de eso) a los diez u once años estaban experimentando con piezas que ejecutaban, las reescribían, las cambiaban, las convertían en algo distinto a lo que eran; en una palabra: las descomponían. En efecto, a veces este descubrimiento ocurre incluso antes. Igor Stravinski recuerda que trataba de reproducir en el piano los intervalos que oía "tan pronto como alcancé el piano —pero en el proceso encontré otros intervalos que me gustaban más, lo que ya me hacía ser compositor".³⁵ Para los compositores futuros, como Stravinski, el placer provenía, y proviene, cada vez más de los efectos que podían realizar más que el sólo interpretar una pieza en forma literal tan bien como se pudiera interpretar.

Es muy probable que aquí sean de capital importancia las cuestiones de la personalidad. Las fuentes de placer para la composición son distintas de las que se refieren a la ejecución —la necesidad de crear y analizar, de componer y descomponer surge de motivaciones distintas al deseo de ejecutar o tan sólo de interpretar. Los compositores se pueden parecer a los poetas en la repentina comprensión de las ideas germinales iniciales, la necesidad de explorarlas y realizarlas, y la interrelación de aspectos emocionales y conceptuales.

Mi análisis ha sido parcial hacia la civilización occidental en el periodo después del Renacimiento. En la era medieval prevalecía mucho menos el culto al intérprete y el compositor; y, en efecto, en muchas culturas no existe la línea divisoria entre componer e interpretar.³⁶ Los intérpretes también son los compositores; en forma constante hacen pequeños cambios a las obras que ejecutan, de

³² La descripción de Rubinstein de su juego musical en el salón de la casa también proviene de la p. 4 de este libro.

³³ Respecto del encuentro de Rubinstein con Joachim, véase la p. 7 de la misma obra.

³⁴ R. Serkin es citado en M. Meyer, "He Turned the Store Upside Down", *The New York Times*, 7 de diciembre de 1969, D1.

³⁵ La reflexión de Stravinski se encuentra en Stravinski y Craft, *Expositions and Developments* [106], p. 21.

³⁶ Sobre la música en otras culturas, véanse Merriam, *Anthropology of Music* [1101], y B. Nettl, *Music in Primitive*

Culture (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1956).

manera que en última instancia desarrollan una obra; pero en forma tímida no se apartan de los demás como "compositores". En efecto, hay estudios transculturales que indican que existe una asombrosa diversidad de actitudes hacia la creación de música; por ejemplo: los basongue del Congo se sienten incómodos con los papeles personales en la creación de nueva música; los indios plains están dispuestos a reclamar créditos por una composición, en tanto que haya sido concebida en busca de una visión, y los esquimales de Groenlandia en realidad juzgan los resultados de una pelea entre hombres en términos de cuál antagonista puede componer las canciones que mejor expresen su punto de vista en una disputa. Sencillamente no sabemos si los individuos de otras culturas se sienten como se sentía el beatle John Lennon en su temprana niñez:

La gente como yo se percató de su genialidad a los 10 años, 8, 9... siempre me he preguntado, "¿por qué nadie me ha descubierto todavía? ¿Es que en esta escuela nadie se daba cuenta de que soy el más inteligente? ¿Es que también los profesores son idiotas? Sólo tenían información que yo no necesitaba". Para mí estaba clarísimo. ¿Por qué no me inscribieron en la escuela de arte? ¿Por qué no me educaron?... Yo era distinto, siempre lo fui. ¿Por qué nadie se dio cuenta?³⁷

LAS FACETAS EVOLUCIONARIAS Y NEUROLÓGICAS DE LA MÚSICA

Los orígenes evolucionarios de la música están envueltos en el misterio. Muchos eruditos sospechan que la expresión y comunicación lingüísticas y musicales tuvieron orígenes comunes y, de hecho, se separaron una de otra hace varios cientos de milenios, incluso quizá un millón de años. Hay pruebas de instrumentos musicales que datan de la Edad de Piedra y mucha evidencia presunta acerca del papel de la música en la organización de grupos de trabajo, partidas de cacería y ritos religiosos, pero, en esta área es demasiado fácil elaborar teorías y demasiado difícil desacreditarlas.³⁸

Sin embargo, al estudiar la ontogénesis de la música, poseemos al menos una ventaja con la que no se cuenta en los asuntos relativos al lenguaje. Mientras que parece que los lazos entre el lenguaje humano y otras formas de comunicación animal aparentan ser limitados y controvertidos, existe al menos una instancia en el reino animal en que es difícil pasar por alto sus paralelos con la música humana. Se trata del canto de las aves.

Como lo señalé en los análisis de las bases biológicas de la inteligencia, en tiempos recientes se ha descubierto mucho acerca del desarrollo del canto en las aves.³⁹ Para los propósitos que aquí persigo, deseo recalcar los siguientes aspectos. Primero que nada, uno observa una amplia diversidad de patrones de desarrollo del canto de las aves, en los que algunas especies están restringidas a un solo canto que aprenden todas las aves, incluyendo las sordas; otras especies cuentan con una diversidad de cantos y dialectos que dependen en forma clara del estímulo ambiental de clases especificables. Entre las aves encontramos una mezcla notable de factores innatos y ambientales. Y éstos se pueden sujetar a la experimentación sistemática que no es permisible en el caso de las capacidades humanas.

Dentro de estas trayectorias diferentes existe un sendero prescrito para el desarrollo de la canción final, que comienza con el *subcanto* y pasa por el *canto plástico*, hasta que por fin se logra el canto o cantos de la especie. Este proceso conlleva paralelos no triviales y quizá impresionantes con los pasos que llevan los pequeños niños cuando parlotean por primera vez y luego exploran fragmentos de las canciones de sus ámbitos. En realidad, la producción final de los cantantes humanos es mucho más vasta y variada incluso que el repertorio más impresionante de las aves, y debe tenerse presente esta discontinuidad entre las dos especies vocalizadoras. Sin embargo, las analogías sugerentes en el desarrollo del canto debieran estimular la experimentación que puede iluminar aspectos más generales de la percepción y ejecución musicales.

³⁷ John Lennon es citado en B. Miles, "The Lennon View" *The Boston Globe*, 11 de diciembre de 1980, p. 1.

³⁸ Sobre la evolución de la música, véase J. Pfeiffer, *The Creative Explosion: An Inquiry into the Origins of Art and Religion* (Nueva York: Harper & Row, 1982).

³⁹ Acerca del canto de las aves, véanse F. Nottebohm, "Brain Pathways for Vocal Learning in Birds: A Review of the First 10 Years", *Progress in Psychobiological and Physiological Psychology*, 9 (1980): 85-124; M. Konishi en R. A. Hinde, comp., *Bird Vocalization* (Cambridge: Cambridge University Press, 1969); y P. Marler y S. Peters, "Selective Vocal Learning

in a Sparrow", *Science*, 198 (1977): 519-521.

Pero sin duda el aspecto más intrigante del canto de las aves desde el punto de vista de un estudio de la inteligencia humana es su representación en el sistema nervioso. El canto de las aves resulta ser una de las pocas instancias de una habilidad que se lateraliza en forma regular en el reino animal —en este caso, en la parte izquierda del sistema nervioso de las aves. Una lesión allí destruye el canto, en tanto que lesiones comparables en la mitad derecha del cerebro ejercen efectos mucho menos devastadores. Más todavía, es posible examinar el cerebro del ave y encontrar claros indicios acerca de la naturaleza y riqueza de los cantos. Incluso dentro de una especie, las aves difieren si cuentan con una "biblioteca de cantos" bien surtida o escasa, y esta información es "legible" en el cerebro de las aves.

Los cantos cambian con las estaciones, y es posible en realidad observar esta alteración inspeccionando la expansión o encogimiento de los núcleos pertinentes en las distintas estaciones. Así, aunque los propósitos del canto de las aves son muy distintos a los del canto humano ("los cantos de las aves son promesa de música, pero se necesita un ser humano para conservarlos"),⁴⁰ bien puede resultar que el mecanismo de organización de ciertos componentes musicales medulares sea análogo al de los seres humanos.

Es difícil determinar si de hecho existe alguna relación filogenética directa entre la música humana y la de las aves. Estas últimas están lo bastante alejadas de los seres humanos como para hacer que la invención totalmente separada de la actividad auditivooral de las aves y los humanos sea más que sólo una posibilidad ociosa. Quizá sea sorprendente, pero los primates no tienen, nada parecido al canto de las aves; pero hay individuos en muchas especies que sí emiten sonidos que son expresivos y que pueden comprender otros congéneres. Parece más probable que en el canto humano veamos coincidir una diversidad de habilidades —algunas de las cuales (por ejemplo: la imitación de objetivos vocálicos) pueden existir en otras formas en otras especies; en tanto que otras (por ejemplo: la sensibilidad al tono relativo lo mismo que al absoluto, o la habilidad de apreciar diversas clases de transformación musical) son singulares a la nuestra.

Son muchas las tentaciones de establecer analogías entre la música y el lenguaje. Incluso en una obra dedicada a establecer la autonomía de estos campos, no me he refrenado de establecer este tipo de paralelos para transmitir algún asunto. Por tanto, es importante recalcar el apoyo experimental para esta separación propuesta. Los investigadores que han trabajado con seres humanos lo mismo normales que con el cerebro dañado, han demostrado más allá de toda duda razonable que los procesos y mecanismos que producen la música y el lenguaje humanos son distintos entre sí.

Diana Deutsch, estudiosa de la percepción de la música cuya obra cae mayormente en la tradición "de abajo arriba", ha resumido una serie de pruebas en favor de esta disociación. Deutsch ha demostrado que, contrario a lo que habían creído muchos psicólogos de la percepción, los mecanismos con los cuales se comprende y almacena el tono difieren de los que procesan otros sonidos, en particular los del lenguaje. Hay documentación convincente que proviene de estudios en los que se da a los individuos un conjunto de tonos para que los recuerden y luego se les presentan diversos materiales de interferencia. Si el material de interferencia consiste en otros tonos, se interfiere drásticamente el acto de recordar el conjunto inicial (40% de error en un estudio).⁴¹ Sin embargo, si el material que se interpone es verbal —listas de números, por ejemplo— los individuos pueden utilizar incluso grandes cantidades de interferencia sin efecto material en la memoria para el tono (2% de error en el mismo estudio). Lo que da particular apremio a este hallazgo es que sorprendió incluso a los propios sujetos. Parece ser que los individuos esperan que el material verbal interfiera con el melódico, y francamente se muestran incrédulos cuando se ven tan poco afectados.

Esta especialidad de la percepción musical queda confirmada en forma impresionante por estudios en individuos cuyos cerebros se han dañado como consecuencia de un ataque apopléjico u

⁴⁰ El enunciado "los cantos de las aves son promesa de música..." proviene del Stravinski. *The Poetics of Music in the Form of Six Lessons* (Nueva York: Vintage, 1956), p. 24.

⁴¹ Sobre el hallazgo de D. Deutsch de 40% de error en recordar tonos, véase su "The Organization of Short-Term Memory for a Single Acoustic Attribute", en D. Deutsch y J. A. Deutsch, comps., *Short-term memory* (Nueva York: Academic Press, 1975), p. 112; véanse las pp. 108-112 sobre la prueba de que el material verbal no interfiere en el material melódico.

otras clases de trauma.⁴² En efecto, se dan casos en que los individuos que quedaron afásicos también mostraron menor habilidad musical; pero el hallazgo principal de esta investigación es que uno puede sufrir de afasia significativa sin que pueda notarse impedimento musical, incluso cómo puede uno quedar impedido musicalmente al tiempo que conserva las habilidades lingüísticas fundamentales.

Los hechos son como sigue: en tanto que las habilidades lingüísticas están lateralizadas casi en forma exclusiva al hemisferio izquierdo en los individuos normales diestros, la mayoría de las capacidades musicales, incluyendo la capacidad central de la sensibilidad al tono, están localizadas casi en todos los individuos normales en el hemisferio derecho. Así, una herida a los lóbulos frontal y temporal derechos causa pronunciadas dificultades para distinguir tonos y reproducirlos correctamente, incluso cuando heridas en las áreas homologas en el hemisferio izquierdo (que provocan devastadoras dificultades en el lenguaje natural) por lo común dejan relativamente sin afectar las habilidades musicales. También parece ser que la apreciación de la música es afectada por enfermedades al hemisferio derecho (como lo indican los nombres, la amusia es enfermedad distinta a la afasia.)

Cuando uno emplea una lente más fina, se percibe un cuadro mucho más complicado, interesantemente, más diverso que el que se encuentra en el caso del lenguaje. En tanto que los síndromes del lenguaje parecen ser uniformes, incluso en todas las culturas, se puede encontrar amplia diversidad de síndromes musicales aun dentro de la misma población. En efecto, en tanto que algunos compositores (como Maurice Ravel) padecieron amusia después de sufrir un ataque de afasia, otros han logrado seguir componiendo a pesar de una afasia significativa.⁴³ El compositor ruso Shchepkin siguió componiendo bastante bien a pesar de una grave afasia de Wernicke, y varios otros compositores, incluyendo a uno que estudié con mis colegas, conservaron su capacidad para la composición. En forma análoga, mientras que la habilidad para percibir y criticar las interpretaciones musicales parece apoyarse en las estructuras del hemisferio derecho, algunos músicos han tenido dificultades después de sufrir daños en el lóbulo temporal izquierdo.

En fechas recientes se ha encontrado otra peculiaridad fascinadora. En casi todas las pruebas con individuos normales, las habilidades musicales están lateralizadas al hemisferio derecho. Por ejemplo: en pruebas de audición dicótica, los individuos demuestran mejor capacidad para procesar palabras y consonantes que se les presentan al oído derecho (hemisferio izquierdo), en tanto que procesan con mayor éxito los tonos musicales (y a menudo también otros ruidos ambientales) cuando se les han presentado al hemisferio derecho. Pero existe un factor de complicación. Cuando se plantean éstas u otras tareas más retadoras a individuos con preparación musical, existen efectos crecientes al hemisferio izquierdo y decrecientes en el derecho. De manera específica, cuanto mayor preparación musical tenga un individuo es más probable que utilice al menos parcialmente los mecanismos del hemisferio izquierdo para resolver una tarea que el novicio ataca en forma primordial empleando los mecanismos del hemisferio derecho.

No debe llevarse demasiado lejos una imagen de la competencia musical que cruce el cuerpo insensible a medida que se acumula el adiestramiento. Por una parte, no se encuentra sólo con habilidad musical; por ejemplo: Harold Gordon determinó que incluso los músicos realizan el análisis de acordes con el hemisferio derecho, no con el izquierdo.⁴⁴ Por otra parte, todavía no está del todo claro *por qué* con el adiestramiento aumentan los efectos del hemisferio izquierdo. Mientras que el procesamiento físico de la música puede cambiar de lugares, también es posible que el sólo fijar etiquetas verbales a fragmentos musicales haga aflorar un dominio *aparente* del hemisferio

⁴² Los efectos del daño cerebral en las habilidades musicales están descritos en M. I. Botez, T. Botez y M. Aube, "Amusia: Clinical and Computerized Scanning (CT) Correlations", *Neurology* 30 (abril de 1980): 359.

⁴³ Un repaso de los hallazgos sobre Ravel, Shchepkin y otros compositores, al igual que un estudio de la neuropsicología de la música se encuentran en H. Gardner, "Artistry Following Damage to the Human Brain", en A. Ellis, comp., *Normality and Pathology in Cognitive Functions* (Londres: Academic Press, 1982).

⁴⁴ Los hallazgos de H. Gordon están descritos en su artículo "Degree of Ear Asymmetries for Perception of Dichotic Chords and for I Husory Chord Localization in Musicians of Different Levels of Competence", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 6 (1980): 516-527.

izquierdo para el análisis musical. Los músicos adiestrados pueden utilizar clasificaciones lingüísticas "formales" como auxiliares en los casos en que los sujetos no adiestrados deben apoyarse en capacidades de procesamiento puramente figuradas.

Sin embargo, lo que se debe recalcar en este repaso es la sorprendente diversidad de representaciones neurales de la habilidad musical que se encuentra en los seres humanos. A mí me parece que esta variedad se apoya al menos en dos factores. Ante todo, se encuentra la tremenda variedad de tipos y grados de habilidad musical que se halla en la población humana; como los individuos difieren tanto en lo que pueden hacer, es concebible que el sistema nervioso pueda ofrecer pluralidad de mecanismos para realizar estas funciones. En segundo lugar, y en forma relacionada, los individuos pueden tener su encuentro inicial con la música por distintos medios y modalidades, y más aún, pueden seguir encontrando la música en forma idiosincrásica. Así, en tanto que todo individuo normal está expuesto primordialmente al lenguaje natural cuando oye hablar a otros, los humanos pueden encontrar la música por muchos medios: el canto, tocar instrumentos a mano, insertando instrumentos en la boca, leyendo la notación musical, escuchando discos, observando danzas o cosas parecidas. Incluso como la forma en que el lenguaje escrito se representa neuralmente refleja la clase de escritura que se emplea en la cultura de uno, quizá las diversas maneras en que se puede procesar cordialmente la música refleje la riqueza de formas en que los seres humanos han encontrado para hacerla y absorberla.

Dada la aparente mayor variabilidad en la representación cerebral, ¿cómo afecta esto mi aseveración de que la música califica como una capacidad intelectual autónoma? Pienso que la variación en la representación no compromete mi argumento. En tanto que la música sea representada *con cierta localizarían* en un individuo, no es pertinente que la localización individual de uno no sea idéntica a la de otro (después de todo, si uno incluye a los zurdos, la variedad de la localización lingüística es mucho mayor que si uno los pasa por alto). En segundo lugar, lo que en realidad resulta esencial es si otras habilidades predictiblemente ocurren juntas con la música, tales que cuando se destruye la habilidad musical, también sucede lo mismo a las otras. Hasta donde sé, ninguna de las afirmaciones relativas a la falla musical indican cualquier conexión sistemática con otras facultades (como los procesamiento lingüístico, numérico o espacial): en este sentido, la música parece *sui generis*, igual que el lenguaje natural.

Finalmente creo que en último análisis puede haber considerable regularidad subyacente en la representación musical entre los individuos. La ecuación para explicar esa uniformidad puede ser complicada, y puede tener que tomar en cuenta las maneras en que inicialmente se encuentra y aprende la música, el grado y tipo de adiestramiento que tiene un individuo, las clases de tareas musicales que se pide a esa persona que realice. Dada esta variedad, quizá necesitemos examinar a muchísimos individuos antes de que sean evidentes las uniformidades genuinas. Quizá una vez que hayamos refinado los instrumentos analíticos apropiados para estudiar las diversas formas de competencia musical, encontremos que está todavía más lateralizada y localizada que el lenguaje humano. En efecto, estudios recientes convergen en las porciones anteriores derechas del cerebro con tal predictibilidad como para indicar que esta región puede tener para la música la misma centralidad que el lóbulo temporal izquierdo en la esfera lingüística.

INUSITADOS TALENTOS MUSICALES

Los patrones de falla singular en la habilidad musical proporcionan una impresionante serie de pruebas en favor de la autonomía de la inteligencia musical. Su conservación selectiva o aparición prematura en individuos que por lo demás no son notables constituye otro aspecto. Ya he indicado que la inusitada aptitud musical es un concomitante regular de ciertas anomalías, como el autismo. En efecto, la bibliografía está llena de descripciones de hazañas musicales y acústicas sorprendentes realizadas por jóvenes autistas. También ha habido más de unos cuantos *idiots savants* con habilidades musicales insólitas.⁴⁵ Una de ellos fue una niña llamada Harriet que podía interpretar el "Feliz cumpleaños" según el estilo de diversos compositores, incluidos Mozart, Beethoven, Verdi y Schubert. El hecho de que esto no fuera familiaridad rutinaria lo indicó el poder reconocer una versión que planeó su médico, según el estilo de Haydn. Harriet probaba sus pasiones musicales en otras

formas —por ejemplo: conociendo la historia personal de cada miembro de la Orquesta Sinfónica de Boston. Cuando tenía tres años, su madre la llamaba tocando melodías incompletas, que entonces completaba la niña con el tono apropiado en la octava debida. Otros niños descritos en la bibliografía han podido recordar cientos de melodías o tocar de oídas melodías familiares en diversos instrumentos. En tanto que el niño retrasado mental o autista puede aferrarse a la música porque representa una isla de relativa conservación en un mar de deterioros, también hay señales más positivas de aislamiento, donde un infante normal por lo demás sencillamente despliega una habilidad precoz en la esfera musical. Abundan las narraciones acerca de los artistas jóvenes. Un compositor recuerda que "jamás podré comprender cómo alguien puede tener dificultad para reconocer los tonos y descifrar los patrones musicales. Es algo que he estado haciendo al menos desde que tenía tres años".⁴⁶ Parece ser que Igor Stravinski podía recordar la primera música que llegó a oír:

Una encrespada banda marina de flautines y tambores proveniente de las barracas marinas cerca de nuestra casa... Esta música, y la de la banda completa que acompañaba a la Guardia Montada, penetraba a diario mi guardería, y su sonido, en especial el de la tuba y los pícolos y los tambores, era el placer de mi niñez... Los sonidos de las ruedas y los caballos y los latigazos de los cocheros deben de haber penetrado mis sueños más tempranos: en todo caso, constituyen mi primera memoria de la calle de la niñez.⁴⁷

Stravinski recuerda que cuando tenía dos años, algunas campesinas cerca de él habían entonado una canción atractiva y pausada camino a casa por la tarde, después del trabajo en el campo. Cuando sus padres le preguntaron qué había oído, "dije que había visto a las campesinas y que las había oído cantar, y canté lo que ellas cantaron. Todo el mundo se mostró sorprendido por mi recital y luego escuché a mi padre observar que yo tenía un maravilloso oído".⁴⁸ Sin embargo, como hemos visto, incluso el niño más capacitado tarda unos diez años en lograr los niveles de ejecución o composición que asociamos con el dominio del campo musical.

Se puede entresacar un conjunto distinto de capacidades musicales valoradas de estudios dispersos del desempeño musical en otros ambientes culturales. En las culturas tradicionales, por lo común se hace mucho menos hincapié en el logro individual o en un alejamiento innovador respecto de las normas culturales, y mucho más aprecio de los individuos que han logrado dominar los géneros de su cultura y pueden explayarse en ellos en formas atrayentes. En las culturas prealfabetas se encuentran individuos con memorias prodigiosas para las melodías, memorias que rivalizan con las que se muestran en otras partes con las historias. (En efecto, a menudo las dotes musicales se comparan con la memoria para las letras de canciones.) Al poseer esquemas básicos, estos individuos tienen la opción de combinar porciones de cánticos en incontables maneras para dar placer y que sean apropiadas a las circunstancias para las que se componen.⁴⁹

Las propiedades valoradas en diversas culturas también determinan qué jóvenes son escogidos para participar en forma activa en la vida musical de la comunidad. Así, cuando es difícil conseguir la participación rítmica, de danza o de grupo en la música, pueden ser especialmente estimados los individuos con dones en estas áreas. A veces, factores que podríamos considerar no musicales, como una ejecución visualmente atractiva, son tomados como galardón.

⁴⁵ Sobre los *idiots savants* con habilidades musicales insólitas (Harriet), véanse B. M. Minogue, "A Case of Secondary Mental Deficiency Musical Talent", *Journal of Applied Psychology* 7 (1923): 349-357; W. A. Owens y W. Grim, "A note Regarding Exceptional Musical Ability in a Low-Grade Imbecile", *Journal of Educational Psychology* 32 (1942): 636-637, y D. S. Viscott, "A Musical Idiot Savant", *Psychiatry* 33 (1970): 494-515.

⁴⁶ La declaración de Peter F. Ostwald acerca de un compositor joven proviene de su ponencia, "Musical Behavior in Early Childhood", *Developmental Medicine and Child Neurology* 15 (3 de junio de 1973): 368.

⁴⁷ Los recuerdos de Stravinski de la banda de música de viento de la marina sonde Stravinski y Craft, *Expositions and Developments* [106], pp. 21-28.

⁴⁸ El recuerdo de Stravinski del canto de las campesinas es de la página 36 de la misma obra.

⁴⁹ Sobre las propiedades de la música apreciadas en Japón, véase W. Malm, "Some of Japan's Musics and Musical Principles", en May, *Musics of Many Cultures* [110], p. 52.

También existen adaptaciones instructivas a recursos culturales limitados. Por ejemplo: en *Noven*, Gregory Bateson relata la siguiente anécdota: dos individuos estaban tocando flautas, ninguna de las cuales tenía agujeros para hacer cambios de escalas. No era posible tocar toda la tonada en un solo instrumento, de manera que los ejecutantes idearon alternar fragmentos entre ellos, para que se pudieran emitir en los momentos apropiados todos los tonos de la melodía.⁵⁰

RELACIÓN CON OTRAS COMPETENCIAS INTELECTUALES

Las diversas series de pruebas que he repasado en este capítulo indican que, como el lenguaje, la música es una competencia intelectual por separado, que tampoco depende de los objetos físicos en el mundo. Como sucede en el caso del lenguaje, la destreza musical se puede alcanzar en gran medida con la sola exploración y explotación del canal auditivooral. De hecho, apenas parece accidental que las dos capacidades intelectuales, que desde el periodo más temprano del desarrollo pueden avanzar sin relación con objetos físicos, se apoyen en el sistema oral auditivo; aunque, como se aprecia, lo hacen en modos neurológicamente distintos.

Pero, para concluir, tiene igual importancia señalar relaciones interesantes e integrales entre la música y otras esferas del intelecto. Richard Wagner localizó la música centralmente en su *Gesamtkunstwerk* (la obra de arte Completa) y esa ubicación no fue del toda una arrogancia: de hecho, la música sí se relaciona en una diversidad de formas con la gama de sistemas simbólicos humanos y competencias intelectuales. Más aún, precisamente porque no se emplea para la comunicación explícita, o para otros propósitos evidentes de supervivencia, su continua centralidad en la experiencia humana constituye un acertijo retador. El antropólogo Claude Lévi-Strauss apenas está solo entre los científicos al aseverar que si podemos explicar la música, podremos encontrar la clave de todo el pensamiento humano —o al implicar que el no tomar en cuenta seriamente la música debilita toda explicación de la condición humana.⁵¹

Muchos compositores, entre los que se encuentra Sessions, han recalcado los íntimos lazos que existen entre la música y el lenguaje corporal o de gestos. En algunos análisis, la propia música se considera mejor como un gesto ampliado —una especie de movimiento o dirección que se efectúa, al menos en forma implícita, con el cuerpo. Haciéndose eco de este sentimiento, Stravinski ha insistido en que la música debe verse como propia para ser asimilada: de esa manera, se inclinaba por el ballet como tipo de ejecución y siempre insistía en que uno observara a los instrumentistas mientras interpretaban una pieza.⁵² En efecto, los niños más pequeños relacionan de manera natural la música con el movimiento del cuerpo, y de hecho les es imposible cantar sin que al mismo tiempo mantengan alguna actividad física que acompañe el canto; casi todas las explicaciones de la evolución de la música la relacionan íntimamente con la danza primordial; muchos de los métodos más efectivos para enseñar música intentan integrar voz, manos y cuerpo. En efecto, quizá sólo en tiempos recientes y en la civilización occidental la interpretación y apreciación de la música, bastante separadas del movimiento del cuerpo, se han convertido justo en la busca de una pequeñísima minoría "vocal".

Las relaciones entre la música y la inteligencia espacial son menos claras inmediatamente, pero es muy posible que no sean menos genuinas. La localización de las capacidades musicales en el hemisferio derecho indica que determinadas habilidades musicales pueden estar íntimamente relacionadas con las capacidades espaciales. En efecto, la psicóloga Lauren Harris cita afirmaciones en el sentido de que los compositores dependen de poderosas habilidades espaciales, que se requieren para postular, apreciar y revisar la compleja estructura de una composición.⁵³ Y considera que la escasez de compositoras no se debe a ninguna dificultad con el procesamiento musical *perse* (véase el número relativamente grande de cantantes e intérpretes femeninas) sino a los desempeños

⁵⁰ G. Bateson, *Noven*, 2ª ed. (Stanford, Cal.: Stanford University Press, 1958).

⁵¹ Lévi-Strauss habla sobre la música en *The Raw and the Cooked* [103]. p. 18.

⁵² Stravinski declara que la música debe ser vista como propia para ser asimilada en *Poetics of Music* [117].

⁵³ Harris analiza la importancia de las habilidades espaciales para los compositores en L.J. Harris, "Sex Differences in Spatial Ability", en M. Kinsbourne, comp. *Asymmetrical Functions of the Brain* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978).

un tanto pobres en tareas espaciales que muestran las mujeres.

En tiempos recientes ha surgido a la luz un análogo posible fascinante entre las habilidades musicales y espaciales. Arthur Lintgen, médico de Filadelfia, ha asombrado a los espectadores por su habilidad para reconocer piezas musicales con sólo estudiar el patrón de los surcos en un disco fonográfico.⁵⁴ No hay afirmaciones de magia aquí. De acuerdo con Lintgen, el espaciado y contornos de los surcos fonográficos varían según la dinámica y frecuencia de la música. Por ejemplo: los surcos que contienen pasajes suaves se ven negros o grises oscuros, en tanto que los mismos surcos se vuelven plateados a medida que la música se hace más sonora o compleja. Lintgen logra su proeza correlacionando el vasto conocimiento de las propiedades sonoras de la música clásica con el patrón distintivo de los surcos en los discos, incluidos algunos que jamás ha visto grabados antes. Para nuestros propósitos, el aspecto pertinente de la demostración de Lintgen es la implicación que la música tiene ciertos parecidos en otros sistemas sensoriales; entonces, quizá una persona sorda pueda llegar a apreciar al menos determinados aspectos de la música al estudiar estos patrones (aunque puede suponerse que no tanto como un ciego puede "sentir" una escultura). Y en las culturas en las que los aspectos no auditivos de la música contribuyen a su efecto, los individuos que son sordos al tono por un motivo u otro pueden apreciar estas características.

Ya he señalado la conexión que se reconoce de modo universal entre la interpretación musical y la vida sentimental de las personas; y puesto que los sentimientos ocupan un papel central en las inteligencias personales, aquí puede haber lugar para algunos comentarios adicionales. La música puede servir como una forma de captar sentimientos, el conocimiento acerca de los sentimientos, o el conocimiento acerca de las formas del sentimiento, comunicándolos del intérprete o el creador al oyente atento. La neurología que permite o facilita esta asociación no ha sido conocida todavía. Sin embargo, quizá valga la pena especular que la competencia musical no sólo depende de los mecanismos analíticos corticales solos sino también de las estructuras subcorticales que se consideran centrales para los sentimientos y la motivación. Los individuos con daños en las áreas subcorticales, o con una desconexión entre las áreas corticales y las subcorticales, a menudo son descritos como sosos y carentes de afecto; si bien no se ha comentado en la bibliografía neurológica, he observado que estos individuos rara vez parecen tener interés o atracción por la música. Es bastante instructivo que un individuo con extenso daño al hemisferio derecho pudo seguir enseñando música e incluso escribir libros acerca de ella, pero perdió la habilidad y el deseo por componer. De acuerdo con su propia introspección, ya no pudo retener el sentimiento de toda la pieza, ni el sentido de qué funcionaba y qué no. Otro músico con enfermedad en el hemisferio derecho perdió toda sensibilidad estética asociada con sus interpretaciones.⁵⁵ Quizá estos aspectos del sentimiento de la música son especialmente frágiles en el caso del daño a las estructuras del hemisferio derecho, sean corticales o subcorticales.

Gran parte del análisis en este capítulo se ha centrado en una comparación implícita entre la música y el lenguaje, y ha sido importante para mi afirmación acerca de las competencias intelectuales autónomas demostrar que la inteligencia musical tiene su propia trayectoria de desarrollo al igual que su propia representación neurológica, a menos que sea devorada por las mandíbulas omnívoras del lenguaje humano. Empero, yo sería remiso si no observara los continuos esfuerzos por parte de los musicólogos, y también de músicos bien informados como Leonard Bernstein, por buscar paralelos no triviales entre la música y el lenguaje.⁵⁶ Recientemente, estos esfuerzos se han centrado en los intentos por aplicar al menos partes del análisis de Noam Chomsky

⁵⁴ Acerca de la sorprendente habilidad de A. Lintgen para reconocer piezas musicales basándose en el surco del disco fonográfico, véanse B. Holland, "A Man Who Sees What Others Hear", *The New York Times*, 19 de noviembre de 1981; también, "Read Any Good Records Lately?" *Time*, 4 de enero de 1982.

⁵⁵ El caso del compositor que sufrió daño en el hemisferio derecho, y sin embargo conservó su capacidad para enseñar y escribir libros de música, está descrito en H. Gardner, "Artistry following Damage to the Human Brain", en A. Ellis, comp., *Language Functions and Brain Organization* (Londres: Academic Press, 1982). El músico que perdió su sensibilidad estética está descrito en K. Popper y J. Eccles, *The Self and Its Brain* (Nueva York: Springer International (1977), p. 338.

⁵⁶ Sobre la busca de paralelos entre la música y el lenguaje, véanse F. Lerdahl y R. Jackendoff, "Toward a Formal Theory of Tonal Music", *Journal of Music Theory*, primavera de 1977, pp. 111-171; y í. Sundberg y B. Lindblom, "Generative Theories in Language and Music Descriptions", *Cognition* 4 (1976): 99-122.

de la estructura generativa del lenguaje a los aspectos generativos de la percepción y producción musicales. Estos comentadores se apresuran a señalar que no todos los aspectos del lenguaje son directamente análogos con la música; por ejemplo: todo el aspecto semántico del lenguaje está subdesarrollado en forma radical en la música, y otra vez la noción de las reglas estrictas de la "gramaticalidad" es extraña en la música, en la que a menudo se valoran las violaciones. Sin embargo, si se mantienen presentes estas advertencias, parece haber paralelos no triviales en los modos de análisis que parecen apropiados para el lenguaje natural, por una parte, y para la música clásica occidental (1700-1900), por la otra. Pero de ninguna manera se ha resuelto si estos paralelos ocurren de manera principal (o incluso exclusiva) en la categoría del análisis formal, o si también se obtienen con respecto a los modos fundamentales del procesamiento de la información que se presenta en estas dos esferas intelectuales.

He reservado hasta el final el área de la competencia intelectual que, en el saber popular, ha estado relacionada más íntimamente con la música: la esfera matemática.⁵⁷ Ya desde los descubrimientos clásicos de Pitágoras, las relaciones entre la música y las matemáticas han atraído la imaginación de los individuos que reflexionan. En tiempos medievales (y en muchas culturas no occidentales), el estudio cuidadoso de la música compartía muchas características con la práctica de las matemáticas, como el interés en las proporciones, relaciones especiales, patrones recurrentes y otras series detectables. Hasta la época de Palestrina y Lasso, en el siglo XVI, los aspectos matemáticos de la música eran centrales, aunque había menos discusión abierta que antes acerca de los sub estratos numéricos o matemáticos de la música. A medida que aumentó la ascendencia de los intereses armónicos se hicieron menos aparentes los aspectos matemáticos de la música. Sin embargo, otra vez en el siglo XX —primero a raíz de la música dodecafónica, y más recientemente, debido al uso generalizado de las computadoras—, se ha ponderado en forma muy amplia la relación entre las competencias musicales y las matemáticas.

Me parece que existen elementos claramente musicales, si no de "altas matemáticas" en la música: no deben minimizarse. Para apreciar la operación de los ritmos en la obra musical, es necesario que el individuo posea cierta competencia numérica básica. Las interpretaciones requieren cierta sensibilidad a la regularidad y relaciones, que a veces pueden ser bastante complejas. Pero esto se mantiene como razonamiento matemático sólo en una categoría hasta cierto punto baja.

Cuando se trata de una apreciación de las estructuras musicales elementales, y de cómo se pueden repetir, transformar, insertar o contraponer entre sí de cualquier otra manera, uno encuentra el pensamiento matemático en una escala un tanto más elevada. Los paralelos han impresionado al menos a algunos músicos. Stravinski comenta:

[La forma musical] en todo caso se encuentra mucho más cerca de las matemáticas que la literatura... ciertamente a algo como el pensamiento matemático y las relaciones matemáticas... La forma musical es matemática porque es ideal, y la forma siempre es ideal... aunque puede ser matemática, el compositor no debe buscar la fórmula matemática.⁵⁸

Sé... que estos descubrimientos son abstractos en sentido similar.⁵⁹

Muchos compositores se han caracterizado por su sensibilidad a las pautas y regularidades matemáticas; entre ellos se encuentran Bach y Schumann, quienes dieron salida a este interés, a veces en forma abierta y a veces mediante una especie de exploración juguetona de las posibilidades. (Incluso Mozart llegó a componer echando los dados.)

Es claro que no hay problema alguno en encontrar al menos relaciones superficiales entre los aspectos de la música y las propiedades de otros sistemas intelectuales. Creo que quizá se puedan

⁵⁷ Con respecto a la relación entre la música y las matemáticas, véase E. Rothstein, "Math and Music: The Deeper Links", *The New York Times*, 29 de agosto de 1982.

⁵⁸ La declaración de Stravinski sobre la relación de la música con las matemáticas es de su *Conversations with Robert Craft* [103], p. 34.

⁵⁹ La declaración de Stravinski: "Sé... que estos descubrimientos...", proviene de Stravinski y Craft, *Expositions and Developments* [106], p. 99.

encontrar semejantes analogías entre cualesquiera de dos inteligencias, y que, de hecho, uno de los grandes placeres en cualquier aspecto intelectual comprende una exploración de su relación con otras esferas de la inteligencia. Como forma estética, la música se presta especialmente para la exploración juguetona con otros modos de la inteligencia y simbolización, en particular en manos (u oídos) de individuos muy creativos. Sin embargo, de acuerdo con mi propio análisis, las operaciones medulares de la música no llevan íntimas conexiones con las operaciones medulares en otras áreas, y por tanto, la música merece ser considerada como ámbito intelectual autónomo. De hecho, se debe recalcar esta autonomía cuando analicemos con mayor aproximación en el siguiente capítulo las formas de la inteligencia cuya conexión con la música se ha alegado con mayor frecuencia: las formas de pensamiento lógico y matemático.

Creo que la tarea en que están empeñados los músicos difiere de manera fundamental de la que preocupa al matemático puro. El matemático se interesa en formas por las formas mismas, en sus propias implicaciones, aparte de cualquier logro en un medio particular o de cualquier propósito comunicativo particular. Puede escoger analizar la música e incluso puede tener dotes para hacerlo, pero desde el punto de vista matemático, la música es sólo otro patrón. Sin embargo, para el músico los elementos en patrones deben aparecer en sonidos, y no son reunidos en forma final y firme en determinadas maneras por virtud de la consideración formal sino porque tienen poder y efectos expresivos. A pesar de sus observaciones anteriores, Stravinski asevera que "la música y las matemáticas no son iguales".⁶⁰ El matemático G. H. Hardy tenía estas diferencias en mente cuando señaló que la música podía estimular las emociones, acelerar el pulso, curar el desarrollo del asma; inducir epilepsia o calmar a un infante.⁶¹ Los patrones formales que son la razón de ser de un matemático son para los músicos un ingrediente útil, pero no esencial para los propósitos expresivos a los que se dirigen sus propias capacidades en forma regular.

⁶⁰ La aseveración de Stravinski de que la música y las matemáticas no son iguales proviene de su *Poetics of Music* [117], p. 99.

⁶¹ La declaración de G. H. Hardy está citada en el artículo de Anthony Storr, "The Meaning of Music", *The London Literary Supplement*, 28 de noviembre de 1970.

VI. INTELIGENCIA LOGICOMATEMÁTICO

El primer hombre que observó la analogía entre un grupo de siete peces y un grupo de siete días logró un avance notable en la historia del pensamiento. Fue el primer hombre que concibió un concepto que pertenecía a la ciencia de las matemáticas puras.

ALFRED NORTH WHITEHEAD ¹

DESCRIPCIÓN DE PIAGET DEL PENSAMIENTO LOGICOMATEMÁTICO

A PIAGET le gustaba mucho relatar una anécdota acerca de un niño que se volvió consumado matemático.² Un día el futuro matemático confrontó con conjunto de objetos que estaban frente a él y decidió contarlos. Concluyó que había diez objetos; luego señaló a cada uno de ellos, pero en orden distinto, y encontró que — ¡oh, sorpresa!— otra vez había diez; el niño repitió varias veces este procedimiento, cada vez más emocionado, al comenzar a comprender —de una buena vez por todas— que el número 10 distaba mucho de ser un resultado arbitrario de este ejercicio repetitivo. El número se refería a la suma de elementos, sin importar cómo se reconociera en la secuencia, en tanto se tomara en cuenta a cada uno una vez y sólo una. Mediante este nombrar juguetón de un grupo de objetos, el pequeño llegó (como a todos nos ha sucedido tarde o temprano) a un discernimiento fundamental acerca de los números.³

En comparación con las capacidades lingüística y musical, la competencia que llamo "inteligencia logicomatemática" no tiene sus orígenes en la esfera auditivooral. En vez de ello, los orígenes de esta forma del pensamiento se pueden encontrar en una confrontación con el mundo de los objetos, pues en la confrontación de objetos, en su ordenación y reordenación y en la evaluación de su cantidad, el pequeño logra su conocimiento inicial y más fundamental acerca del campo logicomatemático. A partir de este punto preliminar, la inteligencia logicomatemática rápidamente se vuelve remota respecto del mundo de los objetos materiales. Por una secuencia que descubriré en este capítulo, el individuo se vuelve más capaz para apreciar las acciones que uno puede efectuar sobre los objetos, las relaciones que se obtienen entre estas acciones, las declaraciones (o proposiciones) que uno puede hacer respecto de acciones reales o potenciales, y las relaciones entre esos enunciados. En el curso del desarrollo, uno procede desde objetos hasta enunciados, desde acciones hasta relaciones entre las acciones, desde el terreno de lo sensomotor hasta el campo de la abstracción pura: en última instancia, hasta las cúspides de la lógica y la ciencia. La cadena es larga y compleja, pero no necesita ser misteriosa: las raíces de las regiones más encumbradas del pensamiento lógico, matemático y científico se pueden encontrar en las simples acciones de los pequeños niños sobre los objetos físicos de sus mundos.

Al describir el desarrollo prematuro de las habilidades del lenguaje, me he encontrado aprovechando las obras de muchos eruditos. Tratándose de la ontogénesis y desarrollo del pensamiento logicomatemático, la obra de un erudito es suprema. En consecuencia, en lo que sigue aprovecho la investigación señera del psicólogo desarrollista suizo Jean Piaget.

¹ La declaración de Whitehead es de A. N. Whitehead, *Science and the Modern World* (Nueva York: New American Library, 1948), p. 26.

² Piaget relata la anécdota acerca de la niñez de un futuro matemático en su *Genetic Epistemology* (Nueva York: W. W. Norton, 1971).

³ La obra de Piaget sobre el desarrollo del razonamiento lógico-matemático se puede encontrar en su *The Child's Conception of Number* (Nueva York: W. W. Norton, 1965); J. Piaget y B. Inhelder, *The Psychology of The Child* (Nueva York: Basic Books, 1969). Véanse también H. Gardner, *The Quest for Mind: Piaget, Lévi-Strauss, and the Structuralist Movement* (Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1981); J. P. Flavell, *The Developmental Psychology of Jean Piaget* (Princeton: Van Nostrand, 1963); y H. Gruber y J. Vonèche, comps. *The Essential Piaget* (Nueva York: Basic Books, 1977).

Según Piaget, todo el conocimiento —y en especial el entendimiento logicomatemático que constituyó su principal centro de atención— se deriva en primera instancia de las acciones propias sobre el mundo. Según esto, el estudio del pensamiento debiera (y, en efecto, debe) comenzar en la guardería infantil. Allí puede observarse al infante explorando toda clase de objetos —chupones, sonajas, cosas móviles y tazas— y pronto comienza a formarse expectativas acerca de cómo se comportarán dichos objetos en diversas circunstancias. Durante muchos meses, el conocimiento que alcanza el infante de estos objetos y de las sencillas conexiones causales que existen entre ellos está ligado por completo a la experiencia que adquiere de ellos de un momento a otro, y de esa manera, cuando desaparecen de su vista, ya no ocupan su conciencia. Sólo después de los primeros dieciocho meses de edad el infante aprecia de modo cabal que los objetos siguen existiendo incluso cuando son sacados de la estructura de tiempo y espacio de él. Este logro de un sentido de *permanencia de objetos* —que los objetos tienen existencia aparte de las acciones particulares personales en ellos en un momento dado—, constituye una piedra angular para el desarrollo mental posterior.

Luego que el infante aprecia la permanencia de los objetos, puede pensar y referirse a ellos incluso en su ausencia. También puede apreciar las similitudes entre determinados objetos; por ejemplo: el hecho de que todos los vasos (a pesar de sus diferencias en tamaño y color) pertenecen a la misma clase. De hecho, en cuestión de meses el infante puede hacer agrupamientos sobre esta base: puede reunir todos los camiones, todos los coches amarillos, todos los juguetes de bebé, aunque como niño que comienza a caminar, esto sólo lo hace caprichosamente y si tiene humor de cooperar.

La habilidad para agrupar los objetos sirve como "manifestación pública" al surgir el conocimiento infantil de que determinados objetos poseen propiedades especificables en común. Podría decirse que señala el reconocimiento de una *clase* o *conjunto*. Sin embargo, durante unos cuantos años este reconocimiento carece del aspecto cuantitativo. El infante se percató de que existen pilas mayores y menores, más o menos monedas o dulces; pero en el mejor de los casos estos entendimientos se mantienen aproximados. Es cierto que el infante puede dominar cantidades *muy pequeñas* —dos y tres objetos— que (como algunas aves y ciertos primates) puede reconocer mediante la mera inspección. Pero carece del entendimiento esencial de que existe un sistema numérico regular, en el que cada número significa uno más (+1) que el anterior, y que cualquier conjunto de objetos tiene una sola cantidad definida. Esta incapacidad para *conservar el número* se confirma por la fragilidad de las "cuentas" a la vista de señales que compiten entre sí. Por ejemplo: el infante que contempla dos arreglos de dulces, uno disperso en un espacio mayor que el otro, llegará probablemente a la conclusión de que la pila más dispersa contiene más dulces, incluso aunque de hecho la otra pila (más densa) sea la que tiene más. Excepto para cantidades muy pequeñas, todavía los cálculos cuantitativos puros son abrumados por señales sensiblemente seductoras, como la densidad o extensión espacial.

A menudo a esta edad, el infante puede contar, es decir, puede recitar la serie numérica de memoria. Pero hasta los cuatro o cinco años, este comportamiento de memoria —en lo esencial una manifestación de inteligencia lingüística— se mantiene separada de sus simples cálculos de pequeños conjuntos de objetos y de su habilidad para valorar la numerosidad de un conjunto mayor. Pero entonces ocurren acontecimientos fundamentales. El infante aprende que se puede transformar la serie numérica en arreglos de objetos: si dice un solo número después de señalar un solo objeto y repite este proceso con cada "numerología" sucesivo en la serie, puede hacer una evaluación exacta del número de objetos en un arreglo. El primer objeto tocado es el número 1, el segundo es el número 2, el tercero el número 3, y así sucesivamente. El infante de cuatro o cinco años finalmente se ha percatado de que el número final en esta recitación oral también es la totalidad (la cantidad cardinal) de los objetos en un arreglo.

Por último, hacia los seis o siete años, el infante ha llegado al nivel del futuro matemático de Piaget. Al confrontar dos conjuntos, el infante puede contar el número de entidades (dulces o canicas) en cada uno de los conjuntos, compara los totales y determina cuál (si lo hay) contiene la mayor cantidad. Ya no es probable que se equivoque, por ejemplo: confundiendo la extensión espacial con la cantidad, ni de obtener un total equivocado porque no coordine su señalamiento con su recitación numérica.

En efecto, ha encontrado un método relativamente a prueba de fallas para evaluar la cantidad, y al mismo tiempo ha ganado una comprensión razonable de lo que significa la cantidad.⁴

Los procesos involucrados en el dominio de estas equivalencias tienen un papel importante en la forma como Piaget considera la inteligencia. Al igualar dos arreglos con base en el número, en efecto, el infante ha creado dos conjuntos mentales o imágenes mentales que contrastan el número en un conjunto con el número en otro, aunque los conjuntos no sean de idéntica apariencia e incluso (para el caso) si no están ambos disponibles para su inspección.

Una vez dominadas semejantes acciones de comparación, el infante puede emprender operaciones adicionales. Puede sumar el mismo número de elementos a ambos, y el resultado de estas dos operaciones de suma dará sumas idénticas. Puede restar cantidades iguales y de nuevo confirmará la equivalencia. Son posibles operaciones más complejas. Partiendo de cantidades no equivalentes, puede sumar a cada una la misma cantidad, en el conocimiento seguro de que se conservará la no equivalencia. Por su propia cuenta (o con ayuda), el infante puede evolucionar los entendimientos necesarios para la gama de operaciones numéricas básicas: suma, resta, multiplicación y división. Y de acuerdo con el mismo lineamiento, *deberá* poder servirse de estas operaciones para llevar a cabo las tareas de la vida cotidiana: la compra de bienes de consumo en la tienda, hacer negocios con sus amigos, seguir recetas de cocina, jugar con canicas, pelota, cartas o juegos de computadora.

Las actividades descritas pueden ser realizadas —y al principio por lo general así es— físicamente en el mundo material: es decir, el infante manipula los dulces o canicas al involucrarse en operaciones numéricas. En forma análoga, al principio también se manifiestan otras formas elementales de inteligencia logicomatemática —por ejemplo: la apreciación infantil de las relaciones causales y sus primeros esfuerzos por clasificar los objetos en forma consistente— mediante la observación y manipulación de los objetos físicos. En pocas palabras, de acuerdo con este análisis, al principio la base para todas las formas logicomatemáticas de la inteligencia es inherente al manejo de los objetos.

Sin embargo, semejantes actividades también se pueden realizar en forma mental, dentro de la cabeza de uno. Y después de algún tiempo, las actividades de hecho se *internalizan*. El infante no necesita tocar los objetos; sencillamente puede hacer las comparaciones, sumas o restas requeridas "en su cabeza" y, de todas maneras, obtener la respuesta correcta. ("Si sumo dos objetos a la pila, tendré...", razona para sus adentros.) Más aún, estas operaciones mentales cada vez son más ciertas; el infante ya no sólo sospecha que dos órdenes distintos de contar darán diez objetos: ahora está seguro que así será. La necesidad lógica asiste estas operaciones, puesto que ahora el infante se refiere a verdades necesarias, no sólo descubrimientos empíricos. Las deducciones, tautologías, silogismos y demás son verdaderos no sólo porque confirman un estado de cosas en el mundo, sino también porque deben aplicarse determinadas reglas de la lógica: dos pilas se mantienen iguales, no porque una cuenta revele que son idénticas, sino porque "no se le ha agregado ni quitado nada, y por tanto, *deben* conservarse iguales". Sin embargo, para el periodo en estudio (aproximadamente las edades de 7 a 10 años), estas actividades —físicas o mentales— siguen estando restringidas a objetos físicos, que al menos pueden ser manipulados en forma potencial. En consecuencia, Piaget las llama operaciones "concretas".

El crecimiento cognoscitivo adicional es indispensable antes de que el infante llegue a la siguiente etapa —y para Piaget— final del desarrollo mental. Durante los primeros años de la adolescencia, al menos en las sociedades occidentales estudiadas por los piagetianos, el infante normal adquiere la capacidad de hacer operaciones mentales *formales*. Ahora no sólo puede operar con los objetos mismos, y no sólo con imágenes mentales o modelos de estos objetos, sino también con palabras, símbolos, o series de símbolos (como ecuaciones) que representan objetos, y realizar actividades con objetos. Puede expresar un conjunto de hipótesis e inferir las consecuencias de cada una. En donde en una ocasión sus actividades físicas transformaron los objetos, ahora las operaciones mentales transforman conjuntos de símbolos. En donde antes el infante sumó canicas a

⁴ Respecto del desarrollo numérico infantil, véase R. Gelman y R. Gallistel, *The iChild's Understanding of Number* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978).

cada montón, y declaró confiado que los totales se mantienen iguales, ahora agrega símbolos a cada miembro de una ecuación algebraica, con el conocimiento seguro de que se ha conservado la equivalencia. Estas capacidades para manipular símbolos son "esenciales" en ramas superiores de las matemáticas, en las que los símbolos representan objetos, relaciones, funciones u otras operaciones. Los símbolos que deben ser manipulados también pueden ser palabras, como en el caso del razonamiento silogístico, la formulación de hipótesis científicas y otros procedimientos formales.

Si bien todo el que recuerde las matemáticas escolares estará familiarizado con las operaciones que se efectúan sobre las ecuaciones, necesita distinguirse el uso del razonamiento lógico en la esfera verbal respecto del lenguaje retórico que hemos encontrado. Desde luego, uno puede hacer inferencias lógicas consistentes con el sentido común. Sin embargo, las mismas reglas del razonamiento pueden aplicarse de igual manera a declaraciones que en apariencia no están relacionadas. Así, dada la afirmación "si es invierno, me llamo Federico", y el hecho "es invierno", uno puede inferir que efectivamente se llama Federico. Pero el procedimiento no opera a la inversa. Saber que uno se llama Federico de ninguna manera justifica la inferencia de que es invierno. Esa inferencia sería válida sólo si a uno se le hubiera dado la afirmación "si me llamo Federico, es invierno". Semejantes conjuntos de frases, que son la delicia de los lógicos casi en la medida en que irritan al resto de nosotros, sirven como recordatorios de que se pueden realizar las operaciones de la lógica (y se hace en forma rutinaria) bastante separadas de las aplicaciones de sentido común del lenguaje común. En efecto, las inferencias correctas se obtienen sólo cuando se prueben los enunciados como elementos —u objetos— que se pueden manipular (más que como enunciados con significado que deben ponderarse).

Obsérvese que, en estos casos, han resurgido las clases de operación realizadas antes con los objetos mismos, con referencia a símbolos —números o palabras— que pueden sustituir los objetos y eventos que se encuentran en la vida diaria. Incluso un infante de tres años puede apreciar que si se jala la palanca A ocurre en seguida el evento B; pero se necesitan varios años para evolucionar la inferencia paralela en el plano puramente simbólico. Semejantes operaciones "de un segundo nivel" y "niveles superiores" sólo son posibles durante la adolescencia (y si se tienen la suerte y las neuronas, también después). Y a veces pueden lograr tal complejidad que incluso individuos que en otros casos son muy competentes no pueden seguir todos los procesos de razonamiento en la cadena.

La secuencia descrita aquí —la descripción de Piaget del paso de las actividades sensomotoras a las concretas a las operaciones formales— es la trayectoria de crecimiento que mejor ha salido en toda la psicología desarrollista. Si bien muchas de sus partes son susceptibles a la crítica, sigue siendo la descripción del desarrollo contra la cual se siguen juzgando las demás formulaciones. He seguido su sendero con relación a un solo tema —el entendimiento del número y las operaciones relacionadas con los números; pero sería craso error sugerir que la secuencia está limitada al entendimiento numérico. En efecto, la situación es precisamente la opuesta: de acuerdo con Piaget, esta secuencia de desarrollo se consigue en *todos* los dominios del desarrollo, incluyendo las categorías kantianas de especial interés para él: tiempo, espacio y causalidad. Las etapas fundamentales de Piaget del desarrollo son como gigantescas ondas cognocitivas, que espontáneamente extienden sus principales maneras de conocimiento a través de todos los dominios importantes de la cognición. Para Piaget, el pensamiento logicomatemático es el aglutinante que unifica toda la cognición.

Mi principal desacuerdo con Piaget,⁵ ya quedó explicado en capítulos anteriores. Me parece que Piaget pintó un retrato brillante del desarrollo en un dominio —el del pensamiento logicomatemático— pero erróneamente supuso que pertenece a otras áreas, que van desde la inteligencia musical hasta el dominio interpersonal. Gran parte de esta obra es un esfuerzo por llamar la atención acerca de las divergentes consideraciones pertinentes para un entendimiento del curso del desarrollo en los dominios más remotos del intelecto. Sin embargo, para los fines presentes se puede suspender este desacuerdo particular con Piaget: ahora confrontamos el desarrollo en el dominio donde la obra de Piaget sigue siendo muy pertinente.

⁵ Para un análisis crítico de la teoría de Piaget, véase C. Brainerd, *Piaget's Theory of Intelligence* (Englewood Cliffs, N.

J.: Prentice-Hall, 1978).

Sin embargo, también aquí existen problemas con el punto de vista de Piaget. En la actualidad, se ha probado bien que el desarrollo en el dominio logicomatemático es menos regular, no marcha en filas cerradas y en la forma de etapas que Piaget hubiera querido. Las etapas son mucho más graduales y heterogéneas. Más aún, los infantes muestran algunas señales de inteligencia operacional mucho antes de lo que hubiera creído Piaget, y no muestran pensamiento formal operacional comprensivo incluso en la mera cúspide de sus poderes intelectuales. El cuadro piagetiano del pensamiento operacional más alto también se aplica sobre todo a la corriente principal del desarrollo de la clase media occidental: es menos pertinente para individuos extraídos de culturas tradicionales b.no alfabetizadas, y también poco explica acerca de la investigación original u obra científica que abre nuevos senderos.

Lo que deseo recalcar aquí es que Piaget sí planteó las preguntas correctas y obtuvo el conocimiento esencial acerca de los principales factores involucrados en el desarrollo logicomatemático. En forma sagaz percibió los orígenes de la inteligencia logicomatemática en las actividades infantiles sobre el mundo físico; la enorme importancia del descubrimiento del número; la gradual transición desde la manipulación física de los objetos hasta las transformaciones interiorizadas de las actividades; el significado de las relaciones entre las actividades mismas, y la especial naturaleza de filas superiores del desarrollo en que el individuo comienza a trabajar con declaraciones hipotéticas y a explorar las relaciones e implicaciones que se obtienen entre esas declaraciones. En efecto, los campos del número, matemáticas, lógica y ciencia no son coextensivos entre sí, y, reflejando los puntos de vista de muchos eruditos, este capítulo tratará de las diferencias en el acento y coloración en estas facetas del intelecto logicomatemático. Pero me parece que es cierto que forman una familia de competencias interrelacionadas: una de las contribuciones perdurables de Piaget es haber sugerido algunos de los enlaces de integración.

Otros eruditos en las áreas de las matemáticas, lógica y ciencias también han percibido y recalcado las relaciones entre estos ámbitos del conocimiento. El matemático Brian Rotman indica que "todas las matemáticas contemporáneas dan por hecho y se apoyan en la noción de contar. . . en la interpretación que ocurre en el mensaje 1, 2, 3".⁶ El gran matemático del siglo XVIII, Leonhard Euler, recalcó la importancia del número como base para el desarrollo matemático:

Las propiedades de los números conocidos en la actualidad han sido descubiertas en su mayor parte por la observación y se descubrieron mucho antes de que se confirmara su veracidad mediante demostraciones exactas... Debíamos emplear semejante descubrimiento como una oportunidad para investigar con mayor exactitud las propiedades descubiertas y para demostrarlas o demostrar que no son así; en ambos casos podemos aprender algo útil.⁷

Willard Quine, quizá el supremo lógico del último medio siglo, indica que la lógica se refiere a declaraciones, en tanto que las matemáticas se refieren a entidades abstractas, no lingüísticas, pero que en sus "más elevados alcances" la lógica conduce por etapas naturales a las matemáticas. Desde luego, los números no son sino una pequeña parte de las matemáticas en su nivel más elevado: los matemáticos están más interesados en conceptos generales que en cálculos específicos, buscando de hecho formular reglas que puedan aplicarse a la más amplia gama posible de problemas.⁸ Pero, como trataron de demostrar Whitehead y Russell, en el fondo incluso de los enunciados matemáticos más complejos uno puede encontrar propiedades lógicas sencillas —las clases de intuición que comienza a desplegar un infante a medida que se desarrolla su razonamiento operacional.⁹

⁶ La opinión de B. Rotman es de su libro *lean Piaget: The Psychologist of the Real* (Ithaca, N. Y.: Cornell University Press, 1979), p. 77.

⁷ Euler es citado en G. Polya, *How to Solve It* (Nueva York: Anchor Books, 1957), p. 3.

⁸ La distinción que establece Quine entre la lógica y las matemáticas se puede encontrar en su *Methods of Logic* (Nueva York: Holt, Rinehart, & Winston, 1950), p. XVII. Véase también su artículo, "You Cannot be a Twentieth-Century Man without Maths", *The Economist*, 27 de octubre de 1979, p. 107.

⁹ Los puntos de vista de Whitehead y Russell se estudian en J. G. Kemeny, *A Philosopher Looks at Science* (Nueva

York: D. Van Nostrand, 1959).

Como observara el propio Russell, la lógica y las matemáticas han tenido distintas historias, pero en tiempos recientes se han aproximado más: "La consecuencia es que ahora es del todo imposible establecer una línea entre ambas: de hecho, las dos son una. Difieren como el hombre y el niño: la lógica es la juventud de las matemáticas y las matemáticas son el estado lógico de la lógica."¹⁰

Así, aparte de los puntos de vista de los expertos en estas disciplinas particulares, parece legítimo desde el punto de vista psicológico hablar de una familia de capacidades que se entrelazan. Comenzando con observaciones y objetos en el mundo material, el individuo se aproxima a sistemas formales cada vez más abstractos cuyas interconexiones son cuestiones de lógica en vez de la observación empírica. Whitehead lo expresó en forma sucinta: "En tanto que se trata con matemáticas puras, se está en el reino de la abstracción completa y pura."¹¹ En efecto, el matemático termina trabajando dentro de un mundo de objetos y conceptos inventados que pueden no tener paralelo directo en la realidad cotidiana, incluso al tiempo que los intereses primarios del lógico recaen en las relaciones entre enunciados más que en la relación de dichos enunciados con el mundo del hecho empírico. Primordialmente es el científico quien retiene la relación directa con el mundo de la práctica:

debe producir enunciados, modelos y teorías que, además de ser lógicamente consistentes y susceptibles al tratamiento matemático, también deben llevar una relación justificable y continua con hechos que se han descubierto (y se descubrirán) acerca del mundo. Sin embargo, incluso estas caracterizaciones deben atemperarse. Con frecuencia persiste una teoría científica a pesar de su, inconsistencia con determinados hechos empíricos, y se pueden alterar las propias verdades matemáticas con base en nuevos descubrimientos, en vista de las nuevas demandas que se impongan a las características de los sistemas matemáticos.¹²

LA OBRA DEL MATEMÁTICO

Mientras que los productos ideados por los individuos con dotes para el lenguaje y la música se encuentran fácilmente disponibles para el público en general, lo que sucede con las matemáticas se encuentra en el extremo opuesto. Excepto unos cuantos iniciados, la mayoría de nosotros sólo podemos admirar desde lejos las ideas y obras de los matemáticos. Andrew Gleason, destacado matemático contemporáneo, desarrolla una reveladora figura del lenguaje para describir este lamentable estado de cosas:

Es notablemente difícil transmitir una impresión apropiada de las fronteras de las matemáticas a los no especialistas... La topología, el estudio de cómo está organizado el espacio, es como el gran templo de algunas religiones es decir: los no iniciados en sus misterios sólo los pueden ver desde el exterior.¹³

Michael Polanyi, el eminente científico y filósofo, confesó que él mismo carecía del equipo intelectual necesario para dominar muchos aspectos contemporáneos de las matemáticas que considerarían relativamente triviales (como a los matemáticos les gusta decir) los que se encuentran dentro de la tribu. Uno puede atisbar las clases de demandas que se hacen al razonamiento matemático al observar las dificultades para descifrar la siguiente oración:

No podemos demostrar el enunciado que se obtiene al sustituir el nombre de la forma del enunciado en cuestión por la variable en la forma del enunciado, "no podemos demostrar el enunciado que se obtiene al sustituir el nombre de la forma del enunciado en cuestión por la variable en la forma del enunciado".¹⁴

¹⁰ Russell aparece citado en la p. 20 de Kemeny, *A Philosopher Looks at Science*, citado en la nota anterior.

¹¹ La declaración de Whitehead proviene de su *Science and the Modern World* [128], p. 27.

¹² Referente al científico y el mundo de la práctica, véase W. V. Quine, "The Scope and Language of Science", en *The Ways of Paradox and Other Essays* (Cambridge, Mass., y Londres: Harvard University Press, 1966).

¹³ La figura del lenguaje de A. M. Gleason proviene de su ensayo, "The Evolution of Differential Topology", en COSRIMS, comps. *The Mathematical Sciences: A Collection of Essays* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969), p. 1.

¹⁴ La oración compleja la cita M. Polanyi en su *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy* (Chicago:

University of Chicago Press, 1958), p. 118.

Como lo sugiere Polanyi, para comprender esta oración bien puede requerirse establecer una serie de símbolos y luego realizar un conjunto de operaciones sobre estos símbolos. Es claro que para comprender determinadas series de los símbolos del lenguaje se requiere más que simple competencia en la sintaxis y semántica lingüística (aunque puede señalarse correctamente que tales competencias son prerequisite para "resolver." una oración de esta clase).

Al tratar de comprender mejor los procesos del pensamiento de los matemáticos, he encontrado (como muchos otros) de especial utilidad las introspecciones de Henri Poincaré, uno de los principales matemáticos en el mundo de principios de siglo. Poincaré planteó la pregunta intrigante de por qué, si las matemáticas sólo comprenden reglas de la lógica, que supuestamente son aceptadas por todas las mentes normales, hay quienes tienen dificultad para entenderlas. Para sugerir una respuesta, nos pide que imaginemos una larga serie de silogismos en la que la conclusión de cada uno sirve como premisa para el siguiente. Debido a que transcurrirá cierto tiempo entre el momento en que encontramos una proposición al final de un silogismo y el momento en que volvemos a encontrarla como premisa. en el siguiente, es posible que se hayan desarrollado varios eslabones de la cadena, o bien podemos haber olvidado la proposición o la pudimos cambiar y dejar irreconocible.

Si esta habilidad para recordar y utilizar una proposición fuera la condición indispensable para la inteligencia matemática, entonces (según Poincaré) el matemático debería tener una memoria muy segura o poderes prodigiosos de atención. Pero muchos individuos hábiles en las matemáticas se destacan porque no tienen poderes mnemotécnicos ni de la atención, mientras que un grupo mucho mayor de individuos con memorias agudas o superior alcance de atención muestran poca aptitud para las matemáticas. Poincaré afirma la razón por la que la memoria de un matemático no falla en una parte difícil de razonamiento es porque está guiada por el razonamiento:

Una demostración matemática no es sólo una yuxtaposición singular de silogismos, sino que son silogismos colocados en determinado orden, y el orden en que se colocan estos elementos es mucho más importante que los propios elementos. Si tengo la sensación, digamos, la intuición de este orden como para percibir de una mirada el razonamiento como un todo, entonces ya no debo temer, a menos que olvide uno de los elementos, pues cada uno ocupará su sitio asignado en el arreglo, y eso sin ningún esfuerzo de memoria de mi parte.

Entonces, Poincaré distingue entre dos habilidades. Una es la memoria pura para los pasos en una cadena de razonamiento, que bien podría bastar para recordar determinadas demostraciones. La otra —y, según él, la más importante de las dos— es una apreciación de la naturaleza de los eslabones entre las proposiciones. Si se han apreciado estos eslabones, se vuelve menos importante la identidad exacta de los pasos en la demostración porque, de ser necesario, se pueden reconstruir o incluso reinventar. Podemos observar la operación de esta habilidad con sólo tratar de recrear el propio razonamiento de Poincaré como se acaba de presentar. Si se ha comprendido hacia dónde tiende el argumento, su recreación es cuestión relativamente sencilla. Sin embargo, si no se ha comprendido el razonamiento, uno queda expuesto a recaer en la memoria verbal literal, que, incluso aunque rescate a un individuo en cierto momento, es improbable que tenga mucho poder de permanencia.

Mientras que los poderes mentales que son centrales a cualquier campo están dispersos en forma desigual en la población, existen pocos campos del esfuerzo humano en que los extremos sean tan grandes y la importancia del generoso talento inicial tan patente. Como señala Poincaré, la capacidad para seguir la cadena de razonamiento no es difícil de tener, pero sí es rara la habilidad para inventar nuevas matemáticas significativas:

Cualquiera podría hacer nuevas combinaciones con las entidades matemáticas... crear consiste precisamente en no hacer combinaciones inútiles y en hacer las que son útiles, y que son sólo una pequeña minoría: inventar es discernimiento, selección... A menudo entre las combinaciones escogidas las más fértiles serán las que se formen de elementos obtenidos de ámbitos que están muy distantes entre sí.¹⁵

Alfred Adler, matemático que ha practicado la introspección en forma reveladora sobre las pruebas y triunfos de su campo, expresa que:

Casi nadie es capaz de producir matemáticas significativas. No existe ninguna matemática aceptablemente buena. Cada generación tiene sus pocos grandes matemáticos y las matemáticas incluso no notarían la ausencia de los demás.

En las matemáticas, quienes tienen verdadero genio de hecho son descubiertos, casi inmediatamente y (en comparación con otras disciplinas) se desperdicia poca energía en celos, amargura o reservas debido a que las características de los consagrados matemáticamente son tan evidentes.¹⁶

¿Qué caracteriza a los que tienen dones matemáticos? De acuerdo con Adler, rara vez los poderes de los matemáticos se extienden más allá de la frontera de la disciplina. Rara vez los matemáticos tienen talento para las finanzas o el derecho. Lo que caracteriza al individuo es su amor por trabajar con la abstracción, "explorar, bajo la presión de poderosas fuerzas implosivas, difíciles problemas de cuya validez e importancia andando el tiempo la realidad hace responsable al explorador."¹⁷ El matemático debe ser absolutamente riguroso y escéptico en forma perenne: no se puede aceptar ningún hecho a menos que se haya demostrado en forma figurosa mediante pasos que se derivan de primeros principios aceptados en forma universal. Las matemáticas otorgan considerable libertad especulativa: uno puede crear cualquier clase de sistema que desee, pero a fin de cuentas toda teoría matemática debe estar adecuada a la realidad física, sea en forma directa o por la pertinencia con el cuerpo principal de las matemáticas, que a su vez tiene implicaciones físicas directas. Lo que sostiene y estimula al matemático es la creencia de que puede lograr un resultado que sea del todo nuevo, un resultado que cambie para siempre la manera en que otros consideren el orden matemático: "Un gran nuevo edificio matemático es un triunfo que susurra que hay inmortalidad." Los sentimientos de Adler se hacen eco de los del renombrado matemático de una generación anterior, G. H. Hardy:

Es innegable que uno de los talentos más especializados es un don para las matemáticas y que los matemáticos como clase no se distinguen en forma particular por su habilidad o aptitud general... Si un hombre en cualquier sentido es verdadero matemático, entonces hay cien probabilidades a una de que sus matemáticas serán mucho mejores que cualquiera otra cosa que pueda hacer... y sería tonto que abandonara cualquier oportunidad decente de aplicar ese talento único para hacer un trabajo indistinto en otros campos.¹⁸

Como un pintor o un poeta, el matemático hace patrones, pero las características especiales de los patrones matemáticos son que tienen mucha más probabilidad de ser permanentes porque están hechos con ideas: "Un matemático no tiene materiales con que trabajar, de manera que es probable que sus patrones duren más, puesto que las ideas se borran menos bien que las palabras", comenta Hardy.¹⁹

Es muy posible que la característica más importante y menos reemplazable del don del matemático sea la habilidad para formar con destreza largas cadenas de razonamiento. Si un biólogo tuviera que estudiar los procesos locomotores de una amiba y luego tratara de aplicar sus conclusiones a niveles sucesivos del reino animal, concluyendo con una teoría del andar humano,

¹⁵ Las dos citas de Henri Poincaré provienen de B. Ghiselin, comp., *The Creative Process* (Berkeley: University of California Press, 1952), p. 35.

¹⁶ La declaración de A. Adler es de su artículo "Mathematics and Creativity", *The New York el*, 19 de febrero de 1972, pp. 39-40.

¹⁷ El enunciado de Adler acerca de las cualidades de los matemáticos es de Cap. 44 del artículo citado en la nota anterior. La declaración de Adler "Un gran nuevo edificio...", es de la p. 45 del mismo artículo.

¹⁸ La expresión de G. H. Hardy, "Es innegable...", es de su *A Mathematician's Apology* (Cambridge: Cambridge University Press, 1967), p. 70.

¹⁹ La declaración de Hardy, "Un matemático...", es de la misma fuente, p. 86.

pensaríamos que es excéntrico. Sin embargo, como señala Andrew Gleason, regularmente el matemático hace justo esta clase de cosas.²⁰ En contextos muy complicados aplica teorías que se dedujeron de otras muy sencillas y por lo general espera que los resultados sean válidos, no sólo en la descripción general sino también en el detalle. Al principio, esta prosecución de una amplia línea de razonamiento puede ser intuitiva. Muchos matemáticos informan que perciben una solución, o una dirección mucho antes de que hayan resuelto cada paso en detalle. El matemático contemporáneo Stanislaw Ulam informa: "Si uno quiere hacer algo original, ya no se trata de cadenas de silogismos. De cuando en cuando uno sólo se percata de algo en el cerebro que actúa como resumidor o totalizador del proceso que se está desarrollando y que quizá consista en muchas partes que actúan en forma simultánea."²¹ Poincaré habla de los matemáticos que "son guiados por la intuición y que, al primer golpe, hacen conquistas rápidas pero a veces precarias, como atrevidos soldados de caballería de la guardia avanzada".²² Pero con el tiempo, si se quiere que las matemáticas convengan a otros, deben desarrollarse con detalle preciso, sin ningún error de definición o en la cadena de razonamiento, y este aspecto apolíneo es esencial para el desempeño del matemático. De hecho, el valor de una contribución matemática puede ser destruido ya sea por errores de omisión (olvidar un paso) o de comisión (hacer una suposición que es innecesaria).²³

El emprender un campo de estudio —o, si se quiere, una ciencia de las matemáticas— ocurre cuando los hallazgos de cada generación se suman a los de la anterior. En otros tiempos era posible que las personas educadas siguieran el razonamiento matemático casi hasta el momento actual, pero al menos durante un siglo esto ya no ha sido posible. (Es notable que mientras se siguen desarrollando todos los ámbitos culturales que invocan las distintas inteligencias, pocos, si es que los hay, han evolucionado en forma tan misteriosa como el razonamiento, logicomatemático.) De hecho, en forma paralela el patrón de desarrollo individual que he esbozado, con el paso del tiempo las matemáticas se han vuelto cada vez más abstractas.

Alfred Adler sigue este curso.²⁴ La primera abstracción es la idea del *número* mismo, y la idea de que se pueden distinguir diferentes cantidades entre sí, sobre esa base. Toda cultura humana ha dado este paso. Luego sigue la creación del *álgebra*, en la que se consideran los números como un sistema, y uno puede introducir variables para que sustituyan números específicos. A su vez, las variables son sólo casos especializados de la dimensión más generalizada de *funciones* matemáticas, en la que una variable tiene una relación sistemática con otra. Estas funciones no necesitan estar restringidas a valores reales, como longitudes o anchuras, sino que pueden conferir significado a otras funciones, a funciones de funciones, e incluso series mayores de referencia.

En resumen, como indica Adler, al abstraer y generalizar primero el concepto de número, luego el de variable y por último el de función, es posible llegar a un nivel de pensamiento extremadamente abstracto y general. Desde luego, con cada paso adicional en la escala de la abstracción se encuentran individuos para quienes la secuencia es demasiado difícil, dolorosa o no lo bastante gratificadora, y en consecuencia "abandonan el esfuerzo". Debe señalarse que en las matemáticas también existe un poderoso factor de atracción para encontrar expresiones más sencillas y para volver a las nociones fundamentales de los números. En consecuencia, puede existir un sitio en la disciplina de las matemáticas para individuos que no están dotados de manera señalada para seguir estas largas cadenas de pensamiento o estas hileras de análisis cada vez más abstractas.

Escoger una vida como matemático parecería difícil decisión. No es de sorprender que los matemáticos parezcan (para un observador ajeno) ser escogidos por sus habilidades precoces en los campos numéricos y por su pasión singular por la abstracción. El mundo del matemático es un mundo aparte, además de que uno debe ser asceta para obtener sustento de él. La norma es el imperativo

²⁰ Con respecto a Andrew Gleason, véase COSRIMS, *Mathematical Sciences* [136], p. 177.

²¹ La declaración de S. Ulam es de su *Adventures of a Mathematician* (Nueva York: Charles Scribner's, 1976), p. 180.

²² H. Poincaré es citado en J. Hadamard, *An Essay on the Psychology of Invention in the Mathematical Field* (Princeton, N. J.: Princeton University Press, 1945), p. 106.

²³ Acerca de los errores de omisión y de comisión, véase A. N. Whitehead, *Science and the Modern World* [128], p. 29.

²⁴ Adler describe los niveles de abstracción en las matemáticas en su artículo "Mathematics and Creativity"

[138], pp. 43-44.

por concentrar energías durante muchas horas en problemas de apariencia intratable, además de que no se puede permitir que los contactos casuales con otros individuos adquieran demasiada importancia. Tampoco ayuda mucho el lenguaje. Uno está a solas con lápiz y papel y la mente propia. Uno debe pensar mucho y, por tanto, a menudo uno sufre de grave tensión, si no es que de un colapso. Pero las matemáticas también pueden proporcionar protección en contra de la ansiedad. Como afirma Stanislaw Ulam, "un matemático encuentra su propio nicho monástico y felicidad en buscas que están desconectadas de las cuestiones externas. En su infelicidad con respecto al mundo, los matemáticos encuentran la autosuficiencia en las matemáticas".²⁵

Si el aislamiento es grave y la concentración exigente y dolorosa, ciertamente las recompensas parecen ser de alto orden. Los matemático que han practicado la introspección acerca de sus sentimientos al resolver un problema difícil por lo común recalcan el sentimiento de alborozo que acompaña el momento del adelanto impresionante. A veces la intuición llega primero, y entonces uno debe hacer esfuerzos físicos para resolver los detalles de la solución; en otras ocasiones la ejecución cuidadosa de los pasos lleva en sí la solución; con menor frecuencia, la intuición y disciplina llegan al mismo tiempo u operan en concierto. Pero independientemente de su forma, la solución de un problema difícil e importante —y ésta es la única clase de problema que los matemáticos creen que merecen sus esfuerzos (a menos que sea para demostrar que en principio no se puede resolver un problema) — proporciona una emoción de una clase muy especial.

Pero, ¿qué emociona a los matemáticos? Una fuente obvia de delicia se refiere a la solución de un problema que durante mucho tiempo se ha considerado irresoluble. Otras recompensas ciertamente constituyen inventar un nuevo campo de las matemáticas, descubrir un elemento en los cimientos de las matemáticas o encontrar relaciones entre campos que de otra manera son ajenos a las matemáticas.

De hecho, se ha señalado en forma aislada como una delicia matemática especial la habilidad no sólo de descubrir una analogía, sino de encontrar una analogía entre clases de analogías.²⁶ Y parece que referirse a elementos que son contrarios a la intuición constituye otra clase especial de gratificación para los matemáticos. Otras delicadezas son el vagar por el campo de los números imaginarios, números irracionales, paradojas, mundos posibles e imposibles con sus propias peculiaridades. Quizá no sea casualidad que uno de los destacados inventores de un mundo contrario a la realidad, Lewis Carroll,* también haya sido destacado lógico y matemático.

La tribu de los matemáticos es lo bastante especial (y remota) como para que uno se sienta tentado a agrupar a todos sus miembros. Sin embargo, dentro de la disciplina, los individuos se califican y contrastan entre sí con facilidad. Un modo inmediato de clasificación lo constituyen la velocidad y el poder de abstracción, y es posible que sea el medio que destaca por sobre todo lo demás. Es paradójico que, en las matemáticas, todavía no se haya otorgado ningún premio Nobel, debido a que quizá sea la única empresa intelectual humana en que existe el mayor consenso acerca de la distribución del talento entre sus practicantes. Pero a menudo se invocan también otras dimensiones en los análisis de la habilidad matemática. Por ejemplo: algunos matemáticos son mucho más dados al empleo y valoración de la intuición, en tanto que otros sólo ensalzan la demostración sistemática.

En la actualidad, a los matemáticos les gusta evaluar al máximo matemático de la generación anterior, John von Neumann. En estas evaluaciones, los criterios pertinentes incluyen la habilidad de juzgar un área y decidir si contiene problemas interesantes, el valor para emprender problemas difíciles de apariencia intratable, la habilidad para pensar con extremada rapidez. Al hablar de Von Neumann, a quien conoció bien, Ulam comenta:

Como matemático, Von Neumann era ágil, brillante, eficiente y enormemente variados sus intereses científicos más allá de las propias matemáticas. Conocía sus habilidades técnicas; su capacidad para seguir razonamientos complicados y su percepción era suprema; sin embargo, carecía de confianza en sí mismo en forma absoluta. Quizá pensaba que no tenía el poder de adivinar nuevas verdades en forma

²⁵ La sugerencia de Ulam es de su *Adventures* [139], p. 120.

²⁶ Respecto de la habilidad para encontrar una analogía entre analogías, véase Ulam, *Adventures* [139], p. 26.

* Autor, entre otras obras, de *Alicia en el país de las maravillas*. [T.]

intuitiva en el nivel más elevado o el don para una percepción, irracional en apariencia, de demostraciones o la formulación de teoremas nuevos... Quizá se debía a que en un par de ocasiones alguien se le anticipó, lo precedió o incluso lo sobrepasó.²⁷

En otras palabras, Von Neumann era el amo, pero también un poco el esclavo, de su propia pericia técnica. Jacob Bronowski, quien también era matemático, proporciona un conocimiento adicional acerca del poder mental de Von Neumann. Éste trataba de explicar un hallazgo a Bronowski, quien no podía entender el meollo del asunto:

Oh, no (dijo Von Neumann), no lo estás viendo. Tu clase de mente visualizadora no es apropiada para ver esto. Piensa en forma abstracta. Lo que está sucediendo en esta fotografía de una explosión es que el primer coeficiente de la primera diferencial se desvanece idénticamente y por eso lo que se hace visible es la traza del coeficiente de la segunda diferencial.²⁸

El ingeniero Julián Bigelow recuerda:

Von Neumann era fantástico artesano de la teoría... Podía escribir un problema desde la primera vez que lo oía, con excelente sentido para expresar el problema... Ponía mucho cuidado en que lo que se decía y lo que él escribía fuera justamente lo que él quería decir.²⁹

De acuerdo con el historiador de las matemáticas Steve Heims, esta habilidad para escribir un problema en el sentido apropiado indica que, sin importar el contenido de un problema, a Von Neumann le importaba la forma de modo inmediato. Así demostraba un poder de intuición que no tenían sus colegas, uno de los cuales dijo: "Más que cualquier otro, casi al instante podía comprender lo que estaba involucrado y enseñar cómo demostrar el teorema en cuestión o reemplazarlo con lo que era el verdadero teorema".³⁰

Ulam se compara con otros matemáticos, incluyendo, al parecer, a Von Neumann, cuando dice:

Por lo que a mí respecta, no puedo afirmar que conozco mucho del material técnico de las matemáticas. Lo que puedo tener es un sentido de la sustancia, o quizá sólo la esencia de la sustancia, en una serie de sus campos. Es posible tener esta destreza para adivinar o sentir lo que puede ser nuevo o ya conocido, o quizá no conocido, en alguna rama de las matemáticas, en la que uno no conoce los detalles. Creo que tengo la habilidad hasta cierto punto y a menudo puedo decir si un teorema es conocido, es decir, si ya está demostrado o es una nueva conjetura.

Ulam agrega una digresión interesante acerca de la relación entre esta habilidad y la facultad musical:

Puedo recordar tonadas y puedo silbar diversas melodías en forma por demás correcta. Pero cuando trato de inventar o componer alguna tonada "pegajosa" nueva, con cierta impotencia descubro que lo que hago es una combinación trivial de lo que he oído. Esto es del todo opuesto con las matemáticas donde creo que, con sólo un toque, puedo siempre proponer algo nuevo.³¹

Parece evidente que el talento matemático requiere la habilidad de descubrir una idea promisoriosa y luego aprovechar sus implicaciones. Ulam puede lograr esa proeza con facilidad en las matemáticas, pero carece de la habilidad casi en forma total en la esfera musical. Por otra parte, Arthur Rubinstein, uno de nuestros cicerones en el área de la música, expresa la queja opuesta: para

²⁷ Ulam habla sobre Von Neumann en la p. 76 de la misma fuente.

²⁸ El intercambio de Bronowski con Von Neumann es de J. Bronowski, *The ASCENT of Man* (Boston: Little, Brown, 1973), p. 433.

²⁹ Julián Bigelow, acerca de Von Neumann, en S. J. Heims, *John von Neumann and Norbert Wiener: From Mathematics to the Technologies of Life and Death* (Cambridge, Mass., y Londres: MIT Press, 1980), p. 127.

³⁰ La declaración "Más que cualquier otro..." es de la p. 129 de la misma obra.

³¹ Las declaraciones de Ulam son de sus *Adventures* [139], p. 292.

él, las matemáticas son "imposibles".³² En el centro de la destreza matemática se encuentra la habilidad para reconocer problemas significantes, y luego resolverlos. Por lo que respecta a qué permite reconocer problemas promisorios, los matemáticos no parecen saber qué es. El contexto del descubrimiento sigue siendo un misterio, aunque (como en la música) está claro que algunos individuos aptos técnicamente son atraídos de inmediato al descubrimiento y tienen un instinto para él, en tanto que otros de igual competencia técnica (o incluso mayor) carecen de esta disposición particular. En todo caso, se ha escrito mucho acerca de los métodos de solución de problemas. Los matemáticos han diseñado diversas heurísticas que ayudan a los individuos a resolver problemas, y el adiestramiento informal en las matemáticas a menudo comprende el asimilar y pasar estas técnicas a la siguiente generación. Se toman indicadores de estudiosos de la solución de problemas matemáticos como George Polya, Herbert Simón y Alan Newell.³³

A los matemáticos se les aconseja generalizar, que partan de un conjunto dado de objetos en un problema a un conjunto mayor que contenga el problema dado. Recíprocamente, a los matemáticos también se les aconseja que se especialicen, que pasen de un conjunto dado de objetos a uno más pequeño, que esté contenido en uno dado; que indaguen analogías, hallando con ello un problema o situación que conlleve similitudes (y diferencias) instructivas con relación a lo que se considera.

A menudo se mencionan otros procedimientos. Cuando se encara un problema demasiado complejo o difícil de resolver, al matemático se le aconseja que encuentre un problema más sencillo dentro de uno mayor, que busque una solución al componente más sencillo, y que luego parta de esa solución. También se aconseja al estudioso que proponga una solución posible y que analice recapitulando el problema, o que describa las características que debiera tener una solución y luego trate de lograr cada una. Otro método conocido es la demostración indirecta: uno supone lo contrario de lo que está tratando de demostrar y averigua las consecuencias de esa suposición. Existen heurísticas más específicas —que se aprovechan— dentro de áreas específicas de las matemáticas. Es claro que como la mayoría de los problemas interesantes son difíciles de resolver, el matemático que puede aprovechar esta heurística en forma apropiada y perspicaz cuenta con una clara ventaja. Quizá la habilidad de aprender y desplegar esa heurística —complementar consideraciones puramente lógicas con un sentido de lo que pudiera funcionar— ayude a definir la "zona de desarrollo próximo" en el matemático aspirante.

Aunque muchos matemáticos aprecian demasiado su intuición, estos métodos explícitos para resolver problemas son sus útiles, a los que acuden cuando fallan la inspiración y la intuición. Pero esta heurística no constituye por fuerza una posesión exclusiva del matemático. En efecto, tienen igual utilidad para los individuos involucrados en la solución de problemas en otras áreas de la vida, y sirven como forma de conectar las actividades de la *rara avis* —el matemático puro— con las búsquedas de los demás. En especial, ayudan a iluminar el grupo del científico práctico que también debe plantear y luego resolver problemas de la manera más eficiente y efectiva.

LA PRÁCTICA DE LA CIENCIA

Es verdad que la ciencia y las matemáticas están aliadas estrechamente. El progreso —incluso la invención— de la ciencia ha estado asociado con el estado de las matemáticas durante épocas históricas particulares, además de que con el tiempo casi todo invento matemático de importancia ha demostrado su utilidad dentro de la comunidad científica. Por citar sólo unos cuantos ejemplos, el estudio de las secciones cónicas por parte de los griegos en el año 200 a.c. Hizo posibles las leyes del movimiento planetario de Johannes Kepler en 1609. En tiempos más recientes, la teoría de las ecuaciones integrales de David Hilbert fue necesaria para la mecánica cuántica, y la geometría diferencial de Georg Friedrich Riemann fue esencial para la teoría de la relatividad. En efecto, se

³² El comentario de Arthur Rubinstein de que las matemáticas le son imposibles es de su autobiografía, *My Young Years* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1973).

³³ Se pueden encontrar indicadores generales para la solución de problemas matemáticos en A. Newell y H. Simón,

Human Problem-Solving (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1972), y en G. Polya, *How to Solve It* [135].

puede rastrear el origen del señalado progreso de la ciencia occidental desde el siglo XVII en buena medida en la invención del cálculo diferencial e integral. La química y la física se preocupan por explicar el cambio —la evolución, de los sistemas físicos— y no la descripción de los estados estables. Sin el cálculo sería muy difícil el manejo de esos cambios porque uno tendría que calcular cada pequeñísimo paso del proceso. Pero con el cálculo es posible determinar cómo se relaciona el cambio de una cantidad con otras cantidades que estén conectadas con la primera. Así, es apropiado que Newton, uno de los descubridores del cálculo, tuviera la oportunidad de resolver el movimiento de los planetas.³⁴

El científico necesita las matemáticas porque el conjunto de hechos brutos es muy rígido: el plan ordenado de relaciones abstractas que puede obtener de las matemáticas es el principal instrumento para poner cierto orden en este caos. Sin embargo, se puede distinguir claramente lo esencial de los campos de la ciencia (por ejemplo: la física) y las matemáticas. En tanto que el matemático se interesa en explorar sistemas abstractos en sí mismos, al científico lo alienta un deseo de explicar la realidad física. Para él, las matemáticas son un instrumento —si bien indispensable— para elaborar modelos y teorías que puedan describir y, con el tiempo, explicar el funcionamiento del mundo —trátese del mundo de los objetos materiales (física y química), de los seres vivos (biología), de los seres humanos (ciencias sociales o de la conducta), o de la mente humana (ciencia cognoscitiva).

En los tiempos clásicos, la ciencia estaba relacionada estrechamente con la filosofía (de donde tomaba sus preguntas) y con las matemáticas (cuyos métodos a menudo se elaboraban en el intento de resolver preguntas específicas). Sin embargo, al pasar el tiempo, la empresa de la ciencia se ha vuelto cada vez más independiente, aunque sigue fecundando por fertilización cruzada con la filosofía y las matemáticas. Entre los factores importantes para el surgimiento de la ciencia como empresa separada (y, en la actualidad, cada vez más dividida en porciones más pequeñas) se han encontrado su disociación de la política y la teología; el apoyo cada vez mayor en la observación empírica, la medición y los experimentos esenciales realizados para probar un modelo o teoría contra otro, y el surgimiento de los informes científicos públicos (publicados) en los que se describen con detalle las aseveraciones y los procedimientos, para que otros individuos tengan la oportunidad de duplicar los estudios, de criticarlos y de llevar a cabo sus propias series de investigación más adelante, en un esfuerzo por apoyar, reformular o minar el dogma científico de la época.

Como señaló hace algún tiempo Jean Piaget, la evolución de la ciencia despliega aquí determinados paralelos intrigantes con el desarrollo del pensamiento logicomatemático en los infantes.³⁵ En ambos casos, encontramos que el procedimiento más prematuro (y básico) es la nueva experimentación con los objetos y la observación de sus patrones de interacción y conducta. La práctica de realizar mediciones cuidadosas, formular declaraciones acerca de la forma en que funciona el universo, y luego supeditar estos enunciados a la confirmación sistemática no ocurre sino hasta más o menos tarde en la evolución del individuo y en un momento comparativamente tardío en la evolución del pensamiento científico.

De igual manera, podemos observar una serie de etapas en el advenimiento de la ciencia moderna. En primer lugar, a principios del siglo XVII, Francis Bacon recalcó que era importante la acumulación sistemática de los hechos. Sin embargo, dada su ignorancia de las matemáticas y el hecho de que no planteara preguntas fecundas, la contribución de Bacon quedó más como algo pragmático que sustantivo. Poco después, Galileo abogó por la introducción de las matemáticas en la obra científica. Habló en contra del simple registrar colores, sabores, sonidos y olores, y señaló que incluso estos elementos no existirían si no existieran los órganos particulares de los sentidos con los cuales están dotados los individuos. Sin embargo, incluso la introducción por parte de Galileo de las técnicas estructuradas de la medición al arsenal científico no bastó para iniciar la era moderna. Esta actividad correspondió a Isaac Newton, el incomparable pensador quien, en estilo operacional formal explícito, hizo amplio reconocimiento de los hallazgos físicos y, aplicando tanto el análisis como la

³⁴ El desempeño de Newton como uno de los descubridores del cálculo es descrito en el artículo del *Economist*, "You Cannot Be a Twentieth-Century Man without Maths" [135], p. 108.

³⁵ J. Piaget describe el paralelo entre la evolución de la ciencia y el desarrollo del pensamiento logicomatemático en su

Logique et Connaissance Scientifique (París: Encyclopédie de la Pléiade, 1967).

síntesis, adaptó entre sí los diversos pedazos de un patrón coherente. Como lo expresó el historiador de la ciencia Herbert Butterfield: "El joven que hiciera un amplio reconocimiento del campo y poseyera gran elasticidad de mente, podría colocar las piezas en el patrón apropiado con ayuda de unas cuantas intuiciones."³⁶ En una forma que no puede dejar de agradar a los piagetianos, Newton planteó una estructura absoluta del tiempo y el espacio, dentro de la cual se desarrollan los acontecimientos físicos de acuerdo con un conjunto de leyes inmutables.

Aunque el talento científico y matemático pueden residir en el mismo individuo (por ejemplo: en Newton), los motivos tras de las pasiones del científico se asemejan mucho a los que encontramos en las vidas de los matemáticos. Lo que parecía impulsar al Newton científico más que nada era el deseo de encontrar el o los secretos o el secreto de la naturaleza. El propio Newton sabía que era demasiado difícil explicar toda la naturaleza, pero sí compartía la noción de ser explorador:

No sé qué pueda pensar el mundo de mí; pero yo me veo como si sólo fuera un niño jugando en la playa divirtiéndose y encontrando una piedrita más lisa o una concha más hermosa de lo común, en tanto que el más vasto océano de la verdad yace del todo inadvertido ante mí.³⁷

Bronowski comenta acerca del placer de asistir a un descubrimiento por parte del científico:

Cuando los cálculos salen correctamente, se sabe, como lo supo Pitágoras, que se ha revelado un secreto y que lo tiene uno en la mano. Una ley universal gobierna el majestuoso movimiento preciso del cielo, en el que el desplazamiento de la Luna es un incidente armónico. Es una llave que uno ha puesto en la cerradura y se le dio vuelta, y la naturaleza ha dado innumerables pruebas de su estructura.³⁸

El deseo de explicar la naturaleza, más que crear un mundo abstracto consistente, produce una tensión instructiva entre los científicos puros y los matemáticos puros. El matemático puede mirar con desdén al científico por ser práctico, aplicado, no lo bastante interesado en la busca de ideas por sí mismas. A su vez, el científico puede pensar que el matemático está fuera de la realidad y que tiende a perseguir las ideas para siempre aunque no conduzcan a ninguna parte (o en especial quizá cuando sí lo hagan) y pueden no ser de consecuencia práctica. Dejando de lado estos prejuicios de "ideal/real", también parecen distintos los talentos que recompensan los dos campos. Para el matemático, lo más importante es que uno reconozca patrones en dondequiera que existan, que uno pueda llevar al cabo las implicaciones del tren de razonamiento propio adondequiera que conduzca. Para el científico, una característica necesaria y útil que va más allá de la carga del matemático es poner en forma saludable los pies en la tierra y su interés perpetuo por la implicación de las ideas propias para el universo físico. Como lo expresó Einstein, quien tuvo que decidirse por seguir una de las dos carreras, "desde luego, jamás se puede encontrar la verdad de las cuestiones físicas tan sólo en consideraciones matemáticas o lógicas".³⁹ Y tenía iluminadoras reminiscencias acerca de la decisión de su propia carrera:

El hecho de que haya decidido no seguir las matemáticas se debió hasta cierto punto no sólo a mi interés más fuerte por las ciencias que por las matemáticas, sino también a la siguiente experiencia extraña. Vi que las matemáticas están divididas, en muchas especialidades, cada una de las cuales fácilmente puede absorber la corta vida que se nos otorga. Esto se debía de manera obvia al hecho de que mi intuición no tenía la suficiente fortaleza en el campo de las matemáticas... Sin embargo (en la física), pronto aprendí a olfatear lo que podía conducir a lo que es fundamental y dejar de lado todo lo demás, de la multitud de cosas que obstruyen la mente y la desvían de lo esencial.⁴⁰

³⁶ El comentario de H. Butterfield es de su *The Origins of Modern Science* (Nueva York: Free Press, 1965), p. 117.

³⁷ El punto de vista de Newton acerca de sí mismo como explorador está citado en Bronowski, *Ascent of Man* [142], p. 237.

³⁸ La declaración de Bronowski es de la p. 223 del título anterior.

³⁹ La declaración de A. Einstein sobre la "Verdad en Cuestiones Físicas..." proviene de la semblanza de Jeremy Bernstein sobre Albert Einstein, *The New York*, de 5 de marzo de 1979, p. 28.

⁴⁰ El análisis de Einstein sobre su decisión acerca de su carrera es de B. Hoffman, *Einstein* (Frogmore, St. Albans,

Herts, Gran Bretaña: Paladín, 1975), p. 8.

¿En qué consiste precisamente la naturaleza de las intuiciones que caracterizan a los científicos destacados, de la talla de un Newton y un Einstein? Partiendo de un interés absorbente en los objetos del mundo y cómo operan, con el tiempo estos individuos entran en una busca de un conjunto limitado de reglas o principios que pueden ayudar a explicar el comportamiento de los objetos. El mayor progreso se logra cuando se relacionan elementos dispares y unas cuantas reglas sencillas pueden explicar las interacciones observadas. Concediendo que esta habilidad difiere de los poderes para hacer analogías que tiene el matemático puro, Ulam confiesa que para el matemático es difícil comprender qué significa tener intuición para el comportamiento de los fenómenos físicos: afirma, de hecho, que pocos matemáticos tienen en realidad esta intuición.⁴¹ Werner Heisenberg, laureado con el premio Nobel de física a los 32 años, recuerda las intuiciones físicas de su mentor Niels Bohr, y cómo a menudo superaban lo que éste podía demostrar:

Con seguridad, Bohr debe saber que él parte de suposiciones contradictorias que no pueden ser correctas en su forma actual. Pero tiene un instinto infalible para emplear estas mismas suposiciones para elaborar modelos razonablemente convincentes de los procesos atómicos. Bohr emplea la mecánica clásica o la teoría cuántica en esa forma, igual que como el pintor emplea pincel y colores. Los pinceles no determinan el cuadro, aparte de que el color jamás es la realidad total, pero si mantiene el cuadro frente al ojo de su mente, el artista puede emplear su pincel para transmitir, aunque sea en forma inadecuada, su propia imagen mental a los demás. Bohr sabe con precisión cómo se comportan los átomos durante la emisión de la luz, en los procesos químicos y en muchos otros fenómenos, lo que le ha ayudado a formar un cuadro intuitivo de la estructura de los distintos átomos: no está del todo claro si el propio Bohr cree que los electrones giran alrededor del átomo. Pero está convencido de que su cuadro es correcto. El hecho de que todavía no pueda expresarlo por medio de adecuadas técnicas lingüísticas o matemáticas no es un desastre. Por el contrario, constituye un gran reto.⁴²

Semejante fe en el poder de las intuiciones propias referentes a la naturaleza última de la realidad física recurre en forma repetida en las introspecciones del físico. Al hablar con Einstein, Heisenberg dijo una vez:

Como usted, creo que la sencillez de las leyes naturales tiene un carácter objetivo, que no sólo es el resultado de la economía del pensamiento. Si la naturaleza nos conduce a formas matemáticas de gran sencillez y belleza —cuando digo formas me refiero a sistemas coherentes de hipótesis, acciones y demás—, a formas que nadie antes ha encontrado, no podemos dejar de pensar que son "ciertas", que revelan una característica genuina de la naturaleza... Pero el solo hecho de que nunca hubiéramos podido encontrar estas formas, el hecho de que la naturaleza nos las revelara, indica de manera clara que deben ser parte de la propia realidad, no sólo nuestros pensamientos acerca de la realidad... Siento fuerte atracción por la sencillez y belleza de los planes matemáticos que nos regala la naturaleza. También usted debe de haber sentido esto: la sencillez e integridad casi atemorizante de las relaciones que de repente extiende la naturaleza ante nosotros, y para las cuales ninguno de nosotros estaba preparado en lo más mínimo.⁴³

Queda a los más grandes científicos plantear preguntas que nadie ha hecho antes, y obtener una respuesta que cambie para siempre la forma en que los científicos (y con el tiempo también los legos) interpretan al universo. El genio de Einstein consistía en su persistente cuestionar acerca del carácter absoluto del tiempo y el espacio. Ya de adolescente, Einstein ponderaba qué experimentaríamos si estuviéramos operando desde el punto de vista de la luz o, para expresarlo más concretamente, si viajáramos en un haz de luz. Supóngase, preguntaba, que estuviéramos mirando un reloj, mientras nos alejábamos de él a la velocidad de la luz. Entonces el tiempo en el reloj se congelaría porque jamás una nueva hora podría viajar con la suficiente velocidad para alcanzarnos; en el haz de luz, el tiempo en ese reloj permanecería por siempre igual.

⁴¹ El enunciado de Ulam es de su *Adventures* [139], p. 447.

⁴² W. Heisenberg habla sobre Niels Bohr en su *Physics and Beyond* (Nueva York: Harper & Row, 1962), p. 37.

⁴³ Heisenberg narra su conversación con Einstein en la p. 68 de la obra citada.

Einstein llegó a creer que, conforme se aproximaba uno a la velocidad de la luz, quedaba uno cada vez más aislado en su caja del tiempo y el espacio y se apartaba cada vez más de las normas que le rodeaban. Ya no existe cosa parecida al tiempo universal: en efecto, ahora la experiencia del tiempo sería distinta para el viajero en el haz respecto de la que tendría el individuo que quedó atrás. Sin embargo, las experiencias de uno en el haz de luz *son* consistentes entre sí: las mismas relaciones entre el tiempo, distancia, velocidad, masa y fuerza que Newton describió siguen dándose en ese haz, y siguen obteniéndose con una consistencia similar en la región del reloj. No es más que el hecho de que los valores físicos producidos para el tiempo, distancia y otros ya no son idénticos para el viajero en el haz y para el individuo que se quedó en la proximidad del reloj.

Einstein tardó años para proseguir esta línea de razonamiento, para reconciliarla con los hallazgos anteriores (como el experimento de Michelson-Morley que cuestionó la existencia del medio del éter) y con experimentos futuros hipotéticos, para luego escribir las matemáticas necesarias para crear una teoría de la relatividad, todo lo cual constituye parte de la historia de nuestro tiempo. Lo que aquí cabe señalar es que su originalidad científica estribaba en el arrojo de concebir el problema, en la persistencia de llevarlo a cabo, con todas sus implicaciones mistificadoras y perturbadoras, y en la sutileza para apreciar su conexión con las cuestiones más básicas acerca de la naturaleza y estructura del universo. Einstein requirió de coraje para ejecutar esta línea de pensamiento por su cuenta durante años, a pesar de que dicha línea se burló de la sabiduría convencional, así como para creer que su descripción resultante en verdad podría ser en verdad más simplificadora, edificante y comprensiva (y en consecuencia más "verdadera") que la síntesis de Newton universalmente aceptada dos siglos antes.

Como ha afirmado en forma persuasiva el físico Gerald Holton, semejante programa requiere más que facilidad técnica, agudeza matemática y grandes poderes de observación —aunque quizá cada uno de éstos sea un requisito.⁴⁴ Los científicos también son guiados por temas subyacentes de temas: creencias acerca de cómo debe operar el universo y convicciones básicas acerca de cómo se revelan mejor estos principios. En el caso de Einstein, la mera creencia de que habrá unas cuantas leyes sencillas que unificarán diversos fenómenos, y que no existirá elemento aleatorio o de indeterminación en estas leyes, forma parte integral de su código profesional: se dice que Einstein expresó: "Dios no hubiera pasado por alto la oportunidad de hacer sencilla la naturaleza".⁴⁵ A veces esta clase de temas puede ser más central para el análisis que los hechos y cifras objetivos que constituyen los útiles normales del científico. Como lo expresa Holton: "La conciencia de los temas que a veces se mantienen con lealtad obstinada ayuda a uno a explicar la naturaleza de lo que discuten los antagonistas mucho mejor que el contenido científico o el ambiente social solos." ⁴⁶

El análisis de los temas situados en el corazón de un sistema de un científico opone a la vanguardia un aspecto enigmático pero central de la práctica científica. Aunque la autoimagen del científico en la actualidad subraya el rigor, carácter sistemático y objetividad, parece que en último análisis la propia ciencia es virtualmente una religión, un conjunto de creencias que abrazan los científicos con convicción de fanático. Los científicos no sólo creen en sus métodos y temas en lo más profundo de su ser, sino que muchos están convencidos de que su misión es emplear estos instrumentos para explicar tanto de la realidad como esté a su alcance. Tal convicción quizá sea una de las razones por las que los grandes científicos típicamente se han preocupado por las cuestiones más cósmicas, y que, en particular en los años más tardíos de la vida, a menudo se dan a hacer pronunciamientos acerca de cuestiones filosóficas, como la naturaleza de la realidad o el significado de la vida. Hace poco se ha probado que incluso Newton dedicó buena parte de su larga vida a una consideración de diversos aspectos del misticismo, metafísica y cosmología, y que planteó muchos puntos de vista que en la actualidad nos parecerían medievales, si no del todo extravagantes. Me parece que en este interés subyace mucho del mismo deseo por explicar el mundo que sale bien en una forma más restringida y disciplinada en la física. El comentarista Frank Manuel lo ha expresado como sigue:

⁴⁴ Las opiniones de G. Holton son de su "On the Role of Themata in Scientific Thought", *Science* 188 (abril de 1975): 328-338.

⁴⁵ Einstein está citado en Kemeny, *A Philosopher Looks at Science* [135], p. 62.

⁴⁶ La declaración de Holton, "La conciencia de los temas..." es de "On the Role of Themata" [150], p. 331.

El enunciado de Newton de principios religiosos fundamentales, su interpretación de la profecía, su crítica textual a las palabras históricas de las Escrituras, su sistema de cronología mundial, sus teorías cosmológicas y su reducción euhemerista de la mitología pagana revelan de modo global la misma mentalidad y estilo de pensamiento. La mente de Newton era armoniosa como la naturaleza lo es consigo misma. En la cúspide de sus poderes existía dentro de él un deseo que lo impulsaba a encontrar orden y designio en lo que parecía ser un caos, a destilar de una vasta masa incipiente de materiales unos cuantos principios básicos que abarcarían el todo y definirían las relaciones de sus partes componentes... Adondequiera que se volviera buscaba una estructura unificadora.⁴⁷

En efecto, aquí vemos una divergencia respecto de los asuntos de la mayoría de los matemáticos, que primero preferirían volver las espaldas a la realidad que tratar de abarcar, dentro de sus ecuaciones y teoremas, toda su complejidad y enredo. Y esta pasión por la explicación unificadora singular puede demarcar una línea entre las ciencias físicas y otras disciplinas. En tanto que en verdad los individuos en otras ciencias son atraídos hacia explicaciones de su realidad —biológica, social, o cognoscitiva—, tendrán menos inclinación a buscar las explicaciones globales de la esencia de la vida. Y otros de aguda habilidad logicomatemática —por ejemplo: los jugadores de ajedrez— tienen también poca probabilidad de dedicar mucha energía a buscar el secretó de los poderes del mundo. Quizá —aunque sólo quizá— el deseo de resolver los principales enigmas filosóficos de la existencia constituya una característica especial de la niñez del joven científico físico.

Cuando tenía cuatro o cinco años de edad, Albert Einstein recibió una brújula de regalo. Le llamó la atención la aguja, aislada e inalcanzable, que sin embargo parecía atrapada en las garras de un deseo imperioso e invisible que la atraía hacia el norte. La aguja le vino como revelación, puesto que cuestionaba la creencia tentativa infantil en un mundo físico ordenado: "Todavía recuerdo —o al menos creo recordar— que esta experiencia produjo una impresión profunda y duradera en mí."⁴⁸ Es riesgoso tratar de conceder demasiado valor a un recuerdo infantil, y Einstein, siempre cuidadoso de sus pensamientos y palabras, recalca su propia incertidumbre con la frase reveladora "creo recordar". Sin embargo, es instructivo comparar los recuerdos de Einstein de una experiencia prematura cardinal con los de otros individuos en el campo lógico-matemático.

Un ejemplo: nuestro guía matemático Stanislaw Ulam recuerda que, de niño, le fascinaban los intrincados patrones de una alfombra oriental. El cuadro visual resultante parecía producir una "melodía" con relaciones entre las diversas partes resonando entre sí. Ulam especula que estos patrones presentan una especie de regularidad y poder matemáticos inherentes a los que determinados jóvenes son sensibles de modo particular.⁴⁹

Y semejante sensibilidad pudiera tener apoyo en gran medida en una especie de memoria aguda que permite al infante comparar un patrón percibido en este momento —ya sea en forma visual primordial o sólo ordenado— con otros "sobre los que se operó" en el pasado. Como comentario marginal, pudiera mencionar que en nuestras observaciones de infantes, mis colegas y yo hemos identificado a un grupo de jóvenes que son atraídos de manera especial, a patrones repetitivos si no es que fijados a ellos. Como entonces todavía no conocíamos a Ulam, a estos niños los apodamos "patronadores" y los comparamos con otro grupo, supuestamente más orientado hacia la lingüística, a quienes llamamos "dramatistas".⁵⁰ Desde luego, todavía no sabemos si los infantes apodados "patronadores" en su juventud "están más expuestos" a convertirse en matemáticos.

¿Y otras atracciones infantiles para quienes están en el campo lógico-matemático? De joven, Pascal sentía avidez por aprender acerca de las matemáticas, pero su padre se lo impidió, prohibiéndole incluso hablar de ellas.

⁴⁷ El análisis de Frank Manuel sobre Newton es de F. Manuel, "Isaac Newton as Theologian", *The London Times Literary Supplement*, 29 de junio de 1973, p. 744.

⁴⁸ Los recuerdos de Einstein de sus años jóvenes están citados en Hoffman, *Einstein* [147], p. 9.

⁴⁹ Los recuerdos de niñez de Ulam son de su *Adventures* [139], p. 10.

⁵⁰ Sobre los patronadores y los dramatistas, véase D. Wolf y H. Gardner, "Style and Sequence in Symbolic Play", en N. Smith y M. Franklin, comps., *Symbolic Functioning in Childhood* (Hillsdale, N. J.: Erlbaum Press, 1979).

Sin embargo, Pascal comenzó a soñar (acerca de) el tema y... acostumbraba marcar con carbón las paredes de su cuarto de juegos, buscando una manera de hacer perfectamente redondo un círculo, y un triángulo cuyos lados y ángulos fueran todos iguales. Descubrió estas cosas por sí mismo y luego comenzó a buscar la relación existente entre ellos. No conocía términos matemáticos, de manera que inventó unos... Empleando estos nombres formuló axiomas y por último hizo demostraciones perfectas... hasta llegar a la trigésima segunda proposición de Euclides.⁵¹

Bertrand Russell recuerda:

Me inicié con Euclides, con mi hermano como tutor, a, la edad de once años. Fue uno de los grandes acontecimientos de mi vida, tan deslumbrante como el primer amor. Yo no había imaginado que hubiera nada tan delicioso en el mundo... Desde ese momento hasta que... cumplí los 38 años, fue mi principal interés y mi principal fuente de felicidad... (las matemáticas) no son humanas y no tienen nada que ver con este planeta ni con todo el universo accidental, puesto que, como el Dios de Spinoza, no nos devolverá el amor.⁵²

Ulam ofrece una posible explicación del curso de semejantes posiciones.⁵³ Al principio el joven tiene algunas experiencias satisfactorias con los números; luego experimenta más y aumenta su caudal (y memoria) de experiencias en los ámbitos numérico y simbólico. Con el tiempo, el infante va más allá de sus propias exploraciones idiosincrásicas (aunque a veces compartidos en forma universal) —su natural curiosidad matemática— hasta mientras no se familiariza con problemas que en tiempos pasados han retado a los matemáticos. Para que pueda lograr mucho, entonces debe pasar varias horas diarias pensando en estas cuestiones, pues el hecho directo es que en las matemáticas, más que en ningún otro campo intelectual, los años de la tercera y cuarta décadas de la vida son decisivos. Por una u otra razón (y se supone que es neurológica), la habilidad para almacenar y manipular en la mente durante un periodo finito todas las variables necesarias para progresar en importantes problemas matemáticos es vulnerable de modo especial a la edad, a edades incluso tan tempranas como los treinta o cuarenta años. Es un encargo difícil y a menudo atormentador.

Al filósofo y lógico contemporáneo norteamericano Saúl Kripke, que tiene fama de ser el filósofo más brillante de su generación, le rodea un camino infantil distinto. A la edad de tres años, el niño Saúl buscó a su madre en la cocina y le preguntó si de veras Dios estaba en todas partes. Al obtener una respuesta afirmativa, preguntó entonces si había oprimido a parte de Dios fuera de la cocina cuando entró y ocupó ese espacio.⁵⁴ Y en forma digna de un prodigio de las matemáticas, Kripke prosiguió rápidamente por su propia cuenta y llegó al nivel del álgebra para cuando estaba en cuarto año de primaria. Por ejemplo: descubrió que al multiplicar la suma de dos números por su diferencia, obtenía la misma respuesta que cuando restaba el cuadrado del número más pequeño al cuadrado del mayor. Cuando se percató que este patrón se aplicaba a cualquier conjunto de números, llegó al corazón del álgebra. Una vez Kripke dijo a su madre que hubiera inventado el álgebra si no fuera ya un hecho pues llegó a sus percepciones en forma natural. Esta habilidad para diseñar áreas de estudio puede ser común entre los matemáticos jóvenes prodigio. El gran Descartes decía: "De joven, cuando oía hablar acerca de inventos ingeniosos, trataba de inventarlos yo mismo, incluso sin documentarme acerca del autor."⁵⁵

⁵¹ Sobre la juventud de Pascal, véase C. M. Cox, "The Early Mental Traits of Three Hundred Geniuses", en L. M. Terman, comp., *Genetic Studies of Genius*, vol. 2 (Stanford, Cal.: Stanford University Press, 1926), p. 691.

⁵² El recuerdo de B. Russell está citado en R. Dinnage, "Risks and Calculations", estudio crítico a la obra de Ronald W. Clark, "The Life of Bertrand Russell", *The London Times Literary Supplement*, 31 de octubre de 1975, p. 1 282.

⁵³ La narración que hace Ulam del curso del desarrollo de una pasión por las matemáticas es de su *Adventures* [139], p. 19.

⁵⁴ La anécdota acerca de Saúl Kripke es de T. Branch, "New Frontiers in American Philosophy", *The New York Times Sunday Magazine*, 14 de agosto de 1977.

⁵⁵ La expresión de Descartes está citada en G. Polya, *How to Solve It* [135], p. 93.

Estas notas biográficas confirman que el talento en la esfera lógico-matemática se anuncia muy prematuramente. Al principio, el individuo puede proceder con rapidez por cuenta propia diríase que casi alejado de la experiencia. Quizá los individuos con este talento general pudieran, por accidente de la historia, ser dirigidos en forma aleatoria hacia las matemáticas, la lógica o la física. A mí me parece que un estudio cuidadoso descubriría distintas experiencias tempranas "reveladoras" en los individuos: los físicos pueden sentirse intrigados de manera señalada por los objetos físicos y sus operaciones; el matemático puede sumergirse en los patrones por sí mismos; el filósofo se sentirá intrigado por las paradojas, por preguntas acerca de la realidad última, y por las relaciones entre las proposiciones. Desde luego, el que esta afinidad sea accidental en sí misma o el que cada individuo gravite hacia los objetos o elementos por los que siente determinadas inclinaciones, constituye un enigma que mejor dejo que resuelva alguien con inclinación logicomatemática decididamente mayor.

Sin importar qué precocidad tenga el joven logicomatemático, es esencial que avance con rapidez en su campo. Hemos visto que la mejor edad para la productividad en estos campos es antes de los cuarenta años, quizá incluso antes de los treinta; y mientras que después de esa edad se puede realizar un trabajo sólido, parece relativamente raro. G. H. Hardy dice: "Escribo acerca de las matemáticas porque, como cualquier otro matemático que tiene más de sesenta años, ya no tengo la frescura de la mente, la energía ni la paciencia para realizar mi trabajo apropiado en forma efectiva."⁵⁶

I. I. Rabi, físico laureado con el premio Nobel, observa que los individuos más jóvenes llevan la estafeta en este campo porque tienen muchísima energía física. Al preguntarle acerca de a qué edad tienden a declinar los físicos, dice:

Depende mucho del individuo... he visto gente declinar a los treinta, cuarenta, cincuenta. Creo que básicamente debe ser neurológico o fisiológico. La mente deja de trabajar con la misma riqueza y asociación. Como que se pierde la parte de la recuperación de la información, junto con las interconexiones. Sé que cuando era adulto joven el mundo no era más que luces de Bengala, cohetes en todo momento... Al paso del tiempo se pierde ese tipo de cosas... la física es algo como de otro mundo, que requiere tener gusto por cosas nunca vistas, incluso no escuchadas: un elevado grado de abstracción. ¿. Estas facultades se desvanecen de alguna manera al crecer... La curiosidad profunda sucede cuando los niños son pequeños. Creo que los físicos son los Peter Pan de la raza humana... Luego que uno se vuelve mundano, se sabe demasiado, demasiado. (Wolfgang) Pauli una vez me dijo: "Sé mucho. Sé demasiado. Soy un anciano cuántico".⁵⁷

En las matemáticas esto puede ser todavía más grave. Alfred Adler dice que la obra principal de la mayoría de los matemáticos queda concluida hacia los veinticinco o treinta años. Si para esa edad se ha logrado poco, es posible que se logre poco en el futuro.⁵⁸ La productividad decae con cada década, y los estudiantes comprenden con facilidad, a veces sin esfuerzo, lo que el profesor conoce con dificultad. Esto conduce a una especie de desempleo tecnológico intenso, en el que, como los jóvenes nadadores o corredores, incluso los más grandes matemáticos están destinados a pasar la mayor parte de sus cohibidas vidas cargados con el conocimiento de que ha pasado su plenitud. Esta situación se compara con la que se encuentra en muchas áreas humanistas de la erudición, en donde de manera típica las obras más importantes aparecen durante la quinta, la sexta o incluso la séptima década de la vida.⁵⁹

⁵⁶ La declaración de G. H. Hardy es de su *A Mathematician's Apology* (Cambridge: Cambridge University Press, 1967), p. 63.

⁵⁷ La observación de I. I. Rabi aparece citada en la semblanza de I. I. Rabi por Jeremy Bernstein, *The New Yorker*, 20 de octubre de 1975, p. 47.

⁵⁸ El enunciado de Adler de que la productividad matemática decae con la edades de su artículo "Mathematics and Creativity" [138], p. 40.

⁵⁹ La opinión de que la erudición humanista mejora con la edad se analiza en M. W. Miller, "Unusual Promotion

Granted in English", *Harvard Crimson*, 29 de septiembre de 1982, p. 1.

TALENTO MATEMÁTICO AISLADO

Como hemos visto, en el mejor de los casos la habilidad para calcular con rapidez constituye una ventaja accidental para los matemáticos: en verdad, dista de ser central para su talento, que debe ser de naturaleza más general y abstracta. Sin embargo, existen individuos selectos que tienen la habilidad de calcular enormemente bien, y en ellos se puede ver que opera en forma un tanto autónoma una parte de la habilidad lógico-matemática.

Quizá los principales ejemplos de esta semblanza sean los *idiots savants*, individuos que, con habilidades magras o incluso retardadas en la mayoría de las áreas, desde la temprana niñez despliegan una habilidad para calcular con mucha rapidez y exactitud. El calculador humano ha aprendido un conjunto de trucos: puede sumar grandes números en la cabeza, aprender de memoria largas secuencias de números, quizá decir el día de la semana para cualquier fecha escogida al azar durante los tres últimos siglos. Cabe recalcar que estos individuos típicamente no están interesados en descubrir nuevos problemas ni en resolver los viejos problemas venerables, o incluso en observar cómo otras personas los han resuelto. Los *idiots savants* no buscan emplear las matemáticas para ayudarles en otras áreas de la vida diaria o para atacar acertijos científicos: en vez de ello, han dominado una serie de maniobras que les permiten destacar —como rarezas. Hay excepciones: el matemático Karl Friedrich Gauss y el astrónomo Truman Safford fueron destacados calculadores;⁶⁰ pero, en general, este talento es más prominente en personas que por lo demás son comunes.

En la mayoría de los casos, el *idiot savant* parece tener genuina habilidad para el cálculo, que lo distingue de los demás desde temprana edad. Por ejemplo: un menor internado en una institución y de nombre Obadías se enseñó a la edad de seis años a sumar, restar, multiplicar y dividir. George, un calculador de calendario, fue descubierto leyendo con atención el calendario perpetuo en un almanaque a la edad de seis años, y casi desde el principio mostró total exactitud en sus cálculos del calendario.⁶¹ L., niño de once años a quien estudió el neurólogo Kurt Goldstein, podía recordar virtualmente series sin fin, como los horarios de ferrocarriles y columnas financieras en los periódicos. Desde temprana edad, a este joven le daba mucho placer contar objetos y mostró notable interés en todos los aspectos de los números y de los sonidos musicales.⁶² Sin embargo, en otros casos no parece haber gran habilidad ni promesa desde el principio: más bien, al tener relativamente más habilidad en esta actividad específica que en otras, un individuo que en otra forma sería desventurado invirtió considerable energía para lograr un campo específico de superioridad sobre otros individuos. Si esta especulación es válida, sería posible tomar a individuos con deficiencias que de otra manera los invalidarían para adiestrarlos y hacer que logran semejanza facilidad. Sin embargo, me parece que el prodigio prematuro aritmético o calendárico se basa en que se salvan o proliferan en forma relativa determinadas áreas cerebrales; como la hiperlexia, representa un proceso automático, imposible de detener, más que uno que resulte de la aplicación excesiva en un dominio de pericia potencial escogido al azar.

Incluso al tiempo que determinados individuos parecen bendecidos por lo menos con un componente medular de la aptitud logicomatemática, los que muestran habilidades normales

⁶⁰ Acerca de las habilidades de cálculo del matemático Gauss y el astrónomo Truman Safford, véase K. R. Lewis y H. Plotkin, "Truman Henry Safford, the Remarkable 'Lightning Calculator'", *Harvard Magazine*, septiembre-octubre de 1982, pp. 54-56.

⁶¹ Referente a Obadías y George, *idiots savants* matemáticos, véanse W. A. Horwitz, et al., "Identical Twin-'idiot savants'-Calendar Calculators", *American Journal of Psychiatry*, 121 (1965): 1075-1079; y A Phillips, "Talented Imbeciles", *Psychological Clinic* 18, 1930: 246-265.

⁶² El *idiot savant* L. está descrito en M. Scheerer, E. Rothmann y K. Goldstein, "A Case of 'Idiot Savant': An Experimental Study of Personality Organization", *Psychology Monographs* 269 (1945): 1-61. También véanse B. M. Minogue, "A Case of Secondary Mental Deficiency with Musical Talent", *Journal of Applied Psychology*, 7 (1923): 349-357; W. A. Owens y W. Grim, "A Note Regarding Exceptional Musical Ability in a Low-Grade Imbecile", *Journal of Educational Psychology* 32 (1942): 636-637; D. S. Viscott, "A Musical Idiot Savant", *Psychiatry* 33 (1970): 494-515; A. C. Hill, "Idiots Savants: A Categorization of Abilities", *Mental Retardation* 12 (1974): 12-13; E. Hoffman y R. Reeves, "An idiot savant with unusual mechanical ability", *American Journal of Psychiatry* 136 (1979): 713-714; y R. M. Restak, "Islands of Genius",

Science 82. mayo de 1982, p. 63.

muestran debilidad selectiva en el aspecto numérico. Algunos de éstos bien pueden tener dificultad numérica selectiva, afín a las dificultades que muestran muchos niños con el lenguaje escrito (dislexia) y que exhibe un número mucho más pequeño, con el lenguaje hablado (disfasia).

La manifestación más intrigante de esta inhabilidad ocurre en los individuos a los que se les ha diagnosticado el síndrome de desarrollo de Gerstmann.⁶³ Siguiendo un patrón parecido al de un síndrome de adultos que tiene el mismo nombre, los jóvenes con este estado muestran deterioro aislado para aprender aritmética, junto con dificultades para reconocer e identificar los dedos y para distinguir la izquierda de la derecha. Aunque puede haber problemas selectivos en la escritura u ortografía, el lenguaje es normal en estos niños: así sabemos que no son retrasados en forma general. Los neurólogos han especulado acerca de que estos individuos tienen deficiencia en las regiones —la asociación de las cortezas en las áreas posteriores del hemisferio dominante— involucradas en el reconocimiento de arreglos y patrones ordenados en la esfera visual. De acuerdo con el análisis que prevalece, tal dificultad selectiva con el orden (en especial del tipo visual espacial) de una sola vez puede producir problemas en el reconocimiento de los dedos, la orientación de izquierda-derecha y el cálculo numérico. El hecho de que la mayoría de los niños comience sus cálculos numéricos empleando los dedos confiere un sabor especialmente intrigante a este síndrome exótico.

Puede haber otros niños que también tengan dificultades selectivas en el razonamiento logicomatemático. Cuando el problema no es simplemente motivacional (o complejo), la dificultad puede estribar en comprender los principios de causalidad o series de implicación lógica, que se vuelven vitales en las matemáticas, luego que uno ha pasado la etapa del conteo simple y el cálculo elemental. Como ha preguntado, en forma un tanto quejumbrosa, el educador John Holt, "¿Qué se sentirá al tener tan poca idea de la forma como opera el mundo, tan poco sentido respecto de la regularidad, el orden lo sensible de las cosas?"⁶⁴ Varado en el extremo opuesto del continuo respecto del futuro físico, este joven no sólo no tiene ningún deseo de determinar los secretos del orden del mundo, sino que incluso puede no descubrir el orden que manifiestamente existe (para otros).

En comparación con el lenguaje, e incluso con la música, sabemos poco acerca de los antecedentes de la evolución de la habilidad numérica y comparativamente menos acerca de su organización en el cerebro del adulto humano normal de la actualidad. Es cierto que en otros animales existen precursores de la habilidad numérica:⁶⁵ incluyen las habilidades de las aves para reconocer en forma confiable arreglos hasta de seis o siete objetos; la habilidad instintiva de las abejas para calcular distancias y direcciones con sólo observar la danza de sus congéneres;⁶⁶ la capacidad de los primates para dominar números pequeños y también para hacer sencillos cálculos de probabilidad.⁶⁷ Los calendarios y otros sistemas de notación datan por lo menos de hace 30 000 años, mucho antes de que existiera el lenguaje escrito: por cierto, hacia finales de la Edad de Piedra los individuos disponían de aquella forma de ordenar sus vidas. Nuestros antepasados deben de haber poseído la principal percepción del número como una secuencia infinita, por la cual podían sumar continuamente uno para hacer una unidad más grande; así, no estaban restringidos al pequeño conjunto de números perceptiblemente accesibles que parece ser el límite para los organismos infrahumanos.

Respecto de la organización de las habilidades numéricas en el cerebro, es claro que existen individuos que pierden la habilidad para calcular al tiempo que retienen su habilidad lingüística intacta, al igual que un conjunto mucho mayor de casos de individuos que son afásicos pero que

⁶³ Acerca del síndrome de Gerstmann, véase H. Gardner, *The Shattered Mind: The Person after Brain Damage* (Nueva York: Vintage, 1974), capítulo 6.

⁶⁴ La pregunta de John Holt se plantea en *How Children Fail* (Nueva York: Delta Books, Dell Publishing, 1964), p. 92.

⁶⁵ Con relación a los precursores de la habilidad numérica en los animales, véase O. Kohler, en la publicación de la Society for Experimental Biology *Physiological Mechanisms in Animal Behavior*, 1950.

⁶⁶ Respecto del lenguaje de la danza de las abejas, véase K. von Frisch, *Dance Language and Orientation of Bees*, L. E. Chadwick, traductor (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1967).

⁶⁷ Con referencia a la capacidad de los primates para hacer estimaciones de probabilidad, véase D. Premack, *Intelligence in Ape and Man* (Hillsdale, N. J.: Erlbaum, 1976).

todavía pueden cambiar dinero, tomar parte en juegos que requieren cálculos y administrar sus asuntos financieros. Como sucedió con el lenguaje y la música, incluso en el nivel más elemental se ve que el lenguaje y el cálculo están bastante separados. Más aún, conforme se acumulan pruebas, encontramos (otra vez sombras de la música!) que en el hemisferio derecho normalmente se presentan importantes aspectos de la habilidad numérica.⁶⁸ La mayoría de los observadores está de acuerdo en que puede haber una falla de habilidades aritméticas separadas: comprender símbolos numéricos; distinguir el significado de signos que se refieren a operaciones numéricas; comprender las propias cantidades y operaciones subyacentes (aparte de los símbolos que los designan). La habilidad para leer y producir los signos de las matemáticas es más a menudo una función del hemisferio izquierdo, en tanto que el comprender las relaciones y los conceptos numéricos parece comprender la participación del hemisferio derecho. Las dificultades elementales en el lenguaje pueden obstaculizar el entendimiento de términos numéricos, incluso en la forma como los impedimentos en la orientación espacial pueden hacer inoperante la habilidad para emplear papel y lápiz para realizar sumas o demostraciones geométricas. Las deficiencias en la planeación, secundarias a las lesiones en el lóbulo frontal, son invalidantes cuando se trata de problemas con muchos pasos.

A pesar de esta variedad, existe un consenso frágil de que determinada área del cerebro —los lóbulos parietales izquierdos y las áreas temporal y occipital de asociación que están contiguas a los lóbulos— puede adquirir especial importancia en cuestiones de lógica y matemáticas.⁶⁹ De lesiones en esta área de la circunvolución angular se obtiene la versión adulta original del síndrome de Gerstmann —un estado en el que se supone que fallan cálculo, dibujo, orientación de derecha-izquierda y el conocimiento de los dedos en relativo aislamiento de otras facultades cognitivas. A. R. Luria agrega que las lesiones en esta área también pueden reducir la habilidad para orientarse uno en el espacio y para comprender determinadas estructuras gramaticales, como las frases preposicionales y las construcciones en pasiva.⁷⁰

En forma deliberada empleo la frase "consenso frágil". Según yo, todavía debe establecerse evidencia firme de que esta área del cerebro tiene el papel vital en el pensamiento logicomatemático. Las regiones en el área parietal pueden ser importantes en muchos individuos, pero se puede plantear un caso igualmente persuasivo de que, en otros individuos o con respecto a otras operaciones, las estructuras en los lóbulos frontales o en otras partes del hemisferio derecho pueden comprometer funciones lógico-matemáticas fundamentales.

Deseo proponer una explicación distinta de la organización neurológica que subyace las operaciones logicomatemáticas. Para mí, determinados centros nerviosos pueden ser muy importantes para las operaciones logicomatemáticas específicas, como las que he citado. Pero estos centros no parecen tan indispensables para el pensamiento lógico y matemático como parecen serlo determinadas áreas en los lóbulos frontal y temporal en el lenguaje o la música. En otras palabras, existe mucho más flexibilidad en el cerebro humano en la forma como se pueden realizar esas operaciones e implicaciones lógicas.

Creo que una solución estriba en la obra de Piaget, la habilidad para llevar a cabo operaciones logicomatemáticas comienza en las acciones más generales de la infancia, se desarrolla en forma gradual durante la primera o las dos primeras décadas de la vida, y comprende una cantidad de centros nerviosos que trabajan en concierto. A pesar de que exista daño focal, por lo general sucede que

⁶⁸ La importancia del hemisferio derecho para comprender relaciones y cantidades numéricas se estudia en N. Dahmen, W. Hartje, A. Büssing y W. Sturm, "Disorders of Calculation in Aphasic Patients-Spatial and Verbal Components", *Neuropsychologia* 20 (2 [1982]): 145-153; A. Basso, A. Berti, E. Capitani y E. Fenu, "Aphasia, Acaculia, and Intelligence", ponencia presentada ante la International Neuropsychology Society, junio de 1981, Bergen, Noruega, y E. K. Warrington, "The Fractionation of Arithmetic Skills: A Single Case Study". *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 34A (1982): 31-51.

⁶⁹ Sobre la importancia de los lóbulos parietales izquierdos y de ciertas áreas contiguas para la lógica y las matemáticas, véase J. Grafman, D. Passafiume, P. Faglioni, y F. Boller, "Calculation Disturbances in Adults with Focal Hemisphere Damage", *Cortex* 18 (1982): 37-50.

⁷⁰ A. R. Luria analiza los efectos de las lesiones en el área de la circunvolución angular en su *Higher Cortical Functions*

in *Man* (Nueva York: Basic Books, 1966).

estas operaciones se pueden realizar de todas maneras, debido a que las operaciones no son inherentes a un centro dado sino a una forma generalizada y sumamente redundante de organización nerviosa. Las habilidades logicomatemáticas no se vuelven frágiles sobre todo como consecuencia de daño cerebral focal sino más bien como resultados de enfermedades deteriorantes más generales, como las demencias, en las que grandes porciones del sistema nervioso se descomponen más o menos con rapidez. Creo que las operaciones estudiadas por Piaget no muestran el mismo grado de localización neural que los que hemos examinado en otros capítulos, y que por tanto son relativamente más frágiles en el caso de fallas generales del sistema nervioso. De hecho, dos estudios electrofisiológicos recientes testimonian considerable participación de ambos hemisferios en la solución de problemas matemáticos.⁷¹ Como lo expresa un autor: "Cada tarea produce un patrón complejo de cambios rápidos de actividad eléctrica en muchas áreas al frente y atrás de ambos lados del cerebro." Por comparación, las habilidades como el lenguaje y la música se mantienen relativamente vigorosas en el caso de colapsos generales, con la condición de que no se haya aislado en forma especial para su destrucción a determinadas áreas focales.

Resumiendo, existe una razón fundamental para la organización nerviosa de las habilidades logicomatemáticas, pero es una clase mucho más general de representación que lo que hemos encontrado hasta aquí. Esgrimiendo la navaja de afeitar de Occam, uno podría concluir que la habilidad logicomatemática no es un sistema tan "puro" o "autónomo" como otros estudiados aquí, y quizá no debiera contar como una inteligencia sencilla sino como alguna especie de supra inteligencia o inteligencia más general. En ocasiones he sentido simpatía por este argumento, y en estas páginas no quiero acabar en forma más definitiva de lo que ya creo. Sin embargo, me parece que el hecho de que uno pueda encontrar fallas específicas y particulares de la habilidad logicomatemática, al igual que muchas clases de precocidad extrema, hace que la eliminación del intelecto logicomatemático sea una maniobra científica demasiado extrema. Después de todo, en el caso del pensamiento logicomatemático se registran positivamente casi todos los signos de una "inteligencia autónoma". Más aún, también es posible que la competencia logicomatemática tan sólo comprenda la concatenación de una serie de sistemas esenciales pero algo redundantes. Si se destruyeran en forma discreta y simultánea (algo que sólo acaecería mediante la intervención experimental no permisible), entonces se encontrarían síndromes enfocados al mismo grado que los que corresponden a los aspectos lingüístico y musical.

LA LÓGICA Y LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LAS CULTURAS

Los muchos sistemas de numeración y cálculo que han evolucionado en los distintos rincones del mundo prueban ampliamente que los asuntos de este capítulo no son estrechos de miras para el Occidente. Desde el modo de contar en términos de las partes del cuerpo que se da entre los papúes de Nueva Guinea hasta el empleo de conchas de cauri que sirven para las transacciones mercantiles en África, vemos amplia evidencia de la agilidad de la mente humana para casar nuestras inclinaciones naturales al orden y contar con la realización de las funciones que se consideran importantes en diversos ambientes culturales.

En toda la historia de la antropología occidental, ha habido continuo debate entre los eruditos que distinguen una continuidad esencial entre las formas de pensamiento occidental y otras, y quienes recalcan el carácter "primitivo" o salvajismo de la mente no occidental. Esta controversia no da señales de terminar pronto, aunque las afirmaciones de que la mente del "salvaje" es del todo distinta de la nuestra no se hacen a últimas fechas con tanta frecuencia como se hacía hace algunas décadas.

Ya que las matemáticas y la ciencia se encuentran entre los logros de mayor orgullo de la

⁷¹ Los estudios de A. Gervais confirman la participación de ambos hemisferios durante la solución de problemas matemáticos; los resultados se describen brevemente en "Complex Math for a Complex Brain", *Science News* 121 (23 de enero de 1982): 58. Véase también R. H. Kraft, O. R. Mitchell, M. L. Langvis y G. H. Wheatley, "Hemispheric Asymmetries during Sixto-Eight-Year-Olds Performance of Piagetian Conservation and Reading Tasks", *Neuropsychologia* 18 (1980): 637-643.

sociedad occidental, no es de sorprender que las afirmaciones iniciales de "superioridad" provinieran de esas áreas. Se invirtió considerable energía para determinar si los individuos primitivos tienen (o no tienen) la misma lógica que nosotros; si pueden (o no pueden) calcular con exactitud; si tienen un sistema de explicación que permita la experimentación y hacer refutaciones (o carecen de él), y demás acertijos parecidos. En general, cuando los sociólogos occidentales importaron sus métodos de pruebas y pretendieron encontrar en tierras extrañas sus propios modos de pensamiento, hallaron pocos testimonios de ellos. Así, por ejemplo, la traslación inicial de las tareas piagetianas a las sociedades exóticas reveló que pocos individuos calificaron más allá de las operaciones concretas; a veces incluso no lograron mostrar la capacidad de apreciar la conservación. Recíprocamente, cuando se acumuló la evidencia acerca del pensamiento dentro de la propia cultura, sobre todo en tareas que eran esenciales para los habitantes, disminuyeron las supuestas diferencias entre las mentes primitivas y las civilizadas, al punto de que en ocasiones los "primitivos" resultaron ser superiores a los investigadores.⁷²

Una manera de entrar a esta controversia (sin ser abrumados por ella) es pensar acerca de las sociedades no occidentales en términos de los diversos papeles eruditos que he descrito. Cuando uno busca en otras culturas tradicionales las evidencias explícitas del matemático o científico como los conocemos, hay escasas pruebas de que tales intereses tienen importancia. Un interés del mundo occidental —que comenzó en tiempos de los griegos, pero que en realidad se inició con una venganza en el Renacimiento (y ahora se extiende con rapidez a todo rincón del globo) — parece ser un deseo por elaborar un complejo sistema abstracto de relaciones matemáticas por el hecho sólo de hacerlo, o producir experimentos para probar un conjunto de proposiciones acerca de cómo funciona el mundo. En forma análoga, la acumulación de vastos registros escritos y debates sobre estos temas parece ser invento occidental de los siglos recientes.

Sin embargo, cuando uno cambia de enfoque y busca las operaciones básicas de la mente en las cuales se basan las ciencias, hay pocos motivos para dudar de la universalidad básica del pensamiento logicomatemático. En forma específica: donde existe una economía de mercado, los individuos son perfectamente capaces de regatear en interés propio, de eliminar artículos en venta cuando no alcanzan buenos precios, y de hacer tratos que sean equitativos o ventajosos.⁷³ Donde es importante poder clasificar objetos —sea por razones botánicas o sociales— los individuos pueden presentar elaborados sistemas organizados jerárquicamente y utilizarlos en forma apropiada.⁷⁴ En donde es deseable contar con un calendario que permita a uno realizar acciones con base regular, o un modo de cálculo que sea rápido y confiable (abaco), las sociedades han inventado soluciones que al menos son tan adecuadas como las nuestras. Y mientras que sus teorías científicas no se proponen en el dialecto del Occidente, los bosquimanos de Kalahari emplean los mismos tipos de métodos para hacer los descubrimientos necesarios. Por ejemplo: en la cacería diferencian entre los momentos en que han visto personalmente las presas; cuando han visto las huellas pero no a los animales propiamente dichos; cuando han oído a otros hablar de los animales, o cuando deben dudar porque ni los han visto personalmente ni han hablado en forma directa con individuos que han visto las presas. Como concluyen Nicholas Blurton-Jones y Melvin Konner en su estudio de la cacería de los bosquimanos:

El cuerpo de conocimiento resultante era detallado, extenso y exacto... específicamente, el procedimiento de rastrear comprende patrones de inferencia, prueba de hipótesis y descubrimiento que ponen a prueba las mejores capacidades deductivas y analíticas de la mente humana. El determinar, partiendo de las

⁷² Las tareas experimentales que realizan los "primitivos" mejor que los investigadores están descritas en B. N. Colby, "Folk Science Studies", *El Palacio*, verano de 1963, pp. 5-14.

⁷³ Con relación a las habilidades para regatear y comerciar, véase M. Quinn, "Do Mfantse Fish Sellers Estimate Probabilities in Their Heads?" *American Ethnologist* 5 (2 [1978]): 206-226. También véase H. Gladwin y C. Gladwin, "Estimating Market Conditions and Profit Expectations of Fish Sellers at Cape Coast, Ghana", en G. Dalton, comp., *Studies in Economic Anthropology*, Anthropological Studies, núm. 7, P.J. Bohannon, comp. (Washington, D.C.: American Anthropological Association, 1971).

⁷⁴ Acerca del diseño y uso apropiado de sistemas elaborados organizados jerárquicamente, véase M. Colé, J. Gay, J. A. Glick, y D. W. Sharp, *The Cultural Context of Learning and Thinking* (Nueva York: Basic Books, 1971).

huellas, los movimientos de los animales que las produjeron, cuánto hace que las dejaron, si el animal está herido y en caso afirmativo cómo, y calcular qué tan lejos irá y en qué dirección y con qué rapidez comprende la activación repetida de hipótesis, probarlas con nuevos datos, integrarlas con hechos ya conocidos acerca de los movimientos de los animales, rechazar las hipótesis que no tienen base y por último obtener un ajuste razonable.⁷⁵

Para indicar las formas en que se ha cultivado la inteligencia lógico-matemática, puede ser útil señalar algunos de los sistemas aritméticos de grupos prealfabetos. En muchas sociedades, los individuos pueden hacer un cálculo razonable del número de objetos, individuos u organismos en un campo, de hecho, la habilidad para la estimación puede ser sorprendentemente poderosa. Gay y Colé encontraron que los adultos kpelle en Liberia calculaban mucho mejor que los adultos norteamericanos el número en pilas que contenían entre diez y cien piedras.⁷⁶ En comparación con los algoritmos empleados en el Occidente, los sistemas basados en la estimación tienen la ventaja de que un individuo casi nunca se equivoca demasiado en un cálculo. Empleando nuestros algoritmos para el cálculo, tenemos mayor probabilidad de ser completamente exactos, pero también tenemos mucho mayor probabilidad de producir un total que esté del todo equivocado; por ejemplo: si alineamos mal las columnas en una suma o si oprimimos los botones equivocados en una calculadora manual.

De hecho, si buscamos casos de habilidad numérica sumamente desarrollada en África, un juego como el *kala* (también llamado *malang* u *Oh-War-ree*), es lo mejor para buscarlos, un juego de hoyo y guijarros que se considera "el más aritmético y que se practica masivamente como el que más en el mundo."⁷⁷ La idea básica de este intrincado juego es dejar caer semillas en serie en hoyos alrededor del tablero y capturar las semillas del oponente colocando la semilla final propia en un hoyo del oponente que albergue una o dos semillas. Al observar a los individuos practicar este juego, Colé y sus colegas encontraron que los ganadores empleaban conjuntos claros y consistentes de estrategias:

El jugador que gana se asegura de tener defensas sólidas, de que cataloga las posibilidades de toda jugada, de que se reserva tiempo para sí, que induce al oponente a efectuar capturas prematuras, de buscar victorias decisivas en vez de parciales, y de ser flexible para redistribuir sus fuerzas preparándose para nuevos asaltos.⁷⁸

Dado que los juegos pueden durar trescientas o más jugadas, el jugador kpelle hábil, debe esgrimir estas estrategias con finura considerable. Y en efecto, los jugadores excelentes honran a su familia e incluso pueden ser conmemorados en cantos.

Algunos usos de las habilidades numéricas son directos, como, por ejemplo: en el comercio o en llevar cuenta de las posesiones. Sin embargo, también se encuentra el razonamiento matemático entrelazado con estudios religiosos y místicos.⁷⁹ Entre los judíos, los discernimientos en las propiedades numéricas estaban relacionados íntimamente con la interpretación y, a veces, con la profecía. En la Inquisición española, uno podía ser sentenciado a cadena perpetua o incluso a muerte si poseía manuscritos árabes referentes a las matemáticas: "Los matemáticos eran denunciados como los más grandes herejes."⁸⁰

⁷⁵ La declaración sobre las habilidades de los cazadores en las áreas cubiertas de chaparrales en África es de Nicholas Blurton-Jones y Melvin Konner, "Kung Know-ledge of Animal Behavior", en R. B. Lee e I. De Vore comps, *Kalahari Hunter-Gatherers* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1976), p. 35.

⁷⁶ Respecto de las habilidades de estimación de los adultos kpelle en Liberia, véase. Gay y M. Colé, *The New Mathematics and an Old Culture* (Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, 1967), pp. 43-44.

⁷⁷ Sobre el juego africano *kala*, véase C. Zaslavsky, *África Counts: Number and Pattern in African Culture* (Boston: Prindle, Weber, & Schmidt, 1973), p. 130.

⁷⁸ La descripción de Colé de las estrategias de los jugadores ganadores es de M. Colé, *et al*, *Cultural Context* [161], pp. 182-184.

⁷⁹ La interrelación entre el pensamiento matemático y los estudios religiosos está descrita en J. Goody, comp., *Introduction to Literacy in Traditional Societies* (Cambridge: Cambridge University Press, 1968); véase la p. 18 respecto del uso de cuadrados mágicos para impedir las enfermedades. También véase Zaslavsky, *África Counts* [162], p. 138.

⁸⁰ La declaración "Los matemáticos denunciados..." proviene de H. W. Smith, *Man and His Gods* (Nueva York:

Grosset & Dunlap, 1952), p. 261 (citado en Zaslavsky *África Counts* [162], p. 274).

Los eruditos islámicos y cristianos medievales creían que los cuadrados mágicos (arreglos en los que las sumas de todas las columnas y renglones dan el mismo resultado) podían rechazar la plaga o curar la esterilidad; y en muchas partes de África es tabú contar seres humanos, animales domésticos o posesiones valiosas. La relación entre los sistemas numéricos y de otros símbolos también ha sido central en actividades de diversas sectas. Los hindúes medievales sustituían los números con palabras evocadoras (Luna en vez de uno, ojos o brazos en lugar de dos) y escribían en versos sus tratados matemáticos y astronómicos.⁸¹ Incluso en tiempos modernos una habilidad que cultivan los eruditos islámicos es la manipulación de elaborados sistemas en los que las palabras y números se sustituyen mutuamente, y se pueden transmitir mensajes secretos por medio de series de números.⁸²

Tratándose de la sensibilidad para las propiedades numéricas, tanto las sociedades prealfabetas como las alfabetas tradicionales reconocen la importancia de estas habilidades. El núcleo numérico de la inteligencia matemática parece ser apreciado en forma universal. Sin embargo, algo que parece un reto poderoso a la racionalidad de la mente primitiva es el hecho de que individuos asuman en forma evidente posiciones que de modo lógico no son consistentes entre sí, posiciones que invocan lo sobrenatural al igual que lo oculto. ¿Cómo es posible que los individuos que se proponían ser racionales creyeran que pueden ser un gato al mismo tiempo que un ser humano; que el nacimiento de un bebé se debe al movimiento de las estrellas, y cosas parecidas? Antiguos comentaristas pudieran haber sentido la tentación de abalanzarse sobre esta irracionalidad aparente (o de intentar negarla), aunque ahora algunos antropólogos realizan un movimiento analítico distinto.⁸³ Para ellos, todos los pueblos —sin excluir a los de nuestra sociedad— se aferran a muchas creencias que no son racionales, cuando no simplemente irracionales. En efecto, es imposible existir como ser humano pensante sin estar de acuerdo con muchas creencias al menos, algunas de las cuales serán inconsistentes entre sí. Basta con pensar en las creencias de nuestras relaciones; e incluso las creencias de la ciencia a menudo son inconsistentes entre sí. (Por ejemplo: considérese la creencia en temas científicos sin ninguna razón lógica para ellos o la creencia que tienen los físicos en la predictibilidad al igual que en la naturaleza indeterminada.)

Lo que conviene notar aquí es que, sin importar con qué firmeza se sostienen, en realidad esas creencias, no interfieren en cómo toma uno sus decisiones en la vida cotidiana. (De hecho, si esas creencias interfieren lo consideran a uno loco, sin tener en cuenta la sociedad en la que uno vive.) En vez de ello, se les consideran teorías cosmológicas o metafísicas que tienen que ver con la naturaleza última de la realidad y no con la forma en que uno asa un pedazo de carne, cómo se transporta de un lugar a otro o cierra un trato con un conocido. En estos sitios cotidianos del razonamiento —y no en nuestras cosmologías, sean mitológicas o científicas— se realizan las prácticas diarias de los seres humanos.

Incluso como se encuentra con facilidad el pensamiento numérico a través de las culturas tradicionales, también se pueden discernir elevados niveles del pensamiento lógico. En un refinado estudio de disputas por tenencia de la tierra en las islas Trobriand, Edwin Hutchins demostró que los litigantes pueden hacer gala de largas y complejas cadenas de razonamiento. De acuerdo con la narración de Hutchins, todo litigante que quiera demostrar que es dueño de un jardín debe hacer una narración culturalmente significativa de la historia del jardín que termine en el estado en que el propio litigante tiene derechos sobre su propio jardín. También es oportuno que demuestre que no existe historia razonable del jardín que termine en que su oponente tenga una reclamación pertinente sobre dicho jardín.⁸⁴

⁸¹ Respecto de los sistemas matemáticos de los hindúes medievales, véase K. Menninger, *Number Words and Number Symbols: A Cultural History of Numbers*, P. Broneer, trad. (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1969), p. 12.

⁸² La expresión de que incluso en la actualidad los eruditos islámicos emplean complejos sistemas numéricos para transmitir mensajes provino de L. Sanneh en una comunicación personal en septiembre de 1982.

⁸³ Acerca de la controversia sobre la naturaleza racional del pensamiento primitivo, véase R. A. Shweder, "Rationality 'Goes without Saying'", *Culture, Medicine and Psychiatry* 5 (4 de diciembre de 1981): 348-358. Véase también D. Sperber, *Rethinking Symbolism*, Cambridge Studies in Social Anthropology, J. Goody, comp. (Cambridge: Cambridge University Press, 1975).

⁸⁴ El estudio de Edwin Hutchins en las islas Trobriand aparece descrito en su *Culture and Inference: A Trobriand Case*

Study (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980), pp. 117-118.

En algunos aspectos [observa Hutchins] la tarea del litigante de resolver problemas se parece a la solución de teoremas en las matemáticas de la lógica. El código cultural proporciona los axiomas o premisas implícitas del sistema. Los antecedentes históricos del caso, y en especial el estado en el pasado en el que los litigantes están de acuerdo sobre la disposición del jardín, proporcionan las premisas explícitas del problema. El teorema que se pretende demostrar es una proposición que representa los derechos propios del litigante sobre la tierra.

De acuerdo con Hutchins, el modelo de la lógica popular que se ha desarrollado puramente a partir de fuentes occidentales es adecuado como una descripción de las cadenas espontáneas de razonamiento que despliegan los litigantes de las Trobriand. En efecto, no es lógica aristotélica pura debido a que contiene inferencias pertinentes al igual que otras, necesarias; pero como señala Hutchins, "igual sucede con nuestro razonamiento".

Pero si, como resultado de semejantes estudios, se han minimizado las diferencias en la racionalidad entre "nosotros" y "ellos", también hay un nuevo reconocimiento de que el estudio en escuelas en general, y el alfabetismo en particular, pueden producir importantes cambios en las maneras en que se consideran a sí mismos los individuos y en cómo se comunican con otras personas. Como analizaré con detalle en el capítulo XII uno aprende en la escuela a referirse a información fuera del contexto en la que se encuentra de manera común; a mantener posiciones abstractas y explorar sus relaciones entre ellas sobre bases hipotéticas; a hacer que un conjunto de ideas tenga sentido, sin importar quién las exprese o el tono de voz empleado para expresarlas; a criticar, descubrir contradicciones y tratar de resolverlas. Uno también adquiere respeto por la acumulación del conocimiento, por las formas de probar declaraciones en las que uno no tiene interés inmediato, y por la relación entre conjuntos de conocimiento que de otra manera podrían parecer remotos entre sí. Con el tiempo, esta valoración de intereses abstractos, que se relacionan con la realidad sólo por medio de una extensa cadena de inferencia y una creciente familiaridad con el escribir, leer y probar "objetivos", hace que una persona se encuentre cómoda con los principios de la ciencia y las matemáticas y que se interesa en la medida en que sus puntos de vista y conducta están conformes con estas normas *un* tanto esotéricas.

En muchas sociedades primitivas casi no hay estímulo para hacer preguntas, desafiar la sabiduría establecida, cuestionar las explicaciones mágicas o místicas. Por comparación, todo el impulso en muchos ambientes "escolarizados" consiste en rechazar declaraciones hechas sin pruebas, tratar de formular argumentos defectuosos, e incluso elaborar nuevas síntesis por cuenta propia.⁸⁵ El resultado final es una sociedad que se preocupa mucho por los intereses lógicos, científicos y matemáticos que he revisado aquí, incluso pareciera a costa de algunas de las formas más estéticas o personales de la inteligencia que he revisado en alguna otra parte de esta obra.

MATEMÁTICAS, CIENCIA Y PASO DEL TIEMPO

Al tratar los efectos de la escuela y el alfabetismo sobre las actitudes de una población, se refiere a un aspecto importante del pensamiento logicomatemático que hasta este momento he minimizado. En tanto que a los científicos y matemáticos les gusta considerar que están interesados en las verdades eternas, de hecho sus pretensiones se desarrollan con rapidez y ya han sufrido profundos cambios. Al través de los siglos también han cambiado los conceptos de estos ámbitos. Como lo señala Brian Rotman, para los babilonios las matemáticas eran una forma de hacer cálculos astronómicos; los pitagóricos las consideraban el resumen de las armonías del universo; para los científicos del Renacimiento eran el medio para descubrir los secretos de la naturaleza; para Kant, era la ciencia perfecta cuyas proposiciones se elaboraban en la capa más profunda de nuestras facultades racionales;⁸⁶ en tanto que para Frege y Russell se convirtieron en el paradigma de la

⁸⁵ Sobre el aguijoneo por retar la sabiduría establecida en las sociedades "educadas" versus las "primitivas", véase G. N. Seagrim y R. J. Lendon, *Furnishing the Mind: Aboriginal and White: A Report on the Hemannsburg Project, Behavioral Development: A Series of Monographs* (Nueva York: Academic Press, 1981), p. 297.

⁸⁶ La declaración de B. Rotman sobre las diversas actitudes hacia las matemáticas en distintos puntos de la historia se encuentra en su *Jean Piaget* [135], p. 73.

claridad contra el cual podían juzgarse las ambigüedades del lenguaje ordinario. No cabe duda de que estos puntos de vista seguirán cambiando; de hecho, entre los principales matemáticos existen profundas diferencias de opinión acerca del carácter de toda su empresa, acerca de cuáles son las metas supremas, cuáles métodos de descubrimiento son permisibles y cuáles no.

Desde luego que también cambia la ciencia. A menudo se percibe el cambio como progreso; pero después de las obras estimulantes de Thomas Kuhn,⁸⁷ los comentaristas dudan más en pensar que la ciencia marcha por un solo camino hacia la verdad final. Pocos llegarían hasta el punto en que algunos kuhnianos han declarado que la ciencia no es más que el mero sustituto de un punto de vista del mundo por otro, o de negar, con Paul Feyerabend, la distinción entre la ciencia y la no ciencia.⁸⁸ Pero existe considerable reconocimiento de que cada visión del mundo aclara determinadas cuestiones mientras niega u oscurece otras, y que la meta de una sola ciencia —unificada en todos los campos— es una quimera que uno haría bien en exorcizar. En la medida en que uno investiga la obra científica particular, es importante saber quién está escribiendo en contra de qué, y quién escribe en favor de qué. En verdad, dentro de la ejecución de la "ciencia normal" donde se puede suponer el paradigma básico, puede haber menos razones para preocuparse por las raíces de la obra personal. Y puede existir progreso constante para definir las respuestas a problemas dentro de un campo circunscrito. Pero una vez que uno llega a reconocer que mañana se puede derrocar un consenso científico, la naturaleza cambiante de la ciencia se convierte en simple hecho de la vida.

Los individuos son los beneficiarios pero también las víctimas de estos cambios en el tiempo. Una persona con un conjunto de habilidades puede ser un matemático o científico tremendo en una época, debido a que justamente se necesitaban sus habilidades, mientras que sería relativamente inútil en una época histórica posterior (o anterior). Por ejemplo: la capacidad para recordar vastas series de números o incluso de visualizar relaciones complejas entre formas puede ser de considerable importancia en determinadas eras matemáticas, en tanto que sería de poca utilidad en otros tiempos, cuando los libros o computadoras se han hecho cargo de tales funciones mnemotécnicas, o donde no se ha aceptado la noción de que los conceptos espaciales son integrales de las matemáticas.

Este accidente en la oportunidad fue transmitido en forma por demás conservadora en el caso del hindú Srinivasa Ramanujan, a quien se le considera en general como uno de los matemáticos naturales más talentosos de los últimos siglos. Por desgracia, Ramanujan provenía de un sitio rural donde no se conocían las matemáticas modernas. Por su propia cuenta, ideó muchos años de matemáticas, bastante avanzadas respecto de las matemáticas que se practicaban en su tierra natal. Finalmente, Ramanujan se mudó a Inglaterra, pero ya era demasiado tarde para que pudiera contribuir al campo matemático como se practicaba en este siglo. G. H. Hardy halló que era fascinante enseñar matemáticas contemporáneas a alguien que tenía los instintos y discernimientos más profundos pero que literalmente jamás había oído de muchas de las cuestiones que se estudiaban. En su lecho de muerte, Ramanujan dijo a Hardy, su profesor, quien acababa de llegar en taxi, que el número 1729 —del auto de alquiler— no era insulso como suponía Hardy, sino el más pequeño que podía expresarse como la suma de dos cubos en dos maneras diferentes.⁸⁹ Éste fue un discernimiento matemático absoluta y sorprendentemente rápido, pero no la clase de contribución que era muy solicitada (o incluso apreciada de manera especial en los círculos matemáticos de la Inglaterra del siglo XX. Aparte de tener dones naturales, los aspirantes a matemáticos deben estar en el sitio adecuado, en el momento apropiado.

Las matemáticas y la ciencia pueden acumularse y cambiar, pero ¿no existen en estas áreas al menos algunas leyes fundamentales que permanezcan inmutables? El renombrado filósofo norteamericano W. V. Quine ha escrito en forma convincente acerca de esta cuestión. Como señala,

⁸⁷ La teoría de Thomas Kuhn se plantea en su *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1970).

⁸⁸ Paul Feyerabend cuestiona la distinción entre ciencia y no ciencia en su libro *Against Method* (Atlantic Highlands, N. J.: Humanities Press, 1975).

⁸⁹ La descripción dada por G. H. Hardy sobre el matemático indio Ramanujan proviene de J. R. Newman, *The World of Mathematics*, vol. 1 (Nueva York: Simón & Schuster, 1956), pp. 366-367.

cambiamos nuestros conceptos de la historia y economía con mayor facilidad que los de la física, y éstos con mayor rapidez que las leyes de las matemáticas y la lógica:

Dado el lugar central que ocupan las matemáticas y la lógica para el plan conceptual, se tiende a darles tal inmunidad, a la vista de nuestra preferencia conservadora por revisión que menos perturba al sistema, y quizá allí radica la necesidad que parecen disfrutar las leyes de las matemáticas.⁹⁰

Y, sin embargo, Quine indica que en cada área, incluyendo la lógica y las matemáticas, existe una tendencia e impulso constantes hacia la simplicidad. En forma acorde, se revisarán la propia lógica y matemáticas siempre que parezca que se logrará una simplificación esencial de toda la empresa de la ciencia.

Si se puede considerar nuestro siglo como un indicio, el cambio llegará con mucho mayor rapidez. En las recientes décadas ha habido tanta ciencia como en toda la historia humana anterior. Más aún, la proliferación de nuevos campos y de campos híbridos, así como la explosión de nueva tecnología, la computadora por demás prominente, dificultan incluso imaginar la esfera de acción de la empresa científica en el futuro o las cuestiones a las que se puede aplicar el talento lógico y matemático. En efecto, los científicos emplearán más que nunca las más recientes innovaciones tecnológicas, y en verdad sería imprudente la persona que dudara que, antes de que pase mucho tiempo, las propias computadoras estarán contribuyendo al proceso, no sólo resolviendo problemas cuya solución "a mano" estaría más allá de la posibilidad de las energías humanas, sino también ayudado a definir qué serán los nuevos problemas y cómo se debiera enfocarlos. (Las formas de vida creadas mediante la ingeniería genética y los nuevos robots con cualidades de persona pueden complicar todavía más el cuadro.) Y quizá más todavía que en el pasado, los individuos que ignoren estos avances (y sus implicaciones) estarán en una situación desfavorable para participar productivamente en la sociedad.

RELACIÓN CON LAS OTRAS INTELIGENCIAS

El rumbo de nuestra propia sociedad, y quizá de otras sociedades, plantea en forma aguda la cuestión de si la inteligencia logicomatemática puede ser en alguna forma más básica que las otras inteligencias: más básica, en un sentido conceptual, que estar en el centro de todo el intelecto humano; o en un sentido práctico, más básica que guiar el curso de la historia humana, sus preocupaciones, sus problemas, sus posibilidades y —quizá— su último destino constructivo o destructivo. A menudo se dice: después de todo, sólo hay una lógica, y sólo quienes tienen inteligencias lógico-matemáticas desarrolladas pueden ejercerla.

No estoy de acuerdo. De este capítulo debiera quedar claro que la inteligencia logicomatemática ha sido de singular importancia en la historia del Occidente, y esa importancia no da señales de disminuir. Ha sido de menor importancia en otras partes, y de ninguna manera es seguro que continúen las presentes "tendencias unificadoras". Me parece que es mucho más pertinente pensar que la habilidad logicomatemática es una de un conjunto de inteligencias: una habilidad preparada poderosamente para manejar determinadas clases de problemas, pero en ningún sentido superior, o en peligro de abrumar, a las otras. (En efecto, incluso puede haber distintas lógicas con fortalezas y limitaciones que contrastan.) Como ya hemos visto en capítulos anteriores, en efecto existe una lógica en el lenguaje y una lógica en la música; pero estas lógicas operan de acuerdo con sus propias reglas, e incluso la dosis más fuerte de lógica matemática en estas áreas no cambiará las formas en que funcionan estas "lógicas" endógenas. En efecto, ha habido, y seguirá habiendo, interacciones productivas entre las inteligencias logicomatemática y la espacial en áreas como el ajedrez, ingeniería y arquitectura; en el siguiente capítulo trataremos de algunas de estas aplicaciones sinérgicas en el tratamiento del conocimiento espacial.

Entonces, no cabe duda de que puede haber diversas relaciones entre la inteligencia

⁹⁰ La declaración de W. V. Quine es de su *Methods of Logic* (Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, 1950), p. XIV.

logicomatemática y las otras formas que estoy examinando aquí. Y a medida que continúan expandiéndose la ciencia y las matemáticas, hay muchas razones para creer que se establecerán ligas todavía más fuertes y extensas con otros ámbitos intelectuales. Pero a medida que cambia la definición de estos campos, también se puede plantear otra pregunta: ¿todavía tiene sentido agrupar toda la lógica y las matemáticas, como una forma de inteligencia, y diferenciarla en forma marcada de las demás? Sólo el tiempo podrá decir si el agrupamiento que he propuesto aquí tiene validez a largo plazo. En la actualidad, estoy persuadido de que se puede encontrar el origen de la línea de desarrollo descrita por Piaget, que se inicia con una intuición del número y una apreciación de la causa y efecto simple, hasta los alcances más altos de la lógica, las matemáticas y ciencias contemporáneas.

¿Y qué hay de la relación con la música, con que concluyó el capítulo anterior? ¿Puede ser un simple accidente el que tantos matemáticos y científicos se sientan atraídos hacia la música? ¿Y qué hay de los aspectos comunes y notables entre las ideas que dan energías en áreas como la música, las artes visuales y las matemáticas, como lo expresa Douglas Hofstadter en su *Gódel, Escher, Bach*, que con justicia se ha aclamado.⁹¹

Una pista a este acertijo proviene del hecho de que, en tanto que los individuos con talento matemático a menudo se sienten intrigados por el orden o patrones que se encuentran en áreas en apariencia remotas —que van desde la fascinación de G. H. Hardy por el críquet hasta el interés de Herbert Simón en la planificación arquitectónica— no ha habido por fuerza correspondencia en estos intereses. Es posible ser poeta, escultor o músico sin tener ningún interés particular en el orden y sistema que constituyen el punto central del razonamiento logicomatemático o conocimiento acerca de él. Lo que encontramos en estas aparentes coincidencias de campos son simple pero propiamente instancias de las inteligencias del lógico, el científico o el matemático, aplicadas a otros campos de la experiencia. Desde luego, habrá patrones u órdenes dondequiera que uno mire —algunos triviales y otros no; y queda al don (o maldición) especial de los lógicos y matemáticos el discernir estos patrones dondequiera que se encuentren.

Incluso puede suceder —como pensaban los individuos desde Platón hasta Leibniz, y hasta Einstein seguía creyendo— que estos patrones que producen ecos abriguen algo del secreto del universo. Pero percibir estos patrones y hacer algo con ellos es un ejemplo de la inteligencia lógico-matemática en funciones, trabajando bien, o mal, pero desplegando sus propios artículos. No refleja las operaciones medulares de otras formas de inteligencia. No nos dice a qué se refiere en forma central el intelecto musical o lingüístico o corporal. Para ver operar esas otras competencias, necesitamos estudiar la clase de novela que podría escribir un Saúl Bellow (quizá acerca de un matemático), o la clase de ballet que podría coreografiar una Martha Graham (¡quizá acerca de un conjunto de ecuaciones o una demostración!) Cada inteligencia tiene sus propios mecanismos de ordenación, y por la manera en la que se desempeña una inteligencia su ordenación refleja sus propios principios y medios preferidos. Quizá en Bali alguna de las facultades estéticas ocupe los mismos privilegios aparentes de dar órdenes de la clase superior que en Occidente tendemos a atribuir, en forma casi refleja, a las habilidades que muestra un matemático o un lógico.

⁹¹ D. Hofstadter, *Gódel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid* (Nueva York: Basic Books, 1979).

VIII. INTELIGENCIA ESPACIAL

Para jugar ajedrez no se requiere ninguna inteligencia.

JOSÉ RAÚL CAPABLANCA,
*ex campeón mundial de ajedrez*¹

LAS DIMENSIONES DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL

UNA MANERA de lograr sentir la médula de la inteligencia espacial es tratar de resolver las tareas diseñadas por investigadores de esa inteligencia. En la figura 1 comenzamos con la tarea más sencilla, que sólo requiere que uno escoja la figura idéntica a una forma objeto:

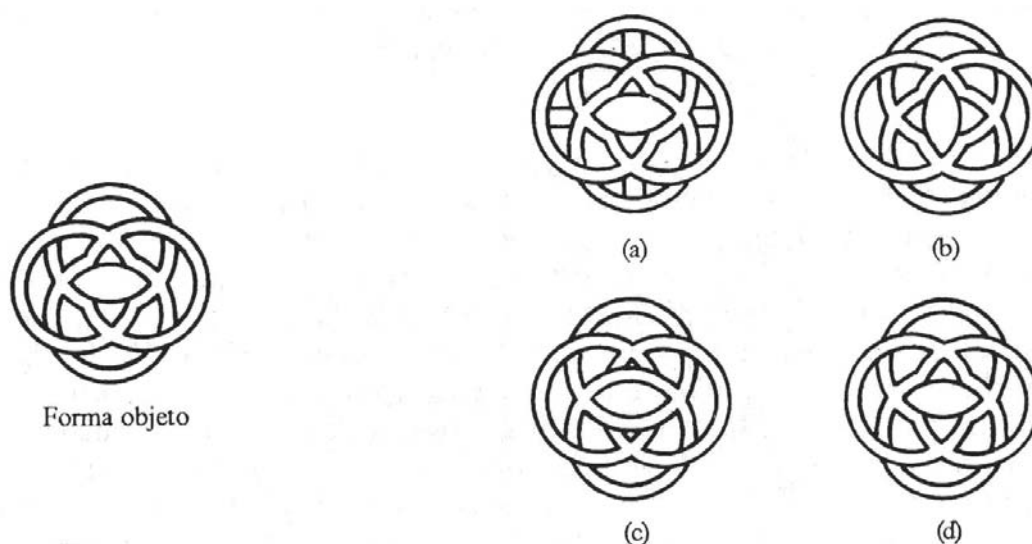


FIGURA 1. Instrucciones: de las cuatro, elíjase la figura que sea idéntica a la forma objeto.

Se hace una demanda ligeramente mayor cuando se pide a uno que reconozca un artículo objeto específico, mirado desde un ángulo distinto. En la figura 2 se supone que el artículo (o el observador) se ha movido en el espacio:²

Una prueba de la habilidad espacial puede ofrecer mucho mayor reto. Por ejemplo:³ en un artículo de prueba tomado de la investigación de Roger Shepard y Jacqueline Metzler, el objeto es una descripción de una forma tridimensional asimétrica. La tarea consiste en que el sujeto indique si la forma acompañante representa una rotación sencilla de la forma objeto o si es la reproducción de

¹ Capablanca es citado en B. Schechter, "Electronic Masters of Chess", *Discover*, diciembre de 1982, p. 110.

² Ejemplos de problemas espaciales se encuentran en R. H. McKim, *Experience sin Visual Thinking* (Belmont, Cal: Brooks Colé, 1972), y E. J. Eliot y N. Salkind, *Children's Spatial Development* (Springfield, 111.: Charles C. Thomas, 1975).

³ Acerca de la habilidad espacial, véase también M.I. Smith, *Spatial Ability* (Londres: University of London Press, 1964).

una forma distinta. En la figura 3, reproduje tres artículos de esa clase: en el primero (a), las formas son la misma, pero difieren por un giro de 80 grados en el plano del cuadro; las formas del segundo artículo (b) son otra vez la misma, pero difieren por un giro de 80 grados de profundidad; en el tercer artículo (c), las formas difieren entre sí y no se puede hacer que tengan congruencia mediante *ninguna* rotación. Observe que, como con los artículos de prueba en las figuras 1 y 2, se pediría al sujeto que dibujara las formas requeridas, más que el sólo seleccionar un único artículo de un arreglo de selección múltiple.

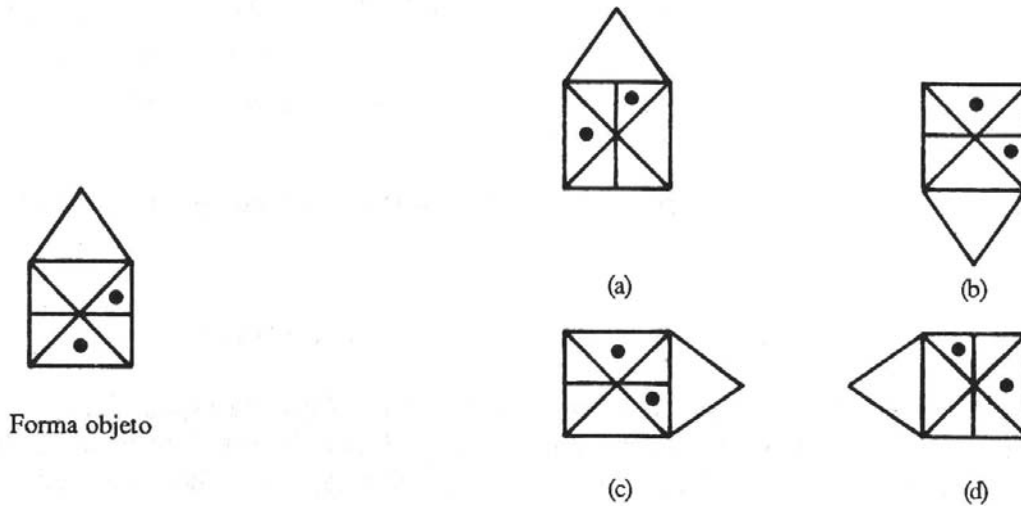


FIGURA 2. Instrucciones: de las cuatro, elíjase la figura que sea como la forma objeto en otra posición.

Los problemas que se sirven de las capacidades espaciales también se pueden expresar en forma exclusivamente verbal. Por ejemplo: considere un pedazo cuadrado de papel, dóblelo a la mitad, y luego dóblelo nuevamente dos veces a la mitad. ¿Cuántos cuadros existen después de este último doblez? O considere otra prueba: un hombre y una niña, que caminan juntos, inician la marcha con el pie izquierdo. La niña da tres pasos en el periodo que el hombre tarda en dar dos pasos. ¿En qué punto ambos levantarán sus pies derechos del suelo al mismo tiempo? Entonces, para poner a prueba más a fondo sus poderes de razonamiento, trate de seguir esta descripción lingüística, sobre la que se puede elaborar una explicación de la teoría de la relatividad, de Einstein:

Imagine una masa grande, A, que viaja en línea recta por el espacio. La dirección de recorrido es de Sur a Norte. La masa está rodeada por una inmensa esfera de vidrio grabada con círculos paralelos entre sí y perpendiculares a la línea de recorrido, como si fuera un gigantesco adorno de árbol de Navidad. Existe una segunda masa, B, en contacto con la esfera de vidrio en uno de los círculos grabados. El contacto de B con la esfera se encuentra en algún punto por debajo del círculo mayor que es el ecuador. Tanto la masa A como la B viajan en la misma dirección. Conforme A y B prosiguen su movimiento, B se desplazará en forma continua a lo largo del círculo grabado que es el punto de contacto con la esfera. Puesto que B se desplaza en forma continua, en realidad traza una trayectoria espiral en el espacio-tiempo, en que el tiempo es el movimiento con dirección al Norte. Sin embargo, cuando alguien mira la trayectoria desde la masa A desde el interior de la esfera de vidrio, parece ser un círculo, no una espiral.⁴

Por último, considere algunos problemas que requieren explícitamente el poder de crear una imagen mental. Primero, imagine un caballo. ¿Qué punto es más alto, el cénit de su cola, o el punto más bajo de su cabeza? Imagine un elefante y un ratón. Ahora imagine las pestañas de cada criatura. ¿Cuál tarda más en enfocarse con mayor claridad? Imagine el fregadero de su cocina. ¿Cuál llave controla el agua caliente? O, para concluir esta serie, imagine un terreno de una escuela o una plaza

con la que usted esté familiarizado. Mida el tiempo que tarda en examinar de un edificio al siguiente, y luego compare el tiempo con el transcurrido cuando usted examina desde un lado del terreno escolar (o plaza) directamente hasta el opuesto.

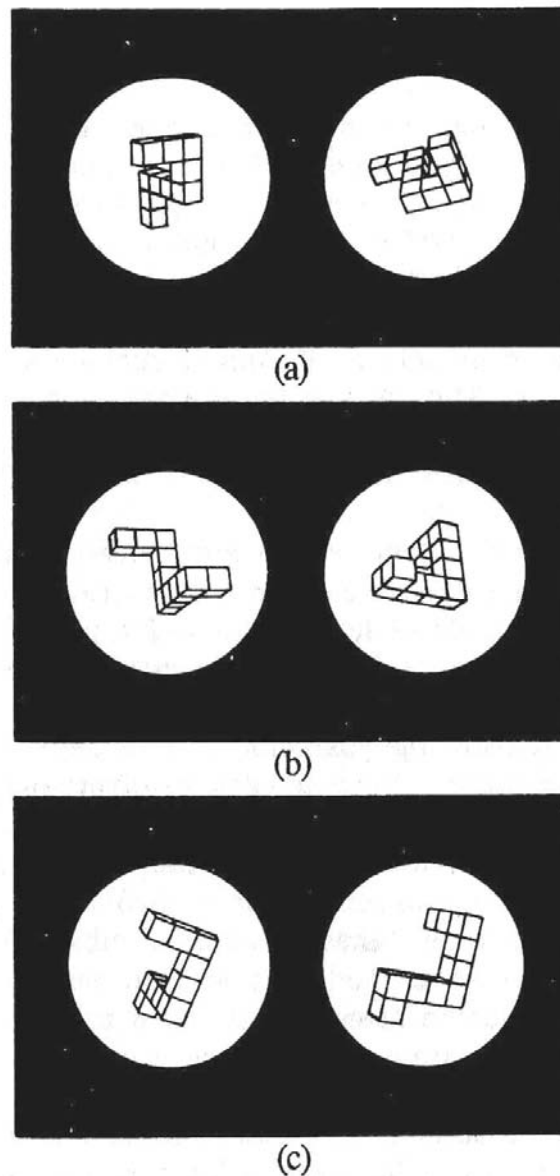


FIGURA 3. Instrucciones: (Para a, b, c.) Indíquese si la segunda forma de cada par es como la primera en otra posición o si es distinta.

Para este momento usted tendrá una comprensión intuitiva de las capacidades que los investigadores creen que son centrales para el pensamiento espacial (o, como a menudo se le llama, visual-espacial). ¿Esta familia de tareas parece servirse de mecanismos cognoscitivos especiales? Usted también puede haberse formado alguna opinión preliminar acerca de cuestiones controvertidas: ¿existe algo parecido a una capacidad discreta como la imaginación visual o espacial?

⁴ La descripción de la teoría de Einstein acerca de la relatividad está en la p. 118 de la obra de Eliot y Salkind, *Children's Spatial Development* citada en la nota 2.

¿Se pueden resolver los problemas que parecen requerir las capacidades espaciales en forma exclusiva a través de medios verbales o logicomatemáticos? Si, por ejemplo, usted resolvió el problema de los dobles del papel mediante el sólo multiplicar $2 \times 2 \times 2$, usted sigue un camino logicomatemático. También tendrá un sentido de si para usted es natural el modo espacial de pensar, como sucede con muchos individuos hábiles en artes, ingeniería o en las ciencias; o si plantea dificultades indebidas, como a veces sucede con individuos con talentos en otras áreas, como la música o el lenguaje.

Las capacidades para percibir con exactitud el mundo visual, para realizar transformaciones y modificaciones a las percepciones iniciales propias, y para recrear aspectos de la experiencia visual propia, incluso en ausencia de estímulos físicos apropiados son centrales para la inteligencia espacial. Se puede pedir a uno que produzca formas o que tan sólo manipule las que se han proporcionado. Es claro que estas habilidades no son idénticas: un individuo puede ser agudo, por ejemplo, en la percepción visual, al tiempo que tiene poca habilidad para dibujar, imaginar o transformar un mundo ausente. Incluso en la medida que la inteligencia musical consiste en habilidades rítmicas y de tono que a veces están disociadas entre sí, y la inteligencia lingüística consiste en capacidades sintácticas y pragmáticas que también pueden venir desacopladas, también la inteligencia espacial emerge como amalgama de habilidades. De igual modo, es probable que el individuo con habilidades en varias de las áreas ya mencionadas tenga éxito en el dominio espacial. Otra razón de que sea posible considerar en forma razonable las habilidades espaciales como "de una sola pieza" es el hecho de que la práctica en una de estas áreas estimula el desarrollo de las habilidades relacionadas en otras.

Cabe un comentario acerca de la frase "inteligencia espacial". Desde algunos puntos de vista, sería apropiado proponer el descriptor *visual* porque, en los seres humanos normales, la inteligencia espacial está íntimamente relacionada con la observación personal del mundo visual y crece en forma directa de ésta. Para fines de conveniencia, de hecho muchos ejemplos en este capítulo se han tomado del ámbito visual-espacial. Pero así como la inteligencia lingüística no depende del todo de los canales auditivo orales y se puede desarrollar en un individuo privado de estos modos de comunicación, así también la inteligencia espacial se puede desarrollar (como veremos) incluso en un individuo ciego y que por tanto no tiene acceso directo al mundo visual. En efecto, así como he evitado el prefijo *auditivo* frente a la inteligencia musical y lingüística, así parece preferible hablar de la inteligencia espacial sin relacionarla en forma confusa a ninguna modalidad sensorial particular.

Como una forma de delinear la inteligencia espacial, podemos volver a mis ejemplos iniciales. La operación más elemental, en la que se apoyan otros aspectos de la inteligencia espacial, es la habilidad para percibir una forma o un objeto. Uno puede probar esta habilidad por medio de preguntas de selección múltiple o pidiendo a un individuo que copie una forma; copiar es una asignación más exigente, y a menudo se pueden observar dificultades latentes en el ámbito espacial por medio de errores en una tarea de copiado. A propósito, se pueden plantear tareas análogas en la modalidad táctil, lo mismo para individuos ciegos que para los videntes.

Luego que a alguien se le pide que manipule la forma o el objeto, apreciando cómo se percibirá desde otro punto de vista, o cómo se vería (o percibiría) si se le girara, se entra del todo en el aspecto espacial, pues se ha requerido una manipulación en el espacio. Este tipo de tareas de transformación puede ser exigente, ya que se requiere que uno "rote mentalmente" formas complejas con número arbitrario de giros y vueltas. Roger Shepard, uno de los principales estudiosos de la inteligencia espacial, ha demostrado que el tiempo que se tarda uno en juzgar si dos formas son idénticas de hecho (como en la figura 3) está relacionado directamente con el número de grados que debe desplazarse una forma para que coincida con la otra.⁵ Dada la dificultad en dar un nombre verbal a estas formas que han sido giradas, uno se ve apremiado para dar cuenta de este resultado a menos que uno proponga alguna forma de inteligencia espacial. De hecho, parece ser que los sujetos sometidos a prueba encaran esta tarea tratando de mover la forma el número necesario de grados, como si existiera en el espacio real.

⁵ El estudio de Roger Shepard está descrito en R. N. Shepard y G. W. Cermak, "Perceptual Cognitive Explorations of a Toroidal Set of Free Form Stimuli", *Cognitive Psychology* 4 (1973): 351-357. Véase también R. N. Shepard y J. Metzler, "Mental Rotation of Three-Dimensional Objects", *Science* 171 (1971): 701-703, de donde se tomó la figura 3.

Todavía se pueden plantear problemas de mayor dificultad en el dominio "objeto" o de los "cuadros". En efecto, para los problemas en la rama matemática de la topología se requiere precisamente la habilidad de manipular formas complejas en varias dimensiones. Pero cuando se expresa un problema en forma verbal, surge una clara opción de resolver el problema estrictamente a través del plano de las palabras, sin recurrir a la creación de una imagen mental o "cuadro en la cabeza". En efecto, es concebible que cada uno de los problemas citados se pudiera resolver en forma estricta en un modo proposicional. Sin embargo, tanto las pruebas introspectivas como las experimentales indican que el modo preferido de resolver los "problemas de imaginiería" es proponer una imagen mental interna que luego se puede manipular en formas que son paralelas a las operaciones en el mundo cotidiano.

Durante muchos años entre los estudiosos de la inteligencia ha sido artículo de fe el que la habilidad para resolver estos problemas con eficiencia es especial, aparte de la habilidad lógica o lingüística. Uno de los individuos que habló con energía en favor de la existencia e independencia de la habilidad espacial fue el psicometrista precursor L.L. Thurstone, quien consideraba que la habilidad espacial era uno de sus siete factores primordiales del intelecto.⁶ La mayoría de los estudiosos de la prueba de inteligencia desde Thurstone ha reforzado su conclusión de que existe algo peculiar acerca de la habilidad espacial, aunque entre las autoridades difieren acerca de la manera precisa en que se ha separado el dominio. El propio Thurstone dividía la habilidad espacial en tres componentes: la habilidad para reconocer la identidad de un objeto cuando se ve desde ángulos distintos; la habilidad de imaginar el movimiento o desplazamiento interno entre las partes de una configuración, y la habilidad para pensar en las relaciones espaciales en que la orientación corporal del observador es parte esencial del problema. Otro antiguo investigador, Truman Kelley, distinguía entre la habilidad para sentir y retener formas geométricas, y la capacidad para manipular mentalmente las relaciones espaciales. Una autoridad más, A. A. H. El-Koussy, distinguía entre la aptitud espacial bi y tridimensional, en la que cada una tenía aspectos estáticos y dinámicos.⁷ Y ha habido otras tipologías.

Para los fines presentes, podemos pasar por alto las discusiones más ruidosas entre los psicometristas interesados en la imaginiería espacial. El número exacto de componentes y su definición ideal incita un nivel de especificación más allá del alcance de mi estudio general. También se puede dejar que los expertos determinen la medida en que se pueden suplantar las capacidades espaciales con otras verbales, las diferencias posibles entre las operaciones en el espacio físico y el mental, así como la ambigüedad filosófica que rodea el concepto de la imaginiería "mental".⁸ Me queda exponer los aspectos de la inteligencia espacial que caen en forma más central en las competencias que estoy examinando aquí, y sugerir algo de la evidencia que justifica plantear un dominio separado de inteligencia.

En el análisis anterior hemos visto que la inteligencia espacial comprende una cantidad de capacidades relacionadas de manera informal: la habilidad para reconocer instancias del mismo elemento; la habilidad para transformar o reconocer una transformación de un elemento en otro; la capacidad de evocar la imaginiería mental y luego transformarla; la de producir una semejanza gráfica de información espacial, y cosas por el estilo. Es concebible que estas operaciones sean independientes entre sí y que pudieran desarrollarse o fallar por separado; sin embargo, así como el ritmo y tono operan juntos en el área de la música, así típicamente, las capacidades mencionadas

⁶ Respecto de L. L. Thurstone, véase su "Primary Mental Abilities", *Psychometric Monographs*, 1938, núm. 1, y *Multiple-Factor Analysis: A Development and Expansion of "The Vectors of the Mind"*. (Chicago: University of Chicago Press, 1947). Véase también M. I. Smith, *Spatial Ability* [170], p. 85.

⁷ Acerca de la distinción de El-Koussy entre las aptitudes espaciales bi y tridimensionales, véase A. A. H. El-Koussy, *The Directions of Research in the Domain of Spatial Aptitudes*, edición del Centre National de la Recherche Scientifique, París, 1955.

⁸ Un estudio más detallado de las habilidades espaciales y la imaginiería mental se encuentra en U. Neisser y N. Kerr, "Spatial and Mnemonic Properties of Visual Images", *Cognitive Psychology* 5 (1973): 138-150, y Z. Pylyshyn, "What the Mind's Eye Tells the Mind's Brain: A Critique of Mental Imagery", *Psychological Bulletin* 80 (1973): 1-24.

ocurren juntas en el ámbito espacial. En efecto, operan como una familia, al punto que el uso de cada operación bien puede reforzar el uso de las demás.

Estas capacidades espaciales se pueden producir en diversidad de campos. Son importantes para que uno se oriente en diversas localidades, que van desde cuartos hasta océanos. Son invocadas para reconocer objetos y escenas, lo mismo cuando se encuentran en sus ambientes originales que cuando se ha alterado alguna circunstancia de la presentación original. Y también se emplean cuando uno trabaja con descripciones gráficas —versiones bi y tridimensionales de escenas del mundo real— al igual que otros símbolos, como mapas, diagramas o formas geométricas.

Otros dos usos de las capacidades espaciales son más abstractos y elusivos. Uno comprende la sensibilidad en diversas líneas de fuerza que entran en un despliegue visual o espacial. Aquí me refiero a las sensaciones de tensión, equilibrio y composición que caracterizan una pintura, una escultura, al igual que muchos elementos naturales (como un fuego o una cascada). Estas facetas, que contribuyen al poder de un despliegue, ocupan la atención de artistas y quienes aprecian las obras de arte.

Una faceta final de la inteligencia espacial emerge de los parecidos que pueden existir entre dos formas en apariencia dispares, o, lo que es lo mismo, a través de dos aspectos de experiencia al parecer remotos. Yo creo que la habilidad metafórica para discernir similitudes a través de diversos ámbitos se deriva en muchos casos de una manifestación de la inteligencia espacial. Por ejemplo: cuando el talentoso ensayista Lewis Thomas establece analogías entre los microorganismos y una sociedad humana organizada, describe el cielo como una membrana, o describe la humanidad como un montón de tierra, capta en palabras una especie de parecido que bien puede haberse ocurrido en forma espacial.⁹ En efecto, tras de muchas teorías científicas se encuentran "imágenes" de alcance amplio: la visión de Darwin del "árbol de la vida", la noción de Freud del subconsciente como si estuviera sumergido como un témpano, la vista de John Dalton del átomo como un pequeñísimo sistema solar, son las figuras productivas que dan lugar, y ayudan a dar cuerpo, a concepciones científicas fundamentales. Es posible que tales modelos o imágenes mentales también desempeñen un papel en formas más mundanas de la solución de problemas.¹⁰ En cada caso, probablemente estas imágenes han surgido en forma visual, pero cada una pudo haber sido creada —o apreciada— por un individuo ciego.

En tanto que típicamente se consideran estas imágenes como auxiliares útiles para pensar, algunos comentaristas han ido mucho más allá, considerando que la imaginería visual y espacial es una fuente primaria del pensamiento. Un vocero elocuente en favor de esta posición es el psicólogo del arte Rudolf Arnheim.¹¹ En *Visual Thinking*, Arnheim afirma que las operaciones más importantes del pensamiento provienen en forma directa de nuestra percepción del mundo, en que la visión sirve como un sistema sensorial por excelencia que apuntala y constituye nuestros procesos cognoscitivos. Como dijera, "los mecanismos notables según los cuales los sentidos comprenden el ambiente distan mucho de ser idénticos a las operaciones que describe la psicología del pensamiento... el pensamiento en verdad productivo en cualquier área de la cognición ocurre en el ámbito de la imaginería". Arnheim se inclina a minimizar el papel del lenguaje en el pensamiento productivo: sugiere que a menos que podamos conjurar una imagen de algún proceso o concepto, seremos incapaces de pensar claramente acerca del mismo. Un punto de vista alternativo afirmaría que la inteligencia visual o espacial contribuye al pensamiento científico y artístico, pero no supone la prioridad que le atribuye Arnheim.

Con base en este estudio, y a la luz de muchos análisis de factores de los resultados de pruebas de inteligencia, parece razonable denominar a la inteligencia espacial como una forma discreta del intelecto, una colección de habilidades relacionadas, quizá, de hecho, el racimo singular de habilidades que los estudiosos de este campo admitirían en forma más generalizada. Para muchos, la

⁹ Las analogías de Lewis Thomas provienen de *The Lives of a Cell* (Nueva York: Bantam Books, 1975). Con relación a las imágenes de amplio alcance, véase H. Gruber, *Darwin on Man* (Chicago: University of Chicago Press, 1981).

¹⁰ Con respecto a los modelos mentales y el papel de la imaginería en la solución de problemas mundanos, véase P.N. Johnson-Laird, *Mental Models* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1983).

¹¹ La declaración de R. Arnheim es de su *Visual Thinking* (Berkeley: University of California Press, 1969), p. v.

inteligencia espacial es la "otra inteligencia": la que debiera servir como base de comparación, y ser considerada de igual importancia que la "inteligencia lingüística". Los dualistas hablan de dos sistemas de representación; un código verbal y un código de imágenes: los localizadores colocan el código lingüístico en el hemisferio izquierdo, y el código espacial en el hemisferio derecho.

Los lectores de capítulos anteriores sabrán que no estoy de acuerdo con tal dicotomización del intelecto. Sin embargo, reconocería que, para casi todas las tareas que emplean los psicólogos experimentales, las inteligencias lingüística y espacial proporcionan las fuentes principales de almacenamiento y solución. Al confrontárseles con un artículo en una prueba estandarizada, los individuos parecen emplear palabras o imágenes espaciales para abordar el problema y para codificarlo y —aunque esta suposición es mucho más controvertible— también pueden explotar los recursos del lenguaje o de la imaginación o ambos para resolver el problema. Algunas de las demostraciones más convincentes provienen de Lee R. Brooks.¹² Este investigador varió tanto el modo de presentación de los materiales (lingüístico o pictórico) como los de respuesta (verbal o espacial; por ejemplo: apuntar en un pedazo de papel). Mediante hábiles manipulaciones, las diversas tareas requerían el uso del lenguaje o de procesamiento espacial en formas un tanto distintas; por ejemplo: formar una imagen mental y señalar una marca en una hoja de papel, en el caso del dominio espacial; o memorizar una oración y categorizar las partes del habla de cada palabra, en el caso del dominio lingüístico. Brooks encontró en forma consistente que el rendimiento de los sujetos era perjudicado cuando para producir respuestas tenían que tomar información sólo en el dominio lingüístico o sólo en el espacial. Pero no se presentó semejante interferencia cuando se les ofreció la opción de tomar información por medio de una modalidad y luego responder mediante una modalidad no competitiva. Así como el procesamiento musical y el lingüístico se realizan por medio de distintos centros de procesamiento, y no necesitan interferir entre sí, de igual manera las facultades espacial y lingüística parecen poder proceder en forma un tanto independiente o complementaria.

DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL

Aunque desde hace mucho los investigadores que trabajan con sujetos adultos han reconocido la centralidad de la inteligencia espacial, se ha establecido relativamente poco en forma definitiva acerca del desarrollo de este conjunto de capacidades en los infantes. La razón precisa no está clara. Puede deberse a que las habilidades espaciales son más difíciles de probar que las lingüísticas o las lógicas; también puede deberse a que los estudiosos del desarrollo infantil tienen menos intuición o menores habilidades o menor interés en las capacidades espaciales.

Una excepción es Jean Piaget, quien realizó diversos estudios sobre el desarrollo del entendimiento espacial en los niños. No es de sorprender que Piaget considerara la inteligencia espacial como parte integral del retrato general del crecimiento lógico que estaba formando por medio de sus distintos estudios.¹³ De esa manera, al narrar el curso del entendimiento espacial, Piaget habló del entendimiento sensoriomotor del espacio que surge durante la infancia. Hay dos habilidades centrales: la apreciación inicial de las trayectorias observadas en los objetos y la capacidad eventual para encontrar el rumbo que uno debe seguir entre diversos sitios. Al final de la etapa sensoriomotora de la niñez temprana, los infantes pueden formular imaginación mental. Pueden imaginar una escena o un evento sin tener que estar allí. Piaget siguió el curso de esa imaginación mental a las experiencias anteriores del infante de haber visto el objeto del propio evento y al mismo tiempo explorarlo en forma sensoriomotora. En consecuencia, se consideraba la imaginación mental como una especie de *acción*

¹² Lee R. Brooks describe sus estudios sobre la imaginación en su artículo "Spatial and Verbal Components of the Act of Recall", *Canadian Journal of Psychology* 22 (1968): 349-350.

¹³ La obra de Piaget sobre las habilidades espaciales se puede encontrar en J. Piaget y B. Inhelder, *The Child's Conception of Space* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1956). Véase también H. Gardner, *The Quest for Mind: Piaget, Lévi-Strauss, and the Structuralist Movement* (Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1981); J. P. Flavell, *The Developmental Psychology of Jean Piaget* (Princeton: Van Nostrand, 1963); y H. Gruber y J. Vonèche, comps., *The Essential Piaget* (Nueva York: Basic Books, 1977). Para un repaso de otras obras, véase H. Gardner, *Developmental*

Psychology (Boston: Little, Brown, 1972), capítulo 10.

internalizada o imitación diferida, los lincamientos burdos o esquemas de acciones que se habían realizado (y que en teoría todavía podían realizarse) en el mundo. Sin embargo, este tipo de imaginación se mantiene estática durante la niñez temprana, y otros infantes no pueden realizar operaciones mentales en ella.

Ya que tanto la inteligencia logicomatemática como la espacial surgen de la acción infantil en el mundo, se puede preguntar si de hecho comprenden distintas formas de la inteligencia. Incluso Piaget parece haberlo inferido. Introdujo una distinción entre el conocimiento "figurativo", en el que un individuo retiene la configuración de un objeto (como en una imagen mental); y el conocimiento "operativo", en el que se hace más hincapié en transformar la configuración (como en la manipulación de este tipo de imagen). Entonces, como Piaget lo apreció, la división marcaba una línea entre la configuración estática y la operación activa. En vez de ello, para los fines presentes uno puede distinguir entre las formas hasta cierto punto estática y activa del conocimiento espacial, las que debieran caer confortablemente bajo la rúbrica de la inteligencia espacial.

Continuando con la narración de Piaget, el advenimiento de las operaciones concretas al principio de la escuela señala un importante punto crítico en el desarrollo mental del niño. Éste se ha vuelto más capaz de manipulación mucho más activa de imágenes y objetos en el ámbito espacial. Mediante operaciones mentales reversibles, ahora puede apreciar cómo ve los objetos alguien que está colocado en algún otro sitio; aquí encontramos el conocido fenómeno de *descentración*, en el que el joven puede indicar cómo vería una escena alguien sentado en otra parte de la sala, o cómo vería un objeto si se le rotara en el espacio. Sin embargo, esta variedad de la inteligencia espacial todavía está restringida a situaciones y eventos concretos. El joven puede manejar la idea de espacios abstractos o reglas formales que gobiernan el espacio sólo durante la era de la operación formal, por el tiempo de la adolescencia. Así, el adolescente (o el niño matemáticamente precoz) aprecia la geometría, al poder apenas relacionar el mundo de las imágenes figúrales con declaraciones proposicionales, y razonar acerca de las implicaciones de diversas clases de transformación.

Así, vemos una progresión regular en el ámbito espacial, desde la habilidad infantil para moverse en el espacio hasta la habilidad del que comienza a caminar para formar imágenes mentales estáticas, hasta la capacidad del escolapio para manipular esas imágenes estáticas y, por último, a la capacidad del adolescente para asociar relaciones espaciales con declaraciones proposicionales. Siendo ya capaz de apreciar todos los arreglos espaciales posibles, el adolescente está en posición favorable para unir las formas de inteligencia logicomatemática y espacial en un solo sistema geométrico o científico.

Como en otras áreas de estudio, Piaget proporcionó el primer cuadro general del desarrollo espacial, y muchas de sus observaciones y caracterizaciones han resistido la prueba del tiempo. Sin embargo, en su mayor parte se limitó al papel y lápiz o a medir desde el escritorio la habilidad espacial, de manera que pasó por alto mayormente el entendimiento que tiene el infante del ambiente espacial más general. En tiempos recientes, se han hecho estudios acerca de este entendimiento espacial más amplio del niño, los que han dado resultados intrigantes. Resulta que los niños de tres años o menores pueden recorrer de nuevo un camino que conocían en automóvil, pero tienen dificultad para anticipar la clase de cosas que encontrarán en regiones que no han visitado en persona, pero acerca de las cuales han acumulado cierto conocimiento independiente (por ejemplo: de descripciones verbales o de una visita a una localidad vecina). Cuando los niños logran dar con el camino y desenvolverse en el medio, las señales tienen un papel importante.

La representación de este conocimiento plantea toda una serie de retos. Incluso los niños mayores tienen dificultad para captar, en algún otro formato, su conocimiento intuitivo del plan. Así, un niño de cinco o seis años puede desenvolverse en forma satisfactoria alrededor de un plan, incluso uno no familiar; pero si se le pide que lo describa en palabras, o que dibuje un cuadro o un mapa, el niño puede fracasar del todo u ofrecerá una explicación esencialmente simplificada en exceso, que por tanto será inútil (por ejemplo: la descripción de su camino de recorrido como una línea recta, aunque de hecho haya sido retorcido). Lo que es más difícil para los niños de edad escolar es coordinar su conocimiento de un plan espacial, adquirido de una diversidad de

experiencias dispares, en una sola estructura organizada globalmente. En otras palabras, los niños pueden no perderse en muchas áreas de su vecindario o poblado y, de hecho, jamás dejar de encontrar lo que buscan. Sin embargo, con frecuencia carecerán de la capacidad para proporcionar un mapa, dibujo o narración verbal global de la relación entre diversos puntos. Una parte elusiva de la inteligencia espacial es la representación de su conocimiento fragmentario en otro formato o sistema simbólico. O quizá uno pudiera decir: mientras que el entendimiento espacial infantil desarrolla el espacio, sigue siendo difícil la expresión de este entendimiento por medio de otra inteligencia o código simbólico.

CONSIDERACIONES NEUROPSICOLÓGICAS

Si bien no se ha prestado atención a la inteligencia espacial en los estudios de los niños, es cierto que ha tomado parte en lo que le corresponde en justicia de la empresa de investigación en la neuropsicología. De hecho, con la posible excepción del lenguaje, quizá se ha establecido más acerca de las habilidades espaciales en el cerebro que de cualquiera otra facultad humana.

El resultado de esta tradición de investigación es claro y convincente. Así como en el curso de la evolución quedó seleccionado el hemisferio izquierdo del cerebro como el sitio preeminente para el procesamiento lingüístico, así el hemisferio derecho del cerebro —y en particular las porciones posteriores del mismo hemisferio— es el sitio más importante para el procesamiento espacial (y el visualespacial). Sin duda, el hemisferio derecho no es tan decisivo en el caso del procesamiento espacial como lo es el izquierdo para el lenguaje; por ejemplo: después de que se dañan las regiones posteriores izquierdas, puede haber graves fallas en la habilidad espacial. Pero cuando se trata de desenvolverse en un sitio, de reconocer objetos, caras y escenas, observando detalles precisos, y muchas otras funciones, el daño a las regiones posteriores derechas tiene mucho más probabilidad de causar deterioro que el daño a cualquiera otra región comparable en el cerebro.¹⁴ Más aún, el daño al hemisferio derecho produce el fenómeno particular del abandono, en el que el individuo pone poca atención (o pasa por alto del todo) a la mitad izquierda que le rodea. De esa manera, a las personas que sufren este mal se les dificulta de manera especial el desempeño en tareas (o en actividades diarias) en las que uno debe vigilar ambas mitades del espacio.

La evidencia proviene de tres líneas principales de estudio. De máxima importancia son los estudios clínicos de los individuos que han sufrido daño cerebral por causa de apoplejía u otras clases de trauma. Se ha probado ampliamente que las lesiones a las regiones parietales derechas provocan dificultades en la atención visual, representación y orientación espaciales, producción de imaginación y memoria.¹⁵ La dificultad es directamente proporcional a la magnitud de la lesión. La combinación de una lesión en el hemisferio izquierdo, aunque sea pequeña, con daño al hemisferio derecho, basta para arruinar el funcionamiento espacial de un individuo.

Los resultados de pruebas estándar de funcionamiento espacial aplicadas a individuos con daño unilateral al cerebro, proporciona una segunda línea de evidencia, íntimamente relacionada. La obra de Nelson Butters y sus colegas del Centro Médico de la Administración de Veteranos de Boston¹⁶ nos proporciona demostraciones convincentes de dificultades particulares que encaran los pacientes de hemisferio derecho para transformar arreglos visuales; para anticipar cómo se apreciarán desde puntos de vista distintos; para leer un mapa o desenvolverse en espacios no familiares; para registrar y recordar información visual y espacial. Rara vez este daño deteriora en grado significativo la habilidad lingüística (como la lectura de símbolos); el predominio del hemisferio izquierdo para el

¹⁴ LOS efectos del daño a las regiones posteriores derechas están descritos en J. Wasserstein, R. Zappulla, J. Rosen y L. Gerstman, "Evidence for Differentiation of Right Hemisphere Visual-Perceptual Functions", ponencia inédita, New School for Social Research, Nueva York, 1982.

¹⁵ Referente a los efectos de las lesiones a las regiones parietales derechas en la atención visual, orientación espacial, producción de imaginación, y memoria, véase H. Gardner, *The Shattered Mind: The Person After Brain Damage* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1975), capítulo 8.

¹⁶ La obra de Nelson Butters y sus colegas sobre las dificultades visual espaciales se describe en N. Butters, M. Barton y B. A. Brady, "Role of the Right Parietal Lobe in the Mediation of Cross-Modal Associations and Reversible Operations in

Space", *Cortex* 6 (2 [1970]): 174-190.

lenguaje es lo bastante profundo como para permitir que se comprendan las formas lingüísticas a pesar del daño masivo al hemisferio derecho.

Estudios en otros laboratorios han descubierto otras dificultades adicionales. Brenda Milner y Doreen Kimura han demostrado que los pacientes con extirpaciones del temporal derecho sufren deterioro en la capacidad para reconocer figuras traslapadas sin sentido y patrones de puntos.¹⁷ Entre pacientes con daño al hemisferio derecho, Elizabeth Warrington halló una dificultad para reconocer objetos familiares presentados bajo perspectivas desusadas, y una serie de investigadores ha señalado que los pacientes de hemisferio derecho muestran particulares dificultades para hacer dibujos.¹⁸ Los dibujos de este tipo de pacientes tienden a incluir detalles en lugares disparatados, a carecer de un contorno global y a mostrar el abandono de la mitad izquierda del espacio que es una secuela peculiar de las enfermedades del cerebro en el hemisferio derecho. Estos dibujos revelan una dependencia casi exclusiva en el conocimiento proposicional con respecto al objeto (los nombres de las características de ese objeto) más que la sensibilidad a los contornos físicos percibidos de las entidades y de las partes que se quiere describir.

Uno podría preguntar si se pueden pasar por alto semejantes efectos del daño cerebral mediante estrategias lingüísticas. Los pacientes de hemisferio derecho, en efecto tratan de emplear el lenguaje para ayudarse: encaran el reto, tratan de razonar en voz alta la forma de resolverlo, o incluso hacer trampa en las respuestas. Pero sólo los más afortunados tienen éxito. Moira Williams, relata una anécdota conmovedora de un matemático de prestigio mundial que perdió casi todo su hemisferio derecho como consecuencia de un accidente de tráfico. Se presentó a este individuo una tarea de ensamblado de objetos tomada de la prueba de inteligencia habitual. Explotando su conocimiento lingüístico preservado acerca de los principios de las relaciones espaciales, el hombre bromeó: "Uno siempre puede utilizar la geometría."¹⁹

En tiempos recientes, Eduardo Bisiach y sus colegas en Milán dieron a conocer un conjunto fascinador de dificultades en la imaginería que encaran los pacientes del hemisferio derecho.²⁰ Resulta que los individuos que exhiben abandono de la mitad izquierda del espacio en la vida ordinaria muestran casi todos los mismos síntomas al referirse a la imaginería mental. Es decir, estos pacientes pueden imaginar la mitad derecha de objetos o escenas, pero no el izquierdo. Este hallazgo fue demostrado en forma impresionante al pedir a individuos con daño al cerebro que imaginaran la famosa plaza del Duomo en el corazón del centro de Milán. Al indicarles que imaginaran la plaza vista desde un punto de observación, los pacientes pudieron describir todos los objetos a la derecha de su campo, pero nada en la mitad izquierda. Luego, al pedirles que repitieran el ejercicio desde un punto en el lado opuesto, pudieron nombrar los objetos vistos del lado derecho (los que se omitieron antes) pero ninguno a la izquierda (que fueron listados antes). Sería difícil imaginar un caso más apremiante para la "realidad psicológica" de la imaginería visual.

De estudios de individuos normales se tiene una fuente final de información acerca del papel del hemisferio derecho en el procesamiento de la información espacial. Los sujetos son expuestos a estímulos en el campo visual derecho (con conexiones al hemisferio izquierdo del cerebro) o en el campo visual izquierdo (con conexiones al hemisferio derecho del cerebro) y se les pide realicen varias tareas. Los hallazgos confirman lo esperado. En cada uno de estos ámbitos, el hemisferio derecho demuestra que para resolver problemas es más importante que el izquierdo; aunque debe indicarse que los resultados no son tan sorprendentes en los individuos normales como en quienes han sufrido daño al cerebro.

¹⁷ Respecto de la obra de B. Milner y D. Kimura, véase el artículo de D. Kimura, "The Asymmetry of the Human Brain", *Scientific American* 228 (3 [1973]): 70-80.

¹⁸ Acerca de la dificultad que tienen los pacientes con daño del hemisferio derecho para hacer dibujos, véase E. K. Warrington y A. M. Taylor, "Two Categorical Stages of Object Recognition", *Perception*, 7 (1978): 695-705. Véase también Gardner, *Shattered Mind* [181], capítulo 8.

¹⁹ La anécdota de Moira Williams se cita en L. J. Harris, "Sex Differences in Spatial Ability", en M. Kinsbourne, comp., *Asymmetrical Function of the Brain* (Cambridge: Cambridge University Press, 1978), p. 124.

²⁰ Acerca de la imaginería en pacientes con daños al hemisferio derecho, véase E. Bisiach, E. Capitani, C. Luzzatti

y D. Perani, "Brain and Conscious Representation of Outside Reality", *Neuropsychologia* 19 (4 [1981]): 543-551.

Parece firmemente establecido este cuadro de la participación del hemisferio derecho en las tareas espaciales, y en especial la participación del lóbulo parietal. En efecto, creo que es más probable que se aclare la base neural para la inteligencia espacial, en el futuro previsible, que la base que subyace en cualquiera otra de las inteligencias mencionadas. Aquí tenemos una función que, en sus aspectos más sencillos, se realiza por medio de receptores sensoriales relativamente elementales, y que, incluso en sus formas más complejas, todavía es compartida con otros organismos en un grado más elevado que, por ejemplo los de la inteligencia lógica o lingüística.

Estudiemos brevemente la gama de hallazgos. Investigadores como David Hubel y Torsten Wiesel²¹ ya han establecido mucho, mediante estudios en nivel unicelular, acerca de la percepción de las líneas, ángulos, aristas y los demás bloques de construcción de los objetos. De estudios realizados por Charles Gross, Mortimer Mishkin y otros que registran de las regiones temporales inferiores del cerebro de los primates, también sabemos mucho acerca de la percepción y reconocimiento de objetos completos.²² Parece ser que las neuronas temporales inferiores participan en la codificación de los atributos físicos de los estímulos visuales, quizá sirviendo como integradores de esa información acerca de la profundidad, color, tamaño y forma que se registra en las cortezas preestriadas. Existe una distancia —navegable— entre este reconocimiento elemental de los objetos y la habilidad para rastrear las relaciones entre los objetos que es central en la inteligencia espacial. Ciertamente participarán otras regiones cerebrales, por ejemplo: los lóbulos frontales parecen ser esenciales para recordar una localización espacial, pero también se pueden rastrear las conexiones pertinentes.²³ Luego que se ha desplegado esta historia, podemos explicar la operación de la inteligencia espacial en términos de las neuronas. Y entonces podemos comenzar a investigar la cuestión todavía más debatida de cómo se entrelaza esta forma con las inteligencias que son más exclusivamente la prerrogativa del *homo sapiens*.

La evolución de la inteligencia espacial también parece más continuación procesos que se encuentran en infrahumanos de lo que parece suceder con otras inteligencias. La vida de grupo de muchos primates —hoy día y hace millones de años— parecía vinculada a las *habilidades espaciales*. En casi todas las relaciones, la inteligencia espacial asumía importancia esencial para una banda ambulante, ya fuera que estuviera involucrada en la recolección o en la cacería. Cuando los individuos necesitaban recorrer amplios espacios y volver con seguridad a sus hogares, era importante tener agudo intelecto espacial —pues en caso contrario sería demasiado grande la posibilidad de perderse. Semejante habilidad se mantiene presente en forma sorpresiva en el Ártico de la actualidad: dada la casi uniformidad del paisaje, debe ser importante cada detalle visual, aunque los caucásicos que han viajado con frecuencia con los esquimales a menudo hacen observaciones acerca de su habilidad en apariencia extraordinaria para encontrar el camino en lo que parece ser un terreno sin rasgos característicos, recordando la configuración visual".²⁴ La mayor importancia dada a las habilidades espaciales puede ayudar también a explicar por qué aparecen con mayor regularidad las diferencias sexuales en pruebas de inteligencia espacial que en la mayoría de las demás formas

²¹ Sobre Hubel y Wiesel, véase D. H. Hubel y T. N. Wiesel, "Brain Mechanisms of Vision", and *Scientific American* 241 (3 [1979]): 150-162, y H. B. Barlow, "David Hubel and Torsten Wiesel: Their Contributions towards Understanding the Primary Visual Cortex", pp. 145-152.

²² Acerca de estudios de las regiones temporales inferiores del cerebro de los primates, véase C. G. Gross, C. E. Rocha-Miranda y D. Bender, "Visual Properties of Neurons in Inferotemporal Cortex of the Macaque", *Journal of Neurophysiology* 35(1972): 96-111, y M. Mishkin, "Visual Mechanisms Beyond the Striate Cortex", en R. W. Russell, comp., *Frontiers in Physiological Psychology* (Nueva York: Academic Press, 1967). Otros aspectos del funcionamiento espacial se estudian en J. E. Le Doux, C. S. Smylie, R. Ruff y M. S. Gazzaniga, "Left Hemisphere Visual Processes in a Case of Right Hemisphere Symptomatology: Implications for Theories of Cerebral Lateralization", *Archives of Neurology* 37 (1980): 157-159; y M. Gazzaniga y J. Le Doux, *The Integrated Mind* (Nueva York: Plenum, 1978).

²³ Michael Goldberg, en una ponencia que presentó ante el Simposio Internacional de Neuropsicología en junio de 1982, en Ravello, Italia, describió la importancia de los lóbulos frontales para recordar la ubicación espacial.

²⁴ En J. S. Kleinfeld, "Visual Memory in Village Eskimo and Urban Caucasian Children", *Arctic* 24 (2 [1971]): 132-

138, se analiza la memoria espacial de los esquimales.

de inteligencia. Ya que la cacería y el deambular eran preocupaciones sobre todo masculinas, al género masculino le daría una ventaja selectiva el evolucionar habilidades visuales espaciales sumamente desarrolladas, al tiempo que la falta de dichas habilidades significaría la muerte.²⁵

Un interés de los psicólogos comparativos ha sido ordenar las habilidades espaciales para resolver problemas. Vale la pena recordar los estudios precursores de Wolfgang Kohler con los grandes simios en Tenerife durante la primera Guerra Mundial.²⁶ Kohler pudo demostrar que al menos algunos grandes simios, y en particular el mítico Sultán, podían hacer herramientas combinando dos o más objetos, cuya integración visual-espacial potencial podían anticipar. En tanto que no es directa la interpretación de las demostraciones de Kohler, la mayoría de los analistas se sienten cómodos con la noción de que los chimpancés pudieron imaginar —crear una imagen de— cómo serían las cosas si, por ejemplo, pudieran conectar dos palitos en determinada manera. Semejante discernimiento resultó un recurso necesario y a menudo suficiente para resolver un problema y lograr un objeto deseado. Aquí podemos ver en primates no humanos una manifestación inicial de la clase de inteligencia espacial que muchos humanos han llevado hasta un nivel extremadamente elevado de logro. En el siguiente capítulo nos preocuparemos en la cuestión de cómo las habilidades espaciales se unen con la habilidad corporal en el área del uso de herramientas.

FORMAS DESUSADAS DE LA HABILIDAD E INHABILIDAD ESPACIAL

Hasta ahora he hablado acerca de las capacidades espaciales en la forma como se desarrollan en niños normales y como se representan en los sistemas nerviosos de adultos normales y con daño cerebral. Incluso aunque en general son regulares las líneas de la inteligencia espacial, existen claras anomalías, las que a veces pueden proporcionar frescos discernimientos en la inteligencia espacial.

Inmediatamente surge la cuestión de los individuos invidentes. Determinadas experiencias — como el color— se encuentran alejadas para siempre del individuo invidente de nacimiento, en tanto que muchas otras —como la aprehensión de la perspectiva— sólo pueden percibirse con la mayor de las dificultades. Sin embargo, la investigación con individuos ciegos ha indicado que el conocimiento espacial no depende del todo del sistema visual, y que incluso los invidentes pueden apreciar determinados aspectos de los cuadros.

Un destacado estudioso de esta cuestión ha sido John Kennedy, de la Universidad de Toronto. Kennedy y sus asociados han demostrado que los sujetos ciegos (al igual que los normales que están vendados de los ojos) pueden reconocer con facilidad las formas geométricas que se presentan por medio de dibujos con líneas realzadas.²⁷ El individuo ciego tiende a convertir las experiencias espaciales en el número de pasos (o movimientos de dedos) seguidos en determinada dirección y en la clase de movimiento necesario. El tamaño se descubre por métodos indirectos, como el recorrer con la mano un objeto: a mayor movimiento en el tiempo, más grande parece ser el objeto. El individuo invidente puede explotar indicios como la derecha, curvatura, y prominencia de rasgos, para reconocer figuras más complejas (sombras de medidas de imaginaria visual). Según Kennedy, existe un sistema de percepción común a ambas modalidades, táctil y visual: las perspicacias entresacadas por los individuos normales de una combinación de estas modalidades son accesibles a los ciegos partiendo de sólo los aspectos táctiles.

Los estudios hechos por Susanna Millar, de la Universidad de Oxford, acerca de dibujos, refuerzan este cuadro.²⁸

²⁵ Acerca de las diferencias sexuales en las habilidades espaciales, véase R. L. Holloway, "Sexual Dimorphism in the Human Corpus Callosum", *Science* 216 (1982):1431-1432; y S. G. Vandenberg y A. R. Kuse, "Spatial Ability: A Critical Review of the Sex-linked Major Gene Hypothesis", en M. A. Wittig y A. C. Peterson, comps., *Sex-related Differences in Cognitive Functioning* (Nueva York: Academic Press, 1979).

²⁶ Para la obra de Wolfgang Kohler con los grandes simios en Tenerife, véase su *The Mentality of Apes*, 2ª ed. (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1973; publicado primeramente en inglés en Londres, en 1925).

²⁷ Respecto de las habilidades espaciales de los ciegos, véase J. M. Kennedy, *A Psychology of Picture Perception*:

Images and Information (San Francisco: Jossey-Bass, 1974).

Los niños invidentes despliegan en sus dibujos muchas de las mismas características y problemas que muestran los infantes con vista. Por ejemplo: los niños invidentes no están seguros acerca de dónde y cómo colocar objetos en los lienzos de pintura. Al principio, no perciben cómo describir el cuerpo en dos dimensiones ni cómo disponer las figuras a lo largo de la parte inferior de la página plana; pero luego que se dan cuenta que es posible dibujar con una línea elevada, y que se puede tener determinadas experiencias conocidas por el tacto por medio de tal línea, sus dibujos se parecen a los de sujetos videntes. Millar concluye que el dibujar depende de la adquisición de reglas para las que la experiencia visual anterior es una condición que facilita, pero no necesaria; la ausencia de retroalimentación visual al hacer el dibujo produce efectos principalmente en el grado de articulación y precisión en el dibujo.

Gloria Marmor completó este cuadro al demostrar que los niños ciegos también pueden rotar figuras y apreciar imágenes de espejo. Concluye:

Sin emplear la imaginación mental, parece que los invidentes prematuros organizan los atributos de las formas táctiles en representaciones espaciales que, como las imágenes visuales, permiten dar cabida en forma simultánea a todos los atributos y son lo bastante específicos como para permitir la discriminación de imágenes de espejo.²⁹

Quizás la descripción más impresionante de las habilidades espaciales en el ciego proviene de estudios efectuados por Barbara Landau y sus colegas en la Universidad de Pennsylvania.³⁰ En una investigación, una infante ciega congénita de dos años y medio demostró que podía determinar el camino apropiado entre dos objetos después de ir hasta cada uno de ellos sólo desde una tercera ubicación. Para establecer el curso entre los objetos a lo largo de un camino que jamás había seguido, la niña tuvo que descubrir las distancias y la relación angular de los caminos familiares y luego deducir el ángulo del nuevo camino basándose en esta información. Es claro que su logro indica que se pueden inferir las propiedades métricas del espacio en ausencia de la información espacial. Más todavía, la misma niña vista otra vez a la edad de cuatro años pudo emplear un mapa tangible para encontrar un premio localizado en el salón. Aunque jamás había estado antes ante un mapa, la niña pudo comprender inmediatamente el concepto de uno, incluyendo sus símbolos arbitrarios, y emplearlo para guiarse hasta el sitio deseado. Con semejantes demostraciones, Landau y sus colegas llegaron a una conclusión vital para nuestro propio estudio: los sistemas de representación espacial son igualmente accesibles a la experiencia visual o la táctil, y no existe por fuerza una relación privilegiada entre la entrada visual y la inteligencia espacial.

Los individuos con otras clases de patología muestran deficiencias características en la percepción espacial. Una de estas poblaciones son las mujeres con síndrome de Turner, un estado que comprende la carencia de un segundo cromosoma X.³¹ En tanto que son normales en cuestiones lingüísticas, las víctimas de este estado tienen problemas espaciales generalizados, que no se pueden reducir tan sólo a problemas en la percepción visual. Los individuos con parálisis cerebral muestran movimientos oculares desordenados, que a su vez provocan dificultades en la percepción de la profundidad y pobre rendimiento en una diversidad de medidas visuales espaciales. Muchos infantes que tienen daño cerebral también sufren dificultades especiales en las tareas visuales espaciales, por ejemplo: para percibir y comprender la diagonal: al menos existe evidencia indicativa

²⁸ Véase S. Millar, "Visual Experience or Translation Rules? Drawing the Human Figure by Blind and Sighted Children", *Perception* 4 (1975): 363-371; S. Millar, "Effects of Input Conditions on Intramodal and Crossmodal Visual and Kinesthetic Matches by Children", *Journal of Experimental Child Psychology* 19 (1975): 63-78.

²⁹ G. S. Marmor, "Mental Rotation by the Blind: Does Mental Rotation Depend on Visual Imagery?" *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 2 (4 [1976]): 515-521; la cita proviene de la pág. 520.

³⁰ B. Landau, "Early Map Use by the Congenitally Blind Child", ponencia presentada ante la Asociación Psicológica Norteamericana, Los Ángeles, agosto de 1982, y B. Landau, H. Gleitman y E. Spelke, "Spatial Knowledge and Geometric Representation in a Child Blind from Birth", *Science* 213 (1981): 1275-1278.

³¹ Acerca de los efectos del síndrome de Turner en la percepción visual, véase L. J. Harris, "Sex Differences in Spatial Ability: Possible Environmental, Genetic, and Neurological Factors", en Kinsbourne, *Asymmetrical Function of the Brain*

[182].

de que algunos de estos individuos sufren de un tipo menor de un "síndrome de hemisferio derecho".³²

Por lo que respecta a la imaginación visual, se mencionan amplias diferencias individuales. En efecto, el investigador Stephen Kosslyn indica que no pueden emplear a muchos individuos como sujetos en sus estudios, ya que dicen que no tienen imaginación, o que es muy pobre.³³ En su investigación precursora sobre la facultad de la imaginación, Francis Galton encontró que al pedirles que recordaran la escena del desayuno de esa mañana, típicamente los científicos mencionan poca o ninguna imaginación visual, en tanto que los individuos con poderes intelectuales en apariencia modestos a menudo refirieron que su imaginación era detallada y concreta.³⁴ Este resultado sorprendió a Galton, quien poseía imaginación vivida, incluyendo un arreglo complejo de numeración en el que estaban representados en forma clara todos los números desde el 0 hasta el 200. También hubiera consternado a E. Titchener, psicólogo que vivió al terminar el pasado siglo, y que creía mucho en el poder de la imaginación. Según Titchener:

En sus operaciones ordinarias, la mente es una galería de cuadros bastante completa... Siempre que leo o escucho que alguien ha hecho algo en forma modesta, o grave, u orgullosa, o humilde, o cortés, veo una insinuación visual de la modestia o gravedad u orgullo o humildad o cortesía. La augusta heroína me da una imagen fugaz de una figura alta, cuya única parte clara es una mano que sostiene una falda gris acerada; el aspirante humilde me da una imagen fugaz de una figura doblada, cuya única parte clara es la espalda vencida, aunque a veces veo manos que se muestran en forma menospreciable ante la faz ausente... todas las descripciones deben ser autoevidentes o tan irreales como un cuento de hadas.³⁵

Pero al novelista Aldous Huxley le hubiera parecido claro el resultado de la imaginación pobre, ya que él confesaba ser malo para visualizar, y reconocía que las palabras no evocaban un cuadro en su mente. Sólo mediante un esfuerzo de la voluntad podía evocar una tenue imagen. Quizá ésta es una razón de por qué con el tiempo Huxley cayó en el consumo de drogas, experiencia que permitió "al visionario sin talento" percibir una realidad "no menos tremenda, bella y significativa que el mundo sostenido por Blake".³⁶

En un conocimiento fragmentario de individuos que de otra manera son normales, las habilidades visuales y espaciales están desarrolladas notablemente. Por ejemplo: el inventor Nikola Tesla "podía proyectar ante sus ojos un cuadro completo con todos sus detalles, de todas las partes de la máquina".³⁷ Estos cuadros eran más vívidos que cualquier plano. La imaginación interna de Tesla tenía la suficiente agudeza como para que él pudiera construir sus inventos complejos sin recurrir a dibujos. Más aún, afirmaba que podía probar sus dispositivos en el ojo de su mente, "al hacerlos operar durante semanas, después de las cuales examinaba los dispositivos exhaustivamente para determinar si había señales de desgaste". A menudo los artistas destacan por sus poderes espaciales. Así, Rodin podía representar distintas partes del cuerpo como proyecciones de volúmenes interiores: "Me obligaba a expresar en cada protuberancia del torso o los miembros el florecimiento de un músculo o un hueso que se encontrara muy por debajo de la piel";³⁸ en tanto que Henry Moore puede pensar en toda la escultura como si la tuviera en sus manos:

³² Referente a las dificultades especiales de los niños con daño cerebral en tareas visuales espaciales, véase R. G. Rudel y H.-L. Teuber, "Spatial Orientation in Normal Children and in Children with Early Brain Injury", *Neuropsychologia* 9 (1971): 401-407, y R. G. Rudel y H.-L. Teuber, "Pattern Recognition within and across Sensory Modalities in Normal and Brain-injured Children", *Neuropsychologia* 9 (1971):389-399.

³³ Acerca de la obra de S. Kosslyn, véase su *Image and Mind* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980).

³⁴ La observación de Francis Galton sobre la imaginación visual pobre en los científicos se analiza en su *Inquiries Into Human Faculty and its Development* (Londres: Dent, 1907).

³⁵ E. B. Titchener es citado en Arnheim, *Visual Thinking* [177], p. 107.

³⁶ La cita de Aldous Huxley proviene de su *The Doors of Perception* (Nueva York: Harper & Row, 1970), p. 46.

³⁷ La descripción de las habilidades de Nikola Tesla se encuentra en McKim, *Experiences in Visual Thinking* [170], p. 8.

³⁸ Rodin es citado en H. Read, *The Art of Sculpture* (Nueva York: Pantheon Books. 1961), p. 73.

piensa en ella, sin importar qué tamaño tenga, como si la tuviera completamente en el hueco de su mano; mentalmente visualiza una forma compleja *desde todos sus puntos de vista*; sabe cómo se ve el lado opuesto del que está contemplando en cada momento; se identifica con su centro de gravedad, su masa, su peso; se percata de su volumen, como el espacio que desplaza la forma en el aire.³⁹

En otras ocasiones, se pueden encontrar semejantes habilidades espaciales desusadas en individuos que muestran señales de retraso en otros aspectos. Existe un pintor inglés llamado Bryan Pearce quien, a pesar de tener un C.I. subnormal, puede vender sus pinturas a un precio elevado. De cuando en cuando se dan *idiots savants*, como los japoneses Yamashita y Yamamura,⁴⁰ cuyas habilidades artísticas eran de un calibre sorprendentemente elevado, por completo fuera de orden con respecto a sus otros escasos talentos. Y en forma más misteriosa, existe la adolescente inglesa Nadia, quien, a pesar de sufrir de autismo grave, desde muy niña podía hacer dibujos con finura muy notable y exactitud para la representación.⁴¹ (Véase uno de sus dibujos, hecho a la edad de cinco años, en la figura 4, p. 216.)

Con estos *idiots savants* y los enfermos de autismo, encontramos otra vez el florecimiento de una sola inteligencia a la vista de un arreglo por demás escaso de habilidades en otros aspectos. Quizá,



FIGURA 4. Dibujo de un caballo hecho por Nadia, la niña autista de 5 años.

³⁹ En la p. IX de Read, *The Art of Sculpture*, citado en la nota anterior, se analiza a Henry Moore.

⁴⁰ Los japoneses Yamashita y Yamamura se estudian en D. Doust, "Still life", *The London Sunday Times*, 1977.

⁴¹ Respecto de Nadia, véase L. Selfe, *Nadia: A Case of Extraordinary Drawing Ability in an Autistic Child* (Londres y

Nueva York: Academic Press, 1977).

en determinados casos, esta disposición visual o espacial se puede percibir como compensación, en la que el niño y su familia acentúan una habilidad relativamente preservada. Sin embargo, en los casos más extremos, como el de la joven Nadia, no basta ninguna explicación de este tipo. Nadia dibujaba ya como adolescente hábil cuando tenía cuatro o cinco años, y sus padres no parecen haberse percatado de su talento (que notó primeramente su terapeuta). Nadia tenía la habilidad de mirar los objetos, recordar su forma, tamaño y contorno, para luego trasladar estas características al patrón motor apropiado, que estaba muy alejado de lo que se encontraba incluso en el infante normal más capacitado. Quizá un componente era la imaginería eidética —la habilidad fotográfica para retener en el ojo de la mente la apariencia de los objetos vistos directamente. (Comparando algunos de los dibujos de Nadia con modelos de que dispuso antes, se confirma que tenía una habilidad parecida a la imaginería eidética.) Pero es claro que la capacidad para traducir estos patrones en las secuencias motoras adecuadas, y para combinar las imágenes en formas diversas e inesperadas, va más allá de la pura habilidad eidética. De hecho, su habilidad gráfica era tan ágil que no necesitaba dibujar los elementos en el mismo orden; en vez de ello, podía proceder, casi a voluntad, desde una esquina de un dibujo a otra, con aparente confianza de que a su debido tiempo rendiría la forma deseada en la manera correcta.

Al propio tiempo, parece claro que el don de Nadia tuvo un costo. Carecía de conocimiento conceptual, requisito para sus habilidades de dibujo. No podía realizar las tareas de clasificación en que ella tenía que reunir artículos de la misma categoría. Más aún, en sus propios dibujos mostraba poca consideración por el objeto particular que dibujaba. A veces dejaba de dibujar un objeto justo a la mitad del contorno, o continuaba dibujando hasta salir e ir más allá de la página, como si transcribiera servilmente una forma que tenía metida en la memoria. Además, no podía dibujar versiones más sencillas de un objeto, y parecía forzada a incluir todos los detalles en todos los dibujos.

Una pregunta que no es probable que pueda responder la ciencia es si la descripción de las habilidades de Nadia es singular a un prodigio desventurado. No se pueden realizar los experimentos necesarios para determinarlo, pero sus dibujos constituyen la demostración elocuente de la disociabilidad de la inteligencia espacial respecto de otras facultades intelectuales y de su potencial para un grado de desarrollo singularmente alto.

LOS USOS DE LA INTELIGENCIA ESPACIAL

Una posesión invaluable en nuestra sociedad es una inteligencia espacial sutilmente aguda. En algunas empresas esta inteligencia es indispensable, por ejemplo: para un escultor o un topólogo matemático. Es difícil imaginar el progreso en estos dominios sin una inteligencia espacial desarrollada, y hay muchas otras actividades en las que la sola inteligencia espacial no bastaría para producir capacidad pero que proporciona buena parte del ímpetu intelectual necesario.

La contribución de la inteligencia espacial a las ciencias desde luego es patente. Einstein tenía un conjunto de capacidades especialmente bien desarrolladas. Como Russell, Einstein quedó fascinado cuando leyó a Euclides, y fue atraído con fuerza a las formas visuales y espaciales y su correspondencia: "Sus intuiciones estaban profundamente arraigadas en la geometría clásica. Su mente era muy visual. Pensaba en términos de imágenes: experimentos del pensamiento, o experimentos realizados en la mente."⁴² Incluso se puede conjeturar que sus perspicacias más fundamentales se derivaban de modelos espaciales más que de una línea de razonamiento puramente matemática. Einstein decía:

Las palabras del lenguaje, escrito y hablado, no parecen desempeñar ninguna función en mis mecanismos del pensamiento. Las entidades psíquicas que parecen servir como elementos en el pensamiento son determinadas señales e imágenes más o menos claras que se pueden reproducir o combinar voluntariamente. .. En mi caso, los elementos ya expresados son del tipo visual y algunos del tipo muscular.⁴³

⁴² La declaración acerca de Einstein es de "The Talk of the Town", sección del *The New Yorker*, 5 de marzo de 1979, p. 28.

⁴³ Einstein es citado en McKim, *Experiences in Visual Thinking* [170], p. 9.

A menudo los científicos e inventores han narrado el papel vivido de la imaginación en la solución de problemas. En una de las narraciones más famosas de ese tipo, el químico Friedrich Kekulé dio con la estructura del anillo del benceno. .Quedó dormido y

otra vez los átomos caracolearon ante mis ojos... Mi ojo mental... no podía distinguir estructuras mayores... enroscándose y retorciéndose en movimientos serpentinos. ¡Pero miral! ¿Qué fue eso? Una de las serpientes mordió su propia cola y la forma giraba burlona ante mis ojos. Desperté como por un relámpago.⁴⁴

Estas introspecciones sugirieron a Kekulé que los compuestos orgánicos como el benceno no son estructuras abiertas, sino anillos cerrados. Y en un momento más cercano a nuestra propia época, la capacidad de James Watson y Francis Crick para desentrañar la estructura molecular del ADN dependió críticamente de su habilidad para bosquejar las diversas maneras en que pudieran estar enlazadas las moléculas entre sí.⁴⁵ Estos experimentos —que algunas veces se construyen dentro de las cabezas de los científicos, otras en el papel y unas más empleando un modelo físico tridimensional— a fin de cuentas condujeron a la reconstrucción correcta de la doble hélice.

El razonamiento espacial del tipo ilustrado al principio de este capítulo puede participar en el proceso científico. A veces el problema físico es espacial —como en el caso de la elaboración de los modelos del ADN— y de manera que la respuesta comprende pensar (o incluso el modelado directo) en este medio. A veces el don espacial puede proporcionar una metáfora o modelo para el proceso útil, aunque quizá no necesaria, como sucedió cuando Darwin llegó a pensar en el origen de las especies como un árbol siempre ramificado y de la supervivencia de los más aptos como una carrera entre los miembros de la especie.

De hecho, el progreso en la ciencia puede estar íntimamente relacionado con el desarrollo de determinados despliegues espaciales. De acuerdo con E. Ferguson, no se pueden describir en forma verbal muchos de los problemas en que están involucrados los científicos e ingenieros. El progreso científico del Renacimiento puede haber estado relacionado íntimamente con el registro y transmisión de un cuerpo vasto de conocimiento en dibujos, por ejemplo: como en las famosas ilustraciones de Leonardo da Vinci.

En vez de memorizar listas de objetos o partes (como a menudo tenían que hacerlo los trabajadores medievales), los aspirantes a científicos ya pueden estudiar el orden físico de las máquinas y organismos que no estaban disponibles para su inspección. La invención de la imprenta fue tan importante para que se diseminaran esas pinturas como para la divulgación de textos. En general, la amplia disponibilidad de manuscritos tuvo un papel importante en la enseñanza de la ciencia y en la promoción de formas de pensamiento científico.

Es claro que el conocimiento espacial puede servir a diversidad de fines científicos, como un instrumento útil, un auxiliar para el pensamiento, un modo de capturar información, un modo de formular problemas, o el propio medio para resolver el problema. Quizá McFarlane Smith ⁴⁶ tiene razón cuando sugiere que, después de que los individuos han logrado determinada facilidad verbal mínima, su destreza en la habilidad espacial es lo que determina hasta dónde progresará uno en las ciencias.

Debe recalcar que la participación en el razonamiento espacial no es uniforme a través de las diversas ciencias, artes, y ramas de las matemáticas. La topología explota el pensamiento espacial en mucho mayor medida que el álgebra. Las ciencias físicas dependen en mayor grado de la habilidad espacial que las ciencias biológicas o las sociales tradicionales (en las que las habilidades verbales tienen relativamente mayor importancia) Los individuos con dotes excepcionales en el área espacial, como Leonardo o las figuras contemporáneas de Buckminster Fuller y Arthur Loeb, tienen la

⁴⁴ Kekulé es citado en la p. 9 de McKim, *Experiences in Visual Thinking* [170].

⁴⁵ E. S. Ferguson describe los procesos de razonamiento de los científicos e ingenieros en su artículo, "The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology", *Science* 197 (4306 [1977]): 827-836.

⁴⁶ M. I. Smith examina la importancia relativa de la habilidad espacial en las diferentes ciencias en su *Spatial Ability*

[170], pp. 236-237.

opción de desempeñarse no sólo en una de estas esferas, sino en toda una serie de ellas, quizá destacando en la ciencia, ingeniería y diversas artes. En última instancia, el que desea dominar estas actividades debe aprender el "lenguaje del espacio" y "a pensar en el medio espacial". Este pensamiento incluye una apreciación de que el espacio permite la coexistencia de determinadas características estructurales, mientras que no permita otras. Y, para muchos,

pensar en tres dimensiones es como aprender un idioma extranjero. El número 4 ya no es más un dígito mayor que el 3 y menor que el 5, sino el número de vértices y de caras de un tetraedro. Seis es el número de aristas de un tetraedro, el número de caras de un cubo, o el número de vértices de un octaedro.⁴⁷

Si uno tuviera que escoger una sola área para ilustrar la centralidad de la inteligencia espacial, se sugeriría el ajedrez como el candidato adecuado. La habilidad para anticipar las jugadas y sus consecuencias parece estar íntimamente relacionada con la poderosa imaginación. Y, en efecto, por lo general los maestros ajedrecistas han tenido destacada memoria visual —o, como la llaman, imaginación visual. Sin embargo, un examen cuidadoso de estos individuos revela que poseen una clase especial de memoria.

En un estudio que abrió camino hace casi un siglo, Alfred Binet, el fundador de la prueba de inteligencia, examinó el virtuosismo mnemotécnico en el juego del ajedrez con los ojos vendados.⁴⁸ Ésta es una forma en que, de manera clásica, los individuos toman parte en varios juegos simultáneamente contra un número similar de oponentes. Cada uno de éstos puede ver su tablero correspondiente, pero no lo puede hacer el jugador vendado. Su único indicio es una recitación de la última jugada hecha por su oponente, y debe hacer su propia jugada basándose en ello.

¿Qué dicen al respecto los propios jugadores? En el informe de Binet, obtenemos una pista inicial del doctor Tarrasch, quien escribe: "Alguna parte de todo juego de ajedrez se realiza con los ojos vendados. Por ejemplo: cualquier combinación de cinco jugadas se efectúa en la cabeza —la única diferencia es que uno está sentado ante el tablero. A menudo la vista del oponente altera el cálculo del jugador." ⁴⁹ Aquí encontramos evidencia de que el juego se representa típicamente en un nivel un tanto abstracto: las identidades de las piezas, ya no se diga sus atributos físicos, son del todo extrañas. Lo que importa es el poder de cada pieza: lo que puede y no puede hacer.

Según Binet, el éxito del juego con los ojos vendados depende de la resistencia física, grandes poderes de concentración, conocimiento, memoria e imaginación. Para quienes lo juegan, el ajedrez es una empresa del todo significativa, de manera que procuran captar la esencia de un encuentro en el tablero. Cada juego tiene su propio carácter, su propia forma, que se imprime en la sensibilidad del jugador. Según un señor Goetz, "Lo percibo como el músico percibe la armonía en su orquesta. . . A menudo soy llevado a resumir el carácter de una posición en un epíteto general. . . a uno le parece sencillo y familiar, u original, emocionante y sugerente." ⁵⁰ De manera que Binet comenta: "La multitud de sugerencias e ideas que emanan de un juego es lo que lo hace interesante y lo fija en la memoria." El jugador con los ojos vendados debe recordar primordialmente series de razonamiento y estrategias. Conforme trata de recordar una posición dada, recuerda su razonamiento anterior, y así sigue la huella de una jugada particular. No recuerda esa jugada aislada, sino que tenía un plan de ataque particular, y que esa jugada era necesaria para llevar a cabo dicho ataque. "La propia jugada sólo es la conclusión de un acto de pensamiento; primero debe recuperar el propio acto."⁵¹ De hecho, un método empleado por los jugadores para ayudarse es seguir una estrategia diferente de juego

⁴⁷ La expresión acerca de "pensar en tres dimensiones" es de G. H. Colt, "The Polyhedral Arthur Loeb", *Harvard Magazine*, marzo-abril de 1982, p. 31.

⁴⁸ El estudio de A. Binet sobre el virtuosismo mnemotécnico en el ajedrez con los ojos vendados se puede encontrar en A. Binet, "Mnemonic Virtuosity: A Study of Chess Players", *Genetic Psychology Monographs* 74 (1966): 127-162.

⁴⁹ La declaración del doctor Tarrasch, "Alguna parte de todo...", se cita en Binet, "Mnemonic Virtuosity" [192], p. 135.

⁵⁰ La cita del señor Goetz, "Lo percibo...", se encuentra en la p. 147 de la misma obra.

⁵¹ Los comentarios de Binet, "La multitud..." y "La propia jugada...", se encuentran en la p. 147 de la misma obra.

en cada ocasión, lo que constituye un procedimiento que ayuda a hacer más distintivo cada juego.

¿Qué hay de la memoria para el ajedrez? Los que lo juegan tienen memorias asombrosas, sobre todo en relación con pasados juegos importantes. Pero, otra vez, esta memoria no se reduce a recordar de rutina. Más bien, para el buen jugador el juego tiene un carácter distintivo e individual, como una obra teatral leída, una película vista, un viaje hecho. Binet compara esta memoria con la del *idiot savant*. Éste puede recordar algo en forma fiel; pero luego que se ha lucido, se desvanece la memoria como un todo, porque no abriga ningún significado intrínseco. En marcado contraste, la memoria del jugador de ajedrez es mucho más duradera, puesto que codifica planes e ideas, no listas por costumbre.

Sin embargo, de alguna manera el maestro con los ojos vendados debe tener en la mente el tablero. Éstas son las introspecciones de un maestro destacado:

Para visualizar una posición, la mantengo continuamente ante mí en toda su plasticidad. Tengo en la mente un cuadro muy claro del tablero y cierro los ojos para que las sensaciones visuales no perturben la imagen interna. Entonces, pueblo el tablero con las piezas de ajedrez. La primera de estas operaciones, es decir, el logro de una imagen mental del tablero, es primordial. Luego que uno puede ver al tablero claramente ante los ojos cerrados, no es difícil imaginar también las piezas, al principio en su colocación inicial familiar. Ahora comienza el juego... Inmediatamente comienza a evolucionar el tablero ante el ojo de la mente; cambia un poco el cuadro original y trato de retenerlo en esta condición alterada. Mi oponente responde, y otra vez cambia el cuadro. Retengo una tras otra las transformaciones.⁵²

Pero según Binet, la abstracción de la representación del juego es proporcional a la calidad del jugador y al número de juegos en que haya participado. No se necesita recordar vividamente cada una de las piezas, ya no se diga su forma y tamaño; lo que se requiere es una representación más abstracta, en la que se tiene en mente la tendencia general del juego, y un "faro interno" permite reconstruir lo que sea necesario del juego para que se pueda seguir con fidelidad, no más. La forma y el color no son importantes. Como lo expresa el maestro Tarrasch:

El jugador absorto en la estrategia del juego no ve un pedazo de madera con cabeza de caballo, sino una pieza que sigue el curso prescrito para el caballo, que vale aproximadamente tres peones, que quizá en ese momento está muy mal ubicado en el borde del tablero, o a punto de iniciar un ataque decisivo, o en peligro de quedar cercado por un adversario.⁵³

Binet concluye que los mejores jugadores tienen memoria visual, pero difiere de modo profundo de la de un pintor. Carece de la calidad pictórica concreta de este último. Aunque es visual, también es abstracta; de hecho, es una especie de memoria geométrica.⁵⁴ Podríamos comparar las conclusiones de Binet con el punto de vista de Napoleón sobre un conflicto. Al comandante que se lanza a una batalla con una imagen detallada de su plan de ataque le es muy difícil modificar la imagen con rapidez para dar cabida a cambios repentinos e impredecibles en el campo de batalla, de manera que es un mal comandante. De hecho, Napoleón aseveraba que los individuos que sólo piensan en relación con cuadros mentales concretos no son aptos para mandar.⁵⁵ Quizá aquí apreciamos una diferencia entre la imaginación literal de un *idiot savant* o una Nadia ante su caballete, y la inteligencia más abstracta de un jugador de ajedrez, un comandante militar, o un físico teórico. Parece razonable recalcar las dimensiones espaciales —más que las puramente visuales— de esta habilidad.

Estudios más recientes han reforzado los hallazgos de Binet. Adrián de Groot y sus colegas en La Haya demostraron que los maestros ajedrecistas tienen notable habilidad para reconstruir la

⁵² El párrafo que comienza "Para visualizar una posición..." proviene del doctor Tarrasch, y está citada en la p. 152 de la obra mencionada.

⁵³ La expresión del señor Tarrasch, "El jugador absorto...", se cita en la p. 159 de la misma obra.

⁵⁴ La conclusión de Binet está en la p. 160 de la obra citada.

⁵⁵ El punto de vista de Napoleón sobre un plan de batalla está descrito en McKim, *Experiences in Visual Thinking*

[170], p. 105.

imagen de un tablero que han visto sólo durante unos segundos, con la sola condición de que las piezas del tablero estén colocadas en una posición significativa.⁵⁶ Sin embargo, si en el tablero se colocan aleatoriamente las figuras, el maestro no se desempeña mejor que un novato. Este hallazgo indica precisamente que el maestro de ajedrez no difiere en forma cualitativa de otros individuos en cuanto a la memoria visual pura para configuraciones de memoria; más bien, difiere en su habilidad para relacionar un patrón con otro que haya encontrado antes, para codificarlo significativamente y para reconstruirlo con esa base. Herbert Simón,⁵⁷ un precursor en la inteligencia artificial que ha colaborado con el grupo de De Groot, cree que los maestros ajedrecistas pueden haber dominado 50000 patrones o más: este archivo notable es lo que les permite proceder con tanta eficiencia cuando han estado frente a un nuevo tablero sólo durante unos cuantos segundos. Pero estos investigadores no han indagado si los individuos que llegan a ser maestros en ajedrez desde el principio tienen la inclinación especial para apreciar tales patrones y luego los "agrupan".

Me parece que es difícil explicar el avance extremadamente rápido que han logrado unos cuantos individuos que llegan a ser maestros de ajedrez en la primera década de sus vidas, en términos distintos a los de la inteligencia precoz en una o más esferas pertinentes. Contrario a la extravagante afirmación de Capablanca, citada al principio de este capítulo, quizá la inteligencia espacial y logicomatemática son las dobles contribuyentes, en las que su importancia relativa difiere según cada situación individual. Sin embargo, lo que nos recuerda el saber popular acerca de los maestros ajedrecistas es que por sí misma la pura capacidad de imaginación visual no hace al maestro: la verdadera señal de talento en el ajedrez es la habilidad para relacionar un patrón percibido con patrones pasados, y encubrir la posición actual en un plan de juego global.

LAS ARTES VISUALES ESPACIALES

Si bien uno podría subestimar el componente del razonamiento espacial en las ciencias, es evidente por sí misma la centralidad del pensamiento espacial en las artes visuales. Las empresas de la pintura y la escultura comprenden una sensibilidad exquisita para el mundo visual y espacial, lo mismo que una habilidad para recrearlo en un diseño de una obra de arte. También contribuyen determinadas competencias intelectuales adicionales, como la facilidad para controlar el movimiento motor fino, pero en el ámbito espacial es inherente la condición indispensable del arte visual.

Entonces, no es de sorprender que aquello de lo que hablan los artistas se refiera a las cualidades del mundo perceptible y cómo se pueden captar mejor en la tela. En sus reveladoras cartas a su hermano Theo, Vincent van Gogh vuelve repetidamente a sus esfuerzos por dominar estas propiedades. Por ejemplo: al hablar del color, Van Gogh expresa:

Existen efectos de color que yo encuentro pintados muy rara vez en los cuadros holandeses. Ayer por la tarde estaba ocupado pintando un terreno muy pendiente en el bosque, cubierto de hojas secas y otras que se desmoronaban. No te puedes imaginar qué alfombra tan espléndida como esa de intenso color rojo tirando a castaño, en el fulgor de un sol de atardecer otoñal, templado por los árboles. La pregunta era —y me pareció muy difícil— cómo obtener la intensidad del color, la enorme fuerza y solidez de ese suelo. Y mientras lo pintaba percibí por primera vez cuánta luz había en esa oscuridad, cómo debía uno conservar esa luz al propio tiempo reteniendo el fulgor e intensidad de ese color rico.

En otra parte habla acerca de retos más generales que debe confrontar en su trabajo:

Existen leyes de proporción, de luz y sombra, de perspectiva que uno debe conocer para poder dibujar bien; si ese conocimiento siempre es una lucha estéril y uno jamás produce nada. Este invierno trataré de aprender un poco de anatomía: no puedo hacerlo a un lado durante más tiempo, y a la larga podría ser costoso, puesto que sería una pérdida de tiempo.⁵⁸

⁵⁶ Adrián de Groot y sus colegas describen a los maestros del ajedrez en A. D. de Groot *Thought and Choice in Chess* (La Haya: Mouton, 1965).

⁵⁷ W. Chase y H. Simón estudian al maestro de ajedrez en "The Mind's Eye in Chess", en W. G. Chase, comp., *Visual*

Information Processing (Nueva York: Academic Press, 1973).

El arquitecto y artista contemporáneo Le Corbusier habla acerca de la lucha que encara el artista para captar los objetos:

Nuestro concepto del objeto proviene del conocimiento total de él, un conocimiento adquirido mediante la experiencia de nuestros sentidos, el conocimiento táctil, el conocimiento de sus materiales, su volumen, perfil, todas sus propiedades. Y la vista de la perspectiva usual sólo actúa como el disparador del obturador para la memoria de estas experiencias.⁵⁹

Por lo general, los artistas comienzan por dominar las técnicas desarrolladas por sus predecesores, y si no se dispone ya de una técnica, tratan de inventar una. Durero y sus contemporáneos del Renacimiento estaban decididos a dominar la perspectiva que había eludido a las generaciones anteriores. En un famoso grabado en madera de boj, Durero presentó una solución seductora.⁶⁰ El artista mostrado en el grabado marcó una retícula en una ventana y otra similar en una superficie de dibujo, facilitando con ello la transposición de la imagen en perspectiva vista como a través de una ventana de cuadro en cuadro directamente al papel.

Los artistas deben atender también al mundo de los individuos. El historiador de la pintura del Renacimiento, Giorgio Vasari, dijo de Da Vinci: "Leonardo se sentía tan contento al ver una cabeza o barba extraña, o cabellera de apariencia desusada que seguía a la persona durante todo el día para memorizarla de tal manera que al llegar a casa podía dibujarla como si la estuviera viendo."

En su descripción de Miguel Ángel, Vasari nos ayuda a comprender el modo en que el colega de Leonardo y maestro logró sus habilidades:

Su memoria era muy tenaz; podía recordar y emplear las obras de otros aun cuando las había visto sólo una vez; en tanto que jamás repetía nada propio porque recordaba todo lo que había hecho... Durante su juventud... se propuso que [sus amigos] trataran de hacer una figura sin un dibujo en ella, como las cosas que dibujan los ignorantes en las paredes... Recordó que había visto uno de esos burdos dibujos en un muro, y lo dibujó como si lo tuviera ante él, superando así a todos los demás pintores, algo difícil para un hombre con tal conocimiento del dibujo.⁶¹

Miguel Ángel bien puede haber nacido con tal recuerdo visual que sin esfuerzo podía ejecutar y recrear todas las percepciones anteriores. Sin embargo, tenemos evidencia, del artista William Hogarth, de que uno puede luchar por desarrollar las facultades de la percepción y del recuerdo:

Por tanto, procuré habituarme al ejercicio de una especie de memoria técnica y repitiendo en mi propia mente las partes de que están compuestos los objetos y por grados pude combinarlos y plasmarlos con mi lápiz... así adquirí el hábito temprano de retener en el ojo de mi mente, sin copiar fríamente con cuidado y al instante, todo lo que yo pretendía imitar.⁶²

Y el propio Leonardo aconsejaba a sus alumnos de pintura que contemplaran, con ojo ponderado, las grietas en una pared antigua para tratar de descubrir formas fecundas en ella."⁶³

⁵⁸ Las declaraciones de Vincent van Gogh provienen de *Dear Theo: The Autobiography of Vincent Van Gogh*, I. Stone y J. Stone, comps., (Nueva York: Grove Press, 1960), pp. 176 y 55, respectivamente.

⁵⁹ Le Corbusier es citado en R. L. Herbert, *Modern Artists on Art* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1964), p. 64.

⁶⁰ El grabado de Durero en madera de boj de 1527 se reproduce a menudo; por ejemplo en McKim, *Experiences in Visual Thinking* [1701, p. 72.

⁶¹ G. Vasari analiza a Leonardo en su *Lives of the Artists* (Nueva York: Noonday Press, 1957), p. 148; Vasari describe a Miguel Ángel en la p. 322.

⁶² W. Hogarth es citado en H. Gardner, *The Arts and Human Development: A Psychological Study of the Artistic Process* (Nueva York: John Wiley, 1973), p. 260.

⁶³ El consejo de Leonardo da Vinci a sus alumnos de pintura está relatado en G. Bachelard, *The Poetics of Space*

(Nueva York: Orion Press, 1964), p. 144. [*La poética del espacio*, FCE, 1965.]

En todo caso, este testimonio recalca la medida en que las artes plásticas comienzan mediante una observación esmerada del mundo cotidiano. Sin embargo, aquí no puede terminar el logro artístico, aunque sólo sea porque tanto del arte abstracto se mantiene ajeno al mundo de la experiencia personal. Y, en realidad, buena parte del pintar ocurre en un plano remoto de la duplicación pura. Picasso aseveraba: "La pintura es poesía y casi siempre se escribe en verso con ritmos plásticos, jamás en prosa. . . Los ritmos plásticos son formas que riman entre sí o que proporcionan asonancias con otras formas o con el espacio que las rodea."⁶⁴ De acuerdo con Rudolf Arnheim, un dedicado estudioso de la habilidad artística, tanto el artista representacional como el abstracto se preocupan por producir formas cuyas interacciones tienen significado para ellos:

Tal como un químico "aisla" una sustancia de combinaciones que distorsionan la vista que él tiene de la naturaleza y efectos de esa sustancia, la obra de ' arte purifica la apariencia significativa. Presenta temas abstractos en su generalidad, pero no reducidos a diagramas. La diversidad de la experiencia directa queda reflejada en formas sumamente complejas.⁶⁵

Ben Shahn, uno de los principales artistas norteamericanos de este siglo, habla de la lucha entre la idea y la imagen: "La idea debe surgir de una imagen. . . Me recuerda a Turner, pues este gran innovador manipuló los colores y suprimió las formas para crear la luz."⁶⁶ Y Sir Herbert Read describe la proeza involucrada en la percepción de formas: bellos colores y formas —más que objetos físicos— como una silla, que es el producto de la inteligencia mundana.⁶⁷

Todo este testimonio recalca el aspecto de la inteligencia espacial que antes llamé sensibilidad a la composición. Quizá, en verdad, cuando uno está profundamente interesado en la pintura, los problemas del diseño, color y forma adquieren la máxima importancia, al tiempo que la materia se vuelve tan sólo un punto de partida. En apoyo a esta especulación, Picasso recalca el elemento formal en el arte gráfico y declara: "En el cubismo se entienden y practican dibujo, diseño y color en el espíritu y en la forma como se entienden y practican en las demás escuelas."⁶⁸ En último análisis, existe una lógica definitiva en la busca de las artes, que la separa de la imitación de la naturaleza y la aproxima a otras áreas de la investigación rigurosa. Hace casi dos siglos, el pintor inglés John Constable declaró: "Pintar es una ciencia, y se debe ejercer como una averiguación sobre las leyes de la naturaleza. Entonces, ¿por qué no se puede considerar un paisaje como una rama de la filosofía natural, de la cual los cuadros son experimentos?"⁶⁹ Algunos años después, Cézanne observó: "Prosigo con mis investigaciones."⁷⁰ Y Clive Bell sugiere:

Virginia [Woolf] y Picasso pertenecían a otro orden de seres: eran una especie distinta a la común; sus procesos mentales eran distintos a los nuestros... también sus normas eran creadas por ellos mismos; sin embargo, espontáneamente nosotros valoramos estas normas, que —sin importar qué decidieran ofrecer— por el momento no sólo las aceptamos sino que nos las apropiamos. Sus conclusiones eran tan satisfactorias como las de los matemáticos, aunque se obtuvieran por caminos bastante distintos.⁷¹

Los logros de los maestros de la pintura, que maravillan al contemplarlos, están tan lejanos de la mayoría de nosotros como los procesos empleados por un compositor o una bailarina destacados. Las actividades del conocedor, el individuo que admira y disfruta el arte, que puede hacer finas discriminaciones, reconocer el estilo y emitir opiniones, están un tanto más cercanos a nuestro

⁶⁴ La aseveración de Picasso se encuentra en Arnheim, *Visual Thinking* [177], p. 56.

⁶⁵ La declaración de Arnheim proviene de Arnheim, *Visual Thinking* [177], p. 273.⁶⁶ La descripción de Ben Shahn es de su *The Shape of Content* (Nueva York: Vintage, 1960), pp. 58-88.

⁶⁷ La descripción de Sir Herbert Read proviene de su *The Philosophy of Modern Art* (Nueva York: Meridian Books, 1955), p. 11.

⁶⁸ Picasso es citado en Read, *Philosophy of Modern Art*, p. 30.

⁶⁹ Constable es citado en Read, *Philosophy of Modern Art*, p. 17.

⁷⁰ Cézanne es citado en Read, *Philosophy of Modern Art*, p. 17.

⁷¹ La declaración de Clive Bell proviene de C. Bell, *Old Friends: Personal Recollections* (Londres: Chatto & Windus,

1956), p. 95.

mundo. Mis propios estudios han demostrado que incluso niños pequeños pueden adquirir en forma modesta semejante conocimiento, si logran aprender el tema y también atender (asimismo o en cambio) esas cualidades de toque del pincel y textura que a menudo define el estilo de un maestro.

Sin embargo, sería una grave equivocación suponer que el conocimiento se desarrolla en forma automática o que no requiere de facultades bien desarrolladas. Picasso declaró con espíritu burlón:

La gente dice: "No tengo oído para la música", pero jamás dice: "No tengo ojos para la pintura"... debe forzarse a la gente a que vea la pintura a pesar de la naturaleza. Siempre creemos que estamos viendo, ¿verdad? Pero no es cierto. Siempre estamos viendo a través de vidrios. A la gente no le gusta la pintura. Todo lo que quiere saber es cuáles pinturas serán consideradas buenas dentro de un siglo.⁷²

Pero algunos individuos aprenden el lenguaje del conocimiento, y, para nuestra fortuna, el historiador de arte inglés Kenneth Clark ha meditado sobre algunas de las habilidades fundamentales. Incluso ya de infante, sentía especial atracción hacia las artes. Recuerda que al entrar a una galería

inmediatamente me sentí transportado. A ambos lados había mamparas con pinturas de flores de belleza tan arrebatadora que no sólo enmudecí de deleite, sino que sentí que había entrado a un mundo nuevo. En la relación de las formas y los colores se me había revelado un nuevo orden, se estableció una certidumbre.

El hecho de que fuera impresionado tan joven no pasa inadvertido para Clark. Habla de la pura sensación estética:

No seré tan vanidoso como para compararla con el entendimiento inmediato que tiene un músico infantil de una fuga, o la alegría de un joven matemático cuando encuentra por primera vez la demostración de Euclides de la infinitud de los números primos... Sin embargo, creo que debe reconocerse que es una aptitud extravagante del mismo tipo... y para el caso de que algún psicólogo sea lo bastante temerario como para investigar esta misteriosa rama de la psique humana, registraré la secuela. Cincuenta y cinco años más tarde, estaba visitando un templo cerca de Kioto... Y mientras estaba sentado en el piso, experimenté un clarísimo recuerdo de haber visto esas pinturas antes, y así lo dije a mi compañero, el guía oficial de la Oficina de Relaciones Exteriores. "¡Noo, noo, no es posible!" [Se le dijo a Clark].⁷³

Pero, de hecho, tenía razón; se habían expuesto en Nueva York en 1910, y él había recordado la experiencia.

Clark observa que, hasta donde puede recordar, le conmovía una pintura, y también tenía suprema confianza en su juicio: "jamás se me ocurrió que alguien más, con juicio más maduro, pudiera pensar de otra manera".⁷⁴ Sin embargo, todavía tuvo que pasar por un largo adiestramiento para conocer bien a los pintores, como para poder sentir íntimamente las diferencias entre ellos. Mirar con intensidad dibujos originales de Miguel Ángel y Rafael, para decidir por cuenta propia cuáles eran auténticos y cuáles falsos, constituyó

el mejor adiestramiento para el ojo que pudiera dársele a cualquier joven. Con toda humildad, uno sentía que estaba entrando en la mente del artista y comprendiendo las implicaciones de su gesto más ligero... También uno podía reconocer el atributo más inexplicable de todos en una obra de arte: un sentido de la forma.⁷⁵

Clark describe la tarea de un conocedor:

⁷² Picasso aparece citado en A. Malraux, "As Picasso Said, 'Why Assume That to 'Look Is to See?' A talk between Malraux and the Master", *The New York Times Magazine*, 2 de noviembre de 1975.

⁷³ K. Clark analiza la sensación estética pura en su *Another Tan of the Wood: A Self-Portrait* (Nueva York: Ballantine, 1976), p. 45.

⁷⁴ El comentario de K. Clark "Jamás se me ocurrió...", proviene de la p. 46 de su *Another Part of the Wood*, citado en la nota anterior.

⁷⁵ La afirmación de Clark, "El mejor adiestramiento...", es de la p. 107 de la misma obra.

Para decir si un cuadro es de Bellini o de Botticelli, o si no lo es, se necesita combinar memoria, análisis y sensibilidad, lo que constituye excelente disciplina tanto para la mente como para el ojo. La analogía más próxima es la crítica textual que se consideraba el fin último de la erudición clásica... En el conocimiento, la memoria de los hechos y documentos reemplaza la memoria visual... de los elementos de la composición, tono y color... Es una disciplina exigente. También participa un sentido por la manera casi indescriptible en que una línea evoca una forma y por la relación igualmente misteriosa entre el tono y el color. El total de facultades propias comprende un serio juicio de autenticidad.⁷⁶

Aquí se da un empleo de la inteligencia espacial que en ninguna forma parece menos digna de temor reverente y emulación que el que despliegan el científico, el arquitecto, el escultor o el pintor.

LA PERSPECTIVA CULTURAL

Como una inteligencia que data de tiempos muy remotos, la competencia espacial se puede observar fácilmente en todas las culturas humanas conocidas. Es cierto que los inventos específicos, como la geometría o la física, la escultura cinética o la pintura impresionista, están restringidos a determinadas sociedades, pero parece encontrarse en todos lados la capacidad para hallar el camino dentro de un ambiente intrincado, para participar en artes y oficios complejos, y para practicar deportes y juegos de diversos tipos.

Lo que parece intrigante de manera especial son los tipos de inteligencia espacial que se han desarrollado en culturas remotas a la nuestra. Por ejemplo: los bosquimanos gikwe del Kalahari, que pueden hacer deducciones partiendo de un rastro de antílope acerca del tamaño de éste, de su sexo, constitución y estado de ánimo, han llevado a un apogeo la habilidad para percibir detalles finos.⁷⁷ En el área de varios cientos de kilómetros cuadrados donde se desplazan, conocen "todo arbusto y piedra, toda sinuosidad del terreno, y por lo general han dado nombres a todos los sitios donde puede crecer determinada clase de alimento de la estepa, aunque el diámetro del lugar sea de unos cuantos metros, o incluso sólo consista en un pedazo de tierra con pastizal o un tronco hueco". Entre los kikuyu de Kenia se tiene en mucho igualmente la aguda memoria visual.⁷⁸ De infante, a Jomo Kenyatta se le enseñó cómo reconocer todas las cabezas de ganado del rebaño familiar por su color, marcas especiales y el tamaño y tipo de sus cuernos. Luego se le ponía a prueba: "Se mezclaban dos o tres rebaños y se esperaba que escogiera los animales que pertenecían a su familia. O se escondían varios animales y se le pedía que inspeccionara el rebaño y que informara qué miembros faltaban."

Así como explotan las habilidades logicomatemáticas, muchos juegos alrededor del mundo también utilizan la inteligencia espacial. Por ejemplo: los niños de Tanzania practican un juego que depende mucho de esta habilidad. En el juego se disponen 45 habas en nueve hileras para formar un triángulo. Las habas se numeran en orden progresivo. Y mientras el retador no mira, otros jugadores quitan una haba a la vez, alternando los lados de cada hilera, recorriendo el camino hacia arriba desde la base del triángulo. El retador debe decir el número de cada haba que se elimina, pero debe permanecer callado cuando se toma la primera haba de una hilera. Así, se encuentra en la posición del jugador de ajedrez que con los ojos vendados debe visualizar el tablero ausente. El pueblo shongo del Congo practica un juego que consiste en dibujos de arreglos complejos hechos en la arena, y se pide al jugador que copie un arreglo siguiendo un solo recorrido, sin despegar el dedo de la arena ni redibujar ninguna línea o segmento.⁷⁹ Como en determinados juegos de la cultura occidental, aquí se pone a prueba la habilidad de emplear imágenes para planear conjuntos sustitutos de acción, muy posiblemente la unión de las habilidades espacial y logicomatemática que vimos en acción en el ajedrez.

⁷⁶ Clark describe la tarea del conocedor en la p. 153 de la obra citada.

⁷⁷ Acerca de los bosquimanos gikwe de Kalahari, véase Yi-Fu Tuan, *Topophilia* (Englewood Cliffs, N. L.: Prentice-Hall, 1974), p. 78.

⁷⁸ Referente a los kikuyu de Kenia, véase C. Zaslavsky, *África Counts: Number and Pattern in African Culture* (Boston: Prindle, Weber, & Smith, 1973), p. 225.

⁷⁹ Con relación al pueblo shongo del Congo, véase Zaslavsky, *África Counts*, citado en la nota anterior, pp. 111-112.

También es notable la explotación de la competencia espacial para fines más prácticos. Como ya señalé, los esquimales han alcanzado un elevado grado de habilidad espacial, quizá debido a que es difícil encontrar el camino en su ambiente.⁸⁰ Deben poder descubrir ligeras cuarteaduras en el hielo, puesto que si se rompe un banco de témpanos, la persona podría quedar a la deriva en el océano. También, para encontrar el camino de vuelta a unas cuantas casas en la tundra, el cazador debe prestar atención al ángulo y forma de pequeñas derivas de nieve; debe poder juzgar las condiciones del clima observando cuidadosamente los patrones sutiles de oscuridad y luz en las nubes.

Algunos ejemplos de agudeza espacial por parte de determinados esquimales son legendarios. Por ejemplo: se dice que los esquimales pueden leer textos correctamente lo mismo si están en forma usual que si están de cabeza, y pueden tallar figuras de diseño complejo sin tener que orientarlas correctamente. A veces los esquimales que jamás han visto determinados equipos los pueden reparar, aunque no lo pudiera hacer ninguno de sus habituales usuarios: se supone que esta habilidad requiere una unión de habilidades espaciales con otras formas de inteligencia.

Podría pensarse que los esquimales varones se desempeñarían particularmente bien en tareas espaciales; pero la verdad es que también entre las mujeres esquimales se dan desempeños hábiles. Este hallazgo demuestra que es posible superar en determinados ambientes las diferencias sexuales en las habilidades espaciales mencionadas en forma regular en nuestra cultura occidental (o, recíprocamente, que los prejuicios en nuestros propios ambientes están produciendo aparentes deficiencias espaciales en las mujeres). Al menos 60% de los jóvenes esquimales logran calificaciones tan altas en pruebas de habilidad espacial como el 10% superior de los niños caucásicos. Esta mayor habilidad también se generaliza a pruebas de habilidad conceptual y a pruebas que miden detalles visuales.⁸¹

Pero aquí no me refiero a una característica del clima. Las habilidades espaciales muy desarrolladas también se encuentran dentro de una población radicalmente distinta: el pueblo puluwat de las islas Carolinas en los mares del Sur.⁸² En el caso de los puluwats, la habilidad tan desarrollada es la de la navegación, que se encuentra en una minoría de individuos a los que se les permite navegar en canoas. Dentro de esta población bien adiestrada se presenta un florecimiento de habilidades que ha llenado de admiración reverente a los navegantes adiestrados en Occidente.

La clave de la navegación de los puluwats se puede encontrar en la disposición de las estrellas en el cielo. Para navegar entre las muchas islas de las cercanías, los puluwats deben recordar los puntos o direcciones donde salen y se ocultan determinadas estrellas en el horizonte. Primero dado a la memoria por repetición, este conocimiento lo absorbe luego la intuición del marinero que pasa muchos meses viajando de un sitio a otro. A fin de cuentas, el conocimiento debe integrarse con una diversidad de factores que incluyen la ubicación del Sol; la sensación que se percibe cuando se pasa sobre las olas; la alteración de las olas con los cambios de curso, viento y clima; las habilidades para navegar y manejar la escota; la habilidad para detectar arrecifes a muchas brazas de profundidad, por los cambios repentinos en el color del agua, y la apariencia de las olas en la superficie. Thomas Gladwin, quien estudió el sistema bajo la guía de un navegante maestro, concluye,

No basta ningún conjunto de fenómenos observados para guiar una barca que navega bajo todas las condiciones que encontrará en el mar. Deben integrarse muchas categorías de información en un sistema cuyos diversos elementos se complementen entre sí para lograr un nivel satisfactorio de exactitud y confiabilidad.⁸³

Para lograr este conocimiento, los puluwats escogidos deben aprender muchos de los secretos populares y superar una larga serie de pruebas:

⁸⁰ Respecto de la agudeza visual de los esquimales, véase Kleinfeld, "Visual Memory" [184].

⁸¹ Véase también P. R. Dasen, "Piagetian Research in Central Australia", en G. E. Kearney, P. R. de Lacy y G. R. Davidson comps. *The Psychology of Aboriginal Australians* (Sydney: John Wiley, 1973), p. 5.

⁸² Acerca de la navegación de los puluwat, véase T. Gladwin, *East is a Big Bird: Navigation and Logic on Puluwat Atoll* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1970).

⁸³ La afirmación de Gladwin, "No basta ningún conjunto...", proviene de la p. 146 de su *East is a Big Bird*, citado en la nota anterior.

La tarea del aprendizaje no se completa sino hasta que el estudiante puede partir de cualquier isla en el mar conocido a solicitud de su maestro, y nombra sin tropiezo las estrellas tanto a la ida como a la vuelta entre esa isla y todas las demás... Con este conocimiento, el navegante ya puede partir en una dirección de manera que sabe que llegará cerca de donde quiere ir; podrá mantener la canoa firme en su curso, y cuando esté cerca de su objetivo, dispondrá de las técnicas para localizar la isla específica y dirigirse a ella... [El navegante adiestrado] también puede emplear una estrella que se halle a un costado, ajustando la posición en que se sienta para que cuando esté en curso la estrella escogida se encuentre cerca de un estay, o quizá justo arriba de un extremo del flotador lateral. De esta manera, puede navegar casi indefinidamente sin tener que cuidarse de su curso momentáneo.⁸⁴

Mientras que este tipo de navegación parece ser una operación en conjunto, en realidad el viaje está dividido conceptualmente en una serie de etapas. El número de posiciones de las estrellas que están entre la situación de la isla de referencia, vistas desde la isla de origen, y su situación vistas desde la isla de destino, determina el número de etapas que deben recorrerse.⁸⁵ Cuando el navegante imagina con el ojo de su mente que la isla de referencia está pasando bajo una estrella determinada, nota que se ha completado cierto número de etapas y que por tanto se ha logrado cierta parte del viaje. Como el invidente, el navegante no puede ver las islas, pero ha aprendido dónde se encuentran y cómo mantener en su mente sus ubicaciones y relaciones. Al pedirle que diga dónde se encuentra una isla, puede señalar hacia ella, inmediatamente con exactitud.⁸⁶

¿Cómo consideran los propios isleños puluwats esta habilidad? Parece que respetan a sus navegantes no por ser "inteligentes" sino por lo que pueden hacer, por su habilidad para guiar una canoa con seguridad de una isla a otra. Si se les pregunta a quién consideran "inteligente", es probable que los nativos mencionen a estadistas o a otros que tienen buen juicio. Como lo expresa Gladwin: "Nosotros en el mundo occidental apreciamos mucho la inteligencia. Por esta razón respetamos al navegante puluwat. Pero los puluwats también respetan a sus navegantes, aunque no en primer lugar por su inteligencia. Los respetan porque pueden navegar."⁸⁷ Sin embargo, Gladwin nos advierte que no debemos despreciar estas habilidades como si fueran concretas, primitivas o prerracionales. Según él, "el pensamiento abstracto es una característica que prevalece en la navegación del puluwat". En nuestros términos, estos navegantes puluwats muestran inteligencia espacial en alto grado.

Los individuos que tienen la clave para la navegación entre los puluwats son los mayores, quienes adiestran a los jóvenes y son quienes poseen el mayor dominio de ese arte. En forma parecida, entre los esquimales y otros grupos tradicionales numerosos, a menudo los ancianos son el depósito del conocimiento. Es notable que, de igual manera, en el contexto occidental a menudo se encuentran elevados logros en el ámbito espacial entre individuos mayores. Por ejemplo: en el caso de la pintura, Picasso y Tiziano pintaron hasta su novena década de vida, y la mayoría de los más grandes artistas occidentales pintaban tan bien como de costumbre incluso durante los años finales de su vida. El escultor contemporáneo Henry Moore, que ahora pasa de los 80 años *, y que constituye un magnífico ejemplo de esta longevidad, declara:

En verdad, uno encuentra que los más grandes artistas están realizando su mejor obra a medida que envejecen. Creo que, contrario a la mayoría de las artes o ciencias, las artes visuales están más conectadas con la experiencia humana física. La pintura y la escultura tienen más que ver con el mundo exterior y jamás terminan.⁸⁸

Aquí encontramos una paradoja. Sucede que en las pruebas rutinarias del pensamiento visualespacial, los adultos normales a menudo sufren disminución de su rendimiento conforme

⁸⁴ La declaración de Gladwin, "La tarea del aprendizaje...", proviene de las pp. 131 y 155 de la misma obra.

⁸⁵ Acerca del uso de islas de referencia, véase la p. 186 de la obra mencionada.

⁸⁶ Acerca de la habilidad de señalar islas distantes, véase la p. 182 de la misma obra.

⁸⁷ La afirmación de Gladwin, "Nosotros en el mundo occidental...", es de la p. 219.

* Henry Moore nació en 1898 y murió en 1985. [E.]

⁸⁸ Henry Moore es citado en G. Glueck, "Henry Moore", *The New York Times*, 11 de julio de 1978, sección III, p. 5.

envejecen, lo que ha llevado a especular que el hemisferio derecho es más vulnerable al envejecimiento. Sin embargo, a la vez, a menudo los individuos en quienes se valoran mucho las habilidades espaciales se desempeñan muy bien hasta el fin de sus vidas. En ese sentido, creo que cada forma de inteligencia tiene un curso de vida natural: mientras que el pensamiento logicomatemático se vuelve más frágil en la etapa tardía de la vida, entre todos los individuos, y también "peligra" la inteligencia cinestésicocorporal, al menos determinados aspectos del conocimiento visual y espacial parecen conservarse vigorosos, en especial en individuos que los han practicado en forma regular durante sus vidas. Existe un sentido del todo, una sensibilidad *gestalt*, que es central en la inteligencia espacial, y que parece ser una recompensa por la vejez: una capacidad continua o quizá incluso realzada de apreciar el todo, de discernir patrones hasta cuando se pueden perder determinados detalles o puntos finos. Quizá la sabiduría explota esta sensibilidad a los patrones, formas y el todo.

Con esta vista de la inteligencia espacial, hemos encontrado una segunda forma de inteligencia involucrada con los objetos. En distinción por contraste con el conocimiento logicomatemático, que concluye su trayectoria de desarrollo con abstracción creciente, la inteligencia espacial permanece ligada en lo fundamental al mundo concreto, el mundo de los objetos y su ubicación en el mundo. Quizá, ciertamente, aquí encontramos otra razón del "poder de permanencia" de esta inteligencia. Sin embargo, existe todavía una tercera forma de inteligencia basada en objetos que debe considerarse: una forma que se mantiene todavía más próxima al individuo, en el sentido de que es inherente al uso del cuerpo propio y a las acciones propias en el mundo. En el siguiente capítulo volveremos la atención a la inteligencia cinestésicocorporal.

IX. INTELIGENCIA CINESTESICOCORPORAL

NUESTRO héroe Bip arrastra su maleta hasta la plataforma, sube al tren, encuentra un asiento, y luego, con gran esfuerzo, a empujones coloca su pesada maleta en la rejilla del portaequipajes que se encuentra sobre su cabeza. Conforme el "tren acelera, Bip es sacudido en su asiento al tiempo que su maleta, colocada en forma precaria, cae de la rejilla. Bip logra atraparla y con cuidado la acomoda en su lugar. Llega el conductor para pedir el boleto y Bip se registra los bolsillos y, con creciente frustración, los voltea al revés mientras que el tren en movimiento sigue sacudiéndolo por todas partes. Cuando todavía no logra encontrar el boleto, la busca se vuelve frenética y entonces revisa todos los compartimientos de su maleta. Luego, nuestro héroe saca su comida de la maleta. Quita la tapa de su termo, saca el corcho, vierte café del termo a una taza, que servía como tapa del termo. Pero, debido al balanceo del tren, el café vertido desde la boca del termo jamás llega a la taza, sino que fluye en línea recta hacia abajo, donde estaba la taza, pero ya no está. Por fin, el desventurado Bip se duerme. Pero, aparentemente sobresaltado porque cesa el movimiento del tren, Bip es rudamente despertado cuando el tren frena en forma un tanto brusca.

DELINEACIÓN DE LA INTELIGENCIA CINESTESICOCORPORAL

Este pequeño conjunto de eventos pudo haberse visto en un tren o, lo que es más probable, en una sátira actuada en un teatro o en una sala cinematográfica. Sin embargo, en realidad es la actuación de mímica del gran artista francés Marcel Marceau, descrita por la psicóloga Marianne Simmel. Como lo señala Simmel, en un nivel superficial Marceau sólo parece hacer lo que "hacen los individuos reales" todo el tiempo, "pero él es tan gracioso cuando lo hace...".¹ Sin embargo, de hecho la representación de los actores, objetos, eventos y acciones en ausencia de la utilería física equivale a un alejamiento considerable de las actividades cotidianas. Depende del mimo crear la *apariencia* de un objeto, una persona o una acción; y esta tarea requiere de la caricatura artística, una exageración de los movimientos y reacciones, para que los componentes sean reconocidos sin ambigüedad y se unan en una representación en conjunto. Por ejemplo: para retratar un objeto, el mimo tiene que delimitar, por medio de gestos, la forma de un objeto y denotar, por medio de expresiones faciales y acciones corporales, lo que está haciendo ese objeto y sus efectos en el mimo. Un mimo de especial talento como Marceau no sólo puede crear personalidades (como un bravucón) y acciones (como escalar) sino también animales (mariposas), fenómenos naturales (olas encrespadas) e incluso conceptos abstractos como la libertad o el sometimiento, bueno y malo, fealdad y belleza. Pero lo que sorprende todavía más es que a menudo crea simultáneamente una serie de estas ilusiones.

El mimo es un ejecutante, y en efecto uno raro en grado sumo. En nuestra cultura no están desarrolladas en forma amplia las inteligencias que aprovecha. Sin embargo, quizá por esa misma razón, indica en forma especialmente notable las acciones y capacidades asociadas con una inteligencia cinestesicocorporal (o, corporal, por brevedad) sumamente evolucionada. Una característica de este tipo de inteligencia es la habilidad para emplear el cuerpo en formas muy diferenciadas y hábiles, para propósitos expresivos al igual que orientados a metas: éstas son las que vemos cuando Marceau finge correr, escalar o levantar una maleta pesada. Igualmente característica es la capacidad para trabajar hábilmente con objetos, tanto con los que comprenden los movimientos motores finos de los dedos y manos como los que explotan los movimientos motores gruesos del cuerpo. También éstos se pueden observar en una actuación de Marceau, cuando con delicadeza quita la tapa del termo o se tambalea de lado a lado en el tren que se mueve con rapidez. En este capítulo trato como núcleos de la inteligencia corporal estas dos capacidades —el control de los movimientos corporales propios y la capacidad para manejar objetos con habilidad. Como ya he

¹ M. Simmel describe a Marcel Marceau en su artículo, "Anatomy of a Mime Performance", *The Justice* (Brandéis University), jueves 6 de mayo de 1975. Véase también M. Simmel, "Mime and Reason: Notes on the Creation of the Perceptual Object", *The Journal of Aesthetics of Art Criticism* 31 (2 [1972]): 193-200.

señalado en el caso de otras inteligencias, estos dos elementos medulares pueden existir por separado; pero en el caso típico, la habilidad para emplear el cuerpo para fines funcionales o expresivos tiende a ir de la mano de la habilidad para la manipulación de objetos.

Dados estos componentes medulares, me concentraré en los individuos —como las bailarinas y nadadores— que desarrollan el agudo dominio sobre los movimientos de sus cuerpos, al igual que en los individuos —como los artesanos, jugadores de pelota e instrumentistas— que pueden manipular objetos con finura. Pero también consideraré a otros individuos en quienes es central el uso del cuerpo, como los inventores o actores. Es importante recalcar que, en estas últimas ocupaciones, de ordinario otras inteligencias tienen un papel importante. Por ejemplo, en el caso del actor o el intérprete, la habilidad en las inteligencias personales —y también en muchos casos en la inteligencia musical o lingüística— es parte integral de la actuación de éxito. Casi todos los papeles culturales explotan más de una inteligencia; al propio tiempo, no se puede lograr ninguna interpretación tan sólo por medio del ejercicio de una sola inteligencia. De hecho, incluso la capacidad de Marcel Marceau para emplear su cuerpo con tanta precisión bien puede comprender las contribuciones de varios dominios intelectuales.

El uso hábil del cuerpo ha sido importante en la historia de la especie humana durante milenios, si no es que millones de años. Al hablar del uso magistral del cuerpo, es natural pensar en los griegos, y existe un sentido en que esta forma de inteligencia alcanzó su apogeo en el Occidente durante la época clásica.² Los griegos reverenciaban la belleza de la forma humana y, por medio de sus actividades artísticas y atléticas, pretendieron desarrollar un cuerpo que fuera perfectamente proporcionado y gracioso en el movimiento, equilibrio y tono. En forma más general, buscaron la armonía entre la mente y el cuerpo, con la mente adiestrada para emplear debidamente el cuerpo, y el cuerpo adiestrado para responder a los poderes expresivos de la mente. Pero también se puede discernir el uso inteligente del cuerpo en otras actividades. Volviendo su atención al combate físico, el novelista Norman Mailer indica:

Existen lenguajes distintos a las palabras, lenguajes de símbolo y de la naturaleza. Existen lenguajes del cuerpo. Y las peleas de campeonato son uno de ellos. Un campeón de boxeo... habla con un dominio del cuerpo que es tan despreocupado, sutil y comprehensivo en su inteligencia como cualquier ejercicio de la mente. [Se expresa] con ingenio, estilo y una elegancia estética para sorprender cuando boxea con su cuerpo. El boxeo es un diálogo entre cuerpos, es un debate rápido entre dos conjuntos de inteligencias.³

Al principio una descripción del uso del cuerpo como una forma de inteligencia puede tener un efecto desagradable. Ha habido una separación radical en nuestra tradición cultural reciente entre las actividades del razonamiento, por una parte, y por la otra las actividades de la parte manifiestamente física de nuestra naturaleza, comprendida por nuestros cuerpos. Este divorcio entre lo "mental" y lo "físico" no pocas veces se ha asociado con una noción de que lo que hacemos con nuestros cuerpos de alguna manera es menos privilegiado, menos especial, que las rutinas de solución de problemas que se realizan principalmente por medio del lenguaje, la lógica o algún otro sistema simbólico hasta cierto punto abstracto.

Sin embargo, esta marcada distinción entre lo "reflexivo" y lo "activo" no existe en muchas otras culturas. Este hecho debe al menos darnos una pausa antes de concluir que determinado legado del pensamiento cartesiano occidental es un imperativo universal. También vale la pena notar que los psicólogos en años recientes han discernido y recalcado que hay estrecha relación entre el uso del cuerpo y el despliegue de otros poderes cognoscitivos.⁴ Existe una tendencia discernible por centrar la atención en las facetas cognoscitivas al igual que en la base neuropsicológica del uso hábil del

² El hincapié en la armonía entre la mente y el cuerpo en la antigua Grecia se describe en M. N. H' Doubler, *Dance: A Creative Art Experience* (Madison: University of Wisconsin Press, 1940), p. 9.

³ Norman Mailer es citado en B. Lowe, *The Beauty of Sport: A Cross-Disciplinary Inquiry* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1977), p. 255.

⁴ Acerca de la reciente insistencia puesta en la relación entre el uso corporal y la cognición, véase N. Bernstein, *The Coordination and Regulation of Movements* (Londres: Pergamon Press, 1967).

cuerpo, y una clara tendencia por establecer entre los procesos del pensamiento y las habilidades físicas "puras". El perspicaz psicólogo inglés Sir Frederic Bartlett estableció una analogía entre diversas clases de habilidades en las que estaban relacionadas distintas funciones receptoras y de la actuación:

Este requerimiento esencial de toda ejecución que se puede llamar hábil se vuelve mucho más sencillo si observamos algunas instancias físicas. El jugador en un juego rápido de pelota; el operador, enfrascado en su banco de trabajo, dirigiendo su máquina y empleando sus herramientas; el cirujano realizando una operación; el médico tomando una decisión clínica: en todas estas instancias y en muchas otras más que se podrían usar de igual manera existe la corriente continua de señales que ocurren fuera del ejecutante y que interpreta en acciones que se realizan; y luego prosiguiendo a más señales y más acción, hasta el punto culminante del logro de la tarea, o la parte de la tarea que sea el objetivo inmediato... La ejecución hábil en todo momento debe someterse al control del receptor, y se debe iniciar y dirigir por medio de las señales que debe recoger el ejecutante de su medio, en combinación con otras señales, internas a su propio cuerpo, que le dan indicaciones acerca de sus propios movimientos conforme los realiza.⁵

De acuerdo con el análisis de Bartlett, todas las ejecuciones hábiles incluyen un sentido muy agudo de oportunidad, en el que cada fragmento de una secuencia ajusta en la corriente en una forma elegante y colocada exquisitamente; puntos de reposo o de cambio, en los que concluye una fase de la conducta, y es necesaria cierta calibración, antes de que la segunda entre en funciones; un sentido de dirección, una meta clara a la que se ha estado dirigiendo la secuencia, y un punto de no retorno, en el que la entrada adicional de señales ya no produce un resultado porque ya se ha activado la fase final de la secuencia. Bartlett va más allá del análisis puro de la habilidad corporal en su afirmación fascinadora de que gran parte de lo que de ordinario llamamos pensamiento —rutinario al igual que innovador— toma parte de los mismos principios que se han descubierto en manifestaciones abiertamente físicas de la habilidad.

Partiendo de análisis relacionados efectuados por otros psicólogos, podemos identificar otras materias primas del desempeño sumamente hábil. A través de los años el ejecutante hábil en forma sobresaliente ha evolucionado una familia de procedimientos para traducir la intención en acción. El conocimiento de lo que sigue luego permite esa suavidad global de ejecución que virtualmente es el sello distintivo de la pericia. Los periodos de revoloteo o de vacilación, que requieren atención aguda a los factores ambientales, se alternan con periodos de fluidez continua, en los que numerosas partes componentes caen con presteza en su sitio. La programación de acciones en un nivel un tanto abstracto permite escoger las unidades particulares de actuación que producirán la secuencia de actividad más suave posible. Debido a este dominio de las alternativas posibles, y a la habilidad para hacer posible la secuencia más efectiva para los propósitos inmediatos, parece como si el experto tuviera todo el tiempo del mundo para hacer lo que quiere.

Como ya he señalado, el propio uso corporal se puede diferenciar en una variedad de formas. Como Marcel Marceau, uno puede usar todo el cuerpo para representar determinada clase de actividad —por ejemplo: correr o caer— principalmente para fines expresivos. (En un deporte como el fútbol o el boxeo, uno tiende a utilizar todo el cuerpo o acciones motoras más gruesas.) De igual importancia (si no es que mayor) en la actividad humana es lograr movimientos motores finos, la habilidad para emplear las manos y dedos de uno, para realizar movimientos delicados que comprenden el control preciso. Los seres humanos han llevado hasta un nivel exquisito y cualitativamente superior el acto de coger un objeto pequeño precisamente con el pulgar opuesto y un dedo —lo que no pueden realizar para nada los prosimios, y que los primates superiores sólo pueden realizar con modesta habilidad.⁶ Un buen pianista puede producir patrones de movimiento independientes en cada mano, mantener diferentes ritmos en cada mano, mientras que también

⁵ La analogía de Frederic Bartlett se presenta en su *Thinking* (Nueva York: Basic Books, 1958), p. 14.

⁶ Con relación a las habilidades de prosimios y primates superiores para coger con la mano, véase C. Trevarthen, "Manipulative Strategies of Baboons and the Origins of Cerebral Asymmetry", en M. Kinsbourne, comp., *Asymmetrical Function of the Brain* (Nueva York: Cambridge University Press, 1978).

puede emplear las dos manos juntas para "hablarse entre sí" o para producir un efecto como de fuga.⁷ Al mecanografiar o disparar armas de fuego ligeras, se puede mover un dedo tan sólo unos cuantos milisegundos, o un ojo sólo unos cuantos grados, para permitir ataques o ajustes precisos. Y en la danza, incluso el temblor más pequeño de un dedo puede tener importancia. Como declarara Suzanne Farrell, maestra bailarina del Ballet de la ciudad de Nueva York:

En una actuación, cuando veo mi meñique, me digo, "Eso es por el señor B." [el conocido coreógrafo George Balanchine]. Quizá nadie del público lo note, pero él lo ha visto y lo aprecia.⁸

EL PAPEL DEL CEREBRO EN EL MOVIMIENTO CORPORAL

Mientras que los estudios de la percepción y el lenguaje han dominado los tratamientos publicados sobre neuropsicología, la saga del papel del cerebro en la actividad física es tan intrigante como los informes acerca de las afasias o las descripciones de la detección de las aristas, líneas, colores y objetos. Y, en efecto, aunque la inteligencia corporal se puede haber dado por hecho, o muchos investigadores pueden haber minimizado su importancia, se ha considerado la actividad motora como una función cortical menos "alta" que las funciones que sirven al pensamiento "puro". Sin embargo, como ha señalado perspicazmente Roger Sperry, el decano de los neuropsicólogos norteamericanos, uno debe pensar que la actividad mental es un medio para ejecutar acciones, en vez de que la actividad motora sea una forma subsidiaria diseñada para satisfacer las demandas de los centros superiores.⁹ Más bien, uno debe conceptualizar la cerebración como un medio para llevar "al comportamiento motor un refinamiento adicional, mayor dirección hacia metas futuras distantes y mayor adaptabilidad y valor de supervivencia global".

Difícilmente se exagera al decir que la mayoría de los segmentos del cuerpo (y sistema nervioso) participan en una u otra forma en la ejecución de las acciones motoras.¹⁰ Los diversos músculos agonistas y antagonistas, articulaciones y tendones participan en las formas más directas. Nuestro sentido cinestésico, que inspecciona la actividad de esas regiones, nos permite juzgar la oportunidad, fuerza y medida de nuestros movimientos y hacer los ajustes necesarios como consecuencia de esta información. Dentro del sistema nervioso, grandes porciones de la corteza cerebral, junto con el tálamo, los ganglios basales y el cerebro proporcionan información a la médula espinal, la estación intermedia en el camino de la ejecución de la acción. Resulta paradójico que, en tanto que la corteza sirve como el centro "más alto" en la mayoría de las formas de la actividad humana, los ganglios basales relativamente humildes y el cerebelo contienen las formas más abstractas y complejas de "representación de los movimientos"; por su parte, la corteza motora está relacionada más directamente con la médula espinal y la ejecución física de movimientos musculares específicos.

Para mis fines no es necesario repasar el cúmulo de información que se ha logrado acerca de la operación física de los sistemas cinestésicocorporales en los seres humanos, aunque es pertinente llamar la atención acerca de algunos principios generales que han surgido. Por principio de cuentas, la operación del sistema del movimiento es tremendamente compleja, que requiere la coordinación de una variedad vertiginosa de componentes neurales y musculares en una forma muy diferenciada e integrada. Por ejemplo: en el movimiento de la mano para tomar un elemento o para arrojar o atrapar un objeto existe una interacción extremadamente intrincada entre el ojo y la mano, en la que la retroalimentación de cada movimiento específico permite el movimiento subsecuente gobernado con

⁷ Acerca de los movimientos de mano de los pianistas expertos, véase L. H. Shaffer, "Performances of Chopin, Bach and Bartok: Studies in Motor Programming", *Cognitive Psychology* 13 (1981): 370-371.

⁸ En W. Goldner, "The Inimitable Balanchine", *The New York Times Magazine*, del 30 de mayo de 1976, p. 35, se cita a Suzanne Farrell.

⁹ Se cita a Roger Sperry en E. Ewerts, "Brain Mechanisms in Movement", *Scientific American* 299 (1 [julio de 1973]): 103.

¹⁰ Una descripción de la manera como el cuerpo ejecuta las acciones motoras se encuentra en M. Clynes, *Sentios: The Touch of Emotions* (Nueva York: Anchor Press/ Doubleday, 1978).

mayor precisión.¹¹ Los mecanismos de retroalimentación están sumamente articulados, de manera que los movimientos motores están sujetos a refinamiento y regulación continuos con base en la comparación del estado de la meta propuesta y la posición física de los miembros o las partes del cuerpo en un momento específico.

De hecho, los movimientos voluntarios requieren comparación perpetua de las acciones propuestas con los efectos logrados en realidad: existe retroalimentación continua de señales que proviene del rendimiento de los movimientos, misma que se compara con la imagen visual o lingüística que dirige la actividad.¹³ Por la misma razón, la percepción que tiene el individuo del mundo es afectada por el estado de sus actividades motoras:¹³ la información referente a la posición y el estado del cuerpo mismo regula la manera en que ocurre la percepción subsecuente del mundo. De hecho, la percepción no se puede desarrollar en forma normal en ausencia de este tipo de retroalimentación de la actividad motora.

Así, gran parte de la actividad motora voluntaria presenta una interacción sutil entre los sistemas perceptivo y motor. Sin embargo, al menos cierta actividad procede con paso tan rápido que no se puede utilizar la retroalimentación de los sistemas perceptivo o cinestésico. Sobre todo, en el caso de las actividades sobre aprendidas, automáticas, sumamente hábiles o involuntarias, se puede "preprogramar" toda la secuencia de manera que se pueda desarrollar en conjunto como una unidad con sólo las más pequeñas modificaciones posibles a la luz de la información proveniente de los sistemas sensoriales. Sólo tales secuencias sumamente programadas permitirán las actividades del pianista, la mecanógrafa o el atleta, cada uno de los cuales depende de largas secuencias de movimientos que se desarrollan a gran velocidad. Manfred Clynes, neurólogo interesado en la interpretación musical, señala:

Uno puede decidir mover un dedo cierta distancia que corresponda a un centímetro o dos, o volver los ojos para mirar un objeto que esté, digamos, a veinte o treinta grados a la izquierda. En cada caso, los músculos comienzan el movimiento, lo completan y terminan en una fracción de segundo... El cerebro preprograma el movimiento antes de que comience. La decisión se ejecuta meramente luego que se ha iniciado un pequeño movimiento. Dentro de la fracción de segundo que se tarda en ejecutar, no existe retroalimentación que pueda permitir a uno modificar la decisión programada.¹⁴

Más aún, puede no necesitarse desarrollar algunos de estos programas, motores:

Muchos programas motores son parte de la herencia genética de un primate. No se necesitan retroalimentación sensorial ni circuitos de reflejo espinal para aprender el repertorio de movimientos... No cabe duda de que los sistemas perceptivo y motor en parte son "fijados" por el efecto formador de algunos aspectos del ambiente, pero los sistemas que emergen parecen ser muy especializados, programados intrínsecamente en formas bastante distintas. En resumen, lo que se da por hecho sin evidencia directa en el caso del crecimiento físico, con base en un argumento implícito de la pobreza del estímulo, también se está encontrando en el estudio del cerebro y el sistema nervioso.¹⁵

Mientras casi toda la operación del sistema motor ocurre en forma parecida en todo el orden de los primates, al menos una dimensión de la actividad motora —y quizá la más importante— parece restringida a nuestra especie. Ésa es la capacidad para el predominio: el potencial de que una mitad

¹¹ E. Bizzi dio una explicación detallada sobre la interacción entre el ojo y la mano en una ponencia que presentó en el Simposio Internacional sobre Neuropsicología en Ravello, Italia, en junio de 1982.

¹² Sobre la retroalimentación de movimientos voluntarios, véase N. Bernstein, *The Coordination and Regulation of Movements* (Londres: Pergamon Press, 1967).

¹³ La opinión de que la percepción del individuo sobre el mundo es afectada por el estado de las actividades motoras se estudia en H. L. Teuber, "Perception", en J. Field, comp., *Handbook of Physiology; Neurophysiology*, vol. 3 (Washington, D. C.: American Physiological Society, 1960), pp. 1595-1668.

¹⁴ La declaración de Manfred Clynes es de su *Sentios* [210], p. 21.

¹⁵ Noam Chomsky cita a G. B. Kolata, "Muchos programas motores...", en N. Chomsky, *Rules and Representations* (Nueva York: Columbia University Press, 1980), p. 40. Véase también G. B. Kolata, "Primate Neurobiology: Neurosurgery with Fetuses", *Science* 199 (marzo de 1978): 960-961.

del cuerpo (y una mitad del cerebro) asuma el predominio a través de una gama de actividades motoras y perceptivas.¹⁶ Existen trazas de lateralidad cerebral en primates superiores: a medida que los mandriles aprenden a realizar actividades con elevado grado de finura, un miembro tiende a ser el dominante, asumiendo el papel principal tanto en los movimientos gruesos como en los delicados, en tanto que el otro miembro asume un papel de soporte. Más aún, esta división del trabajo se refleja después de la lesión cerebral, en la que la "mano de soporte" se vuelve incapaz de realizar lo que antes eran "papeles ejecutivos". Pero en apariencia en los mandriles y otros primates no hay tendencias para que un lado específico del cerebro (y el lado contrario del cuerpo) se convierta en el que domine en forma general. La tendencia al predominio del hemisferio izquierdo en la actividad motora parece ser una inclinación de los seres humanos, sin duda al menos parcialmente bajo control genético, algo que con mucha probabilidad está relacionado con el lenguaje. Así como la mayoría de los individuos normales tienen sus capacidades del lenguaje alojadas en el hemisferio izquierdo, así también las mitades izquierdas de sus cerebros serán las dominantes para la actividad motora. Y, otra vez en apoyo del argumento genético, la zurdería (o el pensamiento del hemisferio cerebral derecho para las actividades motoras) parece ser hereditaria.

Para apoyar mi aseveración en favor de una inteligencia corporal separada, resulta que las lesiones en las zonas del hemisferio izquierdo que dominan en la actividad motora pueden producir impedimentos selectivos.¹⁷ Los neurólogos hablan de las *apraxias*, conjunto de enfermedades relacionadas, en las que un individuo que en lo físico es capaz de realizar un conjunto de secuencias motoras, y que cognoscitivamente puede comprender una solicitud de hacerlo, no puede realizarlas en el orden debido o en la forma apropiada. Se han descrito algunas apraxias de gran especificidad; por ejemplo: hay casos de apraxia de vestir aislada (la dificultad para ponerse un conjunto de ropas). Algo más común es que los individuos padezcan *apraxia miembrocínética*, en la que no pueden ejecutar una orden con cualquier mano; *apraxia ideomotora*, en la que torpemente ejecutan órdenes y emplean la propia parte del cuerpo como un objeto (por ejemplo: al aparentar golpear un clavo, golpean un puño contra la superficie en vez de representar que tienen en el puño el instrumento ausente); o *apraxia ideacional*, en la que los individuos muestran especial dificultad para desarrollar una secuencia de acciones con suavidad y en el orden correcto.¹⁸ Tiene cierto interés que en individuos normales también se encuentran estos diversos lapsos —una ejecución inapropiada o una acción omitida— en especial cuando operan bajo presión.

Si bien a menudo estas apraxias ocurren en combinación con la afasia, existen muchas pruebas de que la apraxia no es tan sólo un desorden lingüístico o simbólico. Los individuos que no ejecutan órdenes pueden comprender qué se necesita, incluso en la forma como individuos con graves desórdenes de comprensión lingüística muestran sorprendente conservación de la habilidad para ejecutar determinadas clases de órdenes (por ejemplo: la que comprende el movimiento de todo el torso); más aún, una serie de estudios ha confirmado que el grado de deterioro para comprender diversos símbolos no está muy correlacionado con la habilidad para realizar acciones motoras voluntarias. Por último, varios investigadores han demostrado que los individuos que han perdido por completo sus memorias verbales de todas maneras conservan su capacidad para aprender y recordar secuencias motoras y patrones de conducta complejos (¡incluso aunque vehementemente niegan que hayan encontrado alguna vez la secuencia en cuestión!).¹⁹ Todo lo cual produce un cuadro de inteligencia corporal como un ámbito discreto de las formas de intelecto lingüístico lógico y otros que

¹⁶ En "Neural Parallels and Continuities", parte XII, en S. R. Harnad, H. D. Steklis, y J. Lancaster, comps., *Origins and Evolution of Language and Speech* (Nueva York: New York Academy of Sciences, 1976), se encuentra material sobre la capacidad para el predominio cerebral.

¹⁷ Sobre las fallas motoras selectivas producidas por lesiones en el hemisferio izquierdo, véase E. A. Roy, "Action and Performance", en A. W. Filis, *Normality and Pathology in Cognitive Functions* (Londres y Nueva York: Academic Press, 1982), p. 281.

¹⁸ Las apraxias miembro cinética, ideomotora e ideacional están descritas por H. Hécaen y M. L. Albert en su *Human Neuropsychology* (Nueva York: John Wiley, 1978).

¹⁹ L. Squire describió la retención de los patrones motores en pacientes sin memoria verbal en una ponencia presentada ante la Conferencia sobre Cognición, Educación y el Cerebro, Warrenton, Va., marzo de 1982.

se dicen superiores. Incluso hay pacientes ocasionales, normales en otros aspectos, que virtualmente no pueden realizar ninguna acción: son los apráxicos aislados que muestran en forma esencialmente pura, carecer de inteligencia corporal.

¿La inteligencia del cuerpo también puede salvarse en forma aislada? Es cierto que existen pacientes neuropsicológicos cuyas capacidades lingüísticas y lógicas han sido dañadas pero que muestran poca o ninguna dificultad para desempeñar actividades motoras muy calificadas. No se ha estudiado mucho a estos pacientes, quizás porque —para la mente occidental— éste cuadro sintomático es mucho menos sorprendente que la capacidad contrastante de hablar o razonar en ausencia de las habilidades motoras. En tanto que no se ha comentado mucho la preservación de las actividades motoras, es notable una forma de preservación relacionada con la inteligencia corporal. Algunos jóvenes excepcionales, como los *idiots savants* o los niños autistas, parecen estar del todo aislados de sus compañeros y, sin embargo, muestran un interés preservado en las actividades corporales y los dispositivos mecánicos y conocimiento de ellos. Para revelar estas formas de entendimiento, quizá sea esencial contar con conocimiento corporal y espacial preservado. La bibliografía sobre el *idiot savant* incluye los casos de Earl, quien dedujo por cuenta propia cómo hacer un molino de viento con base en un reloj del señor A., quien pudo conectar su equipo estereofónico, luces y un televisor en un solo interruptor;²⁰ y de otro joven con iguales daños que diseñó y construyó un carrusel funcional. El psicólogo clínico Bernard Rimland relata la historia de un joven autista, Joe, quien utiliza las teorías de la electrónica para construir dispositivos:

Hace poco logró hacer funcionar juntos una grabadora magnetofónica, luz fluorescente y un pequeño radio de transistores con algunos otros componentes de manera que la música de la grabadora cambiaba a energía luminosa en la lámpara y de vuelta a música en el radio. Al pasar su mano entre la grabadora y la luz, podía interrumpir la música. Comprende los conceptos de electrónica, astronomía, música, navegación y mecánica. Sabe cómo trabajan las cosas y está familiarizado con los términos técnicos. Cuando tenía 12 años, ya > podía andar por toda la ciudad montado en su bicicleta y usando mapa y brújula. Lee a Bowditch sobre la navegación; se supone que el C.I. de Joe es de 80, y trabaja haciendo ensambles en un almacén de Goodwill.²¹

Quizá el caso más famoso de este tipo es Joey, el "Muchacho mecánico", a quien describió hace algunos años el psicoanalista Bruno Bettelheim. De acuerdo con el informe de Bettelheim, Joey era un muchacho autista desventurado por otros conceptos pero que desplegaba especial interés por las máquinas. No sólo le gustaba jugar con máquinas —desarmarlas, armarlas, manipular toda clase de tornillos, alambres, cordones— sino que, lo que era más fenomenal, al joven Joey le gustaba fingir que era una máquina. En verdad, su realidad era de máquinas. Como lo describe Bettelheim:

En las primeras semanas que Joey pasó con nosotros, lo observamos absortos cuando, por ejemplo, entraba al comedor. Tendía un cable imaginario que conectaba a su fuente de energía eléctrica. Luego ataba el cable de un contacto imaginario hasta la mesa del comedor para aislarse, y después se conectaba a este cable imaginario. (Intentó emplear un cable verdadero, pero no se lo permitimos.)

²⁰ Sobre los casos de Earl y el señor A., véase A. C. Hill, "Idiots Savants: A Categorization of Abilities", *Mental Retardation* 12 (1974): 12-13, y E. Hoffman y R. Reeves, "An Idiot Savant with Unusual Mechanical Ability", *American Journal of Psychiatry* 136 (1979): 713-714.

²¹ La historia de Bernard Rimland sobre el joven autista Joe se cita en R. M. Restak, "Islands of Genius", *Science* 82, mayo de 1982, p. 63. Véanse también B. M. Minogue, "A Case of Secondary Mental Deficiency with Musical Talent", *Journal of Applied Psychology* 1 (1923): 349-357; W. A. Owens y W. Grim, "A Note regarding Exceptional Musical Ability in a Low-grade Imbecile", *Journal of Educational Psychology* 32 (1942): 636-637; D. W. Viscott, "A Musical Idiot Savant", *Psychiatry* 33 (1970): 494-515; W. A. Horwitz, et al, "Identical Twin—'Idiot Savants'—Calendar Calculators", *American Journal of Psychiatry* 121 (1965): 1075-1079; A. Phillips, "Talented Imbeciles", *Psychological Clinic* 18 (1930): 246-265; y M. Scheerer, E. Rothmann y K. Goldstein, "A Case of 'Idiot Savant': An Experimental Study of Personality Organization", *Psychology Monographs* 269 (1945): 1-61.

Tenía que establecer estas conexiones eléctricas imaginarias para que pudiera comer, pues sólo la corriente operaba su aparato digestivo. Realizaba el ritual con tal habilidad que se necesitaba observarlo con mucho cuidado para asegurar que no existían ni cable ni contactos eléctricos. Su pantomima tenía tal habilidad, y su concentración era tan contagiosa, que quienes lo observaban parecían suspender sus propias existencias para convertirse en observadores de otra realidad.²²

En virtud de su historia patética (felizmente, con el tiempo Joey mejoró), este joven demuestra que puede existir la habilidad para actuar e imitar pese a profunda deficiencia en la comunicación. También recalca la relación que he atribuido entre la capacidad para emplear el cuerpo propio en formas altamente hábiles y el entendimiento de las máquinas —pues, como se indica, Joey entendía mucho de la naturaleza y operación de la diversidad de máquinas, en especial las que tienen movimiento giratorio y destrucción suprema. Aquí bien puede suplementarse la inteligencia corporal con formas de entendimiento espacial y logicomatemático.

LA EVOLUCIÓN DE LA HABILIDAD CORPORAL

¿Cómo podría darse la inteligencia corporal y mecánica refinada? Un conjunto de indicios proviene de un estudio de la evolución de las habilidades cognoscitivas. En esencia, no existe ningún uso flexible de instrumentos en animales inferiores al orden de los primates; es decir, los organismos inferiores no emplean distintos objetos en forma flexible para manipular el ambiente. Más bien se da la tendencia en cada especie a emplear uno o dos instrumentos, en forma sumamente estereotipada, y de usar sólo los apéndices del cuerpo —garras, dientes, picos— en forma instrumental.

Incluso en los órdenes de primates inferiores no es frecuente el uso de herramientas y tampoco es generativo o innovador en forma particular. A menudo se arrojan por todas partes objetos en periodos de gran excitación pero no se dirigen a fines utilitarios. De hecho, simplemente son componentes aleatorios de despliegues agonísticos ruidosos y agresivos cuyo propósito es intimidar a otros.

Sin embargo, las fuentes evolucionistas prueban que los primates superiores han estado empleando herramientas sencillas durante varios millones de años, y que los chimpancés pueden lograr algunos resultados impresionantes.²⁴ Un ejemplo muy estudiado y muy sugestivo del uso complejo de herramientas por parte de los primates es el de los chimpancés que capturan termites. Como lo describe Geza Teleki, ésta es una actividad en la que el chimpancé primero rasca con la mano o el pulgar para quitar una capa delgada de tierra que cubre la entrada a un túnel; luego introduce un objeto en la boca del túnel; hace una pausa mientras sostiene el extremo del objeto en una mano; extrae el objeto con los termites adheridos, y luego coge los termites deseados con labios y dientes mientras sostiene la sonda en una mano y estabiliza el extremo libre sobre la otra muñeca.

De ninguna manera esta captura de termites es tarea fácil. Primero, el chimpancé debe encontrar un túnel. (Que no es fácil encontrar uno lo confirma Teleki, quien durante semanas buscó inútilmente un túnel hasta que* por fin abrió uno sin percatarse de ello.) Luego, el chimpancé debe escoger una herramienta para hacer la prueba. De nuevo, puede intentar hacerlo con diversidad de ramitas, tallos de enredaderas o dé hierbas antes de escoger la sonda apropiada, y de ser necesario, modificarlo. La modificación puede consistir en quitar hojas u otros apéndices, o romper o mordisquear la rama para que tenga el tamaño adecuado. Otra vez, Teleki: encontró que, a pesar de que pasó muchos meses observando e imitando, jamás logró la destreza de un joven chimpancé. Según Teleki:

²² Bettelheim analiza "Joey, the Mechanical Boy", en B. Bettelheim, *The Empty*

²¹ *Fortress: Infantile Autism and the Birth of the Self* (Nueva York: Free Press, 1967), pp. 233-239; la cita es de la p. 235.

²³ Con relación a la falta de uso de herramientas en animales inferiores al orden de los primates, y el uso de herramientas en primates inferiores, véase D. Preziosi, *Architectwre, Language and Meaning* (Bloomington: Indiana University Press, 1979), página 20.

²⁴ Sobre la historia del uso de las herramientas en primates superiores, véase W. C. McGrew, "Socialization and Object Manipulation of Wild Chimpanzees", en S. Chevalier-Skolnikoff y F. E. Poirier, comps. *Primate Bio-social Development: Biological, Social and Ecológica! Determinants* (Nueva York: Garland Publishing, 1977), p. 269.

la habilidad en la selección es algo que se aprende y que, como la localización de los túneles, debe implicar mucha actividad de tanteo respaldada por retención de los resultados a largo plazo. De hecho, el periodo de retención puede abarcar toda la vida de un individuo.²⁵

En la etapa de captura, el chimpancé debe insertar la sonda hasta la profundidad adecuada (de 8 a 16 centímetros) con los giros adecuados de la muñeca de manera que la sonda recorra las curvas del túnel. Entonces, se debe mover despacio la sonda con los dedos, lo suficiente para que los termites la muerdan pero no tanto como para que la rompan. Una vez atrapadas las termitas, se puede sacar la sonda del túnel, pero no tan rápido o torpemente que los termites sean derribados por la pared del túnel.

La captura de termites se realiza en formas distintas por diversos grupos de chimpancés. Puesto que genéticamente son cercanos estos grupos, es probable que las prácticas contrastantes reflejen las distintas costumbres sociales. Por ejemplo: una población emplea sondas para atrapar dentro del montículo, de manera que sus sondas son relativamente cortas y delgadas; un segundo grupo emplea la sonda para perforar la superficie del montículo, de manera que sus sondas deben ser un tanto fuertes y rígidas. Otras "diferencias culturales" comprenden el tipo de material que se escoge como sondas, el que éstas se obtengan cerca o lejos del montículo, el que se empleen uno o ambos extremos de la misma, o el que el chimpancé la emplee con un agarre de poder o precisión en la herramienta.

W. C. McGrew describió la adquisición de habilidades para la captura de termites en la población de chimpancés gombe en Tanzania. De acuerdo con su descripción, los chimpancés menores de dos años utilizan todos los elementos de la técnica en forma rudimentaria; comen termites, pican la superficie del montículo, modifican materias primas, y así por el estilo. Entre los dos y cuatro años de edad, los jóvenes chimpancés pasan gran parte del tiempo trepando a los montículos de termites, hurgando en sus interiores, y arrebatando las herramientas de sus madres. Su integración secuencial mejora gradualmente en ese periodo. Cuando tienen cuatro años; algunos individuos ya pueden mostrar la forma de conducta adulta educada aunque todavía no persistan en largas tandas de alimentación. Esta última capacidad se desarrolla hacia los cinco o seis años.²⁶

Como he señalado, para el joven primate es importante sostener relación con una figura adulta durante este proceso de aprendizaje. El joven chimpancé o mono observa y adquiere conocimiento acerca del proceso con el solo hecho de ver a otros participar de él. Por comparación, los primates criados con padres sustitutos tienen un enfoque distinto para resolver problemas. Mientras que los simios salvajes consideran la situación como un problema en el que es posible alguna solución, los monos criados por sustitutos se comportan como si carecieran de estrategia o plan consistente. Parece que sólo los monos criados en forma natural comprenden que su conducta tiene algún efecto en el ambiente, y que en cierta medida pueden controlar los acontecimientos: la carencia de modelos eficaces produce imposibilidad de aprendizaje. En forma más general, es mucho más probable que los primates aprendan a emplear una herramienta si se encuentran (y juegan) cerca de otros individuos que ya pueden lograr metas deseables. Los primates tienen mucha más probabilidad de adoptar una conducta si han observado a congéneres hacerlo, si se ha obtenido alguna recompensa (como comida), o si sencillamente el primate imita la respuesta y aprende que produce un resultado deseable.

Las autoridades especulan que al menos tres conjuntos de factores determinan si un primate podrá aprender a emplear una herramienta.²⁷ Ante todo, está la maduración sensoriomotora,

²⁵ La descripción que hace Geza Teleki sobre los chimpancés que atrapan termitas se encuentra en su "Chimpanzee Subsistence Technology: Materials and Skills", *Journal of Human Evolution* 3 (1974): 575-594; su cita de la eficiencia en la selección es de la p. 587.

²⁶ Con referencia a la captura de termites entre la población de chimpancés degombe en Tanzania, véase W. C. McGrew, C. E. G. Tutin y P. J. Baldwin, "Chimpanzees, Tools, and Termites: Cross-Cultural Comparisons of Senegal, Tanzania, and Rio Muni", *Man (N. S.)* 14 (1979): 185-214.

²⁷ Sobre la especulación de que tres conjuntos de factores determinan si los primates aprenderán a emplear una herramienta, véase B. Beck, *Animal Tool Behavior* (Nueva York: Garland STPM Press, 1980), y W. A. Masón, "Social Experience and Primate Cognitive Development", en G. M. Burghardt y M. Bekoff, comps., *The Development of Behavior: Comparative and Evolutionary Aspects* (Nueva York: Garland STPM Press, 1978).

necesaria para la habilidad y precisión del movimiento de los músculos. En segundo lugar se encuentra el juego con objetos ambientales en ambientes casuales o de solución de problemas; por ejemplo: durante el juego el chimpancé aprende a emplear un palito como extensión funcional de su brazo. Por último, se encuentra el estímulo contingente de la respuesta, que enseña al organismo joven que al menos en cierta medida su propia conducta puede controlar el ambiente.

Entre las formas más complejas del empleo de herramientas que se encuentra entre los organismos fuera del linaje de los homínidos está la caza de termites. Otras formas de empleo de herramientas que se dan entre los primates incluyen las siguientes categorías: la extensión del alcance del usuario (por ejemplo: el uso de un palito para alcanzar comida); la amplificación de la fuerza mecánica que ejerce el usuario en el ambiente (machacar con piedras para abrir nueces o frutas); intensificar el comportamiento desplegado por el usuario (por ejemplo: blandiendo un palo durante los despliegues de agresión), o incrementar la eficiencia con que los usuarios pueden controlar los fluidos (por ejemplo: empleando hojas para beber agua o limpiar la sangre). En tanto que cada una de estas formas tiene un valor de adaptación definitivo, se puede llegar a la mayoría principalmente por medio de tanteo por parte del organismo. Más todavía, de acuerdo con el arqueólogo Alexander Marshack, estas actividades son sobre todo de *una mano*: en vez de presentar genuina integración de una mano más dominante y otra menos dominante, en esencia requieren una mano dominante y la mano secundaria se usa tan sólo para sostener o para agarrar.²⁸ Existe poco de la alteración tan ordenada en el espaciado, acción, y orientación que caracterizan el uso hábil de las dos manos en los seres humanos. A pesar de que es impresionante, el uso de las herramientas entre los primates todavía tiene severas limitaciones.

La evolución de los seres humanos durante los últimos tres o cuatro millones de años se puede describir en términos del empleo cada vez más complejo de las herramientas. Hace dos o tres millones de años, el uso que daba el *homo habilis* a las herramientas representaba sólo un progreso modesto respecto de lo que ya habían estado haciendo los primates durante millones de años. Por ese entonces el equipo básico de herramientas consistía en piedras redondeadas que se empleaban para romper a golpes, y piedras ásperas empleadas para tajar. En ese tiempo, los humanos prehistóricos comenzaron a usar piedras para romper a golpes bastas escamas de guijarros. Ese golpear las piedras entre sí —transmitiendo fuerza a través de ese contacto entre objetos— produjo herramientas de piedra como rascadores con un borde afilado que se podía emplear para cortar. Estas herramientas representaron una innovación genuina, pues los primeros homínidos podían emplear estos bordes afilados para cortar pieles y destazar animales.

Estas hachuelas y escamas constituyeron la base de manufactura de herramientas hasta hace cerca de millón y medio de años, cuando comenzaron a aparecer grandes hachas de mano. Quien las blandía era el *homo erectus*, que empleaba estas hachas para corte y divisiones más finos, eficaces y exactos. Durante los siguientes millones de años, quizá hasta hace 40 000 o 50 000 años, los cambios en el uso de herramientas se sucedieron lenta y gradualmente. Es de suponer que los procedimientos para fabricar herramientas se transmitieron por medio de la observación visual y la imitación de gestos, cuando ocurrieron cambios apenas ligeros de una generación a otra. Quizá hace 500 000 años los hombres comenzaron a martillar las piedras para hacer implementos más finos, hace 200 000 años, durante el periodo acheulense se comenzó a martillar suavemente el hueso para producir hojuelas y para retocado; y hace 100 000 años, durante el periodo levalloisiense, se comenzó a separar hojuelas de piedras de núcleo preparado, a lo que siguió el trabajo o retoque de las escamas. Durante este periodo de 1 000 000 de años estaban ocurriendo otros cambios en los humanos, como se refleja en el tamaño de constante crecimiento del cerebro. Los homínidos dominaron el fuego; se inició la caza mayor practicada en forma colectiva y brutal, incluyendo la matanza de grandes rebaños de elefantes; los individuos erigieron asentamientos, que no sólo incluyeron fogones sino casas y áreas para sentarse y para trabajar. Sin embargo, quizá los hombres todavía se estaban comunicando por medio de gestos y, tal vez, mediante simples vocalizaciones de tipo emocional.

²⁸ Sobre la evolución en el uso de herramientas, véase A. Marshack, "The Ecology and Brain of Two-Handed Bipedalism", ponencia presentada en la Conferencia Harry Frank Guggenheim sobre Cognición Animal, 2-4 de junio de 1982, Columbia University; Preziosi, *Architecture, Language and Meaning* [215], y S. L. Washburn, "The Evolution of Man",

Scientific American, septiembre de 1978.

Para hace unos 100 000 años, el Hombre de Neandertal, de físico totalmente humano, apareció en Europa. Este individuo poderoso y robusto se dedicaba a correr y a pelear mucho, como lo prueba el gran número de huesos rotos y fracturas sanadas, quizá recibidas de puntas de lanza en combates cuerpo a cuerpo. Pero también se daba el aspecto afectuoso en el Hombre de Neandertal. Colocaba cráneos en nichos, se enterraba a los individuos, quizá en lotes familiares, y, lo que es más conmovedor, se colocaban flores sobre las tumbas. Aquí vemos lo que bien pueden haber sido las primeras insinuaciones de comportamiento simbólico orientado hacia otros individuos específicos.

La principal explosión en la evolución humana ocurrió en algún momento en los últimos 50 000 años, quizá hace 35 000 a 40 000 años, durante el tiempo del Hombre de Cro-Magnon. Es difícil no especular que de alguna manera el uso de los lenguajes oral auditivos productivos no estuvo relacionado con esta explosión, aunque es imposible saber si como causa o como efecto (o como ambos). Por ese entonces surgieron claras señales de capacidades simbólicas humanas, incluyendo cuadros (como en las espléndidas figuras de animales y femeninas en las cavernas del paleolítico en Europa),²⁹ notaciones (como en los sistemas calendáricos que se encuentran en Europa y Siberia) y, con toda probabilidad, las danzas rituales bosquejadas en las paredes de muchas de las cuevas. Hubo una revolución correlativa en el grado de la precisión de las herramientas, lo mismo que la tecnología de los huesos y las piedras con efectividad creciente. Además de los fines utilitarios, las herramientas ya se emplearon para decorar y, lo que será más importante, para hacer otras herramientas. Para ese tiempo, el hombre no sólo conocía una amplia diversidad de materiales, sino que también conocía diversos tipos y clases de herramientas que podían hacerse y emplearse para propósitos distintos, incluyendo lanzas, cuchillos, cinceles, agujas y herramientas para rascar, tallar, cortar, servir y golpear. El ciclo productivo entre el mayor tamaño del cerebro (que permitió la mejor planeación y uso más preciso de las herramientas) y el diseño de herramientas cada vez mejores confirió una ventaja de adaptación decisiva a los individuos que pudieron diseñar herramientas físicas y, con el tiempo, las herramientas multifacéticas y abstractas llamadas símbolos.

Es casi irresistible comparar la lenta evolución en el uso de las herramientas en los primates y en los homínidos con el análogo aumento en complejidad, aunque mucho más rápido, que se encuentra en niños en todas partes: condicionada a que se haga con cuidado, esta comparación puede ser informativa. Susan Parker³⁰ indica que el antepasado común de los grandes simios y los humanos claramente mostraba las formas de inteligencia, que se encuentran en niños de edades entre 1 y 4 años, que permiten extraer comida con herramientas para la recolección; los descendientes de los primeros homínidos mostraban un nivel más elevado de inteligencia, (hallado en niños de 4 a 6 años) y que podían manejar herramientas más complejas, tales como proyectiles y herramientas de piedra que se podían fabricar, y tareas como la matanza de animales, reparto de alimentos y construcción de alojamientos. Entonces, uno puede percibir un progreso, desde la manipulación de objetos, asociada con las reacciones circulares sencillas del periodo sensorio motor temprano hasta el uso de herramientas para lograr metas, lo que refleja las cumbres de la inteligencia sensoriomotora, hasta capacidades todavía más complejas para emplear herramientas que producen efectos indirectos sobre los objetos, o para diseñar nuevas herramientas para satisfacer y encarar retos nuevos.

Este tipo de progresión, que se observa en infantes y hasta cierto punto en los primates de la actualidad, se puede inferir en parte del testimonio fósil. Y a la luz de esta secuencia recurrente, las autoridades especulan acerca del papel del mayor tamaño global del cerebro y las regiones cerebrales recién surgidas para producir los adelantos importantes que hicieron de nuestra especie lo que es.³¹ Sin embargo, debe notarse una clara diferencia. El uso del lenguaje relativamente comienza

²⁹ Acerca de la simbolización por parte del hombre paleolítico, véase J. Pfeiffer, *The Creative Explosión* (Nueva York: Harper & Row, 1982).

³⁰ Acerca de la relación entre el desarrollo de los homínidos y el de los niños, véase S. Parker y K. R. Gibson, "A Developmental Model for the Evolution of Language and Intelligence in Early Hominids", *The Behavioral and Brain Sciences*, 1979, Cambridge University Press.

³¹ Véase H. T. Epstein, "Some Biological Bases of Cognitive Development", *Bulletin of the Orion Society* 3 (1980): 46-62, con relación al papel del mayor tamaño cerebral global y las regiones cerebrales recién surgidas en la evolución de los humanos.

temprano en la vida del infante, mucho antes que el uso de las herramientas haya alcanzado un nivel refinado; éste es el punto en que tiene mayor probabilidad de ocurrir la divergencia respecto del registro evolucionista, puesto que la mayoría de las autoridades considera que la evolución del lenguaje siguió a un periodo caracterizado por considerable complejidad con las herramientas y por el uso del gesto y sonidos "emocionales" como los principales medios de comunicación.

EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA CORPORAL EN EL INDIVIDUO

Los orígenes prehistóricos de la inteligencia corporal, junto con su relación con el lenguaje y otras funciones cognoscitivas, pueden quedar sumidas para siempre en la incertidumbre; pero el desarrollo de estas habilidades en los seres humanos de la actualidad es tema sobre el que se puede lograr avance científico. Aunque el propio Piaget no consideró su obra en relación con la inteligencia corporal (¡estaba interesado en cuestiones más "cerebrales!"), de hecho su descripción del despliegue de la inteligencia senso-motora ilumina su evolución inicial. Uno puede ver en la descripción de Piaget cómo los individuos progresan desde los reflejos más sencillos —como los que participan en el mamar y mirar— hasta actos de comportamiento que cada vez más caen bajo el dominio de la diversidad de ambientes y las intenciones de los individuos. Se puede ver que actividades que antes se realizaban aisladas —como mamar y mirar o mirar y estirar la mano— ahora se realizan juntas para obtener objetivos familiares. Se puede ver combinados actos separados en formas novedosas para lograr nuevas metas: distintivos de la estatura de la permanencia de los objetos. Por último, conforme el infante comienza a operar en las representaciones mentales como son los símbolos, uno puede notar que se recapitula la misma secuencia de actos y operaciones en una arena menos pública. Ahora el empleo de herramientas ha invadido la esfera del "pensamiento puro".

Muchos estudiosos del desarrollo infantil, entre ellos Jerome Bruner y Kurt Fischer, han adoptado la idea de que el desarrollo de las habilidades debiera concebirse en forma general, no sólo con referencia a las actividades corporales de la infancia, sino con respecto a todos los tipos de las operaciones cognoscitivas.³² Estos investigadores interpretan el desarrollo del conocimiento como una formación de habilidades más complejas y cada vez más flexibles: los propios actos suavizados se convierten en los sub-componentes o actos constituyentes de habilidades cada vez más elevadas y complejas.

De este modo, por ejemplo, el infante primero combina el alcanzar y mirar en coger; el coger de objetos singulares evoluciona al pasar objetos de una mano a la otra; el empleo de conjuntos de objetos para las tareas diarias se transforma en construcción de estructuras sencillas; estas estructuras sencillas se combinan en despliegues más complicados, y así sucesivamente. Los eruditos que acosan la idea del conocimiento como habilidad, reconocen la creciente internalización de la acción pública en el pensamiento privado, pero insisten en que toda nueva secuencia de habilidades debe pasar por una secuencia paralela de desarrollo. De esta manera, recuerdan el enfoque de Frederic Bartlett, quien no toleraba distinción marcada entre las acciones físicas y las habilidades del pensamiento; y se alinean con los estudiosos contemporáneos del desempeño humano, que se centran en el desarrollo de las habilidades como mecanografiar, jugar al ajedrez, o programar computadoras, y perciben que cada uno manifiesta mayor dominio y mejor coordinación entre diversos tipos y niveles de habilidad.

Bien pueden existir continuidades significativas entre las reacciones circulares más tempranas del infante y las formas de actividad mucho más elaboradas que caracterizan al prestidigitador hábil, la mecanógrafa, el jugador de ajedrez, el lector o programador hábiles. Sin embargo, debe plantearse la pregunta de si de hecho la adquisición de competencia simbólica puede afectar el desarrollo de la habilidad corporal en formas profundas. Cuando uno puede expresar una meta en palabras, transmitir verbalmente instrucciones, criticar el desempeño propio o entrenar a otro individuo, los métodos

³² La ponencia "The Growth and Structure of Skill", presentada por J. S. Bruner en la Conferencia de Ciba, Londres, noviembre de 1968, y K. Fischer, "A Theory of Cognitive Development: The Control of Hierarchies of Skill", *Psychological Review* 87 (1980): 477-531, se refieren a la relación del conocimiento con el desarrollo de las habilidades.

según los cuales se adquieren y combinan las habilidades pueden tomar distinto enfoque. Por la misma razón, el dominio de funciones simbólicas como la representación (que denota una entidad, como una persona o un objeto) y la expresión (la comunicación de un estado de ánimo, como alegría o tragedia) da a los individuos la opción de movilizar las capacidades corporales para comunicar diversos mensajes. Quizá en cierto grado las actividades del cuerpo operan en forma independiente de estas funciones simbólicas; al menos, el hecho de que se puedan disociar las capacidades simbólicas y las actividades motoras entre sí como una consecuencia de perturbaciones neurológicas es prueba sugestiva en este sentido. Sin embargo, creo que una vez que se ha vuelto realidad el funcionamiento simbólico humano, el sistema motor se altera para siempre: el florecimiento de la simbolización provoca un importante abismo entre la inteligencia corporal como se practica entre los seres humanos y la inteligencia corporal que despliegan otros animales.

Una anécdota que relata la neuropsicóloga Edith Kaplan es importante para este tema. Como parte de una prueba de apraxia, Kaplan pidió a un paciente con apraxia que fingiera "cortar con un serrucho". Afectado por apraxia ideomotora, el individuo no pudo representar el movimiento de aserrar por medio de la representación del implemento inexistente (sostener la mano cerrada como si tuviera un serrucho en ella); en vez de ello, en forma clásica en la apraxia, utilizó la propia mano como serrucho (moviendo el canto de la mano abierta atrás y adelante como si fuera la hoja de cortar). Ya que Kaplan quería averiguar si el paciente de hecho podía realizar el movimiento deseado, sencillamente le pidió que imitara un acto no representativo; es decir, en este caso que moviera la mano hacia atrás y hacia adelante como si estuviera sosteniendo una herramienta, aunque ella no especificó qué herramienta era. El paciente ejecutó la acción en apariencia arbitraria en forma adecuada. Satisfecha por esta demostración, Kaplan declaró: "¿Ve?: está serruchando" —sólo para encontrar que en el instante en que el morfema "serrucha" salió de su boca, el puño del paciente se abrió y volvió a la posición del canto como un serrucho. Es claro que en este caso el código simbólico ("sierra") triunfó sobre un enlace corporal perceptual puro.³³

FORMAS MADURAS DE EXPRESIÓN CORPORAL

La danza

De todos los usos del cuerpo, ninguno ha alcanzado mayores alturas, ni lo han desplegado las culturas en forma más variable que la danza.³⁴ Siguiendo el útil análisis de Judith Hanna, acuciosa investigadora de este medio de expresión, podemos definir la danza como secuencias de movimientos corporales no verbales con patrones determinados por las culturas, que tienen un propósito, son intencionalmente rítmicos, y tienen valor estético a los ojos de quienes presencian la danza.³⁵ La danza data de muchos milenios, con toda probabilidad de tiempos paleolíticos, puesto que en las antiguas cuevas de Europa y en las cadenas montañosas de Sudáfrica se representan hechiceros y cazadores danzantes enmascarados. De hecho, de todas las actividades humanas mostradas en las cuevas, la danza es la segunda más prominente, justo después de la cacería, con la que bien puede haber estado asociada.

No conocemos todos los usos que se le ha dado a la danza, pero la evidencia antropológica indica al menos los siguientes: la danza puede reflejar y validar la organización social. Puede servir como vehículo para la expresión secular o religiosa; como diversión social o actividad de recreación; como escape y liberación psicológicos; como declaración de valores estéticos o un valor estético por sí mismo; como reflejo de un patrón de subsistencia económica, o una actividad económica por sí misma.³⁶ La danza puede servir para propósitos educacionales, en un rito de iniciación, para

³³ La anécdota de Edith Kaplan sobre la apraxia fue una comunicación personal, febrero de 1975.

³⁴ Sobre la evolución de la danza, véase A. Royce, *The Anthropology of Dance* (Bloomington, Ind.: Indiana University Press, 1977).

³⁵ La definición que da Judith Hanna sobre la danza se encuentra en su *To Dance Is Human* (Austin: University of

Texas Press, 1979), p. 19.

³⁶ Las opiniones de Anthony Shay sobre los muchos propósitos de la danza aparecen en la p. 79 de *The Anthropology of Dance*, de Royce, citado en la nota 34.

representar la transformación por la que ha de pasar un individuo: se puede emplear para expresar lo sobrenatural, como cuando los curanderos danzan para invocar a los espíritus; incluso se puede emplear para la selección sexual, cuando las mujeres pueden discriminar entre los hombres en términos de su rendimiento en la danza y resistencia (en la tribu nuba tira del Sudán las jóvenes "se arrojan sobre los compañeros que han escogido"). ³⁷ Y en muchas culturas la danza puede servir para varias de estas funciones, ya sea en forma simultánea, en distintos momentos, o en distintas mezclas.

Al comparar la danza entre los indios jopi del suroeste norteamericano con la danza entre los samoanos de la Polinesia ³⁸ se pueden notar un poco algunos de los distintos usos de la danza. En ambas culturas, la danza es importante, está limitado el grado de movimiento, y están involucrados poderes sobrenaturales. Sin embargo, los objetivos y el carácter de la danza difieren en estas dos culturas. Entre los jopi, la danza sirve para mantener la unidad tribal, para aplacar a los dioses y para conservar los valores culturales. ³⁹ Los hombres son los intérpretes primordiales; para ellos, la danza es un deber, una obligación para con la tribu. Un buen danzante es el que recuerda los pasos, que baila con energía pero no ambiciona el encomio individual. Por comparación, en la Polinesia las danzas son personalizadas, menos conservadoras, más abiertas a la improvisación. Los polinesios danzan para conmemorar sucesos, para entretener, para incrementar el maná, y para aplacar a los dioses. Danzan tanto los hombres como las mujeres, lo mismo que los niños; y el que alguien se convierta en danzante depende del interés personal, su habilidad y la tradición familiar. Los buenos ejecutantes son los que tienen estilo individual y se mueven bien. La danza es un área en la que, ante la mucha conformidad de la sociedad, se tolera e incluso se alienta el individualismo. Uno pudiera decir que entre los jopi, la danza sirve como un área primaria en la que se expresan los valores culturales; en tanto que entre los samoanos, proporciona una especie de contrapunto al rigor de costumbre de la cultura.

Dada la gran diversidad de propósitos a los que puede servir la danza, es difícil generalizar acerca de su forma consagrada. En efecto, a veces son menos importantes las características formales que el ambiente o el contenido referencial explícito. Sin embargo, determinados rasgos parecen caracterizar la danza en una gama de ambientes, que son por demás pertinentes a una consideración de cómo están incorporadas las habilidades en esta forma de inteligencia.

De acuerdo con el coreógrafo y danzante norteamericano Paul Taylor, los danzantes deben aprender a ejecutar cada movimiento de la danza precisamente en términos de forma y tiempo. ⁴⁰ El danzante se preocupa por la ubicación, espacio en el escenario, la calidad de un salto, la suavidad de un pie: el que un movimiento salga a un público o que se revierta en espirales. ⁴¹ Muchos movimientos son posibles, yendo desde los de balanceo hasta los que son como de un émbolo, desde los percusivos hasta los sostenidos. De la combinación de estas cualidades —de rapidez, dirección, distancia, intensidad, relaciones espaciales y fuerza variadas— uno puede descubrir o constituir un vocabulario de la danza. Además de estas características relativamente objetivas, es inevitable que la personalidad del danzante se demuestre en la interpretación. En forma tradicional, la danza ha abordado emociones extremas, como la alegría y el sufrimiento, pero en la danza moderna ahora se acostumbra transmitir emociones más complejas como culpa, angustia o remordimiento, aunque, como una vez observó George Balanchine con ingenio: "todavía no es posible retratar a una suegra en una danza". ⁴² La música es el socio más importante en la danza, y la estructura de una composición musical afecta fuertemente la técnica en la misma; pero ya que la danza también puede proceder sin música, la presencia de ésta no puede definir la danza.

³⁷ Las declaraciones sobre la tribu de los nuba tira es de Hanna, *To Dance Is Human* [222], p. 183.

³⁸ Margaret Mead describe la danza entre los samoanos en su *Coming of Age in Samoa* (Nueva York: William Morrow, 1928).

³⁹ La danza entre los indios jopi está descrita en Royce, *Anthropology of Dance* [222], p. 140.

⁴⁰ Paul Taylor describe la tarea del danzante en S. J. Cohén, comp., *The Modern Dance* (Middletown, Conn.:

Wesleyan University Press, 1965), p. 91.

⁴¹ En M. N. H'Doubler, *Dance* [207], se describen las muchas posibles combinaciones del movimiento.

⁴² El comentario de Balanchine es de la p. 97 de Cohén, *Modern Dance* [224].

Descrita de esa manera, la danza puede parecer una forma de comunicación y expresión seca y relativamente abstracta. Y, en efecto, es difícil hacer que los danzantes (o incluso los críticos de danza) caractericen su actividad en una forma directa y concreta. Isadora Duncan, precursora bailarina de este siglo, lo resumió en su conocido comentario: "Si pudiera decir qué es, no lo hubiera bailado." ⁴³ Martha Graham, quizá la principal bailarina moderna de este siglo, hizo una observación intrigante:

A menudo comenté acerca de la dificultad extrema para sostener cualquier clase de conversación con la mayoría de los bailarines [hombres y mujeres] con alguna clase de cohesión lógica —sus mentes nada más saltan sin cesar (quizá como mi cuerpo)— la lógica —como lo es— ocurre en el nivel de la actividad motora.⁴⁴

Sin embargo, típicamente los aspectos concreto y físico de la danza, el empleo del cuerpo en toda clase de formas insólitas pero satisfactorias, son los que sirven al inicio para atraer a un individuo a la danza. El bailarín y coreógrafo norteamericano José Limón recuerda: ⁴⁵

De niño, en México me fascinaban —como a cualquier niño— las jotas españolas, los jarabes mexicanos y los bailes indios. Más tarde, del otro lado de la frontera, vi bailarines de tap y de ballet. Entonces, por puro accidente asistí a una actuación de [el bailarín moderno] Harald Kreutzberg. Vi la danza como una visión de poder inefable. Era posible que un hombre pudiera bailar, con dignidad y elevada majestuosidad.

A veces las puras propiedades del cuerpo de uno sirven como seductoras. Nijinsky, de quien se afirma en forma controvertida que es el máximo bailarín del siglo, ya destacaba como estudiante de ballet, mostrando un virtuosismo que se apartaba por completo de lo ordinario.⁴⁶ Y a veces lo que se produce es el misterio de los patrones. Amy Greenfield, bailarina contemporánea, dice que cuando de niña asistía al ballet, le gustaba cerrar los ojos e imaginar qué seguía. Si abría los ojos y los bailarines se encontraban donde ella había imaginado, ganaba.⁴⁷

Con los varones en el Occidente, el interés en el baile sólo puede surgir mucho más tarde, quizá debido al tabú cultural con respecto a que los hombres bailen (se hacía burla a Nijinsky por ser como niña: así, ¡el tabú tampoco estaba ausente en la Rusia zarista!). Quizá debido a este tabú los coreógrafos contemporáneos Eric Hawkins y Remy Charlip no comenzaron a interesarse en la danza sino hasta que estaban en la universidad.

Las fuerzas atávicas subyacen en la creación de la danza. El bailarín y coreógrafo Alwin Nikolai ofrece una descripción testimonial de cómo una idea se transforma en danza:

Prefiero dejar una sola idea simple en mi cerebro y que vague durante varios meses, sin que yo haga ningún esfuerzo particular por tener conciencia de él. Luego, dos o tres semanas antes de comenzar a hacer una coreografía, trato de calcular el resultado de este proceso de Rorschach. Luego, me gusta elaborar la coreografía con rapidez y en un periodo breve; creo que en este derrame conservo abiertos los canales de mi materia.⁴⁸

Otro intérprete artístico, Donald McKayle, relata que un recuerdo infantil provocó su primera danza: una calle, un terreno de juegos de niños de vecindad, vibrante con llamadas y gritos, los gritos.

⁴³ La declaración de Isadora Duncan se cita en Támara Comstock, comp., *New Directions in Dance Research: Anthropology and Dance (the American Indian)* (Nueva York: Committee on Research on Dance, 1974), p. 256.

⁴⁴ La observación de Martha Graham es de su *The Notebooks of Martha Graham* (Nueva York: Harcourt, Brace, Jovanovich, 1973).

⁴⁵ José Limón está citado en Cohén, *Modern Dance* [224], p. 23.

⁴⁶ La promesa de Nijinsky como joven estudiante de ballet se describe en J. Russell, "Pas de Deux", una reseña de Irina Nijinska y J. Rawlinson, comps., y trads., *Bronislava Nijinska: Early Memoirs*, *New York Review of Books*, 3 de diciembre de 1981.

⁴⁷ Amy Greenfield describió sus primeras lecciones de ballet en la Escuela de Posgrado de Educación de Harvard, panel sobre coreografía en el decenio de 1980, 14 de abril de 1982.

⁴⁸ Alwin Nikolai está citado en Cohén, *Modern Dance* [224], p. 67.

de alegría de los pequeños; luego una sombra grande y amenazadora arrojada por la lámpara de la calle —el espectro danzante del temor— "Miedín el velador", y el juego se convirtió en una danza sórdida de terror.⁴⁹

En un extremo, la danza se convierte en un patrón puro. Se ha dicho que, así como el maestro de ballet Balanchine cortó el lazo entre la danza y la narrativa, el coreógrafo contemporáneo de danza moderna Merce Cunningham ha cercenado el nudo entre la música y la danza. De hecho, está interesado en el movimiento puro y sencillo, le gusta observar insectos bajo el microscopio y animales en los zoológicos. Es uno de los primeros formalistas de la danza, investigador inveterado de cómo interactúan el peso y la fuerza con el tiempo y el espacio, campeón de la idea de que la danza es un arte independiente que no requiere de ningún apoyo de la música, ningún fondo visual y ninguna trama. Por tanto, sus danzas proporcionan una oportunidad para que uno observe la inteligencia corporal en su forma más pura, no contaminada con una capa de representación. Pero la danza puede venir en muchas formas. Como ha comentado Mijail Barishnikov: "La danza es como muchos nuevos lenguajes, todos los cuales expanden la flexibilidad y alcance de uno. Igual que el erudito de los lenguajes, el bailarín necesita el mayor número de lenguajes posible; jamás hay suficientes." ⁵⁰

Otros papeles de interpretación

El actor. Mientras que el adiestramiento principal en la danza es el uso disciplinado del cuerpo, otros papeles que también explotan el conocimiento del cuerpo requieren habilidades adicionales o diferentes. Ron Jenkins describe las etapas por las que uno pasa (y por las que él mismo pasó) para convertirse en payaso balines.⁵¹ Primero, es necesario lograr elevada eficiencia técnica en la danza y en llevar máscaras. Por lo general, estas habilidades se transmiten en forma directa y personal de generación en generación, en las que los ejecutantes más antiguos escogen a sus pupilos-aprendices hasta de apenas seis años de edad. En el aprendizaje para ser bailarín, a uno primero se le toma por detrás y se le mueve recorriendo las formas apropiadas; de hecho, los miembros de uno son moldeados a la fuerza para dar las posturas consagradas. Jenkins comenta: "Yo era un estudiante torpe, no tan flexible como los niños balineses que conocen los movimientos antes de estudiar la danza, como resultado de que observan incontables interpretaciones desde la infancia." Se le decía: "No levantes tanto las piernas... manten los codos más cerca del pecho." Luego, el bailarín recién adiestrado vuelve la atención a otros requerimientos: debe aumentar su conocimiento de textos, acontecimientos actuales, drama, cómo se hacen y ponen las máscaras. Más allá de estos prerrequisitos para la interpretación, el aspirante a intérprete debe dominar las relaciones personales, llevándose bien con los otros individuos de la compañía, para que se le pueda colocar en un papel apropiado y favorecedor. Por fin se dio a Jenkins el papel de un anciano, en el que podía explotar su conocimiento de la comedia y oportunidad dramática, al tiempo que se minimizaba su escasa técnica del movimiento y, por último, después de varios meses de actuación, se le permitió diseñar y dramatizar sus propias historias.

En todas las formas de la interpretación, pero en especial en la de actuación, tiene mucha demanda la habilidad propia para observar con cuidado y luego recrear escenas con detalle. Esta habilidad mímica se inicia desde muy temprano, quizá incluso en los primeros días o semanas de la vida; y hacia la edad de dos años, todo niño normal puede observar escenas o actuaciones de otros individuos y recrear en una ocasión posterior al menos algunos de los rasgos sobresalientes de la demostración. Es claro que algunos niños son mucho mejores que otros para imitar. Estos "mimos de nacimiento", que quizá están dotados con un elevado potencial en el área de la inteligencia corporal,

⁴⁹ Donald McKayle se cita en la p. 57 de Cohén, *Modern Dance* [224].

⁵⁰ El comentario de Barishnikov es de M. Barishnikov y M. Swope, *Baryshnikovat Work* (Nueva York: Alfred A.

Knopf, 1976), p. 10.

⁵¹ Ron Jenkins describe su adiestramiento para ser payaso balines en su artículo "Becoming a Clown in Bali", *The Drama Review* 23 (2 [1979]): 49-56.

pueden observar una escena tan sólo una o dos veces y percibir los aspectos más destacados y particularizantes, en tanto que otros individuos que observan la misma escena numerosas veces siguen siendo mucho menos exactos y agudos en sus recreaciones.

Un utensilio deseable o incluso necesario para un intérprete futuro bien puede ser una fuerte inclinación por imitar y recordar exhibiciones; pero, en sí misma, no basta para producir representaciones memorables. También son muy valiosas otras facultades intelectuales. El profesor de actuación Richard Boleslavsky está de acuerdo en la importancia de la concentración absoluta, cuando se dirige toda la atención, y mientras alcance la fuerza, a definir el objeto deseado.⁵² El actor debe tratar de recrear los sentimientos con ayuda de la memoria inconsciente:

Tenemos una memoria especial para los sentimientos que trabaja en forma inconsciente por sí y para sí... Está en todo artista. Es lo que hace de la experiencia una parte esencial de nuestra vida y arte. Sólo tenemos que saber cómo emplearla.⁵³

Boleslavsky agrega este consejo: "El don de observación se debe cultivar en cada parte del cuerpo, no sólo en la vista y la memoria... Todo se registra anatómicamente en alguna parte del cerebro y por medio de la práctica de recordar y volver a representar, soy diez veces más alerta de lo que era antes."⁵⁴

Otro profesor maestro de la actuación, Constantin Stanislavski, también recalca el papel esencial de las emociones en la interpretación del actor.⁵⁵ Éste debe sentir la emoción no sólo cuando está estudiando el papel, sino en todo momento cuando lo está representando. Stanislavski considera que el adiestramiento es una técnica para poner al intérprete en un estado creativo en el que puede funcionar en forma natural el subconsciente. Según él, esta técnica tiene la misma relación con nuestra naturaleza creativa subconsciente que la gramática en la composición de poesía. Lo expresa así:

Algunos músicos tienen el poder de reconstruir sonidos internamente. Reinterpretan en sus mentes toda una sinfonía que acaban de escuchar... Algunos pintores poseen el poder de la visión interna en tal medida que pueden pintar retratos de personas que han visto pero que ya no viven... Los actores tienen la misma clase de poder de vista y sonido.⁵⁶

Por otra parte, algunas técnicas de actuación restan énfasis a la necesidad de recrear el estado de ánimo sentido, y en vez de ello recalcan la atención a los detalles superficiales. En los términos de este estudio, yo sugeriría que una técnica de actuación "centrada en las emociones" realza la inteligencia mirapersonal, en tanto que la forma "superficial" posterior moviliza la inteligencia míerpersonal.

Para muchos analistas, la habilidad de mirar, de observar agudamente, de imitar y recrear es central en todas las artes interpretativas. De acuerdo con John Martin, estudioso de la interpretación, todos contamos con un sexto sentido de la *anestesia* —la capacidad de actuar con gracia y de aprender directamente las acciones o habilidades dinámicas de otras personas u objetos.⁵⁷ Martin asevera que este proceso ocurre en forma automática. Así, cuando tomamos un objeto que no hemos levantado antes, utilizamos las memorias musculares de haber levantado objetos de volumen y densidad parecidos como un modo natural de anticipar lo que tendrá que realizar nuestro cuerpo.

⁵² Richard Boleslavsky recalca la absoluta concentración necesaria para actuar en *Acting: The First Six Lessons* (Nueva York: Theatre Arts, 1970).

⁵³ Su estudio de la memoria especial del actor para los sentimientos es de la p. 36 de la misma obra.

⁵⁴ Su declaración sobre el "don de la observación" se encuentra en las pp. 93 y 101 de la obra citada.

⁵⁵ Constantin Stanislavski recalca el papel esencial de la emoción en la actuación en su *An Actor Prepares* (Nueva York: Theatre Arts, 1948), p. 266.

⁵⁶ Su declaración, "Algunos músicos...", es de la p. 158 de la misma obra.

⁵⁷ J. Martin analiza el sexto sentido de la cinestesia en su *Introduction to the Dance* (Nueva York: Dance Horizons, 1965).

Las pasadas experiencias de levantar están simbolizadas en un lenguaje cinestésico, que el cuerpo aprovecha directamente sin necesidad de ninguna otra intervención simbólica. Por la misma razón, cuando vemos a alguien chupar un limón, con seguridad sentiremos una actividad clara en la boca y garganta como si estuviéramos probando el ácido; o cuando alguien llora, a menudo sentimos que se nos forma un nudo en la garganta.

Martin cree que nuestra capacidad para imitar en forma involuntaria, y para pasar por las experiencias y sentimientos de otros, son los que nos permite comprender y también participar en las formas del arte. Declara:

Toda la función del bailarín es inducirnos a imitar sus acciones con nuestra facultad para la imitación interna, para que podamos experimentar sus sentimientos. El bailarín podría expresarnos hechos, pero no puede transmitirnos sentimientos en ninguna otra manera más que estimulándonos en nosotros por medio de la acción simpática.⁵⁸

Por la misma razón, al observar algo de arquitectura, decidimos si una proporción es aceptable según si sentimos en nuestros cuerpos que las columnas en cuestión soportan la masa o si ésta es demasiado pesada para ellas: "El edificio se convierte por el momento en una especie de réplica de nosotros y sentimos todo esfuerzo indebido como si estuviera en nuestros cuerpos."

Si Martin tiene razón, y la imitación es el componente central del pensamiento cinestésico, entonces la enseñanza y aprendizaje imitativos pueden ser la forma más apropiada de impartir la habilidad en este dominio. Como hemos visto, a veces se emplean directamente estos métodos, como en la preparación de los payasos balineses. La antropóloga cultural Ruth Benedict observó que, en Japón,

en la enseñanza tradicional de la escritura... el instructor tomaba la mano del niño y hacía los símbolos. Era para "darle la sensación". El niño aprendía a experimentar los movimientos controlados y rítmicos antes de reconocer los caracteres, y mucho menos escribirlos... La reverencia, el manejo de los palillos para comer, disparar una flecha, o amarrar una almohada a la espalda en sustitución de un bebé se pueden enseñar moviendo la mano del niño y colocando su cuerpo físicamente en la posición correcta.⁵⁹

En forma parecida, en las peleas de gallos en Bali, las manos de los espectadores a menudo imitan con tanta precisión los movimientos de la pelea que uno puede seguir la acción con sólo observar las manos en el aire.⁶⁰ El hecho de que algunos individuos sean hábiles para esta clase de aprendizaje, pero que se le dé escasa preferencia, puede ayudar a explicar por qué muchos promotores intérpretes y bailarines jóvenes en nuestra cultura se apartan de la escuela desde temprana edad. A lo más, a menudo la habilidad para imitar, para hacerlo con fidelidad, se considera como una especie de arrogancia o incapacidad para comprender más que como el ejercicio de otra forma de cognición que puede ser sumamente adaptable. Sin embargo, la interpretación de la habilidad mímica aguda se puede considerar como incapacidad para comprender que no es por fuerza del todo equivocada. Muchos comediantes que más tarde lograron gran éxito han indicado que su ímpetu inicial de imitar a sus profesores y burlarse de ellos se debía a sus genuinas dificultades para comprender el detalle de las lecciones que se suponía estaban dominando.⁶¹ Desde luego, estos actores y humoristas con el tiempo llegan a crear personajes consumados. Lo hacen rellenando lineamientos superficiales de un personaje; desarrollando las diversas situaciones en que acostumbra

⁵⁸ La declaración de Martin acerca de la función del bailarín es de las pp. 53-54 de la misma obra. Su declaración "El edificio se convierte en...", es de la p. 48 de esa obra.

⁵⁹ La declaración de Ruth Benedict es de su *The Chrysanthemum and the Sword* (Nueva York: Meridian Books, 1964), p. 269.

⁶⁰ Sobre las manos de los espectadores balineses que con sus movimientos imitan las peleas de gallos, véase G. Bateson y M. Mead, *Balinese Character: A Photographic Analysis*: publicaciones especiales de la New York Academy of

Sciences, vol. 11(Nueva York: New York Academy of Sciences, 1942), p. 18.

⁶¹ Una narración del ímpetu por las cabriolas infantiles de varios comediantes se encuentra en Steve Allen, *The Funny Men* (Nueva York: Simón & Schuster, 1956).

encontrarse el propio personaje; refiriéndose a las diversas inclinaciones, habilidades y fallas de esa persona específica y, en su logro más elevado, de todos los seres humanos. Los grandes cómicos mudos del pasado —Chaplin, Lloyd y Keaton—, pueden haber pasado por este proceso; y este proceso también puede caracterizar a maestros contemporáneos de las caracterizaciones humorísticas como Lily Tomlin, Johnny Carson o Woody Allen.

Ya que nos inmiscuimos en esta área fascinante y todavía poco comprendida, conviene recordar que el humor y los chistes son propiedad exclusiva de los seres humanos. Si bien es posible hacer chistes no verbales y representar escenas humorísticas sin palabras, hasta la fecha no existe prueba convincente de que otros animales compartan esta sensibilidad. Es tentador relacionar el humor en parte con la actividad de imitación de la que se vale con frecuencia (y con éxito). Sin embargo, esto no puede ser todo, puesto que en verdad otros primates pueden imitar secuencias de conducta, y, de hecho, a los humanos a menudo les parecen muy graciosas las imitaciones de los chimpancés y demás primates. Quizá, un componente clave de la respuesta con humor estriba en la percepción (más que en la creación) de estas secuencias mímicas, y en la percepción de su afinidad con la muestra del modelo original (y alejamiento de él). Mientras otros primates se horrorizan por sucesos o escenas que imitan lo familiar pero que en cierta forma son derivados, hasta donde sabemos, no les divierte que imitemos aspectos de sus experiencias ni les parece chistoso ese tipo de imitación por parte de sus congéneres. Quizá para otros animales distintos al hombre —a quien a veces se llama, en serio, el animal que ríe— no sea comprensible que se está *comentando* la experiencia previa.

El atleta. El bailarín y el actor son sólo dos papeles en nuestra cultura que realzan la inteligencia del cuerpo. La sociedad también ha valorado mucho otras. La habilidad del atleta para destacar en la gracia, potencia, rapidez, exactitud y trabajo de equipo no sólo proporciona una fuente de placer al propio atleta, sino que también sirve, para incontables observadores, como un modo de entretenimiento, estímulo y escape.

De acuerdo con B. Lowe, observador de los deportes, determinados aspectos caracterizan típicamente al lanzador talentoso de béisbol. Se da el control: la habilidad de arrojar la bola justo donde se quiere. Hay destreza: el conocimiento que resulta de la experiencia, poder analítico, observación hábil e ingenio. Hay aplomo: la habilidad de aplicar la destreza bajo gran presión y para producir cuando es más pronunciada la necesidad. Y hay "madera".

La madera es el elemento físico: ¿qué tan fuerte puede lanzar, qué tan grande es la desviación de su curva? La madera es el producto de la fuerza y coordinación delicada excepcional y parece ser una cualidad innata, que quizá se puede mejorar mediante la práctica y técnica, pero que no se puede adquirir.⁶²

Es obvio que en estas áreas es importante la dote corporal. Por ejemplo: en el béisbol el lanzador debe ser alto, pesar cerca de 110 kilos, y tener la velocidad de un corredor; ⁶³ el bateador ideal debe ser dominante cruzado, o sea que su ojo dominante debe estar en el lado opuesto del cuerpo respecto de la mano dominante para que no obstruya su nariz la vista del lanzamiento. Los atletas en otros deportes también se benefician del tamaño óptimo y de la bravura física. Algo que tiene poca probabilidad de ser parte de los derechos de nacimiento de uno es un bien desarrollado sentido de la oportunidad: el sentido de la coordinación y ritmo que conduce a movimientos bien ejecutados y poderosos. El campeón de golf Jack Nicklaus describe este sentido cinestésico:

Sentir el peso de la cabeza del palo contra la tensión del mango me ayuda a balancear con ritmo. Conforme progresa el balanceo hacia atrás, me gusta sentir el peso del palo jalando mis manos y brazos hacia atrás y arriba. Al iniciar el movimiento hacia adelante me gusta sentir el peso de la cabeza del palo atrasándose —resistiéndose, conforme mis piernas y caderas, que ya llevan un impulso, jalen brazos y manos hacia abajo. Cuando puedo "esperar" estos sentimientos, casi con seguridad estoy

⁶² La descripción de B. Lowe de "la madera" es de su *The Beauty of Sport: A Cross-Disciplinary Inquiry* (Englewood

Cliffs, N. J: Prentice-Hall, 1977), p. 308.

⁶³ Las calificaciones necesarias para ser lanzador de béisbol están descritas en D. Owen, "The Outer Limits of Excellence", *Inside Sports* 3 (noviembre de 1981): 62-69.

balanceándome en el tiempo apropiado. Me estoy dando suficiente tiempo para hacer todos los movimientos necesarios en la secuencia rítmica.⁶⁴

Si bien el sentido de la oportunidad de uno puede parecer consecuencia directa de la inteligencia corporal propia, la destreza bien puede aprovechar otras potencias intelectuales. Existe la habilidad lógica para planear una buena estrategia, la capacidad para reconocer patrones espaciales familiares y para explotarlos al punto, y un sentido interpersonal de la personalidad y el estímulo de otros participantes en un juego. Una descripción del jugador de hockey Wayne Gretzky transmite algunos de estos componentes de la destreza:

Frente a la red, cara a cara con el portero... retiene el disco un... instante extra, alterando el ritmo del juego y de la anticipación del guardameta... O, al calor del juego, envía un pase antes de que parezca listo para hacerlo, como bordándolo entre un laberinto de jugadores que están un paso atrás de él... Si existe cosa parecida a un ardid del cuerpo, lo realizó... Envía un pase a un punto detrás de Goring. Nadie está allí todavía para recibir el disco; pero de repente un compañero de equipo llega para recibirlo. Lo que parece suerte o magia no lo es. Dados los movimientos probables de los demás jugadores, Gretzky sabe exactamente dónde se supone que debe estar su compañero de equipo.⁶⁵

Mientras algunos comentaristas pudieran pensar que los logros de Gretzky se alcanzaron sin esfuerzo, él está en desacuerdo:

Nueve de cada diez personas piensan que lo que hago es por instinto... No lo es. Nadie jamás diría que un médico aprendió su profesión por instinto; sin embargo, en mi propia manera he invertido casi tanto tiempo estudiando el hockey como el estudiante de medicina en su carrera.

En nuestra cultura, el atleta profesional se prepara en forma muy parecida al actor⁶⁶ y, de hecho, se sujeta a muchas de las mismas presiones y oportunidades. Dado el ambiente muy competitivo, el logro de la excelencia en el atletismo es tan elusivo que la mayoría de los individuos terminan siendo sólo espectadores.

El inventor. Nuestro estudio de la inteligencia corporal se ha centrado en las capacidades que realzan el empleo del cuerpo por sí mismo, haciendo relativamente poco hincapié en el empleo del cuerpo, en especial de las manos, con otros materiales. Sin embargo, como hemos visto, el desarrollo de la capacidad para fabricar y transformar objetos, tanto de modo directo con el cuerpo como por medio del uso de herramientas, ha sido especialmente característico de la especie humana.

El trabajo con objetos físicos más o menos pequeños constituye la mayor parte de los papeles de las actividades de una gran diversidad de individuos. La mayoría de los trabajadores trata con alguna clase de objeto, sea que estén cazando, plantando, cosechando, cocinando, o trabajando en una fábrica. A veces esta manipulación de objetos se vuelve rutinaria, en tanto que en otras ocasiones puede intervenir mucha creatividad. De hecho, el ingeniero, el técnico o el inventor no sólo emplean los materiales en formas establecidas por la cultura, sino que en realidad reordenan los materiales para crear un objeto mejor ajustado a la tarea a que se está enfrentando.

Volvemos a una pregunta que ya planteé. ¿Esos usos de los objetos y las herramientas en general, así como el diseño de nuevos inventos en particular, caen dentro de la esfera de la inteligencia corporal, o se observan mejor a través de la lente de alguna otra competencia intelectual o, quizá, como una amalgama de varias inteligencias? Me parece que la inteligencia corporal motora fina, combinada con capacidades espaciales, se comprende más fuertemente en el uso de objetos y herramientas. En especial durante el uso inicial de un objeto o herramienta, el individuo debe

⁶⁴ Jack Nicklaus es citado en Lowe, *Beauty of Sport* [230], p. 177. Véase también J. Nicklaus, *Golf My Way* (Nueva York: Simón & Schuster, 1974).

⁶⁵ La habilidad de Wayne Gretzky se describe en P. Gzowski, "The Great Gretzky", *Inside Sports* 3 (noviembre de

1981): 90-96; el pasaje citado es de la p. 94.

⁶⁶ Sobre las similitudes en la preparación del atleta y el actor, véase B. Bloom, comp., *Taxonomy of Educational Objectives* (Nueva York: David McKay, 1956).

coordinar con cuidado la información que puede asimilar a través de su inteligencia espacial, con las capacidades que ha elaborado a través de su inteligencia corporal. Si se confina a su inteligencia espacial, puede comprender bastante bien un mecanismo y, sin embargo, pudiera no tener idea de cómo manipular o manejar el objeto en que está alojado; si se restringe a la inteligencia corporal, podrá ejecutar los movimientos apropiados y sin embargo no logrará apreciar la forma en que trabaja el aparato o procedimiento, y por tanto puede encontrarse en un callejón sin salida si halla un ambiente, formato o situación algo distintos. Conceptuar cómo debe trabajar un objeto tiene mayor probabilidad de tener éxito si el individuo siente algo acerca de la actividad de cada una de sus partes y si puede imaginar cómo se coordinarán dentro de un solo mecanismo.

En lo que se refiere a no sólo comprender herramientas o maquinaria complejas sino también diseñar nuevos inventos, claramente es deseable que se combinen varias inteligencias. Además de la fusión de las inteligencias corporal y espacial que pueden bastar para comprender un aparato común, el individuo también tendrá que emplear sus capacidades logicomatemáticas para determinar las demandas precisas de la tarea, los procedimientos que en principio podrían ser eficaces, y las condiciones necesarias y suficientes para obtener el producto deseado. En la medida que el individuo se apoye en el tanteo o encare la tarea como un reparador general que improvisa o, para emplear el término de Lévi-Strauss, *bricoleur*, el empleo del razonamiento logicomatemático será menos esencial.

Contemplando cómo John Arnold, del Instituto Tecnológico de Massachusetts, elabora un nuevo tipo de dispositivo de impresión, se puede ver el papel de la deducción pura en la invención.⁶⁷ Más que el mero aprovechar los dispositivos de impresión que ya existen, para mejorarlos, trata de resolver el conjunto más estricto de restricciones en su producto. Concluye que lo que es básico a cualquier dispositivo de impresión es que transmita información, que la transfiera de una forma o sitio a otro, la entregue en forma visual, y haga copias múltiples de lo que entrega. Este análisis es pertinente sin importar si se emplea un medio electrónico, copiado fotostático, o sistema más tradicionales de placas entintadas y rodillo. Por cierto que este enfoque, que dista mucho del reparador general, se apoya en gran medida en las capacidades logicomatemáticas.

¿Y qué hay de las relaciones de desarrollo entre las prematuras preocupaciones infantiles y la posterior inventiva en una ocupación contemporánea altamente valorada como la ingeniería? En la descripción de Tracy Kidder de los "muchachos fenómeno" que construyen nuevas computadoras se puede encontrar un conjunto sorprendente de pistas. En el caso de varios de estos inventores talentosos, pasaron mucho tiempo durante la infancia desarmando objetos mecánicos. Al descubrir uno de estos muchachos maravillosos, Kidder observa: "Como casi todos los demás del equipo, comenzó a ser un ingeniero aproximadamente a los cuatro años de edad, tomando objetos domésticos ordinarios como lámparas, relojes y radios. Los desarmaba siempre que sus padres no lo estaban mirando." ⁶⁸ Este futuro ingeniero no se desempeñó bien en la escuela secundaria ni en la universidad, mientras no tomó un curso básico en electrónica. "Estuve sensacional en el curso", recuerda. Otro miembro del equipo de las computadoras se sentía muy deprimido en la escuela mientras no descubrió que podía desarmar un teléfono: "Fue una experiencia fantástica, algo en lo que podía absorberme y olvidar que tenía otros problemas sociales." Estas narraciones biográficas indican que un interés por manipular, armar (o desarmar), y por llegar después de un tiempo a volver a armar objetos puede tener un importante papel formativo en el desarrollo de un ingeniero; también, este tipo de actividad puede proporcionar una isla necesaria de refuerzo para un individuo que muestra escaso interés (o habilidad) en otros dominios de la experiencia.

INTELIGENCIA CORPORAL EN OTRAS CULTURAS

En nuestra propia historia cultural, debemos volver a los tiempos de los griegos para encontrar un momento "en el que se consideraba bello el cuerpo humano, un socio valedero y amado e igual del

⁶⁷ John Arnold describe cómo elabora nuevos dispositivos de impresión en M. Hunt *The Universe Within: A New*

Science Explores the Human Mind (Nueva York: Simón & Schuster, 1982), p. 309.

⁶⁸ Tracy Kidder habla sobre los "muchachos maravilla" con las computadoras en *The Soul of a New Machine* (Nueva York: Avon, 1981) pp. 216 y 293.

almamente".⁶⁹ Sin embargo, en muchas otras culturas toda el área de la expresión y conocimiento corporal sigue teniendo gran importancia. Entre los ibos en Nigeria, se desarrollan los fuertes cuerpos necesarios para las danzas arduas porque todos los individuos recorren grandes distancias en medio del intenso calor, se inclinan para procurarse agua, se lavan en arroyos, cultivan productos agrícolas, se acucillan para defecar, y llevan pesadas cargas en la cabeza.⁷⁰ Desde pequeños, los niños comienzan a participar en tareas familiares como golpear el ñame, cortar leña y transportar pesadas cargas. La práctica de un individuo en la danza se inicia mientras está en la matriz, y sigue luego cuando está en la espalda materna, cuando ella danza. Incluso antes de que pueda caminar, se alienta al niño a que baile, y los jóvenes practican con regularidad. Entre los anang en Nigeria, se espera que todo individuo baile y cante bien, que haga figuras con cuchillo y que teja. Los anang reconocen que muy pocos individuos pueden tener talentos superiores a los demás, pero creen firmemente que nadie carece de las habilidades necesarias para lograr la práctica de estos dominios estéticos. Como indica el antropólogo John Messenger: "Es obvio que, para los anang, el talento implica poseer determinadas capacidades que todo el mundo puede desarrollar si se lo propone." ⁷¹

En otras sociedades ocurre en forma bastante generalizada la diseminación de habilidades corporales bastante exigentes. En *Growing Up in New Guinea*, Margaret Mead relata que todo bebé manus tierno es llevado en canoa por su madre. ⁷² Si sopla un viento repentino, la canoa puede volcarse arrojando a madre e hijo al mar. Sin embargo, el bebé ha aprendido a coger con fuerza los objetos, de manera que no se pierde en el mar. Cuando tiene cinco o seis años, el niño ya puede balancearse e impulsar la canoa con exactitud, remar lo suficiente para dirigirse en medio de un viento ligeramente fuerte; navegar con cuidado una canoa con tal exactitud bajo una casa que no golpearía la casa ni la barca o su mástil; separar una canoa de entre un grupo-grande de canoas agrupadas en forma apretujada, y balancear adecuadamente una canoa sumergiéndola en forma alterna la proa y la popa. Comprender el mar también incluye nadar, bucear, avanzar bajo el agua, y conocer cómo eliminar el agua de la nariz y la garganta. El tipo de habilidad que posee sólo una pequeña minoría de niños occidentales acerca del mar, se considera dentro de la competencia de los niños comunes en esta sociedad tribal.

Quizá Bali sea el ejemplo más destacado de una sociedad en la que los individuos ponen cuidado en sus cuerpos y terminan siendo individuos gráciles, llenos de arte. Todo el mundo en esta sociedad aprende a enfocar su atención en las características corporales:

Aprender a caminar, aprender los primeros gestos apropiados para tocar instrumentos musicales, aprender a comer y bailar se logran estando el profesor detrás del alumno, llevando en forma directa mediante la presión, y casi siempre con un mínimo de palabras, el gesto que debe realizarse. Bajo este tipo de sistema de aprendizaje, uno sólo puede aprender si está del todo relajado. Los balineses casi no aprenden nada de las instrucciones verbales.⁷³

Con el tiempo, de esta percepción cinestésica surge un sentido bien desarrollado de equilibrio y fino control motor:

Los niños balineses pasan mucho tiempo jugando con las articulaciones de sus dedos... En tanto que un norteamericano o nativo de Nueva Guinea utilizará casi todo músculo de su cuerpo para levantar un alfiler, el balines sólo emplea el músculo que es apropiado inmediatamente para el acto, dejando sin alterar el resto del cuerpo... El músculo utilizado no lleva a todos los demás a un acto unificado, sino que se

⁶⁹ La afirmación sobre el respeto de los griegos por el cuerpo humano proviene de E. Hawkins, "Puré Poetry", en Cohén, *Modern Dance* [224], pp. 40-41.

⁷⁰ Sobre la danza entre los ibos de Nigeria, véase Hanna, *To Dance Is Human* [222], p. 34.

⁷¹ La declaración de John Messenger aparece en su "Reflections on Esthetic Talent", *Basic College Quarterly* 4 (20-24 [1958]): 23.

⁷² Sobre las habilidades en el mar de los niños manus, véase M. Mead, *Growing Up in New Guinea* (Nueva York: William Morrow, 1975).

⁷³ Las descripciones de la atención a la habilidad corporal en Bali son de Bateson y Mead, *Balinese Character* [228], pp. 15 y 17.

mueven en forma suave y simple sólo unas cuantas unidades pequeñas: los dedos solos, la mano y antebrazo solos, o sólo los ojos como en el hábito balines característico de mover los ojos de lado sin voltear la cabeza... El cuerpo [balines] ejecuta sin falla y con rapidez el trabajo requerido.

Esta preocupación por la gracia se puede encontrar en otras tierras contemporáneas, por ejemplo: en la India, donde la torpeza es virtualmente señal de inmadurez; en Japón, donde la ceremonia del té o el arreglo de flores reflejan una preocupación persistente en la forma y patrones delicados; y quizá en su forma más completa en los enclaves del budismo zen, donde reina el deseo de exceder los límites ordinarios del potencial corporal propio. Cualquiera que sea la razón, el hecho de que un maestro de zen pueda romper ladrillos con la mano desnuda o caminar sobre carbones encendidos —en forma más general, la creencia del maestro de que puede traducir una intención directamente en acción— merece la admiración, incluso aunque (o tan sólo por eso) reta los cánones de la explicación científica actual.

EL CUERPO COMO SUJETO Y OBJETO

Mientras que he considerado una diversidad de usos que los individuos dan a su inteligencia corporal, este capítulo ha centrado la atención en el cuerpo como objeto. Hemos visto cómo los danzantes y artistas emplean todo su cuerpo como "mero" objeto, y señalamos cómo los inventores y otros trabajadores utilizan partes del cuerpo —en especial las manos— para manipular, disponer y transformar los objetos en el mundo. Descrita en esta vena, la inteligencia corporal completa un trío de inteligencias relacionadas con objetos: la inteligencia logicomatemática, que surge de formar patrones con objetos en arreglos numéricos; la inteligencia espacial, que se centra en la habilidad de un individuo para transformar objetos dentro de su ambiente y para encontrar su camino en medio de un mundo de objetos en el espacio, y la inteligencia corporal que, al centrarse en el interior, está limitada al ejercicio del propio cuerpo y, en el exterior, comprende acciones físicas sobre los objetos en el mundo.

Pero el cuerpo es más que tan sólo otra máquina, indistinguible de los objetos artificiales del mundo. También es la vasija del sentido del yo del individuo, de sus sentimientos y aspiraciones más personales, al igual que la entidad a la que otros responden en una manera especial debido a sus cualidades singularmente humanas. Desde el mero principio, la existencia de un individuo como ser humano afecta la manera en que otros lo tratarán, y muy pronto el individuo llega a pensar que su cuerpo es especial. Llega a formarse un sentido del yo que modificará en forma perpetua, y que a su vez influirá en sus pensamientos y conducta a medida que responde a otros en su ambiente en términos de sus rasgos distintivos y conductas. Si bien todavía se entiende de manera muy pobre, el ámbito de las inteligencias personales tiene claramente la mayor importancia para los humanos, y es el sitio de nuestros logros más admirables al igual que nuestras tendencias más aterradoras. Ahora debemos dirigir nuestra mirada a esta variedad de inteligencia con dos caras como Jano —en parte atascada dentro de la esfera emocional afectiva interna, y que en parte mira al exterior al círculo de otras personas.

X. LAS INTELIGENCIAS PERSONALES

INTRODUCCIÓN: EL SENTIDO DEL YO

EN 1909, G. Stanley Hall, psicólogo y presidente de la Universidad de Clark, invitó a Sigmund Freud y a unos cuantos de sus colegas a los Estados Unidos a dictar algunas conferencias preliminares sobre la teoría recién formulada del psicoanálisis. Fue la primera (y, posteriormente se vería, la única) vez que Freud viajó a Estados Unidos, aunque era marcado el interés en su nueva teoría y método de tratamiento. Freud presentó un conjunto magistral de conferencias sobre los *Orígenes y desarrollo del psicoanálisis*,¹ serie que presentó su entonces controvertida teoría de la personalidad humana y ayudó a impulsar la causa del psicoanálisis en los Estados Unidos, aunque dejó por completo sin tocar la corriente principal del establecimiento psicológico, que estaba a punto de dar un giro conductista radical. Con una excepción. De Cambridge, Massachusetts, William James, decano de los psicólogos y filósofos norteamericanos, ya anciano y enfermo, hizo el viaje de todo un día hasta Worcester para escuchar a Freud y conocer al joven erudito de Austria. Después de la conferencia, James se dirigió a Freud y dijo simplemente: "El futuro de la psicología pertenece a la obra de usted."² El historiador de la ciencia social, H. Stuart Hughes, ha comentado: "No existe ningún momento más dramático en la historia intelectual de nuestros tiempos."

Freud y James representaban distintos movimientos históricos, diferentes tradiciones filosóficas, diversos programas para la psicología. Freud, el í pesimista intelectual europeo, prefirió concentrarse en el desarrollo de la psique individual, sus batallas dentro de la familia inmediata del individuo, la lucha por la independencia, las múltiples ansiedades y defensas que se dan en la condición humana. Para Freud, la clave de la salud era el conocimiento de sí mismo y la disposición para enfrentar los dolores y paradojas inevitables de la existencia humana.

James sentía considerable simpatía por este análisis, puesto que su propia vida presentó muchos de los esfuerzos y tensiones que gráficamente había descrito Freud. Sin embargo, James también percibió una diferencia en el hincapié en sus respectivos puntos de vista del mundo. Mientras encomiaba a Freud, también señaló a un confidente: "Espero que Freud y sus alumnos fueren sus ideas hasta el límite, de manera que podamos aprender qué son. . . Revela una peculiaridad del todo insospechada en la constitución de la naturaleza humana"³ De hecho, James había escogido abrazar una forma de psicología con orientación más positiva, menos circunscrita por los imperativos biológicos de la conducta, más abierta a las posibilidades de cambio y crecimiento. Más que su colega austriaco, el pensador norteamericano recalca la importancia de las relaciones con otros individuos, como un medio de lograr fines, de obtener progreso, y de conocerse a sí mismo. En una famosa frase, había comentado: "Un hombre tiene tantos roles sociales como existen individuos que lo reconocen y llevan en sus mentes una imagen de él."⁴ Quizá lo más importante consistía en que James era una influencia poderosa en la generación siguiente de científicos sociales, incluyendo a James Mark Baldwin y George Herbert Mead, quienes llegaron a concentrarse en los orígenes sociales del conocimiento y la naturaleza interpersonal del sentido del yo de un individuo.⁵

Pero lo que unió a Freud y James, y lo que los separó de la corriente principal de la psicología

¹ S. Freud, *Origins and Development of Psychoanalysis* (Nueva York: Regnery-Gateway, 1960).

² El diálogo entre James y Freud está citado en H. Stuart Hughes, *Consciousness and Society* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1963), p. 113.

³ La afirmación de James a un confidente, "Espero que Freud...", proviene de H. A. Murray, *Endeavors in Psychology: Selections from the Personology of Henry A. Murray* (Nueva York: Harper & Row, 1981), p. 340.

⁴ La famosa frase de James, "Un hombre tiene tantos roles sociales...", se puede encontrar en su *Psychology*, edición abreviada (Nueva York: Fawcett, 1963), p. 169.

⁵ Se encuentra un estudio de los orígenes sociales del conocimiento en J. M. Baldwin, *Mental Development in the Child and the Race* (Nueva York: Macmillan, 1897). Véase también G. H. Mead, *Mind, Self, and Society* (Chicago: University of Chicago Press, 1934).

tanto en Europa como en los Estados Unidos, fue creer en la importancia, la centralidad del yo individual; una convicción de que la psicología debe desarrollarse alrededor del concepto de la persona, su personalidad, su crecimiento, su destino. Más aún, ambos eruditos consideraban importante la capacidad de autodesarrollo, de la que dependía la posibilidad de hacer frente al ambiente personal. Mientras que ninguno de ellos hubiera empleado la frase, me parece razonable decir que ambos psicólogos formidables simpatizaban con la idea de las "inteligencias personales". Sin embargo, al propio tiempo sus orientaciones hacia esas inteligencias hubieran diferido. Freud estaba interesado en el yo que se encuentra en el individuo, y como clínico, se preocupaba por el conocimiento de un individuo de sí mismo; dada esta inclinación, se justificaba el interés de una persona en otros individuos primordialmente como un modo más adecuado de lograr mejor entendimiento de los problemas, deseos y ansiedades propios y, en última instancia, en lograr las metas personales. Por comparación, el interés de James, e incluso más, los intereses de los psicólogos sociales norteamericanos que lo sucedieron, caían mucho más en la relación del individuo con la comunidad exterior. El conocimiento del yo del individuo no sólo provenía mayormente de una apreciación siempre creciente de la forma en que los demás percibían al individuo, sino que el propósito del conocimiento de sí mismo era menos para promover la agenda personal propia y más para asegurar el funcionamiento suave de una comunidad más amplia.

En este capítulo examinaré el desarrollo de estas dos especies* de la naturaleza humana. Por una parte, se encuentra el desarrollo de los aspectos internos de una persona. La capacidad medular que opera aquí es el *acceso a la propia vida sentimental*, la gama propia de afectos o emociones: la capacidad para efectuar al instante discriminaciones entre estos sentimientos y, con el tiempo, darles un nombre, desenredarlos en códigos simbólicos, de utilizarlos como un modo de comprender y guiar la conducta propia. En esta forma por demás primitiva, la inteligencia interpersonal es apenas poco más que la capacidad de distinguir un sentimiento de placer de uno de dolor y, con base en ese tipo de discriminación, de involucrarse más en una situación o de retirarse de ella. En su nivel más avanzado, el conocimiento intrapersonal permite a uno descubrir y simbolizar conjuntos complejos y altamente diferenciados de sentimientos. Uno encuentra esta forma de inteligencia desarrollada en el novelista (como Proust) que puede escribir en forma introspectiva acerca de sus sentimientos, en el paciente (o el terapeuta) que adquiere un conocimiento profundo de su propia vida sentimental, en el anciano sabio que aprovecha su propia riqueza de experiencias internas para aconsejar a los miembros de su comunidad.

La otra inteligencia personal se vuelve al exterior, hacia otros individuos. Aquí, la capacidad medular es la *habilidad para notar y establecer distinciones entre otros individuos* y, en particular, entre sus estados de ánimo, temperamentos, motivaciones e intenciones. Examinada en su forma más elemental, la inteligencia interpersonal comprende la capacidad del infante para discriminar entre los individuos a su alrededor y para descubrir sus distintos estados de ánimo. En forma avanzada, el conocimiento interpersonal permite al adulto hábil leer las intenciones y deseos —incluso aunque se han escondido— de muchos otros individuos y, potencialmente, de actuar con base en este conocimiento, por ejemplo: influyendo en un grupo de individuos dispares para que se comporten según un lineamiento deseado. En dirigentes políticos y religiosos (como Mahatma Gandhi o Lyndon Johnson), en padres y profesores hábiles, y en individuos enrolados en las profesiones de asistencia, sean terapeutas, consejeros o chamanes, vemos formas altamente desarrolladas de la inteligencia interpersonal.

Más que en otros ámbitos, uno encuentra una considerable variedad de formas de inteligencia interpersonal e intrapersonal. En efecto, justo porque cada cultura tiene sus propios sistemas simbólicos, sus propios medios para interpretar las experiencias, las "materias primas" de las inteligencias personales rápidamente son dirigidas por sistemas de significado que pueden ser bastante distintos entre sí. De acuerdo con esto, mientras que a través de las diversas culturas se identifican y comparan con facilidad las formas de inteligencia espacial o cinestésico-corporal, las variedades de la inteligencia personal son mucho más distintivas, menos comparables, quizá también inconocibles para alguien de una sociedad ajena.

Incluso aunque la simbolización y aculturación de las inteligencias personales toman muchas formas, también existen muchas variedades de fallas y patologías. En efecto, la falla de las

inteligencias personales por fuerza toma formas diferentes, dependiendo de la "mezcla normal" dentro de cada cultura: lo que podría ser patológico en un ambiente podría considerarse normal en otro. Por otra parte, más que simplemente declinar en agudeza, a menudo una inteligencia toma formas aberrantes y patológicas, conforme se hacen y se actúa sobre distinciones inapropiadas. En un sentido, esto es análogo a lo que sucede en el dominio del lenguaje cuando los individuos sufren de distintas afasias; sin embargo, para que la analogía sea del todo válida, las formas de la afasia tendrían que diferir notablemente en todas las culturas.

En vista de tales distinciones entre la inteligencia personal y otras formas de inteligencia, se puede plantear apropiadamente una pregunta: ¿Existen formas intrapersonales o interpersonales de conocimiento comparables con las facultades de inteligencia musical, lingüística o espacial que se han estudiado en capítulos anteriores, o se ha cometido algún error de clasificación?

Al responder a esta pregunta, es importante no glosar sobre diferencias entre la inteligencia personal y otros tipos de ella. Ya hemos indicado algunas. El "curso natural" de las inteligencias personales está mucho más atenuado que en otras formas, ya que los sistemas simbólicos o interpretativos particulares de cada cultura pronto llegan a imponer un matiz decisivo en estas últimas formas de procesamiento de información. También, como ya he notado, los patrones de desarrollo y de falla en las inteligencias personales son mucho más variados que en otras inteligencias, y existe una gama especialmente amplia de estados finales.

También ha sugerido otra diferencia. En tanto que cada una de las demás inteligencias se han estudiado cómodamente en forma independiente de las demás, aquí he relacionado dos formas de inteligencia. Ciertamente es que cada forma tiene su propio atractivo, en que la inteligencia intrapersonal está involucrada principalmente en el examen y conocimiento de un individuo de sus propios sentimientos, en tanto que la inteligencia interpersonal mira hacia afuera, hacia la conducta, sentimientos y motivaciones de los demás. Más aún, como veremos, cada forma tiene su representación neurológica característica, y su patrón de falla. Entonces, la razón para tratar estas dos inteligencias juntas es sobre todo de exposición. En el curso del desarrollo estas dos formas de conocimiento están entremezcladas íntimamente en cualquier cultura, en la que el conocimiento de la propia persona de uno siempre depende de la habilidad para aplicar las lecciones aprendidas de la observación de otras personas, en tanto que el conocimiento de los demás aprovecha las discriminaciones internas que rutinariamente hace el individuo. De hecho, nuestras dos formas de inteligencia personal podrían ser descritas por separado; pero hacerlo significaría duplicación innecesaria al igual que una separación artificial. En circunstancias ordinarias, no se puede desarrollar ninguna de las dos formas de inteligencia sin la otra.

Deben mencionarse otras diferencias que rodean a las inteligencias personales. Por una parte, las sanciones que corresponden a las patologías en esas áreas tienden a ser mucho más fuertes que las que corresponden a las perturbaciones de las demás inteligencias. Por otra parte, el premio por actuar sobre la inteligencia personal particular propia es todavía mucho mayor. Mientras que la decisión de emplear (OJO emplear) la inteligencia musical o espacial propia no cuesta mucho, las presiones para emplear las inteligencias personales son agudas: es raro el individuo que no trata de desplegar su entendimiento del ámbito personal para mejorar su propio bienestar o su relación con la comunidad. Desde luego, no existe garantía de que esta forma de inteligencia personal sea adecuada para esta tarea, o de que el individuo podrá lograr lo que desea. Las formas de las inteligencias personales, igual que las formas de otras inteligencias, pueden producir resultados contraproducentes o pueden fracasar en sus propósitos, aparte de que el "saber qué" en realidad no se traduce ni pronto ni confiablemente en "saber cómo".

Dadas tales diferencias, ¿por qué incorporé las inteligencias personales en mi estudio? Sobre todo porque pienso que estas formas de conocimiento son de considerable importancia en muchas sociedades del mundo, si no es que en todas: formas que, sin embargo, han tendido a ser pasadas por alto o minimizadas por casi todos los estudiosos de la cognición.* Para mi estudio no es pertinente explorar las razones de esta omisión. Pero cualesquiera que sean las razones, esta

* Pero no por todos. El temible estudioso de la inteligencia David Wechsler escribió hace muchos años acerca de la inteligencia social.

omisión ha dado lugar a un punto de vista del intelecto que es demasiado parcial y que dificulta comprender las metas de muchas culturas y las maneras en que estas metas se logran.

Más aún, de acuerdo con nuestra lista original de criterios, las inteligencias personales aprueban el examen. Como ya he indicado, existe una médula identificable en cada una, un patrón característico de desarrollo, una cantidad de estados finales identificables, al igual que evidencia impresionante en favor de la representación neurológica y de patrones discernibles de falla. Comienza a presentarse la evidencia evolucionista, y existe buena razón para anticipar que, con el debido tiempo, llegaremos a comprender mucho acerca de los orígenes filogenéticos de estas inteligencias. La evidencia en favor de individuos excepcionales —prodigios o rarezas en los ámbitos personales— es menos persuasiva, pero de ninguna manera es escasa. Hay menos pertinencia en los ámbitos de la psicología experimental y las pruebas psicológicas de lo que sería deseable, pero esta carencia se debe más probablemente a la renuencia de los psicólogos "tercos" a investigar esta área que a dificultades insuperables para evaluar estas formas de conocimiento. Por último, si bien nadie piensa de ordinario en que las formas del conocimiento personal están cifradas en los sistemas simbólicos públicos, considero que la simbolización es la esencia en las inteligencias personales. Sin una clave simbólica proporcionada por la cultura, el individuo enfrenta sólo su discriminación más elemental y desorganizada de sentimientos; pero si posee este plan de interpretación, tiene la posibilidad de percibir un sentido de la gama total de experiencias que pueden sufrir él y otros en su comunidad. Además, parece legítimo elaborar los rituales, sistemas religiosos, sistemas míticos y totémicos como claves simbólicas que captan y transmiten los aspectos esenciales de la inteligencia personal.

Como veremos, un sentido naciente del yo constituye un elemento fundamental en la esfera de las inteligencias personales, de importancia superior para los individuos en todo el mundo. Mientras de ordinario un sentido desarrollado del yo se considera la manifestación suprema de la inteligencia intrapersonal, mi propia investigación me ha llevado a una conclusión distinta. La amplia diversidad de "yoes" que se encuentran en todo el mundo indica que este "sentido" se percibe mejor como amalgama, que emerge de una combinación o fusión del conocimiento intrapersonal y el interpersonal de uno. Las diferencias abrumadoras en los sentidos del yo en todo el mundo reflejan el hecho de que la fusión puede ocurrir en formas por demás divergentes, dependiendo de los aspectos de la persona (y de las personas) que sean recalcados en distintas culturas. Por consiguiente, en lo que sigue emplearé el término *sentido del yo* para referirme al equilibrio que logra cada individuo —y cada cultura— entre los impulsos de los "sentimientos internos" y las presiones de "las otras personas".⁶

Aludir el sentido del yo sugiere una razón por la que los investigadores han dudado en construir las inteligencias personales en forma cognoscitiva. A menudo un sentido desarrollado del yo aparece como el logro más elevado de los seres humanos, una capacidad cimera que deja atrás y preside sobre otras formas más mundanas y parciales de inteligencia. También es la capacidad acerca de la cual los individuos tienen los puntos de vista más sólidos e íntimos; así se constituye en un objetivo sensible (y elusivo) por examinar. Desde luego, la dificultad para estudiar y un elevado grado de involucramiento personal no son razones válidas para evitar el escrutinio de la investigación científica. Y espero que, mediante los tipos de investigación presentados en este capítulo, uno pueda ver que el sentido del yo, aunque es maravilloso, no es inmune al estudio. En vez de ello, se pueden encontrar sus orígenes en dos formas de inteligencia que todo humano tiene la oportunidad de desarrollar y de fusionar.

En último análisis, las inteligencias personales son capacidades de procesamiento de información —una dirigida hacia adentro, la otra hacia afuera— que tiene disponible todo infante humano como parte de su derecho de nacimiento de la especie. Este hecho de la vida dicta un examen de las inteligencias personales. La capacidad de conocerse a uno mismo y de conocer a otros es una parte de la condición humana tan inalienable como la capacidad de conocer los objetos o sonidos, y merece investigarse lo mismo que estas otras formas "menos cargadas". Las inteligencias personales pueden no estar relacionadas del todo con las formas de inteligencia que ya hemos encontrado, pero

⁶ Los puntos de vista escépticos de David Wechsler sobre la inteligencia social se encuentran en *The Measurement of Adult Intelligence*, 4ª ed. (Baltimore: Williams & Wilkins, 1944), pp. 88-89.

como ya señalé al principio de esta investigación, no hay razón para esperar que cualquier par de inteligencias sea del todo comparable. Lo que importa es que deben ser parte del repertorio intelectual humano, y que sus orígenes deben tomar una forma aproximadamente comparable en todo el mundo.

EL DESARROLLO DE LAS INTELIGENCIAS PERSONALES

Del lazo entre el infante y quien lo cuida —en casi todos los casos, el infante y su madre— surgen claramente diversas formas de inteligencia personal, en primera instancia. La historia evolucionista y la cultural se han combinado para hacer de esta relación de fijación un componente indispensable del crecimiento normal. Durante el primer año de vida, el infante llega a establecer un lazo poderoso con la madre, ayudado por la atracción igualmente intensa que la madre siente hacia su retoño. Y en estos fuertes lazos —y sentimientos que los acompañan— se pueden encontrar los orígenes de la inteligencia personal.

Durante más o menos un año, el lazo tiene la máxima intensidad, de manera que el infante se perturba cuando se separa de repente de su madre, o cuando percibe que un adulto extraño es una amenaza para el vínculo. El infante trata de mantener el sentimiento positivo de bienestar y de evitar situaciones de dolor o de ansiedad. Entonces, gradualmente se vuelve más relajado y flexible el vínculo, conforme el infante se aleja de la base doméstica, ahora confía en que puede regresar y encontrar allí a la madre (y por tanto volver a ganar sentimientos de pertenencia). Si por alguna razón no se permite que el vínculo se forme de manera apropiada, o si se rompe en forma abrupta y no se repara pronto, el infante recibe señales de profundas dificultades. Tanto de la obra de Harry Harlow⁷ de simios sin madre, como de los estudios de John Bowlby sobre infantes internados en instituciones,⁸ sabemos que la carencia de un vínculo de unión puede producir efectos devastadores en el desarrollo normal en la generación presente y las posteriores. Para nuestros propósitos tiene especial importancia que la ausencia de este vínculo signifique dificultades para la habilidad posterior de un individuo para conocer a otras personas, educar hijos, y aprovechar este conocimiento conforme se conoce a sí mismo. Así, el vínculo inicial entre el infante y quien lo cuida puede considerarse como el esfuerzo de la naturaleza para asegurar que las inteligencias personales tengan el comienzo debido.

Se puede dividir el aumento del conocimiento personal en una serie de pasos o etapas. En cada paso es posible identificar determinadas características que son importantes para el desarrollo de la inteligencia intrapersonal, lo mismo que otros factores que son esenciales para que crezca la inteligencia interpersonal. La descripción que debe darse aquí por fuerza se centra en el desarrollo de las inteligencias personales dentro del contexto de nuestra propia sociedad, pues ésta es la trayectoria que se ha estudiado principalmente hasta ahora. Sólo después podré referirme a algunas de las características que pueden atribuirse a las inteligencias personales en otras culturas.

El infante

Aunque no hay manera de colocarse uno mismo en el lugar del infante, parece probable que, desde los días más tempranos de la vida, todos los infantes normales experimentan toda una gama de sentimientos, y de afectos. La observación de los infantes dentro y a través de culturas y la comparación de sus expresiones faciales con las de otros primates confirman que existe un conjunto de expresiones faciales que despliegan todos los niños normales en todo el mundo.⁹ La inferencia

⁷ La obra de Harry Harlow acerca de monos sin madre se puede encontrar en H. Harlow, "Love in Infant Monkeys", *Scientific American* 200 (junio de 1959): 68-74; H. Harlow, *Learning to Love* (Nueva York: Ballantine Books, 1971); H. Harlow y M. K. Harlow, "Social Deprivation in Monkeys", *Scientific American* 207 (1962): 136-144, y H. Harlow y M. K. Harlow, "Effects of Various Mother-Infant Relationships on Rhesus Monkey Behaviors", en B. M. Foss, comp., *Determinants of Infant Behavior*, vol. 4 (Nueva York: Barnes & Noble, 1969).

⁸ Sobre el lazo entre el infante y su cuidador, y sobre los efectos del internado de infantes en instituciones, véase i. Bowlby, *Attachment* (Nueva York: Basic Books, 1969), y *Separation: Anxiety and Anger* (Nueva York: Basic Books, 1973), vols. I y II. respectivamente, de su *Attachment and Loss*.

más razonable es que hay estados corporales (y cerebrales) asociados con estas expresiones, en los que los infantes experimentan fenomenalmente una gama de estados de estímulo y placer o dolor.¹⁰ En efecto, al principio estos estados *no son interpretados*: el infante no tiene manera de decir por sí mismo cómo se siente o por qué se siente así. Pero la gama de estados corporales que experimenta —el hecho de que siente, de que puede sentir de manera distinta en diferentes ocasiones, y que puede llegar a correlacionar los sentimientos con experiencias específicas— sirve para introducirlo al ámbito del conocimiento intrapersonal. Más aún, estas discriminaciones también constituyen el punto de partida necesario para el descubrimiento posterior de que es una entidad distinta con sus propias experiencias e identidad singular.

Incluso cuando el infante está llegando a conocer sus propias reacciones corporales y a diferenciarlas entre sí, también está llegando a formar distinciones preliminares entre otros individuos y también entre los estados de ánimo desplegados por otros "conocidos". Cuando tiene dos meses de edad, y quizá incluso en el nacimiento el infante ya puede discriminar entre otros individuos, e imitar las expresiones faciales de ellos.¹¹ Esta capacidad indica un grado de "preafinación" hacia los sentimientos y conducta de los demás individuos que es extraordinario. Pronto, el infante distingue entre la madre y el padre, los padres de los extraños, las expresiones felices de las tristes o las airadas.¹² (En efecto, a los diez meses de edad, la habilidad infantil para discriminar entre las diferentes expresiones afectivas ya produce patrones distintivos de las ondas cerebrales.) Además, el infante llega a asociar diversos sentimientos con individuos, experiencias y circunstancias particulares. Ya se presentan las primeras señales de empatía.¹³ El infante pequeño responde simpáticamente cuando escucha el llanto de otro infante o ve a alguien que tiene dolor; incluso aunque todavía el infante no aprecia *cómo* se siente el otro, parece tener un sentido de que algo no está bien en el mundo de la otra persona. Ya se ha comenzado a formar un vínculo entre la familiaridad, tener interés y el altruismo.¹⁴

Gracias a una hábil técnica experimental que elaboró Gordon Gallup¹⁵ para los estudios con primates, tenemos una manera de averiguar cuándo el infante humano se ve por primera vez como una entidad separada, una persona incipiente. Sin que lo sepa el infante, es posible poner un marcador muy pequeño —por ejemplo: un borrón de colorete rojo— en su nariz y luego estudiar sus reacciones mientras se mira reflejado en un espejo. Durante el primer año de su vida, al infante le divierte la marca de colorete, pero parece que sólo la considera como un adorno interesante en algún *otro organismo* que por casualidad examina en el espejo. Pero durante el segundo año de su vida el niño comienza a reaccionar de manera distinta cuando mira la coloración extraña. Los niños se tocan sus propias narices y actúan en forma graciosa o cohibida cuando encuentran este enrojecimiento inesperado en lo que perciben que es su propia anatomía. Desde luego, la conciencia de la separación e identidad física no son los únicos componentes del principio del conocimiento de sí

* comienzan a aparecer en el segundo año de vida.

⁹ Evidencias de un conjunto universal de expresiones faciales se encuentran en I. Eibl-Eibesfeldt, *Ethology: The Biology of Behavior* (Nueva York: Holt, Rinehart, & Winston, 1970); C. E. Izard, *The Face of Emotion* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1971); y C. Darwin, *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (Chicago y Londres: University of Chicago Press, 1965).

¹⁰ Material sobre la inferencia de que existen estados corporales y cerebrales asociados con expresiones faciales de la emoción, se encuentra en M. Clynes, *Sentics: The Touch of Emotions* (Nueva York: Anchor Press/Doubleday, 1978).

¹¹ Sobre la tarea de discriminar los estados de ánimo de otros familiares, véase J. M. Baldwin, *Mental Development in the Child and the Race* (Nueva York: Macmillan, 1897).

¹² Sobre la habilidad de los infantes para imitar expresiones faciales, véase A. N. Meltzoff y M. K. Moore, "Imitation of Facial and Manual Gestures by Human Neonates", *Science* 198 (1977): 75-78.

¹³ Respecto de las habilidades empáticas de los niños pequeños, véase M. L. Simner, "Newborn's Response to the Cry of Another Infant", *Developmental Psychology* 5 (1971): 136-150, y H. Borke, "Interpersonal Perception of Young Children: Egocentrism or Empathy?" *Developmental Psychology* 5 (1971): 263-269.

¹⁴ Acerca de los patrones de ondas cerebrales distintivos que se producen cuando un infante distingue entre distintas expresiones afectivas, véase R. Davidson, "Asymmetrical Brain Activity Discriminates Between Positive versus Negative Affective Stimuli in Ten-Month-Old Human Infants", *Science* 218 (1982): 235-237.

¹⁵ Los estudios de Gordon Gallup están descritos en "Chimpanzees: Self-Recognition", *Science* 167 (1970): 86-87.

mismo. El niño también comienza a reaccionar cuando oye su propio nombre, a referirse a sí mismo por el nombre, a tener programas y planes definitivos que piensa cumplir, a sentirse poderoso cuando tiene éxito, a experimentar incomodidad cuando viola determinadas normas que le han establecido otros, o que ha establecido para sí mismo.¹⁶ Todos estos componentes del sentido inicial de persona

El niño de dos a cinco años de edad

Durante el periodo comprendido entre los dos y los cinco años, el niño sufre una importante revolución intelectual, a medida que se vuelve capaz de emplear diversos símbolos para referirse a sí mismo ("a mí", "mi"), a otros individuos ("tú", "usted", "él", "mami"), "tú miedo", "tú triste"), y a sus propias experiencias ("mi cumpleaños", "mi idea"). Las palabras, imágenes, gestos y números se encuentran entre los variados vehículos que se arreglan para llegar a conocer el mundo simbólicamente, al igual que mediante acciones físicas directas sobre él y discriminaciones sensoriales de él. Los mismos tipos de discriminación simbólica se hacen con facilidad incluso en culturas en las que no existen pronombres personales. Cuando termina este periodo, el infante es de hecho una criatura simbolizante, capaz de crear y extraer significados con base sólo en el nivel del uso del símbolo.

El advenimiento del uso del símbolo tiene considerables implicaciones para el desarrollo de las inteligencias personales. El niño hace una transición irrevocable desde las clases de simple discriminación de sus propios estados de ánimo, a los de otros que han sido posibles sobre una base no mediatizada, hasta un conjunto mucho más rico y elaborado de discriminaciones guiadas por la terminología y el sistema interpretativo de toda su sociedad. El niño ya no necesita basarse en discriminaciones preprogramadas y en sus inferencias idiosincrásicas (si las tiene); en vez de ello, la cultura pone a su disposición todo un sistema de interpretación que puede utilizar conforme trata de comprender el sentido de las experiencias por las que pasa al igual que comprenden a otros.

Una manera en que esta naciente habilidad de simbolización se vuelve hacia el desarrollo personal es la exploración de distintos papeles visibles (y viables) en la comunidad. Mediante el habla, juego de simulación, gestos, dibujos y cosas parecidas, el niño pequeño pone a prueba las facetas de los papeles de madre e hijo, doctor y paciente, policía y ladrón, profesor y alumno, astronauta y marciano. Al experimentar con estos fragmentos de papeles, el niño llega a conocer no sólo qué conducta está asociada con estos individuos, sino también algo acerca de cómo se siente ocupar los nichos de sus ocupaciones. Al mismo tiempo, los niños llegan a correlacionar la conducta y los estados de otras personas con sus propias experiencias personales, al identificar lo que es positivo o negativo, lo que provoca ansiedad o relaja, lo que es poderoso o impotente, los niños logran un paso importante en la definición de lo que son y qué no son, y qué quieren ser y qué preferirían no ser. La identidad sexual propia es una forma de especial importancia de autodiscriminación que se confirma durante este tiempo.¹⁷

Al examinar explicaciones teóricas importantes de este periodo de la vida, podemos discernir los distintos caminos y patrones asociados con las dos líneas de la inteligencia personal. Siguiendo a las autoridades que se centran principalmente en el individuo aislado, vemos al niño como una criatura aparte, en proceso de delinear sus propios papeles y sintiéndose distinto de los demás. En la explicación freudiana por ejemplo, el niño pequeño se involucra en batallas con otros —sus padres, hermanos, otros compañeros, e incluso los protagonistas de cuentos de hadas— todo en un esfuerzo por establecer su propia presencia y poderes singulares.¹⁸ En el lenguaje sugerente de Erik Erikson,

¹⁶ Sobre la angustia del niño cuando viola las normas, véanse J. Kegan, *The Second Year* (Cambridge, Mass., y Londres: Harvard University Press, 1981), y M. Lewis y L. Rosenblum, comps., *The Origins of Fear* (Nueva York: John Wiley, 1975).

* Utilizo la expresión *sentido de persona* para evitar la confusión con el *sentido del yo* como está definido en la p. 273.

¹⁷ Sobre la identidad sexual como una forma de autodiscriminación, véase L. Kohlberg, "A Cognitive-Developmental Analysis of Children's Sex-Role Concepts and Attitudes", en E. Maccoby, comp., *The Development of Sex Differences* (Stanford: University Press, 1966).

¹⁸ Para una introducción a la explicación freudiana del desarrollo del niño pequeño, véase S. Freud, *New Introductory Lectures on Psychoanalysis* (Nueva York: W. W. Norton, 1965).

éste es un tiempo marcado por la lucha entre los sentimientos de autonomía y vergüenza y entre los impulsos de iniciativa y culpa.¹⁹ En el lenguaje de Piaget menos cargado de afecto, ésta es una fase de egocentrismo cuando todavía el niño está encerrado en su propia concepción personal del mundo: todavía no es del todo capaz de ponerse en el sitio de otros, está restringido a sus propios puntos de vista egocéntricos.²⁰ Puede tener conocimiento de sí mismo, pero todavía es rígido y paralizado: puede expresar su nombre y quizá describir sus atributos físicos, pero todavía no es sensible a las dimensiones psicológicas, a los deseos o necesidades, a la posibilidad de cambiar papeles o expectativas: se mantiene como criatura singularmente unidimensional. Con problemas o sin ellos, el niño de esta edad es descrito como individuo aparte, que lucha por establecer su autonomía de los demás, relativamente insensible al mundo de los individuos.

En la escuela norteamericana "simbolicointeraccionista" de George Herbert Mead y Charles Cooley,²¹ al igual que en las explicaciones "mediacionistas" rusas de Lev Vygotsky y Alexander Luria²² se puede encontrar una inclinación instructivamente distinta. Desde la perspectiva de estos observadores de la niñez, el niño puede llegar a conocerse durante este periodo sólo mediante el conocimiento de otros individuos. De hecho, no existe ningún conocimiento ni sentido de persona que se pueda separar de la habilidad propia para conocer a otros: lo que son, y cómo lo consideran a uno. Así, de acuerdo con esta descripción, el niño pequeño es una criatura inherentemente social como tal, busca en otros sus planes interpretativos y se basa en ellos como los medios preferidos —de hecho, los únicos— para descubrir y lograr un entendimiento inicial de la persona que está dentro de sí misma. Donde una visión con centro /nirapersonal de la niñez temprana se inicia con un individuo aislado que gradualmente llega a conocer a otras personas (y quizá a interesarse por ellas), la visión míerpersonal toma una orientación hacia otros individuos, y un conocimiento gradual de éstos como el único modo posible para llegar a descubrir la naturaleza de la propia persona.

Si bien es concebible que sólo uno de estos puntos de vista es correcto, parece mucho más probable que los dos enfoques sólo recalcan distintos aspectos del desarrollo personal.²³ El enfoque centrado en el individuo reconoce que el niño en esta etapa está afectado por fuertes sentimientos, a veces conflictivos, que lo impulsan a centrarse en su propia condición y estimulan el naciente descubrimiento de que es un individuo distinto. Estos discernimientos nacientes constituyen un modelo importante para la capacidad de introspección que yace en la médula del conocimiento intrapersonal. El enfoque orientado socialmente reconoce que el niño no se desarrolla aislado: de modo inevitable es miembro de una comunidad, y no se puede desarrollar en un vacío su noción de cómo son los individuos. Es cierto que tiene sus propias experiencias afectivas, pero la comunidad es la que proporciona un punto esencial de referencia y los planes interpretativos necesarios para estos afectos. Así pues, el conocimiento del sitio propio entre los demás sólo puede provenir de la comunidad externa: el niño es impulsado, sin que lo pueda evitar, a centrarse en otros, como un indicio hacia sí mismo. Expresado en términos por demás fuertes, sin una comunidad que proporcione las categorías pertinentes, los individuos (como los niños salvajes) jamás descubrirían que son "personas".

¹⁹ La narración de Erik Erikson sobre la lucha entre los sentimientos de autonomía y de vergüenza se encuentra en E. H. Erikson, *Childhood and Society* (Nueva York: W. W. Norton, 1963).

²⁰ El egocentrismo del niño pequeño se trata en J. Piaget y B. Inhelder, *The Psychology of the Child* (Nueva York: Basic Books, 1969).

²¹ La escuela "simbolico interaccionista" de George Herbert Mead y Charles Cooley se trata en G. H. Mead, *Mind, Self and Society* (Chicago: University of Chicago Press, 1934); y C. H. Cooley, *Social Organization* (Nueva York: Charles Scribner, 1909).

²² Respecto de las explicaciones "mediacionistas", véanse L. Vygotsky, *Mind and Society* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978), y A. R. Luria, *The Making of Mind* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981).

²³ Detalles del desarrollo personal se encuentran en H. Gardner, *Developmental Psychology* (Boston: Little, Brown, 1982), capítulos 5, 8 y 12.

El niño en edad escolar

La diferenciación entre el yo y los demás ya se ha consolidado bastante bien para cuando se inicia la escuela en nuestra sociedad. Ahora el niño ha logrado un conocimiento social de primer nivel. Ha conseguido cierto dominio de una serie de papeles distintos adoptados por otros individuos, al igual que un entendimiento cada vez más claro de que es un individuo distinto con sus propias necesidades, deseos, proyectos y metas. Con el advenimiento de las operaciones mentales concretas, el niño también se puede relacionar en forma más flexible con otros individuos. Comprende en cierta medida la reciprocidad: debiera comportarse con otros individuos en determinadas formas, para que ellos a su vez puedan devolver la deferencia; ve cosas en determinada manera debido a su propia perspectiva, pero tiene la posibilidad de colocarse el lente de otros y aprender tanto cuestiones personales como materiales desde los puntos de vista de *ellos*. En efecto, no debe exagerarse la naturaleza repentina de este discernimiento. Durante los años preescolares se pueden descubrir claras señales de que declina el egocentrismo, aunque persisten otros aspectos del egocentrismo durante toda la vida. Pero sí parece que, para cuando entra a la escuela, ya se puede trazar una línea clara entre el yo y el otro, entre la perspectiva propia, y la de otros individuos.

Mientras los rasgos de la propia personalidad se fijan más (o quizá por ello), ahora el niño tiene la opción de ser una criatura más genuinamente social. Puede ir más allá de su círculo familiar y entablar amistades y relaciones de igual a igual con otros. Puede apreciar cómo tratar a los demás en forma justa: de hecho, busca la justicia en extremo, sin poder todavía distinguir entre las exigencias individualizantes de las distintas situaciones. También puede reconocer las simples intenciones y motivaciones de los demás, cometiendo con menos frecuencia el error de proyectar tan sólo sus propios deseos en los de los demás. En total, el niño a esta edad termina siendo una criatura excesivamente social y gobernada por normas —como que quiere por sobre todas las cosas ser miembro representativo (más que el que recibe favores especiales o tratos injustos) de las comunidades en las que vive.

Durante este periodo de latencia (como lo han llamado los psicoanalistas), los sentimientos, deseos y ansiedades personales pueden parecer adormilados por un tiempo. Pero apenas está acallado el crecimiento del interés en sí mismo y conocimiento de sí. Más bien, en este tiempo el niño se preocupa de manera especial por adquirir habilidades objetivas, conocimiento, competencias. De hecho, su propia definición del yo ya no está atorada en atributos físicos, aunque todavía no se ha centrado en características psicológicas. Para el niño de seis, siete u ocho años, lo que constituye un lugar principal del conocimiento de sí mismo es lo que puede hacer —y la medida de éxito con que lo puede hacer. En esta edad se adquiere la competencia, se construye la industria: el niño está imbuido por un temor de sentirse inadecuado, de dar la impresión de ser un yo inexperto.

Niñez media

Durante la niñez media, el periodo de cinco años entre el inicio de la escuela y el principio de la adolescencia, existen continuas tendencias a adquirir mayor sensibilidad social, un sentido más agudo de las motivaciones de los demás, y un sentido más completo de las competencias y faltas propias.

Los niños se llenan más profundamente de las amistades y hacen todo lo posible para mantener las relaciones personales; es mucho más dolorosa la pérdida de los camaradas más apreciados. Se dedica mucha energía a afirmar el sitio propio dentro de una red de amistades. Estos grupos pueden estar estructurados de manera informal, pero a veces (en especial en el caso de los niños) están ordenados tan formalmente como una jerarquía de predominio de primates. La vida es "buena" para los que tienen la suficiente fortuna de ser incluidos y correspondientemente fría para quienes tienen sitios bajos en el grupo o los que son excluidos del todo.

Así como los niños se esfuerzan por mantener sus patrones de amistad, también dedican mucho tiempo a pensar en el ámbito interpersonal. Con esta capacidad acrecentada de colocarse en el lugar de otros individuos específicos, al igual que de "otros generalizados" desconocidos, se da el principio de formas recurrentes de conocimiento personal. El niño puede realizar un conjunto de

manipulaciones mentales acerca de interacciones posibles con otros individuos: "Piensa que yo creo que él cree..." No es de sorprender que estos preadolescentes puedan apreciar formas más sutiles de literatura y hacer (y apreciar) chistes más complejos.

En este periodo, los riesgos incluyen los juicios prematuros de la naturaleza inadecuada o evaluaciones irreales de la eficacia. Los niños de esta edad pueden adquirir sentimientos de desamparo aprendido, a medida que se convencen de que existen determinados intereses que no pueden realizar. (Por ejemplo: muchas niñas pequeñas llegan a creer que no pueden resolver problemas de matemáticas, iniciando así un círculo vicioso de expectativas y logros decrecientes.) El niño también llega a sentirse bastante solitario si no puede entablar amistades efectivas con otros individuos. Por primera vez, esta incapacidad para relacionarse con otros se puede considerar un fracaso claro, que rebaja la imagen propia de sí mismo. Los sentimientos personales son menos transitorios; y si de veras causan preocupación, bien pueden llegar a dominar las introspecciones del niño.

Adolescencia

Con el inicio de la adolescencia, las formas personales de conocimiento dan una serie de giros importantes. Alejándose un tanto de la orientación social frenética (y a veces no del todo examinada) de los años anteriores, los individuos (al menos en nuestra sociedad) armonizan psicológicamente mucho más. Demuestran mayor sensibilidad a motivaciones subyacentes de otros individuos, a sus deseos y temores escondidos. Las relaciones con otros ya no se basan primordialmente en las recompensas físicas que otros pueden proporcionar, sino en el apoyo psicológico y en el entendimiento que puede dar un individuo sensible. Por la misma razón, el adolescente busca amigos que lo valoren por sus discernimientos, conocimientos y sensibilidad propios más que por su fuerza o posesiones materiales.

El entendimiento del mundo social también se vuelve mucho más diferenciado. El joven sabe que toda sociedad debe tener leyes para poder funcionar en forma apropiada, pero que las mismas no deben ser obedecidas ciegamente, y que se deben tomar en cuenta circunstancias atenuantes. En forma parecida, la justicia es importante pero no se puede impartir sin tomar en cuenta los factores individualizantes en una disputa o dilema particular. Los individuos siguen teniendo el deseo de ser apreciados y amados por los demás, pero existe el reconocimiento creciente de que no es posible la participación total, y que determinadas cuestiones deben —y quizá debieran— mantenerse privadas.

Entonces vemos, durante los años turbulentos de la adolescencia una maduración del conocimiento de la propia persona al igual que el conocimiento de otras personas. Pero al mismo tiempo, dentro de muchas culturas, está ocurriendo un acontecimiento todavía más importante. La adolescencia es el periodo de la vida en el que los individuos deben reunir estas dos formas de conocimiento personal para llegar a un sentido mayor y más organizado, un sentido de identidad o (para emplear el término que preferiré en adelante) un sentido del yo. Como lo formuló el psicoanalista Erik Erikson,²⁴ una identidad naciente comprende una definición compleja del yo, del tipo que hubiera satisfecho tanto a Freud como a James: el individuo llega a delinear los papeles con los cuales se siente cómodo en términos de sus propios sentimientos y aspiraciones, y una formulación que tiene sentido en términos de las necesidades globales de la comunidad y sus expectativas específicas en relación con el individuo de que se trata.

Esta formación de un sentido del yo es un proyecto —y un proceso— de la mayor importancia. La manera como se ejecute determinará si el individuo puede funcionar de manera efectiva dentro del contexto social en que ha escogido —o debe escoger— vivir. Es necesario que el individuo llegue a un acuerdo con sus propios sentimientos personales, motivaciones y deseos, incluyendo los poderosos impulsos sexuales que constituyen su sino por haber pasado la pubertad, y así bien puede haber presiones que encarar durante este periodo de tensiones en el ciclo vital. También puede haber

²⁴ Erik Erikson habla sobre la identidad en sus obras *Childhood and Society* [247], e *Identity, Youth and Crisis* (Nueva York: W. W. Norton, 1968).

conocimiento preposicional acerca del yo se convierte en una opción que se atesora en algunos ambientes culturales. Quizá en forma paradójica, las presiones que rodean la formación del sentido del yo sean menos agudas en medios culturales donde son menoscabadas las aspiraciones que encara el individuo: donde son determinantes las expectativas sociales externas, y es muy posible relegar al estado marginal las aspiraciones queridas del individuo.

Un sentido maduro del yo

Muchos investigadores han intentado describir las fases posteriores del yo que madura.²⁵ En ocasiones, estas descripciones se han centrado en las decisiones o los puntos de tensión que deben ocurrir en cualquier vida. Por ejemplo: Erikson habla de una crisis de intimidad que sigue a la crisis de la identidad, al igual que de las luchas siguientes involucradas en la cuestión de la generación en la edad media (transmitir valores, conocimiento y la posibilidad de la vida a la siguiente generación) y en la cuestión de la integridad; en la vejez (¿tiene sentido y coherencia la vida propia? ¿Está uno preparado para encarar la muerte?). Algunos investigadores hablan de periodos de *stress* renovado en la edad media —cuando puede ser demasiado tarde para cambiar el plan de la propia vida— y en la vejez —cuando uno debe habérselas con los poderes que declinan al igual que con temores e incertidumbres crecientes—. En contraste, otros investigadores hacen hincapié en procesos de desarrollo continuo, en los que un individuo tiene la opción de volverse cada vez más autónomo, integrado o actualizado por sí mismo, condicionado a que pueda hacer las "jugadas" apropiadas y que logre una postura adecuada de aceptar lo que no se puede alterar. La meta final de estos procesos del desarrollo en un yo altamente desarrollada y del todo diferenciado de los demás: los modelos deseables incluirían a Sócrates, Jesucristo, Mahatma Gandhi, Eleanor Roosevelt, individuos que parecen haber entendido mucho acerca de sí mismos y de sus sociedades y haber encarado con éxito las fragilidades de la condición humana, al mismo tiempo que inspiraron a otros a su alrededor para llevar vidas más productivas.²⁶ Estos puntos de vista de la madurez hacen hincapié en un sentido relativamente autónomo del yo, que subraya las características intrapersonales, incluso aunque se pongan al servicio de los demás. Pero existe otro punto de vista que recalca mucho más el papel formativo de las demás personas en el sentido del yo y, en consecuencia, de poca credibilidad a la noción de un yo autónomo. De acuerdo con este punto de vista, un individuo siempre y por necesidad es un conjunto de yoes, un grupo de personas, que por siempre reflejan el contexto que habitan en el momento específico. Más que un "yo medular" central que organiza los pensamientos, conducta y metas, se considera mejor a la persona como una colección de máscaras un tanto diversas, ninguna de las cuales tiene precedencia sobre las demás, y cada una de las cuales simplemente es llamada a servicio, cuando se necesita, y retirada cuando la situación ya no lo requiere y se mueve a otra parte la "escena". Aquí el acento en el "sentido del yo" cae con mayor fuerza en el conocimiento interpersonal y la pericia.

Este punto de vista, relativamente prominente en las disciplinas de la psicología social y sociología (en contraposición con la psicología de profundidad), considera como último determinante de la conducta la situación o contexto en que se encuentra uno y los papeles que se exigen en forma acorde. Desde este punto de vista, es importante tener la habilidad para manipular la situación para los fines propios: las nociones de lograr una personalidad integrada o de ser fiel a los valores y normas más profundos propios tienden a ocupar una posición secundaria. Otras perspectivas, desarrolladas en otras culturas, conceden que los individuos pueden tener el potencial para desarrollarse en formas individualistas y para evolucionar un sentido autónomo del yo, pero rechazan en forma explícita esta línea de desarrollo como algo enemigo a un sentido de la comunidad y la

²⁵ Erik Erikson habla sobre las fases posteriores del yo que madura en su "Identity and the Life Cycle", *Psychological Issues* 1 (1959).

²⁶ Un ejemplo de la perspectiva de una escuela de psicosociólogos sobre los determinantes de la conducta se encuentra en E. Goffman, *The Presentation of Self in Everyday Life* (Nueva York: Doubleday, 1959); y E. Goffman, *Relations in Public* (Nueva York: Basic Books, 1971).

virtud del desprendimiento. Dados los ideales occidentales prevalecientes, estos puntos de vista de la naturaleza humana pueden parecer menos atractivos o completos, pero no lo son, y por tanto de ninguna manera se demuestra que son falsos o ilegítimos. Después de todo, no se pretende que la ciencia social demuestre que los prejuicios propios están bien fundados, sino que produzca un modelo (o los modelos) de la conducta humana que se aproxime en forma más clara al estado actual de las cosas en el tiempo y en ambientes culturales.

El tutelaje en el conocimiento personal

Hasta este punto, he hablado acerca del desarrollo del conocimiento personal como un proceso un tanto natural, en el cual nuestras inclinaciones propias para hacer discriminaciones entre nuestros propios sentimientos, o para refinar nuestras percepciones de los demás, son aguijoneados poco a poco para seguir uno u otro camino por las interpretaciones prevalecientes de nuestra sociedad. De hecho, en muchos casos el desarrollo del conocimiento personal puede ocurrir sin tutelaje explícito: uno no necesita mostrar abiertamente a un individuo cómo hacer ese tipo de discriminaciones; basta con que uno permita que surjan.

Pero existen casos en que puede ser necesaria o aconsejable la instrucción mucho más explícita en el ámbito personal. En ocasiones esta instrucción es a instancias de la sociedad. Mediante tutoría formal, o por medio de la literatura, rituales y otras formas simbólicas, la cultura ayuda al individuo que está creciendo a hacer discriminaciones acerca de sus propios sentimientos o acerca de las demás personas en su medio. Como una vez señaló T. S. Eliot, "al desarrollar el lenguaje, enriquecer el significado de las palabras, el [poeta] hace posible una gama mucho más amplia de emociones y percepciones para otros hombres, porque les da el habla en el que se puede expresar más".²⁷ En otras ocasiones, el propio individuo, que desea tener más habilidades en la esfera personal, buscará ayuda para lograr las clases apropiadas de discriminación. Recurrir a la terapia en el Occidente ciertamente se puede considerar como un esfuerzo por adiestrar la habilidad personal para hacer discriminaciones más finas y apropiadas dentro del ámbito propio de los sentimientos personales y con respecto a "leer" las señales de otros individuos. Por la misma razón, la popularidad duradera de los libros de autoayuda —sin excluir el perenne favorito *Cómo ganar amigos e influir en la gente*— representa una necesidad que se siente en forma amplia dentro de una sociedad "dirigida al otro" para las habilidades que le permitirán a uno interpretar correctamente una situación social y luego iniciar las acciones apropiadas con respecto a la misma.

No se sabe con certeza cómo debe ocurrir idealmente la instrucción en el ámbito personal. Tampoco existen medidas confiables para determinar el grado en que ha tenido éxito semejante adiestramiento de las inteligencias personales. Pero vale la pena recalcar la cuestión de que la educación de esas emociones y discriminaciones claramente comprende un proceso cognoscitivo.

Sentirse en determinada forma —paranoico, envidioso, jubiloso— equivale a dar lugar a una situación en determinada forma, ver que algo tiene un efecto posible en uno mismo y en los demás individuos. Uno puede ayudar a desarrollar evaluaciones apropiadas, discriminaciones bien afinadas, categorizaciones exactas y clasificaciones de situaciones; o, con menos felicidad, uno puede hacer discriminaciones excesivamente burdas, denominaciones inadecuadas, inferencias incorrectas, y de esa manera malinterpretar las situaciones en forma fundamental. Cuanto menos comprenda una persona sus propios sentimientos, más presa será de ellos. Cuanto menos comprenda una persona los sentimientos, respuestas y conducta de los demás, mayor probabilidad tendrá de interactuar en forma inapropiada con los demás y por tanto no logrará asegurarse su lugar apropiado dentro de la comunidad mayor.²⁸

²⁷ T. S. Eliot es citado en R. W. Hepburn, "The Arts and the Education of Feeling and Emotion", en R. F. Deardon, P. Hirst, y R. S. Peters, comps., *Education and the Development of Reason*, Parte III: Education and Reason (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1975).

²⁸ Acerca de la importancia de que el individuo comprenda sus propios sentimientos, véanse R. S. Peters, "The Education of the Emotions", en M. B. Arnold, comp., *Feelings and Emotion* (Nueva York: Academic Press, 1970). Hepburn, "The Arts and the Education of Feeling and Emotion" [253]; y E. T. Gendlin, J. Beebe, J. Cassens, M. Klein y M. Oberlander, "Focusing Ability in Psychotherapy, Personality, and Creativity", *Research in Psychotherapy* 3 (1968): 217-241.

Es cierto que estas sociedades han diferido en la medida en que subrayan los distintos puntos de vista y estados finales del crecimiento humano, en sus hincapiés relativos del individuo en comparación con el yo social, en sus adopciones de modos explícitos de adiestramiento de las inteligencias personales. Examinaré con mayor detenimiento algunas de estas variaciones cuando considere el conocimiento personal a través de las fronteras culturales. Lo que debe recalcar en este momento es que uno puede reconocer las características principales de ambas caras del desarrollo —la atención en los demás y el dominio del papel social, al igual que la atención en el yo y el dominio de la vida personal propia— en todo individuo normal. Los hincapiés pueden diferir, pero el hecho de que uno es un individuo singular, que todavía debe crecer en un contexto social —un individuo de sentimientos y luchas y esfuerzos, que debe apoyarse en otros para proporcionar las tareas y para juzgar los logros propios— es un aspecto ineludible de la condición humana que está arraigada firmemente en nuestra pertenencia a la especie.

LAS BASES BIOLÓGICAS DE LA "PERSONALIDAD"

Consideraciones evolucionistas

Los psicólogos comparativos sienten simpatía hacia la posibilidad de que las facetas más apreciadas de la naturaleza humana se pueden encontrar, aunque sea en forma más sencilla, incluso en otros animales. Además de las afirmaciones de que los chimpancés tienen cierta habilidad lingüística, sabemos que los mismos pueden reconocer también que la mancha de colorete está en su nariz (cosa que no pueden hacer los monos). Y existe la creencia cada vez mayor de que al menos las formas primitivas de conciencia, si no de conciencia propia, se pueden encontrar entre los mamíferos superiores.²⁹ Sin embargo, sólo los más ardientes amantes de los animales admitirían que las formas de conocimiento personal que estamos estudiando aquí todavía están restringidas a los seres humanos. En todo caso, se plantea la pregunta: ¿en la evolución de nuestra especie qué factores han dado origen a la notable atención sobre la persona y otras personas que caracteriza al *homo sapiens*.

De los numerosos factores citados que han contribuido a la singularidad humana, hay dos que parecen especialmente relacionados en forma íntima con la aparición del conocimiento personal: tanto la variedad individual como la social. El primero es la prolongada niñez del primate y, en particular, su íntima relación con su madre. Sabemos que los chimpancés pasan los cinco primeros años de sus vidas en íntima cercanía con sus madres, y que durante este periodo tiene lugar sustancial aprendizaje.³⁰ La madre proporciona modelos que el joven hijo puede observar, imitar y retener en la memoria y que puede simular más adelante. De igual importancia, la madre indica mediante su conducta *qué* tipos de cosas y acontecimientos debe notar el joven animal, con lo cual define un universo de actividades e individuos significativos. La madre es la profesora inicial, y sigue siendo la principal: incluso puede enseñar al joven a llevar a cabo patrones novedosos de conducta —por ejemplo: forrajear en busca de tubérculos— que sólo hace poco aparecieron en determinados casilleros de la especie. Tan importante es este "otro significativo" durante los primeros años de vida que cuando la madre es herida o separada por cualquiera otra razón de la escena, se hace peligrar el desarrollo normal del individuo. Centrar la atención en un solo individuo distinto durante tanto tiempo, el hecho de que uno puede aprender tanto de ese individuo y con el tiempo pasar ese conocimiento adquirido a la siguiente generación, bien pueden constituir una fuente poderosa del hincapié en la persona que se encuentra en la especie humana.

Un segundo factor en el pasado evolucionista de la especie es que hace varios millones de años

²⁹ Acerca de las formas primitivas de conciencia en los animales superiores, véase D. Griffin, *The Question of Animal Awareness*, ed. rev. (Los Altos, Cal.: W. Kaufmann, 1981).

³⁰ Acerca de la socialización de los chimpancés jóvenes, véase W. C. McGrew, "Socialization and Object Manipulation of Wild Chimpanzees", en S. Chevalier-Skolnikoff y E. E. Poirier, comps., *Primate Bio-Social Development: Biological, Social and Ecological Determinants* (Nueva York: Garland, 1977).

surgió una cultura en la cual la cacería adquirió, gran importancia. Mientras que el forrajear, recolectar o matar animalitos se puede hacer a solas o informalmente en compañía de uno o dos más, la cacería, rastreo, matanza, reparto y preparación de la carne de animales mayores es una actividad que en forma inevitable comprende la participación y cooperación de gran número de individuos. Los grupos de seres humanos o prehumanos —supuestamente machos— deben aprender a trabajar juntos, a planear, comunicarse y cooperar, para hacer caer en celadas y para compartir los productos de la cacería. Los jóvenes varones deben adiestrarse para poder participar en la cacería; por ejemplo: los niños deben aprender a seguir huellas, distinguir los distintos olores y gritos, dominar sus gestos y sincronizarlos con compañeros específicos, a desarrollar músculos específicos, apuntar a blancos con exactitud, encontrar el camino en ambientes extraños y volver a puntos designados a la hora señalada. En forma más general, la existencia del grupo humano está relacionada íntimamente con las vidas de los animales próximos de los cuales dependen los seres humanos para su comida, vestido, alojamiento e incluso actividad religiosa.

A la luz de estos requerimientos para la cacería efectiva, es fácil comprender las necesidades de cohesión del grupo, liderazgo, organización y solidaridad. Lo que quizá sea menos evidente es por qué debe emerger una familia nuclear, con el mencionado fuerte vínculo entre la madre y el hijo, y los lazos de distinta clase entre el padre y el hijo (en especial el joven varón.) Ciertamente se puede concebir que otros arreglos sociales, distintos de una familia nuclear con fuertes lazos padre-hijo, hayan producido sociedades en las que la actividad principal era la cacería. Quizá, en esta área extremadamente especulativa, basta señalar que la familia nuclear da una solución que se adapta fuertemente a una serie de cuestiones:³¹ la formación de fuertes lazos interpersonales que impulsan la solidaridad de la comunidad más amplia; el adiestramiento de los jóvenes varones para ser cazadores, el adiestramiento de las jóvenes mujeres para que sean amas de casa y madres futuras; la garantía de cierta estabilidad por lo que respecta a patrones de apareamiento; la prevención del incesto potencialmente dañino, y la conservación y transmisión de diversas formas de conocimiento y sabiduría.

Los indicios evolucionistas de los orígenes de las facetas intrapersonales de la inteligencia son más elusivos, en parte porque no se identifican con tanta facilidad ni los apoyan los observadores científicos. Un factor que puede promover un reconocimiento del yo como una entidad separada es la capacidad de trascender la mera satisfacción de los apetitos instintivos. Este tipo de opción está cada vez más disponible para los animales que no están involucrados para siempre en la lucha por la supervivencia, que tienen una vida un tanto larga, y que en forma regular practican actividades exploratorias. Es cierto que el uso de cualquier clase de sistema simbólico —y de lenguaje, el supremo sistema simbólico— también promueve esta variedad personal de inteligencia. En los animales con capacidades protosimbólica se vuelven más probables las insinuaciones de "personalidad".

El origen evolucionista de las inteligencias personales ha requerido que algunos de nuestros estudiosos destacados de la prehistoria humana usen sus poderes especulativos. El paleontólogo Harry Jerison establece una marcada distinción entre la percepción de otros individuos y la del yo.³² En este punto de vista, "a menudo la percepción de los otros en papeles sociales se puede manejar en el nivel de la organización de patrones de acción fijos"; en otras palabras, como acciones reflejas de alto nivel incorporadas al repertorio del organismo. Y, en efecto, en muchos grupos de animales ocurre con facilidad el reconocimiento de los congéneres, incluyendo parientes particulares. Por comparación, Jerison cree que la percepción del yo "es un desarrollo peculiarmente humano de la capacidad para crear 'objetos' en el mundo real". Jerison afirma luego que el conocimiento del yo se puede apoyar en nuestros poderes de imaginación e imaginativos que nos permiten crear modelos de nosotros mismos.

³¹ Respecto de la adaptabilidad de la familia nuclear, véanse L. L. Cavalli-Sforza, "The Transition to Agriculture and Some of Its Consequences", ensayo preparado para el 7° Simposio Smithsonian Internacional, Washington, D. C., noviembre de 1981; y C. O. Lovejoy, "The Origin of Man", *and Science* 211 (4480 [23 de enero de 1981]): 341-350; S. Moscovici, *Society against Nature* (Sussex, Engl.: Harvester Press, 1976).

³² Los comentarios de Harry Jerison sobre la diferencia entre la percepción de otros y la del yo se encuentra en

su *Evolution of the Brain and Intelligence* (Nueva York: Academic Press, 1973), p. 429.

El psicólogo inglés N. K. Humphrey recalca las capacidades creativas involucradas en el conocimiento del mundo social.³³ De hecho, asevera en forma atrevida que el principal uso creativo del intelecto humano no está en las áreas tradicionales del arte y la ciencia, sino en mantener unida a la sociedad. Señala que los primates sociales deben ser seres calculadores, que deben tener en cuenta las consecuencias de su propia conducta, que deben calcular la conducta probable de los demás, calcular los beneficios y pérdidas: todo en un contexto en el cual la evidencia pertinente es efímera, puede cambiar, incluso como consecuencia de las acciones propias. Sólo un organismo con habilidades cognoscitivas altamente desarrolladas puede operar en semejante contexto. Los seres humanos han desarrollado las habilidades que se requieren al paso de los milenios y las han pasado con mucho cuidado y habilidad de viejos a individuos más jóvenes:

El resultado fue dotar a los miembros de la especie humana de poderes notables de anticipación y entendimiento sociales. Esta inteligencia social, desarrollada en principio para hacer frente a problemas locales de relaciones interpersonales, con el tiempo encontró expresión en las creaciones institucionales de la "mente salvaje": las estructuras altamente racionales del parentesco, totemismo, mito y religión que caracterizan a las sociedades primitivas.

Sentimientos en los animales

Aparte de ser tan elusiva como la base perceptiva de las inteligencias personales, la pregunta de si los animales experimentan diversos estados de sentimiento —y pueden discriminar entre éstos— está envuelta en un misterio todavía mayor. Creo que la obra de John Flynn proporciona impresionante evidencia de que pueden existir estados de sentimiento discretos en formas limitadas neuralmente. Este investigador ha demostrado que es posible disparar en los gatos una forma compleja de conducta cargada de afecto mediante el estímulo eléctrico directo del cerebro. Por ejemplo: incluso en gatos que en circunstancias ordinarias no atacan ratones, uno puede producir conducta de ataque total y expresiones faciales asociadas con sólo estimular determinadas regiones cerebrales. Esto significa que el "sistema de ataque" ha evolucionado para funcionar como una unidad; no se requieren ni experiencia ni adiestramiento ni aprendizaje para el despliegue total y apropiado.³⁴ Aquí tenemos evidencia de que los estímulos endógenos (internos) al igual que los ambientales convencionales, pueden disparar todo un conjunto de patrones de conducta, que supuestamente van acompañados (o incluso son iniciados) por estados afectivos. Estudios que inducen (y luego suprimen) depresión profunda en las ratas mediante la inyección de productos químicos en el cerebro proporcionan otro tipo de evidencia de apoyo.³⁵ Es posible que estos programas reactivos "preempaquetados" sean explotados en las especies superiores en situaciones más variadas, menos canalizadas.

En una especie que está más próxima a los seres humanos, se puede ver evidencia en favor de los orígenes de una emoción particular. Donald Hebb demostró que se puede evocar en el chimpancé un estado de temor total, sin necesidad de adiestramiento o experiencia previa, con sólo presentar un despliegue que varíe en forma significativa respecto de algo que haya percibido antes el animal. En este caso, el chimpancé se asusta, excita o se vuelve ansioso en extremo cuando observa un cuerpo inerte, mutilado o descuartizado de otro chimpancé. El objeto precipitador debe diferir lo suficiente de los otros miembros de una clase para dominar la atención, exhibiendo al mismo tiempo suficientes

³³ Las opiniones de N. K. Humphrey están expuestas en su "The Social Function of Intellect", en P.P.G. Bateson y R.A. Hinde, comps., *Growing Points in Ethology* (Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, 1976); la cita aparece en la p. 312.

³⁴ Sobre la operación del "sistema de ataque" en los gatos, véanse J. P. Flynn, S. B. Edwards, y R. J. Handler, "Changes in Sensory and Motor Systems during Centrally Elicited Attack", *Behavioral Science* 16 (1971): 1-19; y F. Bloom, *The Cellular Basis of Behavior*, a Salk Institute Research Report (San Diego, Cal.: Salk Institute, s. f.).

³⁵ Los estudios sobre la inducción de depresión en ratas fueron hechos por W. Sullivan, "Depletion of Hormone Linked to Depression", *The New York Times*, 25 de agosto de 1982, p. A15. Referente a la evocación de temor en los chimpancés,

véase D. O. Hebb, *The Organization of Behavior* (Nueva York: John Wiley, 1949).

propiedades como para que se perciba como miembro de la misma clase. De acuerdo con la formulación de Hebb, el temor se origina en la interrupción de las actividades cerebrales que por lo general están involucradas en la percepción: se distingue de otras emociones por las reacciones psicológicas que la acompañan, al igual que los procesos que tienden a restaurar el equilibrio cerebral, por ejemplo: huir del objeto amenazador. Así, incluso en la medida que los pequeños infantes humanos tienen reacciones emocionales vinculadas a eventos precipitantes específicos, de igual manera encontramos en una especie íntimamente relacionada un conjunto de reacciones ligadas a sucesos que sugieren que existe una conciencia incipiente de la categoría del individuo al que uno pertenece. El hecho de que la categoría sea otra "persona", y que la respuesta sea tan "severa", proporciona evidencia sugestiva adicional de que los orígenes de las inteligencias personales se pueden discernir en especies distintas a la nuestra.

Es importante recalcar que semejantes programas reactivos organizados también pueden ser minados, dadas determinadas manipulaciones ambientales. Por ejemplo; en el mono existe un conjunto complejo de sistemas de afectos que rodean el desarrollo del enlace de fijación entre madre e infante.

En condiciones normales de crianza, estos sistemas evolucionan sin mayor dificultad. Sin embargo, gracias a los estudios precursores de Harry Harlow de los monos sin madre, sabemos que la ausencia de determinadas condiciones de estímulo dan un mono que es mayormente anormal en el dominio "personal".³⁶ Estos monos no pueden reaccionar en forma adecuada con otros monos; no pueden asumir su propio papel en las jerarquías de predominio; se acurrucan por temor o atacan agresivamente en situaciones impropias, y, lo que es más revelador, son incapaces de criar a sus propios hijos, si es que llegan a concebir. En cierta medida, los efectos de la crianza sin madre son reversibles; por ejemplo: si se permite a los organismos más jóvenes que jueguen con la figura materna y la sustituyan de alguna manera; pero incluso este tipo de sustitución se encuentra con un "estatuto de limitaciones", más allá de cuyo tiempo se deteriora permanentemente el conocimiento que tiene el mono de cómo relacionarse con sus congéneres. Conviene recalcar que, mientras que la privación materna ejerce efectos irreversibles en las inteligencias personales de los monos, no ejerce efectos comparables en otras capacidades cognitivas, como las que se miden en tareas de solución de problemas rutinarios. Parece ser que incluso entre los infrahumanos las competencias intelectuales disfrutan de cierta autonomía entre sí.

Las reacciones sociales anormales también se pueden provocar mediante la intervención quirúrgica en los monos. A la luz de estudios efectuados por Ronald Myers y sus colegas en los National Institutes of Health, sabemos que una serie de sitios en el sistema nervioso del primate tienen papeles esenciales en las clases de conducta social adecuada que son parte íntegra de la inteligencia interpersonal.³⁷ En forma específica, la supresión de la corteza prefrontal en los primates jóvenes provoca disminución en el uso de la cara y la voz para la comunicación, alteración en la agresividad y patrones del cuidado personal, menor participación en la actividad lúdica, y sesiones frecuentes de hiperactividad de una variedad sin propósito. Para que se sientan los efectos adversos de la lobotomía prefrontal es necesario que haya habido maduración social significativa; este hallazgo indica que las estructuras moduladoras necesarias se desarrollan en forma gradual durante el periodo del crecimiento social que han iluminado Harlow y sus colegas.

Las lesiones en las áreas temporales anteriores de la corteza también imitan muchos de los efectos que produce el daño a la corteza prefrontal. Después de sufrir lesiones en esa área, los animales operados no lograron reunirse con sus grupos familiares ni intentaron restablecer su estado de predominio antes de la operación. También mostraron un menor patrón de expresiones faciales,

³⁶ Respecto de los simios sin madre de Harry Harlow, véase su "Love in Infant Monkeys", *Learning to Love*, y "Social Deprivation" y "Various Mother-Infant Relationships" [244], de Harlow y Harlow.

³⁷ Los estudios de Ronald Myers sobre el sistema nervioso de los primates se pueden encontrar en su "Neurology of Social Communication in Primates", *The 2nd International Congress on Primates* (Atlanta, Ga.) 3 (1968): 1-9; E. A. Frazen y R. E. Myers, "Age Effects on Social Behavior Deficits Following Prefrontal Lesions in Monkeys", *Brain Research* 54 (1973): 277-286; y R. E. Myers, C. Swett, y M. Miller, "Loss of Group-Affinity Following Prefrontal Lesions in Free-ranging

Macaques", *Brain Research* 64 (1973): 257-269.

gestos y vocalizaciones. Contrario a los monos con daños frontales, los que tenían lesiones temporales se mostraron propensos a expresar conducta agresiva inapropiada. Myers concluye que, en general, el cambio que se percibe con mayor facilidad en la conducta de los animales con lesiones prefrontales o temporales anteriores fue una reducción en las actividades que mantienen los lazos sociales.

Myers ha ofrecido la estimulante idea de que pueden existir dos mecanismos neurales distintos que sirven, respectivamente, a los "sentimientos internos reales" de los monos y sus habilidades para expresar (o transmitir) con la cara estas emociones, independientemente de que en realidad los sientan. De acuerdo con Meyers, las lesiones en la base del cerebro pueden producir parálisis en el uso volitivo de la cara mientras dejan intacta la expresión facial espontánea de naturaleza emocional. Este hallazgo indica que podemos encontrar en los organismos infrahumanos una insinuación preliminar, basada biológicamente en la diferencia entre el acceso intrapersonal a los sentimientos (el estado interno propio) y la habilidad para expresarlos en forma voluntaria a otros (la comunicación interpersonal). Los estudios dirigidos por Ross Buck con seres humanos confirman que existen sistemas neurológicos distintos en los seres humanos para manejar las expresiones volitivas en contraposición con las expresiones de las sensaciones espontáneas: ³⁸ parece ser que, como con otros primates, nuestra habilidad para transmitir en forma deliberada las emociones a otros sigue un camino distinto a nuestra experimentación y expresión involuntaria y espontánea de las emociones.

La patología de la "personalidad"

Entonces, vemos que incluso en un dominio humano tan patente como el conocimiento del yo y de otros individuos es posible encontrar antecedentes entre nuestros hermanos primates. En las analogías entre el conocimiento interpersonal humano y el que despliegan otros primates; parece haber poca duda, y mientras que el desarrollo del conocimiento del yo propio parece ser más peculiarmente humano, la investigación con los chimpancés proporciona una perspectiva útil sobre los orígenes de esta capacidad por demás humana. Sin embargo, dado el desarrollo incomparablemente mayor en los seres humanos de las formas personales del conocimiento, los investigadores se han preocupado desde luego por el destino del conocimiento personal —tanto interno como social— en diversas condiciones de daño al cerebro humano.

Una vez más, todos los índices señalan los lóbulos frontales como las estructuras de mayor importancia en las diversas formas de conocimiento personal.³⁹ Los defectos en el lóbulo frontal pueden interferir con el desarrollo de las formas personales del conocimiento y pueden provocar diversas formas patológicas de conocimiento intra e interpersonal. Durante más de un siglo se ha sabido que la destrucción de los lóbulos frontales en el adulto tiene sólo efectos relativamente menores en la habilidad de ese individuo para resolver problemas (como los que contienen las pruebas habituales de inteligencia) pero pueden producir grave daño en su personalidad. En resumen, el individuo que ha sufrido patología del lóbulo frontal de suma gravedad, en especial si es bilateral, ya no es reconocible como la "misma persona" para quienes ya lo conocían.

Bien puede haber más de un síndrome de cambio personal después de que se dañen los lóbulos frontales. Frank Benson y Dietrich Blumer indican que es probable que el daño al área orbital (inferior) de los lóbulos frontales produzca hiperactividad, irritabilidad, despreocupación y euforia; en tanto que un daño a la convexidad (regiones superiores) del lóbulo frontal tiene mayor probabilidad de producir indiferencia, inercia, lentitud y apatía: una clase de personalidad depresiva (en contraposición con la psicópata).⁴⁰ En efecto, entre los diversos individuos, uno encuentra variadas mezclas de estos

³⁸ Ross Buck estudió sistemas distintos para las expresiones volitivas y espontáneas de las emociones en su "A Theory of Spontaneous and Symbolic Expression: Implications for Facial Lateralization", ponencia presentada ante la reunión de la Sociedad Neuropsicológica Internacional, Pittsburgh, Pa., 4 de febrero de 1982.

³⁹ Referente a la importancia de los lóbulos frontales en las diversas formas del conocimiento personal, véase H. Gardner, *The Shattered Mind* (Nueva York: Knopf, 1975), capítulo 10.

⁴⁰ Acerca de los efectos de daño al área orbital de los lóbulos frontales, véase D. Blumer y D. F. Benson, "Personality Changes with Frontal and Temporal Lobe Lesions", en D. F. Benson y D. Blumer, comps., *Psychiatric Aspects*

of *Neurological Disease* (Nueva York: Gruñe & Stratton, 1975).

síntomas, que quizá se correlacionen con el lugar exacto del daño. Pero lo que debe recalcar es que, en los individuos cuya actuación cognoscitiva —cuyas otras inteligencias— parece preservada hasta cierto punto en un sentido computacional, se siente uniformemente un sentido de la "misma persona". El individuo ya no expresa su anterior sentido de propósito, motivación, metas, y deseo de tener contacto con otros; la reacción del individuo a los demás se ha alterado de manera profunda, y parece haberse suspendido su propio sentido del yo.

Pero puesto que este cuadro de síntomas pudiera deberse a daño significativo al cerebro, independiente del sitio preciso de la lesión, es importante determinar si, a la vista de daño masivo cerebral en otros sitios, el individuo todavía podría desplegar una personalidad preservada, un sentido duradero del yo. Como algo pertinente a esta cuestión, el neuropsicólogo ruso Alexander Luria informó hace varios años sobre el caso fascinante del "hombre del mundo destrozado". Mientras era joven soldado durante la segunda Guerra Mundial, Zasetsky recibió una grave herida en el frente de batalla en el área parietaloccipital izquierda, una herida que en forma grave lo incapacitó mediante una gama penosamente llena de facultades conceptuales y simbólicas.⁴¹ Su habla se redujo a las formas más elementales de expresión; no podía escribir una sola palabra, ni siquiera una letra; no podía percibir en su campo visual derecho; no podía clavar un clavo, cumplir tareas sencillas, jugar a nada, encontrar su camino en el exterior; se sentía confundido acerca del orden de las estaciones del tiempo, era incapaz de sumar dos números, o incluso describir un cuadro.

Sin embargo, de acuerdo con Luria, Zasetsky conservó algo mucho más precioso que estas capacidades intelectuales normales: las funciones relacionadas con las personas, que están asociadas con los lóbulos frontales. Siguió poseyendo el deseo, voluntad, sensibilidad para experimentar, y la preciada habilidad de hacer y mantener planes y llevar a cabo acciones con la eficacia que le permitían sus condiciones. Así, durante un periodo de veinticinco años, Zasetsky trabajó en forma consistente para mejorar su propio desempeño. Bajo la guía de Luria pudo reeducarse para leer y escribir. Llevaba un cuaderno en el que laboriosamente anotaba su progreso diario.⁴² Incluso llegó a ser capaz de practicar la introspección acerca de su estado:

Las palabras han perdido su sentido para mí o tienen un significado incompleto e informe. Cada palabra que escucho me parece vagamente familiar... por lo que respecta a mi memoria, sé que existe una palabra determinada, excepto que ha perdido su significado... de manera que debo limitarme a palabras que "yo siento" familiares, que tengan algún significado definitivo para mí.

En contraste con los pacientes de lóbulo frontal que describen Benson y Blumer, uno considera que Zasetsky se conservó fundamentalmente como la misma persona, que podía relacionarse en forma normal con otros individuos.

¿Por qué los lóbulos frontales tendrían este estado especial para el sentido de persona de un individuo, de tal manera que un individuo con un lóbulo frontal intacto puede seguir teniendo acceso a sus propios puntos de vista de sí mismo, en tanto que otros individuos con menos daño extensivo pueden haber perdido esta presencia de la mente, en forma total? De acuerdo con Walle Nauta, destacado neuroanatomista y desde hace mucho tiempo estudioso de los lóbulos frontales, éstos constituyen el sitio de reunión por excelencia para la información de los dos grandes ámbitos funcionales del cerebro:⁴³ Las regiones posteriores, que están involucradas en el procesamiento de toda la información sensorial (incluso la percepción de los demás), y los sistemas límbicos, donde están alojadas las funciones motivacionales y emocionales del individuo y de donde se generan los estados internos de uno. Resulta que la corteza frontal es el lugar donde convergen las redes nerviosas que representan el ambiente interno del individuo —sus sentimientos, motivaciones y

⁴¹ A. R. Luria describe a Zasetsky en su *The Man with a Shattered World: The History of a Brain Wound*, Lynn Solotaroff, trad. (Nueva York: Basic Books, 1972).

⁴² La declaración del cuaderno de notas de Zasetsky se cita de la p. 421 de la obra de Luria citada en la nota anterior.

⁴³ La opinión de Walle Nauta sobre los lóbulos frontales como un sitio de reunión de información se plantea en su "The Problem of the Frontal Lobe: A Reinterpretation", *Journal of Psychiatric Research* 8 (1971): 167-187.

conocimiento subjetivo personales— con el sistema que representa el ambiente externo: la visión, sonidos, gustos y costumbres del mundo transmitidos a través de diversas modalidades sensoriales. Así, por virtud de su ubicación y conexiones anatómicas estratégicas, los lóbulos frontales tienen el poder de servir como la estación integradora principal, y así lo hacen.

En la médula del conocimiento personal, representado en el cerebro y en especial en los lóbulos frontales, parece haber dos clases de información. Una es nuestra habilidad para conocer a otras personas, de reconocer sus rostros, sus voces y sus personas; de reaccionar en forma apropiada a ellos; de participar en actividades con ellos. La otra clase es nuestra sensibilidad a nuestros propios sentimientos, nuestros propios deseos y temores, nuestras propias historias personales. Como hemos visto, en el reino animal y ciertamente dentro del orden de los primates se pueden encontrar insinuaciones de estas habilidades: el reconocimiento de rostros y voces, el establecimiento de relaciones íntimas con otros organismos, y la experiencia de una gama de sentimientos ciertamente no son propiedad exclusiva de los seres humanos. Más aún, cada una de estas formas de conocimiento se puede afectar mediante la cirugía experimental. Pero la habilidad de relacionar estas formas de conocimiento con los símbolos, de manera que podamos conceptualizar nuestro conocimiento intuitivo de nuestro yo y nuestro conocimiento más público de los demás, surge como una función humana singular. Nos permite formular teorías y creencias acerca de otros individuos y desarrollar una explicación proposicional de nuestra propia persona, que en alguna otra parte he llamado "metáfora del yo". Con toda probabilidad, muchas áreas del cerebro (subcorticales y corticales) participan en el desarrollo y elaboración de estas formas de inteligencia personal; pero debido a su papel singular como unión integradora, y debido a su desarrollo relativamente tardío en la historia de la especie y del individuo, los lóbulos frontales tienen un papel privilegiado e irremplazable en las formas de inteligencia a las que nos dedicamos aquí.

El estado del conocimiento personal también se ha estudiado en otras poblaciones patológicas. Algunas patologías pueden bloquear el desarrollo del conocimiento del yo y de los demás. Con respecto a los jóvenes seres humanos, encontramos al individuo ocasional que es autista: un niño que bien puede tener conservadas las capacidades para computar, sobre todo en áreas como la música o las matemáticas, pero cuya condición patológica de hecho se define como incapacidad para comunicarse con otros y por un sentido tan impedido del yo que el niño tiene dificultades singulares para utilizar las palabras *yo* y *mi*.⁴⁴ Cualquiera que sea el problema que perjudica al niño autista, es claro que comprende dificultades para conocer a otros y para emplear este conocimiento para conocerse a sí mismo. La aversión a los ojos de otros individuos sirve como síntoma especialmente patético de este desorden.

Hasta donde sé, uno no encuentra *idiots savants* de un tipo opuesto, individuos con un sentido excesivamente desarrollado del yo. Parece ser que este conocimiento y maduración del yo requiere una integración tan extensa de otras capacidades, que el individuo tendría que ser una persona esencialmente normal. Sin embargo, convendrá señalar que, en determinadas formas de retraso mental como en el síndrome de Down, parece hasta cierto punto bien conservada la habilidad para entablar relaciones sociales efectivas con otros individuos, al menos en comparación con capacidades cognoscitivas más "directas" como el lenguaje o la lógica. Parece muy dudoso que esta forma de "sentido común" interpersonal se traduzca en discernimientos acerca del estado propio, a una clase de conocimiento intrapersonal. Más aún, en el caso de determinados desórdenes, como el que se encuentra en la personalidad psicópata, el individuo puede armonizar en forma sumamente aguda con las intenciones y motivaciones de otros sin desplegar una sensibilidad comparable a sus propios sentimientos o motivos. Por último, también es posible que algunos individuos tengan un conocimiento excesivamente precoz o agudo de sus propios sentimientos sin poder indicar, o actuar sobre este conocimiento en presencia de los demás. Por definición, ¡esta condición sería la más difícil de identificar para un observador!

Uno puede examinar la suerte del conocimiento personal en los individuos que han sufrido de diversas heridas focales; por ejemplo: en personas que eran normales y quedaron afásicas como

⁴⁴ Sobre el autismo, véase B. Rimland, *Infantile Autism* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1964).

resultado de sufrir daño en el hemisferio cerebral dominante. Pudiera parecer que el lenguaje tiene la clave del conocimiento de sí mismo y que, en ausencia de esta forma de simbolización, se comprometería la habilidad de pensar en uno mismo o de cooperar con otros individuos en forma grave, si no es que fatal. Sin embargo, de hecho se puede sufrir afasia grave sin implicaciones igualmente deteriorantes para el conocimiento personal. Entre los que han sido afásicos pero se han recuperado lo suficiente para describir sus experiencias, encontramos testimonio consistente: aunque puede haber habido disminución del estado general de alerta y considerable depresión con respecto a su estado, el individuo de ninguna manera sentía ser persona distinta. Reconocía sus propias necesidades, deseos y apetitos y trataba de lograrlas de la mejor manera posible. Los miembros de la familia (y los médicos) por lo general están de acuerdo en que, dada la gravedad del daño, la habilidad del afásico para relacionarse con otros individuos y para reflexionar acerca de su propia condición sobrevive sorprendentemente bien.

Como para reforzar este punto, entre los individuos que han sufrido de daño unilateral al hemisferio derecho (no dominante o menor) se halla un cuadro sintomático instructivamente distinto. En estos pacientes, el lenguaje se mantiene intacto en grado ostensible, de manera que uno podría esperar una habilidad indemne para hacer discriminaciones con respecto a uno mismo y otras personas. De hecho, en la capacidad pura para divertirse, superficialmente estos pacientes pueden dar la apariencia de seguir siendo la misma persona. Pero por lo general bastan unos cuantos minutos de charla para confirmar que la habilidad para relacionarse con otros se ha mantenido principalmente, si no es que en forma exclusiva, en un nivel verbal y que existe una brecha grande, quizá insuperable, entre la personalidad anterior y los modos actuales de relacionarse con otros.⁴⁵ Los vínculos con los demás parecen ser muy superficiales, además de que los comentarios no parecen surgir del mismo individuo que prosperaba antes de que se iniciara el daño al cerebro. Más aún, hay poco sentido de impulso, señales pobres de planes para la recuperación, escasa disposición para entablar o reafirmar relaciones personales. El paciente puede anunciar que está de maravilla (reflejando la negación de enfermedad que a menudo se asocia con este estado), y que volverá a trabajar al día siguiente; pero, de hecho, se queda sentado durante muchas horas junto a la puerta, sin moverse. En efecto, quizá la falta de conciencia de su estado real sea el principal factor en la pobre recuperación que se encuentra de manera típica en los pacientes con daño al hemisferio derecho, al igual que la buena recuperación a menudo sorprendente de las habilidades en el paciente afásico refleja el sentido conservado del yo e iniciativa, junto con una conciencia concomitante de deficiencias lánguidas.

De estudios de otras poblaciones de pacientes se pueden obtener perspectivas adicionales del conocimiento personal. En pacientes con enfermedad de Alzheimer ⁴⁶ —una forma de demencia presenil— la falla de las capacidades de cómputo, en especial los ámbitos espacial, lógico y lingüístico a menudo es grave. Sin embargo, al mismo tiempo, el paciente se conserva bien cuidado, adecuado en lo social, y continuamente a la defensiva acerca de los errores que comete. Es como si el paciente sintiera que disminuyen sus poderes, que se percatara de esta declinación, y que se sintiera afectado por no lograr resolver sus dificultades, pero que no diera salida a su frustración en una forma públicamente hostil. Mi interpretación de este extraño conjunto de cuestiones inquietantes es que los lóbulos frontales del paciente se conservan hasta cierto punto en las primeras etapas de esta forma de demencia presenil: en realidad, la enfermedad de Alzheimer ataca las zonas cerebrales posteriores con especial ferocidad. En contraste, los pacientes con enfermedad de Pick —otra variedad de demencia presenil, que está mucho más orientada frontalmente— muestran rápida pérdida de la conducta apropiada social, un cuadro de síntomas más remifitisciente de las formas irascibles de la patología del lóbulo frontal.

⁴⁵ Sobre los efectos del daño al hemisferio derecho (casos en los que se altera la personalidad, pero las habilidades verbales se mantienen esencialmente intactas), véase Gardner, *Shattered Mind* [260], capítulo 9 y referencias citadas allí mismo.

⁴⁶ Referente al contraste entre pacientes con enfermedades de Alzheimer y de Pick, véase Gardner, *Shattered Mind* [260], capítulo 7 y referencias citadas allí. Sobre la epilepsia del lóbulo temporal, véase Gardner, *Shattered Mind* [260], capítulo 10.

Alteraciones en el conocimiento personal

Hasta aquí, he considerado las patologías que en alguna forma disminuyen el conocimiento personal. También es posible estudiar a individuos cuyo conocimiento personal ha alterado —más que reducido— un mal neurológico. Los pacientes que sufren de epilepsia del lóbulo temporal son especialmente instructivos en este sentido. Estos pacientes llegan a mostrar personalidades un tanto distintas: su propio punto de vista del mundo cambia a menudo en forma profunda. Sin importar cuál haya sido su orientación personal anterior, tienden a ser introspectivos, dados a escribir extensos tratados, tendiendo cada vez más al estudio de la filosofía y la religión y a ponderar sin cesar profundas cuestiones. Puede haber furia considerable, que salta en cualquier momento, pero en el mismo individuo se intensifica el sentimiento ético y religioso que puede dar lugar a un deseo de ser excesivamente bueno, cuidadoso, y temeroso de Dios. Además, puede haber viscosidad en estos pacientes, en el sentido de que establecen lazos íntimos en exceso con otros y son incapaces de "dejarse ir" en un encuentro personal. Es riesgoso comparar la epilepsia directamente con la destrucción del tejido cerebral, porque este estado entraña un cese anormal de las funciones del tejido nervioso más que la destrucción masiva de las neuronas. Sin embargo, el hecho de que la constelación de la personalidad del individuo y su forma de relacionarse con los demás se pueden afectar de modo significativo por este estado —incluso aunque se mantengan como antes los desempeños en medidas del lenguaje y otras medidas cognoscitivas normales— proporciona evidencia sugestiva adicional de que las inteligencias personales son un dominio aparte.

Quizá incluso dos dominios aparte. Con base en trabajos extensos con pacientes epilépticos del lóbulo temporal, David Bear ⁴⁷ hace poco expuso algunas ideas sugerentes acerca de dos formas de falla conductual y sus sustratos neuroanatómicos. Un conjunto de regiones corticales, localizado en la región dorsal (parietal) de la corteza, parece determinante para el estudio, atención y estímulo: su daño produce indiferencia y *pérdida de un sentido de atención por la personalidad propia*. Un conjunto contrastante de regiones corticales, localizado en las regiones ventrales (temporales) de la corteza parece determinante para identificar estímulos, para el aprendizaje nuevo y para la respuesta emocional apropiada. Las lesiones en esta segunda área producen *una falta de interés por los estímulos externos* y, por consiguiente emisión inapropiada de respuestas sexuales o agresivas hacia otros individuos, con escasa consideración hacia las consecuencias aprendidas antes de tales conductas escandalosas. Si bien no se ha desarrollado el esquema de Bear específicamente para referirse a las variedades de la inteligencia personal presentada aquí, uno puede establecer fácilmente paralelos sugestivos entre estas formas de deterioro y nuestro par de inteligencias personales.

Quizá el descubrimiento más sorprendente en la neurociencia de la generación pasada también sea pertinente para mi tema. Como sabe virtualmente todo estudioso de los suplementos dominicales (y los lectores del capítulo m también), ahora es posible desconectar por medios quirúrgicos las dos fuentes del cerebro y probar cada una por separado. Además de proporcionar evidencias de confirmación adicional de que el hemisferio izquierdo es el dominante para el funcionamiento lingüístico, y el derecho para el funcionamiento espacial, la investigación con "pacientes de cerebro dividido" ha proporcionado evidencia sugerente de que un individuo posea (al menos en potencia) más de una sola conciencia. ⁴⁸ En efecto, el individuo puede alojar dos —o incluso más— conciencias o yoes que, después de la intervención quirúrgica, se han alienado entre sí.

Se está invirtiendo considerable esfuerzo para caracterizar estas formas de conciencia, buscando descubrir si son tanto subjetivas como objetivas, y si una tiene alguna clase de prioridad existencial o epistemológica sobre la otra. Bien puede suceder que ambas estén involucradas en el procesamiento

⁴⁷ La obra de David Bear sobre la epilepsia está descrita en su "Hemispheric Specialization and the Neurology of Emotion", tesis inédita, Harvard Medical School, 1981.

⁴⁸ Referente a los "pacientes de cerebro dividido", véase M. Gazzaniga, *The Bisected Brain* (Nueva York: Appleton-Century-Crofts, 1970); y N. Geschwind, "Disconnexion Syndromes in Animals and Man", *Brain* 88 (1965): 273-348, 585-644. Mi estudio crítico sobre las caracterizaciones de los dos hemisferios aparece en *Art, Mind, and Brain* (Nueva York: Basic Books, 1982), Parte IV.

emocional, y que el hemisferio izquierdo esté orientado algo más hacia la euforia, felicidad y optimismo, en tanto que el derecho lo estaría hacia el pesimismo, reacción, hostilidad (por eso la destrucción de cualquiera de los dos hemisferios tiende a producir la configuración "salvada" opuesta de rasgos del carácter). También puede suceder que la conciencia del hemisferio izquierdo simplemente esté más orientada hacia las palabras y demás símbolos discretos y categorías analíticas, en tanto que el derecho correlativamente centrado en los aspectos emocional, espacial e interpersonal. Quizá podamos encontrar insinuaciones de estos dos estilos cognoscitivos en los individuos normales, que explotan los procesos del hemisferio derecho estando orientados algo más humanísticamente, en tanto que los que favorecen los procesos del hemisferio izquierdo serían algo más sobrios, científicos, o "normales". Incluso aunque estos cuadros están caricaturizados y que el cerebro es mucho más que dos "pequeños yoes", uno no debe minimizar la adquisición que pueda llegar a obtenerse con el tiempo sobre las inteligencias humanas partiendo de los estudios de los hemisferios separados. Ya que en alguna otra parte he criticado a quienes con ligereza designan a cada hemisferio con un solo epíteto, quiero recalcar los peligros de pasar las excesivas aseveraciones acerca de la inteligencia personal en semejante conocimiento superficial de indicios, de distintas poblaciones de pacientes. Para decir la verdad, el cúmulo de conocimiento disponible acerca de las inteligencias personales es menor, y además menos definitiva, que la disponible para otras formas de inteligencia, más convencionalmente computacionales, menos susceptibles a la canalización cultural. La evidencia de distintas poblaciones dañadas del cerebro se puede leer en una diversidad de maneras, y de ninguna forma hay seguridad de si un contraste entre lesiones al hemisferio izquierdo y derecho, entre el daño cortical y el subcortical, entre las heridas dorsales y ventrales se aproximará más a cortar las inteligencias personales en sus articulaciones naturales. Sin embargo, nuestro estudio sugiere claramente que las formas de la inteligencia personal se pueden destruir, o salvar, en aislamiento relativo de otras variedades de la cognición: hay indicios muy sugerentes, tanto en la bibliografía evolucionista, como en la patológica, de que se puede discriminar entre las inteligencias intrapersonal e interpersonal. Será necesario esperar a contar con hallazgos más decisivos basados en medidas más sensibles y el advenimiento de descripciones más satisfactorias de cada forma de inteligencia personal.

LAS PERSONAS EN OTRAS CULTURAS

Las inteligencias personales pueden estar arraigadas en la biología, pero mediante las culturas se pueden discernir vastas diferencias altamente instructivas en sus constituciones. Las exploraciones antropológicas han sido muy importantes para establecer algunas de las alternativas, para demostrar cómo se puede lograr un equilibrio distinto entre el conocimiento intrapersonal y el interpersonal en diversos "yoes". Para transmitir el sabor inicial de la variedad, no se me ocurre algo mejor que repasar el bosquejo que hizo Clifford Geertz de tres conceptos contrastantes de la persona que encontró en veinticinco años de trabajo de campo.

En Java, donde trabajó en el decenio de 1950, Geertz encontró una preocupación vivida y persistente por el concepto del yo como el que se podría encontrar entre un conjunto de intelectuales europeos.⁴⁹ Como parte de una preocupación general por cuestiones filosóficas, incluso el javanés menos próspero muestra interés por lo que constituye una persona. Desde el punto de vista javanés, una persona tiene dos clases de contraste. La primera se debe al "interior" y el "exterior". En una forma familiar para los occidentales, los javaneses aíslan el "ámbito del sentido" interno de la experiencia humana: la corriente de sentimiento subjetivo que se percibe en forma directa. Contrastan esta naturaleza inmediata fenomenológica con el "mundo externo": las acciones externas, movimientos, posturas y habla que en nuestra cultura podrían dar calor a los corazones analíticos de los conductistas estrictos. En vez de ser funciones biunívocas, estas facetas internas y externas son consideradas como ámbitos que necesitan ordenarse en forma independiente.

⁴⁹ Clifford Geertz pinta diferentes concepciones culturales del yo en su "On the Nature of Anthropological Understanding", *American Scientist* 63 (enero/febrero de 1975): 1, 47-53.

El segundo tipo de contraste se debe a lo "puro" o "civilizado", por una parte, y "duro", "incivilizado" o "vulgar" por la otra. Los javaneses procuran alcanzar la forma pura o civilizada tanto en lo interno, por medio de la disciplina religiosa, como en lo externo, mediante la etiqueta apropiada. El resultado final es una concepción dividida del yo, "mitad sentimiento sin gesto y mitad gesto no sentido". Un mundo interno de emoción callada y un mundo externo de conducta formada se confrontan mutuamente como dos ámbitos distintos, que de alguna manera los javaneses deben resolver con éxito dentro de un solo cuerpo y una sola vida. En efecto, la tensión entre las dos "caras" del conocimiento personal está confrontada directamente en el contacto javanés.⁵⁰

Lo que tiene un tinte filosófico en Java se maneja en términos teatrales en Bali. En esta duradera cultura hindú, uno observa un intento perpetuo por estilizar todos los aspectos de la existencia personal hasta el punto en que cualquier cosa idiosincrásica se vuelve muda para tomar el lugar asignado a uno en el drama de la vida balinesa. Los individuos son concebidos en términos de las máscaras que llevan, los papeles que representan en este concurso continuo. Se identifica a las personas por medio de sus papeles en un reparto perpetuo de personajes, con factores accidentales actuales subyugados para realzar un conjunto permanente de relaciones de estatus. El gran riesgo, y temor, en semejante "presentación del yo" es que se rompa la actuación pública de uno y la propia personalidad (como la llamaríamos) se afirma. Como lo describe Geertz: "Cuando ocurre, como sucede a veces, se siente lo inmediato del momento con intensidad estrujante y los hombres se convierten de manera repentina e indeseable en criaturas." Todos los esfuerzos se mantienen vigilantes para proteger el yo estilizado contra la amenaza de lo inmediato, espontaneidad y brutalidad. En esta cultura se ha tomado una clara decisión de acentuar las formas interpersonales, y de acallar las formas intrapersonales del yo.⁵¹

Los marroquíes a quienes Geertz llegó a conocer a mediados del decenio de 1960 vivían en Sefrou, pequeña ciudad a unos treinta kilómetros al sur de Fez. El poblado consiste en una sorprendente diversidad de individuos provenientes de diferentes orígenes (árabes, berberes y judíos) y distintas profesiones (sastres, caballerangos y soldados) que reflejan amplias diferencias en riqueza, modernidad y estado migratorio: conglomerado humano que recuerda un concurso medieval. Quizá para contrarrestar los peligros del anonimato en este conjunto variado, los marroquíes han adoptado una práctica, un medio simbólico de identificarse unos a otros, que llaman *nisba*. La *nisba* de uno es la atribución propia, una breve etiqueta fijada al nombre de uno que indica la región o grupo del que uno proviene. Uno es conocido por los demás por este modo de identificación: "Umar de la tribu bugadu", "Mahoma de la región sus". La designación precisa empleada en un momento dado puede depender del contexto: la designación es mucho más precisa en la medida que sea más pequeño el grupo dentro del cual está uno ubicado en este momento; pero la práctica de identificar a un individuo de esta manera es universal entre los residentes de Sefrou.

La *nisba* se debe considerar como parte de un cuadro vital completo. Una de las características más importantes de la sociedad marroquí es la estricta distinción entre la persona pública y la privada. El vívido mosaico fluido de la vida en la alcazaba se segrega con cuidado del retiro guardado de las preocupaciones e intereses personales del individuo. Más que dividir su variada sociedad en castas, los marroquíes distinguen los contextos en los cuales los hombres se separan estrictamente entre sí (matrimonio, práctica religiosa, ley y educación) de los contextos más públicos (trabajo, amistad, comercio) en los cuales se conectan de distintas maneras con otros individuos. La gente interactúa en términos de las categorías públicas cuyos significados se refieren a sitios geográficos, y dejan las formas de vida experimentadas más personalmente para disfrutarse en el interior de sus tiendas y templos. Así, el sistema de *nisbas* crea una estructura en la cual se puede identificar a las personas en términos de características supuestamente inmanentes (lengua, linaje, fe) al tiempo que se permite considerable latitud en las relaciones prácticas en los sitios públicos: lo que finalmente se permite es una especie de hiper individualismo en las relaciones públicas, en las cuales casi se puede llenar todo lo específico mediante los procesos de interacción. Al propio tiempo, uno no arriesga la pérdida del yo, que se ha establecido con cuidado en las actividades más íntimas y

⁵⁰ La declaración de Geertz sobre los javaneses aparece en la p. 49 del artículo citado en la nota anterior.

⁵¹ La expresión de Geertz sobre los balineses aparece en la p. 50 del mismo artículo.

aisladas de procreación y oración. Entonces, en el ambiente marroquí hay lugar para cultivar las inteligencias intrapersonal e interpersonal, pero jamás se mezclan ambas en un solo yo integrado.

Aunque las cuidadosas e interesadas descripciones de Geertz se dedicaron a otro fin —una explicación de cómo un antropólogo puede comprender a otros pueblos mediante un examen de sus formas simbólicas— estos retratos proporcionan una validación de las distinciones que presenté en este capítulo. Aquí vemos tres culturas dispares, que comprenden medio mundo, y muchos siglos de evolución histórica, cada una haciendo frente al mismo conjunto de restricciones: cómo confrontar los sentimientos, exigencias e idiosincrasias de cada individuo, por un lado, al tiempo que se permite el suave funcionamiento productivo con otros miembros de la comunidad, por el otro. Cada una de las culturas encara esta tensión en formas característicamente peculiares: los javaneses, exponiendo de manera explícita dos formas distintas de existencia que de alguna manera el individuo debe mantener en equilibrio; los balineses, virando marcadamente hacia el polo público y tratando en forma desesperada de impedir que surjan los aspectos "crudos" de la personalidad (excepto quizá en el ambiente un tanto ritual de la pelea de gallos); los marroquíes, relegando determinadas porciones de la vida propia exclusivamente a la expresión privada, permiten así considerable libertad para las interacciones restantes en la arena pública.

Por estas diversas rutas, cada una de estas culturas genera en última instancia una persona, un sentido del yo, una amalgama idiosincrásica pero adaptada de los aspectos de la experiencia que son los más puramente personales e internos, y de quienes gobiernan y mantienen la relación de uno con la comunidad externa. La forma como se expresará el yo, como se logrará el equilibrio depende de una diversidad de factores, incluyendo la historia y los valores de la cultura y, muy posiblemente, la naturaleza de la ecología y la economía. Apenas es posible anticipar las formas particulares que tomarán las concepciones de las personas y yoes en rincones separados del mundo. Sin embargo, lo que uno puede producir es que de alguna manera cada cultura debe hacer frente a este conjunto de preocupaciones, y que de alguna manera siempre se tendrán que establecer algunos nexos entre las cuestiones interpersonales y las intrapersonales. De aquí se sigue que el sentido del yo desarrollado en una matriz cultural dada reflejará la síntesis forjada allí entre las facetas intrapersonal e interpersonal de la existencia.

Conforme uno estudia las culturas del mundo, encuentra variaciones fascinantes en las formas interpersonales e intrapersonales de la inteligencia. Uno también encuentra cúmulos variables de distinciones sobre las formas personales de la inteligencia por sí mismas; por ejemplo: en tanto que en el contexto occidental las inteligencias logicomatemática y lingüística se subrayan mucho, las formas de inteligencia personal correlativamente se acentúan en las sociedades tradicionales, e incluso en la actualidad, en sociedades desarrolladas fuera de Occidente (como en Japón). Sólo a través de un viaje global a las culturas del mundo, no existe manera de retratar del todo la gama de soluciones que se han encontrado con respecto a las formas de la inteligencia personal y a los sentidos del yo. Sin embargo, es posible clasificar y caracterizar las diversas soluciones entre una diversidad de dimensiones distintas.

Pidiendo prestada una distinción de mi colega Harry Lasker, puedo comenzar este estudio distinguiendo entre dos tipos ideales de sociedad.⁵² En una sociedad *partícula* como la nuestra, el lugar del yo es inherente de manera primordial en el individuo específico. Se comprende que el individuo tiene considerable autonomía y que esencialmente controla su propio destino, que puede ir desde el triunfo absoluto hasta la desastrosa derrota. Existe un interés asociado, incluso fascinación, por la persona individual aislada, al tiempo que se considera el ambiente externo sólo como un apoyo de fondo o intervención. La noción occidental del héroe solitario que lucha en contra del ambiente hostil y contra los otros enemigos, simboliza una existencia partícula. Se verifica vividamente en la tradición literaria francesa:

El gran proyecto literario nacional... la empresa construye al yo como el lugar de todas las posibilidades, ávido, sin temor a la contradicción (no necesita perderse nada, todo se puede ganar) y el ejercicio de la

⁵² La metáfora de Harry Lasker de las sociedades de "partícula" y de "campo" es una comunicación personal, el Harvard Project Human Potential, marzo de 1980.

conciencia como una meta más elevada de la vida, porque sólo volviéndose del todo consciente puede uno ser libre.⁵³

Hurtando una analogía de la física, podemos contrastar la sociedad *partícula* con la sociedad de *campo*. En esta última se coloca el lugar de la atención, poder y control en manos de otras personas o incluso de la sociedad como un todo. Lejos de acentuar a la persona individual, con sus propias metas, quereres y temores, el centro de atención en una sociedad de campo recae casi totalmente en el ambiente en que se encuentra uno. Este contexto es considerado la fuerza determinante en la vida de un individuo, el lugar donde en realidad se toman las decisiones; incluso en los casos en los cuales un individuo destaca, se le considera "escogido" o "trasladado" a un nicho, sin tener nada especial que decir (o incluso ningún deseo de opinar) con relación a su suerte particular. Para Jean-Paul Sartre, apóstol de la tradición literaria francesa: "El infierno son las demás personas."⁵⁴

Para los individuos en una sociedad de campo, "El yo de uno es la demás gente", y cuando se ha roto con los congéneres de uno, apenas queda un núcleo irreductible del "yo".

Casi todas las sociedades tradicionales e incluso las sociedades modernas no occidentales dan mucho mayor importancia a los factores de "campo" y tienen menos probabilidad de atribuir capacidad de decisión significativa o libre albedrío a la "partícula" individual. Por ejemplo: entre los maoríes de Nueva Zelanda la identidad de un hombre se determina por su estatus heredado y su relación con su grupo. Fuera de su grupo, un maorí no es nadie. Del interior no provienen ni el sufrimiento ni el placer; en vez de ello, se consideran como el resultado de fuerzas externas. En forma análoga, entre los dinka de la región del sur del Sudán no se concibe una mente que almacene las experiencias propias.⁵⁵ En vez de ello, la persona siempre es el objeto sobre el que se actúa; por ejemplo: por un sitio. Más que ser objeto de estudio, el mundo es un sujeto activo cuyo efecto siente el individuo pasivo. Qué diferente es esta perspectiva de la que se acostumbra tener en una sociedad partícula occidental. El hincapié en el yo como una sola partícula atomizada es un legado particular de las tradiciones política, filosófica y literaria occidentales, que quizá datan de tiempos de los griegos y que parecen no tener rival en ninguna otra parte del mundo. Debemos tener cuidado de no confundir "nuestro" sentido de la persona con los sentidos que sostienen otras culturas, y debemos reconocer que, incluso en las sociedades occidentales, hay vastas diferencias individuales en la "independencia del campo" y en los "lugares de control" juzgados.

Por su preocupación por el ámbito de la persona, las culturas del mundo se pueden ordenar también a lo largo de otras dimensiones instructivas. Una primera consideración es la medida en que estas culturas han elaborado una teoría explícita de la persona. Algunas sociedades, como la de los maoríes de Nueva Zelanda, sólo establecen distinciones en el lenguaje de la vida cotidiana.⁵⁶ Otros grupos, como los yogas de la India, plantean una teoría del desarrollo del yo que es mucho más compleja y diferenciada que cualquiera que se siga en el Occidente.⁵⁷ La manera como se labra el ámbito de la persona sirve como otro punto útil de comparación. En la China tradicional, no se ponían por separado la mente y los objetos físicos.⁵⁸ Por comparación, entre los ojobwa del área del Lago

⁵³ La afirmación sobre la tradición literaria francesa es de S. Sontag, "Writing Itself: On Roland Barthes", *The New Yorker*, 26 de abril de 1982, p. 139.

⁵⁴ La afirmación de Sartre: "El infierno son las demás personas", es de J. P. Sartre, *No Exit* (Nueva York: Alfred A. Knopf, 1947).

⁵⁵ Acerca del contraste entre los dinka del sur del Sudán y la "sociedad partícula" occidental, véase G. Lienhart, *Divinity and Experience: The Religion of the Dinka* (Oxford: Clarendon Press, 1961).

⁵⁶ Respecto de los maorí de Nueva Zelanda, véase J. Smith, "Self and Experience in Maori Culture", en P. Heelas y A. J. Locke, comp., *Indigenous Psychologies: The Anthropology of the Self* (Nueva York: Academic Press, 1981).

⁵⁷ Respecto de la psicología yoga véanse A. Rawlinson, "Yoga Psychology", en P. Heelas y A. J. Locke comps. *Indigenous Psychologies: The Anthropology of the Self* (Nueva York: Academic Press, 1981), y M. Eliade, *Yoga* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1958).

⁵⁸ Sobre la China tradicional, véase I. A. Richards, *Mencius on the Mind: Experiments in Multiple Definition* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1932).

Superior (entre Canadá y los Estados Unidos), el ámbito de la persona se extiende hasta una gama mucho más amplia de entidades, incluyendo animales, rocas y la propia abuela.⁵⁹ Las culturas también difieren en una forma instructiva en los aspectos de la persona que escogen para valorar.

Entre los japoneses se cultiva un estilo de "comunicación de mensaje mínimo".⁶⁰ Desdeñando el "mensaje máximo" del lenguaje hablado, los japoneses dependen de indicios sutiles no verbales para proporcionar la clave a los verdaderos sentimientos, motivación y mensaje de uno. Los japoneses también valoran y dignifican los sentimientos *jikken* —"reales y directos"— y reverencian a la persona armonizada con su propio *jikken*. Siguiendo un camino distinto, los navajos dan valor especial a la habilidad de ser bueno para escuchar en una conversación. La agudeza en el escuchar se considera clave para la toma apropiada de decisiones; a quienes pueden escuchar bien se les considera poseedores de dones especiales.

Si bien las culturas difieren en forma apreciable por el hincapié relativo que dan a las inteligencias interpersonales e intrapersonales, uno encuentra papeles sociales que requieren de un desarrollo mínimo de ambas. Un ejemplo particularmente sorprendente en este sentido proviene de los ixils en Guatemala, quienes consultan a un chamán o "cuidador del día" para obtener consejos. Como lo describen Benjamín N. y Lore M. Colby, el papel del cuidador del día comprende un desarrollo extenso de las dos formas de conocimiento personal:

Debe evaluar las situaciones [de su paciente], su conducta, sus preocupaciones. También debe llevar una vida ejemplar, o al menos debe tratar de hacerlo. Hacer todo esto requiere del autoanálisis al igual que una visión empática para comprender a los demás: requiere actualizar, revisar y reparar la imagen de sí mismos: requiere conceptualizar a los demás, cosa que se aumenta y revisa: una conceptualización que incluye atributos y relaciones que mantienen entre sí los clientes de uno y sus familias y amigos; requiere comprender las metas y valores que motivan a la gente y la forma en que el contexto o situación puede modificar dichas metas e intenciones.⁶¹

No cabe duda que una consideración completa de los diversos papeles apreciados en diversas sociedades aclararía el hincapié que se hace en formas diferenciadas de la inteligencia intrapersonal e interpersonal. Incluso en la forma como el terapeuta, el dirigente religioso o el artista en nuestra cultura explotan diversas formas de entendimiento personal, es probable que los chamanes, brujos, magos, adivinos y demás de la misma clase tengan un conocimiento altamente diferenciado del ámbito personal. En la sociedad occidental tenemos a nuestro Rousseau y nuestro Proust, quienes han cultivado el conocimiento del yo, así como tenemos a artistas como Shakespeare, Balzac o Keats, cuyos conocimientos de las demás personas, cuya "capacidad negativa" han sido ejemplares, y cuya habilidad para colocarse en el lugar de otros es inspiradora.⁶² Existen todas las razones del mundo para creer que se encontrará en otro lugar una gama parecida de habilidades y papeles. En todo caso, parece mezquino suponer que en verdad escasea la habilidad para comprender a otras personas y extraer sus motivos en culturas donde las conexiones sociales son todavía más importantes que en la nuestra.

CONCLUSIÓN

Al considerar las formas de conocimiento que gravitan alrededor de otras personas, hemos entrado a un ámbito donde el papel de la cultura y de las fuerzas históricas es especialmente destacado y persuasivo. Tiene sentido pensar que algunas formas de la inteligencia —por ejemplo: las involucradas en el procesamiento espacial— operan sobre todo en forma similar a través de las

⁵⁹ Sobre los ojibwa del área del Lago Superior, véase A. I. Hallowell, *Culture and Experience* (Filadelfia: University of Pennsylvania Press, 1971).

⁶⁰ Sobre la "comunicación del mensaje mínimo" entre los japoneses y sobre *jikken*, véase T. S. Lebra, *Japanese Patterns of Behavior* (Honolulu: University Press of Hawaii, 1976).

⁶¹ La afirmación sobre los ixiles en Guatemala es de B. N. Colby y L. M. Colby, *The Daykeeper: The Life and Discourse of an Ixil Diviner* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981), p. 156.

⁶² Sobre la "capacidad negativa", véase W. J. Bate, *John Keats* (Nueva York: Oxford University Press, 1963).

diversas culturas, y en forma relativamente resistente a la pauta cultural; pero es patente que, tratándose del conocimiento personal, la cultura asume un papel determinante. En efecto, a través del aprendizaje —y uso— del sistema simbólico de la cultura propia las inteligencias personales llegan a tomar su forma característica.

Aquí encontramos factores que tienen una larga evolución. Como especie hemos alcanzado un grado singular de individualización, que ha culminado en la posibilidad de un sentido de identidad personal. Como ha señalado el sociólogo Thomas Luckman, el surgimiento de un sentido de la identidad personal sólo es posible debido a que nuestra especie se ha separado del aquí y ahora situacional y también de la absorción completa en la naturaleza inmediata de las experiencias.⁶³ Debido a este sentido intensificado de la perspectiva, podemos experimentar nuestro ambiente mediante una estructura rica y razonablemente estable de objetos y sucesos. Podemos pasar a integrar secuencias de situaciones en una historia de sucesos típicos. Podemos atender a otros individuos y reconocer el reflejo de nosotros mismos en su conducta y acciones. En última instancia, el sentido naciente de la identidad personal media entre los determinantes filogenéticos de la existencia humana y el patrón particular de historia que han hecho generaciones anteriores de humanos. Debido a que cada cultura tiene su propia historia, su sentido del yo y de otros serán por necesidad singulares.

A la luz de estas circunstancias especiales, es apropiado preguntar si las inteligencias personales —el conocimiento del yo y de los otros— se deben concebir en el mismo nivel de especificidad (y generalidad) que las otras inteligencias que hemos considerado en capítulos anteriores. Quizá tenga más sentido pensar en el conocimiento del yo y los demás como algo que está en un nivel más elevado, una forma más integrada de inteligencia, más al requerimiento de la cultura y de factores históricos, que surge en forma más verdadera, que en última instancia controle y regule "órdenes más primarios" de inteligencia.

Dudo que la pregunta sobre la naturaleza "especial" de las inteligencias personales permita una respuesta marcada y decisiva, en ciertas maneras, las inteligencias personales son tan básicas y biológicas como cualquier inteligencia considerada aquí: se pueden encontrar sus orígenes en los sentimientos experimentados directamente por el individuo, en el caso de la forma intrapersonal, y en la percepción directa de otros individuos significativos, en el caso de la variedad interpersonal. En estos sentidos, las inteligencias personales se conforman con nuestras nociones funcionales de una inteligencia básica. Sin embargo, no cabe duda que las diversas formas que las inteligencias personales pueden tomar con el tiempo se encuentran entre sus características más destacadas. Y, en especial en Occidente, parece razonable considerar el sentido del yo del individuo como una especie de regulador de segundo nivel, una metáfora global para el resto de la persona, y que, como parte de sus "obligaciones", puede llegar a comprender y modular las demás capacidades de un individuo. Entonces, en este sentido, las inteligencias personales pueden no ser directamente proporcionales a las inteligencias que he tratado en capítulos anteriores.

Pero tiene igual importancia recalcar que esta "glorificación del yo" es una opción cultural, que se ha tomado en círculos occidentales contemporáneos, pero que en ningún sentido es un imperativo humano. Las culturas se enfrentan a la alternativa de escoger, como unidad primaria de análisis, el yo individual, la familia nuclear, o una entidad mucho mayor (la comunidad o la nación): a través de esta selección las culturas determinan (no dictan) la medida en que el individuo se asoma a su interior o mira al exterior a otros. Una razón por la que en Occidente tendemos a concentrarnos, incluso a perseverar, en el yo *individual* es porque —por razones históricas— este aspecto de la existencia ha logrado creciente prominencia dentro de nuestra propia sociedad. Si viviéramos en una cultura en que el centro de la atención recayera principalmente en otros individuos, en las relaciones interpersonales, en el grupo, o incluso en lo sobrenatural, con seguridad no estaríamos enfrascados en el dilema del yo como algo especial. Como hemos visto, toda consideración de lo "especial del yo" no se puede emprender por separado de un análisis de los valores y plan interpretativo de una sociedad particular.

⁶³ Respecto del surgimiento de un sentido de identidad personal, véase T. Luckmann, "Personal Identity as an Evolutionary and Historical Problem", en M. von Cranach y K. Koppe, *et al.*, comps., *Human Ethology* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980).

Sin embargo, si se me obligara a presentar una declaración "transcultural" del yo, ofrecería estas observaciones. Percibo el sentido del yo como capacidad que emerge. Desde un punto de vista, es el resultado natural de la evolución del conocimiento intrapersonal; pero esta evolución ocurre por fuerza dentro de un contexto cultural ilustrativo, incluso conforme se canaliza forzosamente por capacidades de representación que aprovechan toda la gama de inteligencias humanas. En otras palabras, para mí toda sociedad ofrece al menos un sentido tácito de una persona o un yo, arraigado en el conocimiento personal y en los sentimientos propios de un individuo. Sin embargo, las relaciones del individuo con otras personas y su conocimiento de ellas, y más generalmente los planes interpretativos proporcionados por la cultura abarcadora inevitablemente interpretarán y quizá reharán este sentido. Cada cultura también engendrará un sentido maduro de la persona, que comprenderá cierto equilibrio entre los factores intrapersonales e interpersonales. En determinadas culturas, como la nuestra, el hincapié en el yo individual puede llegar a ser tan extremo que puede hacer que aparezca una capacidad de segundo orden, que preside sobre y media entre las otras formas y líneas de la inteligencia. Entonces, éste es un posible resultado de la evolución cultural —pero un resultado, debe recalcar, que es difícil de juzgar para nosotros y que puede basarse, al menos en parte, en una vista ilusoria de la primacía de nuestras propias facultades y el grado de nuestra propia autonomía.

Después de haber revisado en forma bastante extensa nuestra familia de siete inteligencias, quizá podríamos conceptualizarlas en trazos generales en la forma que sigue: las formas de inteligencia "relacionadas con objetos" —espacial, logicomatemática, cinestésicocorporal—, están sujetas a una clase de control: el que físicamente ejercen la estructura y las funciones de los objetos particulares con los que entran en contacto los individuos. Si nuestro universo físico estuviera estructurado de manera distinta es de suponer que estas inteligencias asumirían formas distintas. Nuestras formas de inteligencia "libres de objetos" —lenguaje y música— no son diseñadas o canalizadas por el mundo físico sino que reflejan las estructuras de los lenguajes y músicas particulares. También pueden reflejar características de los sistemas auditivo y oral, aunque (como hemos visto) se pueden desarrollar el lenguaje y la música, al menos en cierto grado, en ausencia de estas modalidades sensoriales. Por último, las formas personales de inteligencia reflejan un conjunto de restricciones poderosas y competidoras: la existencia de la persona propia de uno; la existencia de otras, personas; las presentaciones e interpretaciones de la cultura de los yoes. Habrá características universales de cualquier sentido de persona o yo, pero también matices considerablemente culturales que reflejarán una serie de factores históricos e individualizantes.

Al reflexionar sobre el sitio de la inteligencia personal en este conjunto de inteligencias, abordo la cuestión del estatus de la teoría como empresa científica. Hay que encarar las preguntas acerca de las inteligencias particulares al igual que de la viabilidad de la empresa como un todo. Si bien debe dejarse a otros la crítica final, parece apropiado que en este punto articule yo con la teoría algunas de las dificultades más destacadas, al igual que mis propios razonamientos sobre cómo podrían manejarse mejor.

XI. UNA CRÍTICA DE LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

INTRODUCCIÓN

EN LA Segunda Parte planteo una teoría novedosa de las inteligencias, diseñada para proporcionar un modelo positivo de los diferentes esfuerzos intelectuales que despliegan los seres humanos. Mayormente he procedido con base en demostraciones; es decir, presenté cada una de las inteligencias por medio de ejemplos, y traté de indicar su utilidad repasando las diversas maneras en las cuales se han desplegado en diversos ambientes culturales. Quedan por resolver muchos detalles referentes a estas inteligencias y su modo de operación. Más aún, la mayoría de las limitaciones de la teoría han sido disimuladas o pasadas por alto completamente.

En este capítulo comienzo la tarea de examinar esta nueva teoría con ojo más crítico. Es importante considerar cómo se acumula la teoría con otras teorías competidoras de la cognición: ¿es demasiado extrema o ecléctica? ¿Qué logra y qué omite? ¿Cómo se podría ampliar la teoría para que incorporara otras facetas de nuestro conocimiento de los seres humanos? ¿Y cómo podría hacerse más útil para los practicantes y quienes formulan las políticas? Este grupo de preguntas nos preocupará durante el resto de esta obra, conforme trate de colocar la teoría de las inteligencias múltiples en un contexto más amplio. En este capítulo y en el siguiente mi preocupación es primordialmente crítica; aunque en el capítulo XII comienzo a construir un puente que conecta las líneas principales de esta teoría con los aspectos de la educación y la práctica que ocupan el lugar central en los capítulos finales de la obra. Para los que están interesados sobre todo en la aplicación de la teoría, pueden pasar directamente al capítulo XIII.

En su forma más enérgica, la teoría de la inteligencia múltiple plantea un conjunto pequeño de potenciales intelectuales humanos, quizá apenas de siete, que todos los individuos pueden tener en virtud de que pertenecen a la especie humana. Debido a la herencia, adiestramiento prematuro o, con toda probabilidad, una interacción constante entre estos factores, algunos individuos desarrollan determinadas inteligencias en mayor grado que los demás; pero todo individuo normal debiera desarrollar cada inteligencia en cierta medida, aunque sólo tuviera una oportunidad modesta para hacerlo.

En el curso normal de los sucesos, las inteligencias interactúan y edifican desde el principio de la vida. Más aún, como demostraré con cierto detalle en el capítulo XII, con el tiempo son movilizadas para servir a diversos papeles y funciones sociales. Sin embargo, creo que en lo más recóndito de cada inteligencia existe una capacidad de cómputo, o dispositivo para el procesamiento de información, que es singular a esa inteligencia particular, y en el cual se basan los logros y expresiones concretas más complejos de esa inteligencia. En todo momento he tratado de indicar cuáles podrían ser estos componentes "medulares": el procesamiento fonológico y gramatical en el caso del lenguaje; el procesamiento tonal y rítmico en el de la música. Sin embargo, para los fines presentes, es más importante la idea de que cada inteligencia tiene una o más médulas computacionales "crudas" que la delineación precisa de estas médulas.

No quisiera que ningún lector tomara esta metáfora de un dispositivo de cómputo, o computadora, más en serio de lo que se supone. En verdad, no tengo razón para creer que los mecanismos neurales en el cerebro trabajan en forma idéntica a los componentes electromecánicos de una computadora; tampoco deseo sugerir que mis dispositivos de cómputo participan en procesos complejos de decisiones, acerca de si determinada señal es musical, gramatical o personal (o si no lo es). Más bien, lo que quiero transmitir es que el ser humano normal está constituido de tal manera que es sensible a determinado contenido de información: cuando se presenta determinado modo de información, se ponen en actividad diversos mecanismos en el sistema nervioso para realizar operaciones específicas sobre ella. Y del uso repetido de la elaboración e interacción entre estos diversos dispositivos de cómputo, a su debido tiempo fluyen formas de conocimiento que estaríamos dispuestos a denominar "inteligentes".

Puede parecer raro que un concepto tan venerado como la inteligencia se considere compuesta por mecanismos "tontos" (es decir, insensibles a significados mayores, que simplemente operen en forma casi reflexiva cuando son estimulados por determinados contenidos o entradas). En este

sentido, el filósofo Robert Nozick ofrece un estudio útil:

No es una explicación aclaratoria de nuestra posesión de un rasgo el atribuirlo a una personita dentro de nosotros, un homúnculo psicológico que ejerce justo el mismo rasgo. Para que haya una explicación de cómo funciona nuestra inteligencia, tendrá que ser en términos de factores que, tomados en forma individual, por sí mismos son tontos, por ejemplo, en términos de una concatenación de operaciones sencillas que se pueden hacer por medio de una máquina. Una explicación psicológica de la creatividad será en términos de partes o procesos que en sí no son creativos... La explicación de todo rasgo, característica, o función del yo de valor será en términos de algún otro rasgo, que no tiene precisamente ese valor y que quizás no es valorado... de manera que no es de sorprender que las explicaciones sean reduccionistas, que presenten un cuadro de nosotros como algo menos valioso.¹

Sin embargo, la tarea de los siguientes capítulos es indicar las maneras en que, con base en las capacidades de cómputo "tontas", todavía terminemos teniendo conducta inteligente e incluso altamente creativa.

Entonces, es mejor pensar que las diversas competencias intelectuales presentadas aquí son un conjunto de "tipos naturales" de bloques de construcción, sobre los que se erigen líneas productivas de pensamiento y acción. Para no llevar demasiado lejos la analogía, podríamos pensar que las inteligencias son elementos en un sistema químico, constituyentes básicos que pueden producir compuestos de diversos tipos y ecuaciones que producen una plétora de procesos y productos. Si bien al principio son puras y no mediadas, estas inteligencias tienen la capacidad de involucrarse en sistemas simbólicos, de ser actuadas mediante su utilización en tareas culturales. (Aquí difieren en grado notable de sus semejantes en otros animales.) Podemos verlas operar en forma aislada, en determinadas poblaciones insólitas y situaciones atípicas; y la oportunidad para examinar sistemáticamente estas circunstancias especiales es la que nos ha permitido identificar las operaciones medulares en cada ámbito. Pero en el intercambio humano normal, típicamente uno encuentra complejos de inteligencias que funcionan juntos en forma armónica, incluso de manera constante para ejecutar actividades humanas intrincadas.

TEORÍAS RELACIONADAS

Como lo señalé en los capítulos introductorios, la idea de las inteligencias múltiples es antigua. Desde los tiempos de los griegos ya se reconocían distintas facetas de la mente, y la "psicología de las facultades" alcanzó su cúspide a principios del siglo XIX, mucho antes de que la psicología científica siquiera iniciara su marcha. Además, es un hecho histórico que la psicología de las facultades casi quedó desacreditada del todo, tanto que es probable que aparezca en un compendio de curiosidades más que en un texto de teorías psicológicas. Sin embargo, en fechas recientes este enfoque ha experimentado una especie de regreso: muchos teóricos han planteado puntos de vista que tienen al menos un parecido familiar con la formulación actual. Antes de considerar algunas de estas teorías rejuvenecidas de las facultades, conviene tomar en cuenta los factores que han engendrado el renacimiento de esta vista "modular" de las capacidades intelectuales.

En su afán por seguir las ciencias físicas, la psicología ha buscado las leyes y procesos más generales: capacidades que pueden cortar a través de toda clase de contenido y que por tanto se pueden considerar como verdaderamente fundamentales. Las figuras más ilustres de la pasada generación de psicólogos —Clark Hull, Kenneth Spence, B. F. Skinner— epitomizaron esta tendencia. Típicamente, buscaron las leyes básicas de la sensación, percepción, memoria, atención y aprendizaje, que después de descubiertas, supuestamente trabajarían en forma equivalente a través del lenguaje y la música, a través de los estímulos visuales y auditivos, a través de patrones y problemas elementales y complejos. En su versión "uniformista" fuerte, esta investigación tenía como meta un solo conjunto de principios —por lo general leyes de asociación— que se suponían subya-

¹ La declaración de Robert Nozick es de su *Philosophical Explanations* (Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1981), p. 633.

centes en todas las facultades ya mencionadas. Bajo este tipo de análisis, la memoria era una percepción tenue; el aprendizaje era una percepción intensificada o diferenciada, etcétera.

Por lo general, se está de acuerdo en que este programa de la psicología —independientemente de qué tan bien motivado haya estado— no ha tenido notables éxitos. En la actualidad, rara vez oye uno hablar de la busca de leyes psicológicas básicas comprensivas. Sin embargo, todavía en determinadas escuelas predominantes de la psicología cognoscitiva se encuentran rastros de este enfoque; son las escuelas que se apoyan fuertemente en el modelo de la computadora en serie de propósito general.² Aquí, uno encuentra la fe en un conjunto de conceptos relacionados: *habilidades generales para resolver problemas*, que se pueden poner en movimiento para cualquier problema que se pueda enunciar en forma clara; análisis de *estructura*, de *escritura* o de *esquemas*, una forma de percibir el sentido de elementos de apariencia diversa considerándolos dentro de un contexto estructurado, como el "diálogo" para un conjunto familiar de sucesos; una planeación total o unidad *TOTE* que emplea la retroalimentación para determinar si en efecto se ha realizado una tarea propuesta; una *capacidad de memoria a corto plazo* limitada, que puede ser "agotada" por cualquier contenido; un *procesador central*, que al principio recibe toda la entrada, y un *ejecutivo*, que determina la forma en la cual el organismo debe desplegar sus diversas capacidades en busca de una meta. Me parece que estos enfoques han tenido más éxitos que los de la generación anterior de teóricos del aprendizaje; pero también han demostrado que es inadecuado y, a veces, equivocado, su análisis de los procesos psicológicos fundamentales.

Compartiendo algunos de estos recelos, en fechas recientes muchos de estos teóricos han planteado puntos de vista que ponen en duda la centralidad —o, en todo caso, la hegemonía— de un modelo que propone mecanismos generales de la mente "de amplio propósito". El psicólogo experimental inglés D. Alan Allport ha propuesto que la mente humana (siguiendo al cerebro humano) se considere mejor como innumerables *sistemas de producción* independientes: estas unidades de cómputo operan en paralelo (más que en serie) y cada una está diseñada específicamente para determinada clase de información y activada por ella.³ Como expresa Allport: "Se ha acumulado abrumador testimonio en favor de la existencia de neuronas especializadas, que responden en forma selectiva a propiedades invariantes particulares (a menudo bastante abstractas) de la entrada sensorial, como una característica importante de diseño del sistema nervioso central."⁴ Fundamental para la formulación de Allport es la afirmación de que todo sistema de producción *depende del contenido*: nuestras actividades cognoscitivas no están relacionadas con la cantidad de información que debe procesarse, sino con la presencia de patrones particulares a los cuales deben resonar las estructuras neurales específicas (y lo hacen).

Allport rechaza la necesidad de un procesador central al cuidado de estas unidades. Según él, estos sistemas de producción sencillamente trabajan en paralelo, en los cuales los que inician las operaciones llevan la mayor carga. Metafóricamente, señala que el control sólo pasa entre los sistemas como resultado de algo como un análisis intelectual entre expertos (es decir, entre los diversos sistemas de producción altamente sensibilizados). No cree que haya necesidad —ni siquiera una explicación racional— de un homúnculo central que decidiría qué hacer. Y pregunta: "¿qué haría el procesador central?"

En su mayor parte, los sistemas de producción especializados de Allport (y sus neuronas asociadas) se refieren a unidades mucho más finas de información que las inteligencias particulares que propongo. Sin embargo, simpatizando con mi explicación, Allport indica que el principio modular de subsistemas funcionalmente separables también parece ser válido en el nivel molar del análisis, que se transforma en sistemas conductualmente pertinentes como el lenguaje o la percepción visual.

² Se puede encontrar una introducción no técnica a la psicología cognoscitiva y la ciencia cognoscitiva en M. Hunt, *The Universe Within* (Nueva York: Simón & Schuster, 1982). Se encuentra un enfoque más técnico en A. Newell y H. A. Simón, *Human Problem Solving* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1972).

³ Respecto del punto de vista de Allport sobre la mente humana, véase D. A. Allport, "Patterns and Actions: Cognitive Mechanisms Are Content Specific", en G. L. Claxton, comp., *Cognitive Psychology: New Directions* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980).

⁴ La expresión de Allport, "Abrumador testimonio...", es de la página 5 de la obra citada en la nota anterior.

De hecho, Allport menciona que la evidencia de la falla de las habilidades mentales después de que ocurre daño al cerebro constituye el cimiento más firme en favor de la existencia de módulos intelectuales a lo largo de las líneas que he esbozado. Así, aunque se planteó la teoría por razones bastante distintas, el modelo de Allport está de acuerdo en cuestiones importantes con mi propio punto de vista.

En un análisis más extenso, Jerry Fodor, filósofo y psicólogo del Instituto Tecnológico de Massachusetts, ha defendido con elocuencia la modularidad de la mente.⁵ Apoyándose mucho en estudios empíricos recientes sobre la competencia lingüística y del procesamiento visual, algunos de ellos inspirados por su colega Noam Chomsky, Fodor afirma que los procesos mentales se consideran mejor como módulos independientes o "encapsulados", en los cuales cada uno opera de acuerdo con sus propias reglas y mostrando sus propios procesos. Aliándose claramente con los conceptos de la psicología de las facultades de Franz Joseph Gall (véase el capítulo II (y contra generaciones de teóricos más recientes), Fodor rechaza los "procesos horizontales" como la percepción general, memoria y juicio, en favor de "módulos verticales" como el lenguaje, análisis visual, o procesamiento musical, cada uno con su modo característico de operación. A Fodor no le preocupa en particular la identidad precisa de cada módulo: ésta es una cuestión empírica; pero ofrece su propia suposición de que los módulos tenderán a reflejar los distintos sistemas sensoriales, en los cuales el lenguaje constituye un módulo separado por sí mismo.

Hasta este punto, no percibo ningún desacuerdo fundamental con Fodor, quien de hecho propone módulos en un nivel de análisis próximo al que hemos estado trabajando aquí. Pero Fodor asevera además que sólo determinadas porciones de la cognición se pueden explicar a través de estos módulos relativamente encapsulados. Percibe la necesidad de proponer una región de la mente central "no encapsulada", preocupada por "arreglar las creencias". El procesador central tiene acceso a la información de los diferentes módulos; puede comparar las diversas entradas entre sí, y puede aprovechar esta riqueza de datos flexiblemente para tomar decisiones y resolver problemas y hacer muchas otras cosas que los humanos pueden hacer. Las comparaciones que realiza el procesador central permiten a los individuos plantear las mejores hipótesis de qué es el mundo.

Al adoptar este punto de vista, Fodor se desvía de una perspectiva modular pura. En efecto, indica que, aunque el punto de vista modular está de acuerdo con la vista localizada del sistema nervioso, la perspectiva del procesamiento central refleja una vista más equipotencial del cerebro, en la cual diversas áreas del sistema nervioso participan en una amplia gama de actividades y (al menos potencialmente) están en comunicación constante entre sí. Sin embargo, en última instancia, Fodor llega a una conclusión que, aunque pesimista desde el punto de vista científico, su posición se alinea un tanto más con la mía. Fodor concluye que la investigación científica deberá poder iluminar los módulos, porque son relativamente distintos y por tanto pueden sujetarse a experimentos controlados, pero que muy probablemente el procesador central es inmune a semejante tipo de estudio porque sus líneas de información son ilimitadas y al mismo tiempo están del todo interconectadas. Entonces, como algo práctico, la ciencia de la cognición se reduce al estudio de los módulos individuales. Incluso aunque sea válida la vista del procesamiento central, dice Fodor, no podremos incorporarlo con significado a nuestra ciencia de la cognición.

Que exista necesidad de proponer algún mecanismo de procesamiento central constituye una cuestión compleja que, según la opinión de todos, aún no se puede resolver en forma adecuada. Algunas autoridades que simpatizan con un punto de vista modular, como Zenon Pylyshyn, creen que es importante establecer una distinción de principio entre procesos impenetrables (que son indiferentes a la información de otros sistemas) y los procesos penetrables, que pueden ser influidos por metas, creencias, inferencias y otras formas de conocimiento e información.⁶ Otros investigadores, como Geoffrey Hinton y James Anderson, quienes han sido influidos por un modelo "paralelo" de

⁵ La defensa que hace Jerry Fodor de la modularidad de la mente se puede encontrar en su *The Modularity of Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983).

⁶ Z. Pylyshyn distingue entre procesos impenetrables y procesos penetrables en su artículo "Computation and

Cognition: Issues in the Foundations of Cognitive Science", *The Behavioral and Brain Sciences*, 3 1980): 111-169.

las operaciones del sistema nervioso, no ven ni la razón ni la utilidad de un procesador central hipotético.⁷ Otros investigadores adicionales se equivocan. Michael Gazzaniga y sus colegas afirman: "existen múltiples sistemas mentales en el cerebro, cada uno con la capacidad de producir conducta, y cada uno con sus propios impulsos de acción, que no conversan por fuerza internamente",⁸ aunque pasan luego a proponer que el sistema del lenguaje natural puede llegar a ejercer cierta clase de control sobre los otros módulos. Creo, y lo analizaremos con detalle, que es preferible como plan de investigación determinar la medida en que se pueden considerar todas las actividades humanas que incluyen el desarrollo y la interacción variada entre las diversas inteligencias individuales. Al final, incluso puede llegar a suceder que uno pueda explicar los procesos de alto nivel en cualquier sentido; es decir, mediante intrincadas combinaciones de las inteligencias o por medio de la proposición de alguna clase de capacidad supramodular (con sus propias génesis e historia); pero incluso esta resolución ecuménica parece prematura.

El hecho de que puntos de vista similares a la teoría de la inteligencia múltiple (o I.M.) estén "en el aire" constituye una fuente de aliento para mis propios esfuerzos. (Hay muchas teorías competidoras que se refieren también a la inteligencia, algunas de las cuales analizaremos en el capítulo XII, después de mi repaso de la teoría actual.) Al propio tiempo, hace que sea más importante justificar algunas de las acciones particulares que he emprendido al plantear mi propia teoría. Por ejemplo: es evidente que el tamaño de los módulos posibles, puede variar ampliamente, desde sistemas de producción delimitados en extremo —como los que participan en la percepción de un fonema o la observación de una línea— hasta módulos mucho más generales —como los involucrados en el lenguaje o la percepción espacial. Pienso que tanto el esfuerzo del minimódulo como el del maximódulo son igualmente correctos, y que se pueden justificar por igual, pero que sirven a propósitos distintos.

En la medida que uno quiere copiar con fidelidad lo que está haciendo el sistema nervioso, es apropiado concentrarse en los módulos más pequeños posibles que se pueden relacionar con la conducta específica. Aquí tiene máximo sentido el curso que prefiere Allport (o Hinton y Anderson). Por otra parte, si uno busca una estructura pertinente para los educadores o quienes formulan políticas en el campo del desarrollo humano, entonces es importante proponer módulos en los niveles de análisis empleados en el estudio cotidiano. En este último caso, parece preferible la posición de Fodor o Gazzaniga. Sin embargo, sólo se pueden adoptar estas categorías de sentido común si surgen en realidad, durante el curso de las investigaciones, como "clases naturales", como agrupamientos legítimos de módulos de granos más finos; en caso contrario, sencillamente no se justifica la fusión arbitraria de minimódulos en maximódulos. Así, es muy importante que los diversos minimódulos estudiados por investigadores como Allport o Hinton de verdad parezcan juntarse en términos de dominios más amplios; en otras palabras, que diversas capacidades de percepción específicas sí parecen volverse parte de un sistema espacial de mayor alcance, incluso al tiempo que se puede hablar de los diversos analizadores lingüísticos específicos como parte de un sistema lingüístico más general. Parece plausible que en el curso de millones de años de evolución, estos sistemas de producción individual han cambiado hasta convertirse en parte de módulos de mucho mayor alcance y sumamente entremezclados. Esta circunstancia feliz puede ser explotada por quienes estamos interesados en proponer dominios mentales que serán útiles a los profesionales preocupados en la educación.

¿Y qué hay de mi uso del sobado término "inteligencia"? Como insinué, parte de la razón para emplearlo es mi deseo de ofrecer un modelo más viable de la inteligencia: busco reemplazar la noción actual, por mucho tiempo desacreditada, de la inteligencia como un rasgo singular heredado (o conjunto de rasgos) que se puede evaluar confiablemente por medio de una entrevista que dure una hora o mediante pruebas con papel y lápiz. Pero también debe decirse aquí que no hay nada

⁷ Respecto del modelo paralelo de las operaciones del sistema nervioso, véase G.E. Hinton y J. A. Anderson, comps., *Parallel Models of Associative Memory* (Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum, 1981).

⁸ Las especulaciones de Gazzaniga y sus colegas se encuentran en J. LeDoux, D. H. Wilson, y M. S. Gazzaniga, "Beyond Commissurotomy: Clues to Consciousness", en M. Gazzaniga, comp., *Handbook of Neuropsychology* (Nueva

York: Plenum, 1977).

respecto del uso particular de este término, y que me satisfaría sustituir frases como "competencias intelectuales", "procesos del pensamiento", "capacidades cognoscitivas", "habilidades cognoscitivas", "formas de conocimiento", y demás terminología análoga aplicable. Aquí no es esencial la designación sino la concepción: los individuos tienen una serie de dominios posibles de competencia intelectual que pueden desarrollarse, si son normales y si están disponibles los factores estimulantes apropiados. Como seres humanos normales, explotamos estos potenciales en nuestro trato con una gama de materiales y objetos, a los que les dan significado las situaciones en que se emplean. En la estructura propuesta por mi colega Israel Scheffler, es posible lograr los potenciales intelectuales si no están presentes las circunstancias preventivas, si están por llegar las secuencias apropiadas de experiencias, y si existe la determinación por proseguir estas líneas de crecimiento.⁹

Debo señalar que, en los capítulos anteriores, he tendido a emplear ejemplos de las formas más elevadas de logro de un potencial intelectual. Por consiguiente, me he centrado en quienes "producen" en un ámbito, y me he detenido en "formas elevadas de producción", como la composición musical o la creación poética. Sin embargo, el análisis se extiende con facilidad a la percepción y apreciación al igual que a la producción, y a diversas formas del arte, ciencia, o entendimiento del sentido de algo, sean tradicionales o innovadoras, de cultura popular o cultura superior. En efecto, rutinariamente se ve actuar estas inteligencias en actividades ordinarias de individuos no especializados, aunque sus logros más ilustres serán observados apropiadamente en quienes tienen dotes en la producción artística o científica.

CONSTRUCCIONES PSICOLÓGICAS NO REFERIDAS

Hay algo que debo señalar por último, antes de que vuelva la atención a algunas de las preguntas planteadas por la teoría de las inteligencias múltiples. Incluso aunque la teoría demuestre que está bien razonada hasta aquí, existen numerosas áreas en la psicología humana que no puede abarcar. Aquí se incluirían capítulos —o textos completos por sí mismos— referentes a la psicología social, de la personalidad, del temperamento, del afecto o sentimientos, y el desarrollo del carácter. La teoría de las inteligencias múltiples no se elaboró en ningún sentido para eliminar o suplantar estos temas propios de indagación.

Sin embargo, en esencia sería engañoso sugerir que la teoría de las I.M. se desarrolla en un plano completamente alejado de estas preocupaciones tradicionales. De hecho, la teoría las encuentra por lo menos de dos maneras. Primero que nada, la teoría de las inteligencias múltiples pretende recalcar la medida en que están presentes los modos de conocer —formas de conocimiento— virtualmente en todo aspecto de la existencia humana. Así, en vez de estar divorciada de la cognición, cada una de nuestras capacidades para interactuar con otros individuos, para disfrutar las obras de arte, o para participar en atletismo o danza, comprende formas altamente desarrolladas de la cognición. La teoría de las I.M. busca establecer el grado prevaleciente de las actividades intelectuales en áreas donde hasta la fecha se ha excluido.

La teoría de las I.M. también puede contribuir indicando que determinadas facetas de la psicología tradicional se resumirán en forma apropiada dentro de una inteligencia particular. De acuerdo con mi análisis, muchos aspectos del desarrollo y de la conducta sociales caen bajo el alcance de la inteligencia interpersonal, al igual que diversos aspectos del desarrollo de la personalidad, carácter y afecto se pueden tratar dentro del alcance de la inteligencia intrapersonal. Una tarea que bien se puede posponer para otra fecha es la forma precisa en que se pueden re dibujar las líneas a lo largo de estos campos, y los aspectos de estos campos tradicionales que siguen cayendo fuera de la teoría de las I.M.

En mi presentación han escapado al tratamiento otros dos intereses perennes de la psicología: la motivación y la atención. No me cabe ninguna duda de que son aspectos en extremo importantes de

⁹ Israel Scheffler propone una nueva estructura para considerar el concepto del potencial en su obra de próxima

publicación, intitulada provisionalmente "Of Human Potential".

la existencia humana, y que los intentos de adiestrar cualquiera —en realidad, todas— de las inteligencias pueden fracasar si falta la motivación apropiada y la atención suficientemente centrada. Más aún, me parece que los mecanismos de motivación y atención: serán bastante generales: en otras palabras, las teorías apropiadas de la motivación y atención serán aplicables por medio de las diversas esferas intelectuales. Sin embargo, debe ser evidente, incluso para el observador casual, que dedicarse a una u otra esfera intelectual puede comprender elevados grados de motivación o atención, sin que inversiones similares sean evidentes en otras áreas. Un joven puede estar muy motivado para convertirse en músico, y desplegar capacidades soberbias de atención relacionadas con la práctica instrumental mientras que no da muestra de mayor motivación ni atención en otras esferas de la vida. Así, incluso si se ofreciera una teoría general de la atención o motivación, todavía tendría que explicar las diferencias evidentes en el grado de utilización de estas capacidades de que se jacta en actividades que representen diferentes ámbitos intelectuales.

OPERACIONES COGNOSCITIVAS "DE NIVEL SUPERIOR"

Hasta este punto, en mi estudio de otras áreas de la psicología me he preocupado por conceptos y líneas de explicación que pueden invadir las inteligencias pero que por lo regular no se consideran de naturaleza cognoscitiva. Parecía posible analizarlas sumariamente, sin poner en serio peligro la teoría de las I.M. Pero surgen cuestiones más volátiles cuando consideramos determinados aspectos adicionales de la conducta humana, de naturaleza más frecuentemente cognoscitiva, que también parecen, a primera vista, eludir mi estructura analítica. Estas son capacidades cognoscitivas que parecen ser de "nivel superior" —como el sentido común, la originalidad o la capacidad metafórica— que claramente utilizan las habilidades mentales, pero que, debido a su naturaleza en apariencia amplia y general, parecen inexplicables dentro de los términos de las inteligencias individuales. La verdad sea dicha, de ninguna manera es evidente cómo se podría explicar cada uno de estos términos dentro de la teoría de las inteligencias múltiples y, si no es posible, cómo debe modificarse la teoría para que se las pueda explicar adecuadamente. Sin embargo, parece que en una obra sobre este tema, al autor corresponde al menos revelar qué piensa acerca de estas funciones intelectuales clave. Así lo hago aquí, con el entendimiento de que nuevos análisis podrían conducir a direcciones bastante distintas.

Sentido común

Quizá el término cognoscitivo "general" menos problemático sea *sentido común*, que defino como la habilidad para encarar problemas en forma intuitiva, rápida y tal vez inesperadamente exacta. Lo que me ha llamado la atención en el análisis del término *sentido común* es que se acostumbra invocarlo con referencia a dos clases de individuos: quienes tienen habilidad en el dominio interpersonal, y los que están dotados en el aspecto mecánico (corporal y espacial en mis términos). Por comparación, el término *sentido común* rara vez o nunca parece ser invocado en charlas de individuos con habilidad en la música, matemáticas o cuestiones puramente espaciales. Entonces, algo acerca del sentido común es que, lejos de ser común, parece aplicarse de manera preferente a individuos con habilidades muy desarrolladas en una o dos áreas de la inteligencia y no en la forma "extensa" implicada por el término. En otras palabras, *sentido común* parece análogo a la aplicación práctica de una pequeña minoría de inteligencias.

Sin embargo, reconozco que el término se puede aplicar también a individuos que parecen capaces de planear con anticipación, de explotar las oportunidades, de guiar sus destinos y los de otros en forma prudente, no contaminados por jerigonza, ideologías o teorías complejas pero quizá inapropiadas. Parece que este tipo de habilidad es menos fácil de explicar que las habilidades muy desarrolladas de la mecánica o sociales. Un individuo así parecería distinguido por la capacidad para reconciliar un amplio volumen de información y de hacerla parte de un plan general y efectivo de acción.

Para explicar esta forma sumamente deseable de competencia, es necesario traer a colación una

serie de consideraciones adicionales. Por principio de cuentas, la habilidad para enfrascarse en cálculos acerca del ordenamiento y armonización de múltiples líneas de actividad comprende la inteligencia logicomatemática. Entonces, para que un individuo se dedique a hacer muchos planes acerca de su vida (o las de otros), es necesario proponer una inteligencia intrapersonal muy desarrollada, o, más simplemente, un sentido maduro del yo. Por último, el camino desde la *habilidad* para planear una línea de acción hasta el *logro* físico de las acciones (de sueños a acciones) nos transporta lejos del ámbito de la cognición, en un sentido estricto, hasta la arena de la práctica, o acción efectiva. Aquí incidimos en la esfera de la voluntad —en realidad un componente esencial de las formas en las cuales hemos llevado nuestras vidas, pero algo que también hemos decidido tocar de modo superficial en este estudio de las inteligencias humanas.

Originalidad

Una segunda capacidad cognoscitiva que puede eludir nuestra teoría de las inteligencias es la de la *originalidad*, o *novedad*: la habilidad de diseñar un producto poco familiar y sin embargo valioso dentro de una esfera particular, trátase de una historia innovadora o una danza, de la solución a un conflicto personal, o de una paradoja matemática. En lo particular me parece que la originalidad o novedad en efecto ocurre principalmente, si no en forma exclusiva, dentro de dominios singulares: uno nunca o casi nunca encuentra individuos que sean originales o novedosos en todo el sentido intelectual, aunque es claro que algunos individuos han alcanzado habilidades de una clase muy creativa en más de un sentido: el fenómeno de Leonardo. Así, la necesidad de explicar esta capacidad puede reducir la otra necesidad de explicar lo que es nuevo dentro de esos dominios particulares donde se encuentra de hecho, y explicar por qué unos cuantos individuos tienen éxito en más de uno.¹⁰

Como en otras facetas de esta obra, me parece útil tomar una perspectiva de desarrollo sobre la cuestión de la novedad. Temprano en la vida, la mayoría de los niños da la impresión de que observan una conducta novedosa u original. Me parece que lo hacen debido a dos factores relacionados. En primer lugar, el pequeño no está muy consciente de las fronteras entre los dominios, de manera que las vulnera con facilidad, logrando así a menudo yuxtaposiciones y asociaciones insólitas y atrayentes. En segundo lugar, no tiene interés afectivo en obtener una única interpretación literal de una situación o problema: no le molestan las inconsistencias, alejamientos de lo convencional, inexactitud. Esta despreocupación también contribuye a la incidencia aparentemente superior de productos novedosos, aunque de ningún modo asegura que los demás apreciarán —o incluso interpretarán debidamente— dichos productos.

Sin embargo, por más atractivas que la originalidad y novedad prematuras sean para el analista o el padre, distan mucho de las creaciones originales y novedosas que podemos esperar —aunque no por fuerza con cierto sentido del derecho— de los profesionales sumamente capacitados en un campo. Cabe señalar que este tipo de novedad y originalidad, aunque a menudo se acepta como un bien puro en la sociedad occidental contemporánea, de hecho se considera indeseable en muchas culturas, en las cuales la meta indiscutible es adherirse a una tradición ya consolidada. No obstante, de acuerdo con mi propio análisis, las actividades genuinamente originales o novedosas sólo se pueden dar cuando un individuo logra dominar el campo en el cual ha estado trabajando. Sólo este tipo de individuo posee las habilidades necesarias y el suficiente entendimiento de la estructura del campo para poder observar dónde habrá una innovación genuina, y cómo lograrla mejor.

Pero en realidad no sabemos en qué punto del desarrollo puede ocurrir semejante originalidad o novedad y si, de hecho, es una opción para todo individuo que haya progresado en el dominio intelectual hasta sus niveles más elevados. Si lo ha hecho, al profesional mismo corresponde de hecho producir una obra original que tan sólo se satisfaga con percibir una tradición anterior. Sin embargo, quizá las semillas de la originalidad datan de mucho antes y reflejan el temperamento, personalidad o estilo cognoscitivo personales: en este análisis, los individuos quedarían marcados

¹⁰ Sobre la creatividad, véase "Studies of the Creative Personality", C. Taylor y F. Barron, comps., *Scientific Creativity*

(Nueva York: John Wiley, 1963).

desde temprano como potenciales creadores de obras originales. Así, estos individuos señalados especialmente se volverían probables candidatos para las producciones originales, incluso si no hubieran alcanzado la cumbre en su campo; por comparación, otros que carezcan de estos atributos personales jamás podrán ser originales, incluso aunque puedan alcanzar habilidades técnicas superlativas.

Un apoyo empírico modesto para esta última posición proviene de un estudio que realizamos algunos colegas y yo hace algunos años. Entrevistamos a varios individuos que llegaron a ser compositores de música bastante originales. En cada caso, encontramos que ya desde los diez u once años de edad estos futuros compositores no se satisfacían con sólo interpretar las piezas de música que se les presentaban, sino que ya habían comenzado a experimentar en formas variadas, buscando variaciones que fueran más atrayentes. En otras palabras, como vimos en el caso de Igor Stravinski a una edad todavía más temprana, determinados músicos jóvenes dotados ya estaban componiendo y descomponiendo. Hasta donde he podido determinar, esta experimentación a una edad temprana no es común entre los individuos que llegan a ser intérpretes superlativos pero que no componen regularmente. Los individuos no comienzan siendo Menuhins y terminan siendo Mozarts. Un apoyo adicional a este punto de vista proviene de numerosos estudios de la personalidad "creativa". Estos estudios prueban que determinados rasgos de la personalidad —como la fortaleza del ego y la disposición a desafiar la tradición— caracterizan a los individuos creativos sobresalientes dentro de un dominio particular; también ayudan a explicar la *carencia* de una relación entre calificaciones en medidas de creatividad y calificaciones en pruebas más convencionales de fortalezas intelectuales, al menos por encima de cierto nivel del C.I.

Capacidad metafórica

Las capacidades más difíciles de explicar en términos de la teoría de las I.M. incluyen las habilidades para hacer *metáforas*, para percibir *analogías*, y para cruzar diversos dominios intelectuales en el proceso de establecer tales conexiones iluminadoras. De hecho, esta familia de capacidades parece estar en desventaja con todo el concepto de inteligencias separadas, puesto que la inteligencia metafórica (si así podemos llamar en forma tentativa a este conjunto de capacidades) se define por la mera capacidad para integrar diversas inteligencias. Este tipo de logro es lo que parece haber alentado a Jerry Fodor a proponer un procesador central que pudiera integrar las entradas desde módulos separados. Tampoco un abogado de la teoría de las I.M. se sentiría más confiado en sus aseveraciones por el conocimiento de que Aristóteles señaló la capacidad de crear metáforas como la marca misma del genio: ciertamente sería inadecuada la teoría cognoscitiva que permitiera que se le escapara de entre los dedos analíticos el genio. Pero la teoría de las I.M. sí ofrece algunas formas de acercarse al tema de la habilidad metafórica. Por principio de cuentas, percibir patrones dondequiera que estén puede ser la marca particular de la inteligencia logicomatemática: así, el individuo con fuertes habilidades logicomatemáticas puede estar en posición favorable para discernir las metáforas, aunque no por fuerza para juzgar su valor. Cierta apoyo modesto para esta especulación proviene del hecho de que las calificaciones en la prueba de uso extenso MAT (Miller Analogies Test) sobre analogías se correlacionan mucho con otras medidas del poder lógico.¹¹ También es posible —de hecho, muy probable— que la capacidad para discernir las metáforas y analogías exista dentro de dominios particulares. Como ya señalé, la capacidad para concebir imágenes espaciales o metáforas ha sido de gran utilidad para los científicos que están tratando de descubrir nuevas relaciones o de transmitir a un público más amplio las relaciones que han descubierto. Más aún, es muy posible que los profesionales alcancen cierta habilidad para descubrir relaciones dentro de sus dominios escogidos. Así, dentro del dominio del lenguaje, el poeta discernirá muchas analogías y metáforas por medio de categorías semánticas, incluso en la forma

¹¹ Sobre la Prueba de Analogías de Miller (MAT), véase N. E. Wallen y M. A. Campbell, "Vocabulary and Nonverbal Reasoning Components of Verbal Analogy Tests", *Journal of Educational Research* 61 (1967): 87-89. Véanse también críticas de la MAT en O. K. Buros, comp., *Intelligence Tests and Reviews* (Highland Park, N. J.: Gryphon Press,

1975).

como el pintor, el arquitecto o el ingeniero pueden descubrir muchas metáforas y analogías dentro de los sistemas simbólicos específicos preferidos en sus dominios respectivos. Así, al menos dentro de dominios particulares, los individuos con habilidades bien asentadas pueden ser los candidatos principales para convertirse en metaforizadores efectivos.

Pero esta línea de explicación todavía pasa por un lado de la figura del genio, el individuo cuyas habilidades se extienden a través de diversos dominios y que, en efecto, está marcado por la capacidad para encontrar conexiones entre el lenguaje y la música, la danza y la comunión social, los ámbitos espacial y personal. Uno podría argumentar que estos individuos tienen una capacidad metafórica altamente desarrollada en un dominio (por ejemplo: el logicomatemático o el espacial) que tan sólo están importando a otros dominios. Pero esta explicación no me parece del todo convincente. Mientras, me parece que cualquier dominio *pudiera* servir como el principal vehículo (en sentido técnico) para crear metáforas, es improbable que constituya toda la explicación para una habilidad metafórica altamente calificada.

Por fortuna, existe evidencia sobre el desarrollo general de las capacidades metafóricas, buena parte de ella cortesía de nuestro propio laboratorio en el Proyecto Cero de Harvard.¹² Podemos hallar al menos tres formas de capacidad analógica o metafórica en todos los niños normales. Para comenzar quizá con la forma más notable, los infantes pequeños parecen haber nacido con la capacidad de notar similitudes a través de dominios sensoriales —como serían paralelos en intensidad o en ritmos— que se pueden observar en los ámbitos auditivo y visual. Así, el bebé de seis meses puede asociar un ritmo auditivo en forma apropiada con un conjunto de puntos o una película muda que muestre el mismo ritmo. Existe una capacidad primitiva pero exacta en el pequeño para lograr las conexiones de dominios, capacidad que parece caer fuera del desarrollo de las inteligencias específicas como las he descrito en capítulos anteriores. En los años preescolares, después de que el infante se ha vuelto un usuario de símbolos, encontramos una segunda capacidad metafórica. Éste es el tiempo ya mencionado, cuando al niño le es fácil —y quizá atrayente— hacer conexiones entre ámbitos dispares: para notar similitudes entre diferentes formas dentro o a través de modalidades sensoriales y para captar éstas en palabras (u otros símbolos); para hacer combinaciones desusadas de palabras, o colores, o movimientos de danza, y para obtener placer al hacerlo. Así, el infante de tres o cuatro años puede observar y describir los parecidos entre un vaso de bebida gaseosa y un pie dormido; o entre un pasaje tocado en el piano y un conjunto de colores; o entre una danza y el movimiento de un aeroplano. Como se sugirió en el estudio de la novedad, esta inclinación metafórica da lugar a una forma prematura de originalidad, que puede no ser del todo consciente por parte del niño, pero que (como han demostrado mis colegas) de ninguna manera es totalmente accidental tampoco.

Los primeros años en la escuela son un periodo en el cual es menos probable la metaforización abierta. En este tiempo, el niño lucha por comprender la estructura de cada dominio y por dominar las habilidades pertinentes a los dominios, de manera que puede ser perturbadora toda excursión al reino de la metaforización o las analogías. Pero luego que se han solidificado en forma satisfactoria estos dominios y luego que el niño ha logrado las habilidades necesarias dentro de los dominios deseados, nuevamente aparece la posibilidad para la conexión metafórica. Sin embargo, aquí uno comienza a encontrar amplias diferencias individuales, en las que algunos individuos rara vez participan en conexiones aventuradas (o incluso rutinarias) a través de diversas esferas y otros más propensos a realizar estas conexiones, sean las que fueren.

Creo que estas diversas formas tempranas de metaforizar representan un fenómeno universal, que está un tanto separado del desarrollo de las inteligencias específicas, pero que constituye parte del proceso de desarrollo natural. Los infantes están constituidos de tal manera que pueden realizar determinadas conexiones intramodales, igual como están preparados para poder imitar ciertos patrones de conducta entre los adultos. De igual manera, los preescolares tienen la capacidad de

¹² Sobre la investigación del Proyecto Cero de Harvard sobre el desarrollo de capacidades metafóricas, véanse E. Winner, M. McCarthy y H. Gardner, "The Ontogénesis of Metaphor", en R. Honeck y R. Hoffman, comps., *Cognition and Figurative Language* (Hillsdale, N. J. Lawrence Erlbaum, 1980); y H. Gardner, E. Winner, R. Bechhofer y D. Wolf, "The

Development of Figurative Language", en K. Nelson, comp., *Children's Language* (Nueva York: Gardner Press, 1978).

notar las similitudes y diferencias como parte de su esfuerzo por comprender el sentido del mundo. Estos son sólo hechos del desarrollo, y toda explicación comprensiva del desarrollo humano debe tomarlos en cuenta. Pero dista mucho de haber certeza sobre si están directamente involucrados en niveles posteriores, más elevados de inteligencia, y si así es, si participan todas las diversas formas "infantiles": así, quizá se excuse al analista si no propone una inteligencia metafórica posiblemente fugaz o un conjunto de inteligencias que se pueden atisbar durante los primeros años de la vida.

Sin embargo, tratándose de formas maduras de hacer metáforas, surge una pregunta importante: ¿Aparte de las inteligencias separadas, existe una forma adulta de la capacidad metafórica que algunos individuos han desarrollado en gran medida, de manera que puedan ponerla en juego en dominios intelectuales particulares? Y de ser así, ¿cuáles son los orígenes desarrollistas de esta actividad adulta muy preciada? En la actualidad, no encuentro suficientes pruebas para decretar una forma separada de inteligencia. Excepto por la existencia indiscutible de un estado final desarrollado, la inteligencia metafórica no logra mostrar las señales que han sido centrales para identificar otras inteligencias. Mi propia posición "de retirada" es que los individuos con habilidad metafórica la han desarrollado en uno o más dominios, como parte de su proceso general de aprendizaje, pero ahora sienten suficiente seguridad con esta habilidad como para aplicarla en los dominios en los cuales están involucrados. En el mejor de los casos, el metaforizador superior discernirá conexiones virtualmente en todas partes y puede censurar las que parezcan improductivas o no comunicativas. Sin embargo, existirá un lugar preferido para sus capacidades de metaforización; es decir, los campos en los cuales tiene mayores conocimientos, y en los que su habilidad metaforizadora ha encontrado sus terrenos más fértiles. Así, un metaforizador hábil como el ensayista científico Lewis Thomas también podrá discernir y explotar parecidos en las áreas de la música o la danza; pero su principal modo de operación estará todavía en las áreas logicomatemáticas.¹³ En forma parecida, el formidable poeta W. H. Auden, otro metaforizador perspicaz (e inveterado), peina el mundo a través de sus poemas, pero su principal punto de partida metafórico sigue siendo el terreno lingüístico. En otras palabras, la metáfora se puede extender a muchas localidades, pero tiene una "inteligencia matriz" favorecida.

Sabiduría

Una forma todavía más general de inteligencia, algo relacionada con la metaforización, pero más amplia, se ha llamado indistintamente *poder sintetizador general* o, incluso, *sabiduría*. Esta inteligencia es lo que uno llega a esperar de individuos mayores que han tenido una amplia gama de experiencias críticas en su vida más temprana y que ahora pueden aplicarlas en forma apropiada y juiciosa, en las circunstancias apropiadas.

A primera vista, no parece que ninguna capacidad estuviera más alejada del despliegue de una sola inteligencia, o incluso de un par de inteligencias. La sabiduría o síntesis, por su propia naturaleza, ofrece la vista más amplia: en la medida en que es intolerante o específica de un dominio, parece inapropiado llamarla "sabiduría". Creo que estos términos se aplican a los individuos que tienen alguna combinación de las habilidades que acabo de analizar: considerable sentido común y originalidad en uno o más dominios, junto con una capacidad madurada para metaforizar o hacer analogías. El individuo puede explotar estas habilidades, al menos en circunstancias dadas, para hacer sagaces comentarios y proponer líneas de acción bien razonadas. Si es correcta mi corazonada, entonces cualquier explicación que pueda darse para el sentido común, originalidad, y capacidad para metaforizar debiera sugerir los constituyentes de la sabiduría última. Por desgracia, ¡se necesitará una persona en verdad muy sabia para ofrecer una formulación convincente!

El análisis anterior indica que, al menos para algunas de las operaciones de "nivel superior", debiera ser posible ofrecer una explicación en términos de la teoría de las inteligencias múltiples. A veces esas operaciones se reducen a capacidades sólo en un dominio (por ejemplo: sentido común

¹³ Los dones de Lewis Thomas se pueden disfrutar en cualquiera de sus colecciones de ensayos. Véase, por ejemplo,

The Lives of a Cell (Nueva York: Viking, 1974).

interpersonal u originalidad en la escultura); a veces se pueden ver como la combinación de un rasgo de personalidad individual y una habilidad impresionante en un dominio intelectual dado (como en el caso de un novelista original); a veces se ven mejor como una capacidad emergente que comienza en un dominio pero se extiende al exterior (como en determinadas habilidades metaforizantes), y a veces se ven mejor como una amalgama de distintas fortalezas intelectuales (como en el caso de la sabiduría).

Todas estas acciones son francamente reductivas: son comprensibles, y quizá permisibles si uno quiere salvar la teoría de las I.M., pero ciertamente no son necesarias y quizá no sean prudentes. El hecho de que la teoría de las inteligencias múltiples no pueda explicar todo no invalida la teoría en total. En cierto punto en el curso futuro de esta teoría puede tener sentido agregar habilidades o capacidades más generales (como lo ha hecho Fodor) y emplearlas para guarnecer las competencias que surgen de las capacidades individuales.

Repaso al sentido del yo

Es apropiado insertar unas cuantas observaciones suplementarias en este punto acerca de la capacidad cognoscitiva que ya ha impuesto el máximo esfuerzo en la teoría de las inteligencias múltiples. Aquí me refiero al *sentido del yo* —ese candidato principal para el estatus de "habilidad de segundo orden" que preside sobre las distintas inteligencias. En el capítulo anterior repasé el desarrollo del yo en términos de las inteligencias personales. De acuerdo con mi análisis, las raíces de un sentido del yo se encuentran en la exploración por parte del individuo de sus propios sentimientos y en su naciente habilidad para contemplar sus propios sentimientos y experiencias en términos de los planes interpretativos y sistemas simbólicos que proporciona la cultura. Algunas culturas tenderán a minimizar un centro de atención en el yo; y, en consecuencia, el individuo encerrado en ese tipo de cultura no asignará mucha energía activa de su parte y hará el hincapié correlativo en la conducta y las necesidades de los demás. Pero en otras culturas, como la nuestra, se hace mucho mayor hincapié en el yo como un agente activo que toma decisiones y que posee considerable autonomía, incluyendo la capacidad para tomar decisiones fundamentales acerca de la propia existencia futura. Desde luego, toda cultura debe lograr un equilibrio entre los aspectos intrapersonal e interpersonal del conocimiento: en esta modulación consiste un sentido último del yo; pero las sociedades que están inclinadas en favor de lo intrapersonal, y por tanto hacia un sentido afirmativo del yo, plantean la mayor amenaza a cualquier vista de las inteligencias como una simple conversación entre elementos iguales.

Como ya quedó mencionado en capítulos anteriores, para este problema se puede adoptar una diversidad de enfoques estratégicos distintos. El primero simplemente es declarar el desarrollo del sentido del yo como un dominio separado de la inteligencia, que crece de la habilidad medular de percibirse a uno mismo que antes hallamos al estudiar las inteligencias personales, pero que está del todo a la par de las otras inteligencias que se han estudiado aquí. En este análisis, el sentido del yo sería una nueva inteligencia (la octava), o sería la forma madura de la inteligencia intrapersonal. El segundo enfoque, más radical, es declarar la inteligencia del yo como un dominio separado, inherentemente privilegiado desde el principio, puesto que sirve como una especie de procesador central, o reflector, en las otras capacidades. Esto es lo que prefieren muchos psicólogos desarrollistas que han estudiado el crecimiento del yo. Una tercera opción, que favorezco en la actualidad, es considerar el sentido del yo del individuo como una capacidad emergente. Es una capacidad que crece al principio de las inteligencias intrapersonal e interpersonal, pero que tiene la opción en determinados ambientes sociales, de explotar las demás inteligencias como un medio para un fin novedoso. Ese fin novedoso es diseñar una *clase especial de modelo explicativo* que comprenda todo lo que es el individuo, y todo lo que hace.

Permítaseme tratar de explicar con algo de mayor detalle lo que tengo en mente. Debido a que los seres humanos disponen de una gama de sistemas simbólicos —como el lenguaje, gestos, matemáticas y demás— pueden tomar el entendimiento imperfecto que subyace en la médula de la

inteligencia intrapersonal y hacerlo público y accesible a ellos mismos (y, para el caso, a otros interesados). Estos sistemas de representación permiten al individuo crear en última instancia lo que en esencia es una figura inventada del habla —una entidad ficticia de la mente—, un modelo de cómo es esa persona, qué ha hecho, cuáles son sus puntos fuertes y cuáles los débiles, cómo se percibe a sí mismo, y cosas parecidas. Entonces, el individuo puede operar en su modelo, igual que como puede operar en otros modelos presentados en otros sistemas simbólicos. El hecho de que este modelo se refiera a esa entidad en la vida que es lo más sagrado para él, confiere al modelo un sabor y sensación especiales; pero las operaciones intelectuales que emplea el individuo en ese modelo por su propia naturaleza no son muy distintas de las que uno impone en el modelo de un sistema solar, un organismo biológico, u otra criatura social. Tan sólo se *siente* distinto y más importante.

Más que considerar un sentido del yo como dominio aparte, o como un dominio de segundo orden que tiene cierta prioridad ontológica inherente sobre los demás, en esta posición prefiero pensar que el sentido del yo es explicable en términos de las inteligencias múltiples existentes. Considero este sentido del yo como el resultado de la evolución natural de la inteligencia intrapersonal dentro de un contexto cultural interpretante, ayudado por las capacidades de representación que surgen en las otras formas de inteligencia. En fin, el individuo puede ofrecer una explicación de sí mismo —expresada en lenguaje (o, lo que es más raro, en otros sistemas simbólicos) que ofrece en forma lógicamente aceptable todas las propiedades de él, y todas sus experiencias, que parece que vale la pena señalar. Y puede seguir editando su descripción de sí mismo conforme los sucesos se revelan a través de los años, incluso conforme se altera su propio "concepto del yo". La explicación específica que se ofrece puede ser válida o no serlo, pero eso no es importante aquí. Más bien, lo fundamental es que por medio de una combinación de las competencias intelectuales propias, y de los planes interpretativos proporcionados por el resto de la cultura propia, es posible ofrecer una descripción de sí mismo que parece resumir y regular, el resto de la existencia propia. Trabajando juntas, las inteligencias pueden dar a luz una entidad que parece mayor que todas.

DESCONFIRMACIÓN DE LA TEORÍA

Antes de concluir este estudio crítico de la teoría de las I.M., parece oportuno indicar las condiciones en las que podría demostrarse que esta teoría es errónea. Después de todo, si la teoría de las I.M. puede explicar (o disculpar dando explicaciones) toda la evidencia que potencialmente no confirme la teoría, no será una teoría válida en el sentido científico de ese término.

Se podría distinguir entre dos clases de alteraciones de la teoría. En el caso más feliz, la línea general de la teoría seguirá siendo aceptada, pero se harán mayores o menores revisiones en relación con aseveraciones específicas. Por ejemplo: puede llegar a suceder que algunas de las inteligencias candidatas violen criterios importantes y que por tanto se dejen de considerar; o, en otro caso, inteligencias que se han pasado por alto o rechazado pueden llegar a ganarse un lugar entre las pocas escogidas. En otra sustancial revisión, podría suceder que la teoría de las inteligencias múltiples llegara a explicar una parte apreciable de la actividad intelectual humana, pero también podría ser aconsejable agregar algunos otros componentes que hasta hoy no se han incluido. Se agregarían si se demostrara en forma convincente que es deseable algún componente horizontal —como la percepción o la memoria—, o si se pudiera demostrar que existe alguna otra capacidad —como la metáfora, sabiduría o sentido del yo— aparte del aparato de la teoría de las inteligencias múltiples.

Estoy preparado para vivir con este tipo de revisión. Pero también es posible que se encuentre que la teoría es deficiente en alguna forma más fundamental. Si resulta que no se pueden explicar las más significativas de las actividades intelectuales humanas en términos de la teoría de las I.M. o que se pueden explicar mejor en términos de alguna teoría competidora, entonces será propio rechazar la teoría. Y si resulta que las clases de evidencia ponderadas fuertemente aquí, —por ejemplo: los hallazgos neuropsicológicos y los transculturales— tienen fallas fundamentales, entonces tendrá que reevaluarse toda la línea de investigación elaborada aquí. También es posible que estudios adicionales del sistema nervioso —o de otras culturas— indiquen un cuadro muy distinto de los procesos

intelectivos humanos; por tanto, también tendría que hacerse una revisión total de la teoría. Por último, pudiera suceder que toda la inclinación occidental de escoger la inteligencia —o inteligencias— como una "clase natural" no sea la mejor manera (o ni siquiera apropiada) de catalogar la psique o la conducta humana. Y, en tal caso, esta teoría, como todas las que se propone remplazar, tomará el camino del flogisto. Que se descartara de esa manera me daría poco placer, pero me desilusionaría mucho menos que si hubiera ofrecido una teoría cuya naturaleza misma la hiciera inmune a la refutación.

CONCLUSIÓN

Incluso aunque mi lista original de las inteligencias se pudiera salvar mediante acciones como las que acabo de proponer, es evidente que las inteligencias no pueden considerarse sólo como un grupo de capacidades de cómputo puro. El mundo está rodeado de significados, y sólo se pueden aplicar las inteligencias en la medida en que comparten esos significados, que permiten al individuo desarrollarse hasta convertirse en un miembro funcional y que usa símbolos de su comunidad. Como nos recuerda la anterior cita de Robert Nozick, pueden existir capacidades "tontas" en el centro de la inteligencia; pero también es cierto que estas capacidades deben hacerse más "listas" para que uno pueda interactuar con éxito dentro de la sociedad circundante.

En el siguiente capítulo comienza la tarea de formar, partiendo de capacidades intelectuales puras, las inteligencias que puedan funcionar en un mundo complejo y cargado de significados. Estos significados llegan a aparecer temprano en la historia, pues las percepciones y acciones iniciales del infante —y todo lo que sigue— están llenas de significado: desde el principio, los placeres y dolores están asociados con ellas, y se imponen en ellas las interpretaciones. Más importante aún, lo que caracteriza las inteligencias humanas, en contraposición con las de las otras especies, es su potencial para involucrarse en todo tipo de actividad simbólica: la percepción de símbolos, la creación de símbolos, la participación con sistemas simbólicos significativos de todo tipo. Ésta es otra parte, y quizá la más esencial, de la historia del desarrollo humano en un mundo de significado. Por último, al aumentar su edad y experiencia, cada individuo llega a aprender no sólo las consecuencias particulares asociadas con actos y símbolos específicos, sino los planes interpretativos más generales de la cultura: la forma en que son interpretados los mundos de las personas y objetos, fuerzas físicas y artefactos hechos por el hombre en la cultura específica en la cual vive. Esta inmersión en la *Weltanschauung* [filosofía de la vida] constituye un aspecto decisivo final de la vida del ser humano, que define la arena en la cual se desplegarán en combinación sus diversas inteligencias maduras.

Hablar de analizadores específicos, computadoras, sistemas de producción o incluso de módulos, ya no basta una vez que uno entra en este nivel de análisis. Debemos comenzar a pensar en términos de categorías más comprensivas: las experiencias del individuo, sus marcos de referencia, sus formas de comprender el sentido de las cosas, su vista global del mundo. Todo esto no sería posible sin las capacidades de cómputo intelectual específicas, pero jamás llegaría a suceder sin la actividad simbólica humana. Así, el desarrollo de sistemas simbólicos humanos y de las capacidades para simbolizar se constituye en la siguiente parte esencial de la historia que debe relatarse para que podamos construir un puente desde las inteligencias hasta la práctica educacional.

XII. LA SOCIALIZACIÓN DE LAS INTELIGENCIAS HUMANAS MEDIANTE LOS SÍMBOLOS

EL PAPEL CENTRAL DE LOS SÍMBOLOS

Los hallazgos de la biología y la antropología se encuentran en extremos opuestos en cualquier teoría sobre la cognición humana. En última instancia, del estudio de las estructuras y funciones del sistema nervioso deberemos poder especificar determinados límites a todas las actividades cognoscitivas humanas. Del estudio de todas las culturas humanas conocidas, a su debido tiempo deberemos lograr la noción más completa posible de la gama de habilidades, incluyendo los procesos del pensamiento, que han evolucionado a través de la historia humana. Entresacando percepciones de estos dominios, podremos recibir un cuadro compuesto de la naturaleza, la gama y las limitaciones de la destreza intelectual humana.

Pero desde el punto de vista de la síntesis interdisciplinaria, la biología y la antropología están demasiado alejadas entre sí. En otras palabras, nuestras dos principales perspectivas en esta obra no comparten el mismo lenguaje. La biología proporciona un cuadro del potencial genético humano al igual que una descripción de la estructura de las células, las conexiones sinápticas, y las regiones relativamente molares del cerebro. La antropología indaga los diferentes papeles que existen en diversas sociedades, las distintas funciones que desempeñan los individuos, las circunstancias en las cuales se realizan estas funciones, las metas que se fijan los individuos, y los problemas que plantean y pretenden resolver. Hasta donde alcanzo a percibir, no existe ningún modo preparado para construir un puente directo entre estos dos cuerpos de información: sus vocabularios y sus marcos de referencia son demasiado dispares. Es como si se pidiera a uno que estableciera un eslabón entre la estructura de un clavicordio y el sonido de la música de Bach: estas entidades son desproporcionadas.

Y entran los símbolos, productos simbólicos y sistemas simbólicos. El dominio de los símbolos, constituido por los eruditos, es idealmente adecuado para ayudar a salvar la brecha entre las entidades mencionadas —el sistema nervioso con sus estructuras y funciones y la cultura con sus papeles y actividades. Al referirse a los símbolos como si fueran palabras o cuadros, a los sistemas simbólicos como si fueran matemáticas o lenguaje, a los productos simbólicos como si fueran teorías científicas o narrativas literarias, entramos en relación con entidades y niveles de análisis, que "se pueden referir" tanto a la biología como a la antropología. En forma específica, el sistema nervioso está constituido de tal manera que, cuando se le proporcionan determinadas clases de experiencia, el organismo puede comprender y tratar con entidades simbólicas como palabras, oraciones e historias. Pues en tanto que el sistema nervioso no sabe nada de la cultura, sus distintas regiones están constituidas para conocer mucho acerca del lenguaje. Por otra parte, una cultura —vista aquí como la colectividad de los habitantes— puede examinar en efecto las palabras, historias, teorías y demás que provienen de sus miembros. Antropomorfizada de esta manera, la cultura puede evaluar estos productos, determinar si son adecuados, observar o aconsejar cambios, optar por la tradición o la revolución. Los individuos encargados más directamente de mantener el conocimiento y tradición culturales pueden no saber nada de las células cerebrales (o incluso del papel del cerebro en la cognición), pero están bien preparados para conocer y evaluar las danzas, dramas y diseños hechos por los miembros. El ámbito del símbolo efectivamente proporciona un nivel indispensable de análisis, un *tertium quid* esencial, entre las restricciones de la biología y la gama de la cultura (o, si uno lo prefiere, entre la gama de la biología y las restricciones de la cultura).

Mediante *símbolos* y *sistemas simbólicos* nuestra estructura actual, arraigada en la psicología de las inteligencias, se puede enlazar efectivamente con los intereses de la cultura, incluyendo el cuidado de los niños y su colocación final en nichos de responsabilidad y competencia. Los símbolos pavimentan el camino real desde las inteligencias puras hasta las culturas acabadas. Por tanto, es necesario comentar cómo podría uno imaginar este ámbito.

Adopto un punto de vista universal de los símbolos. Siguiendo a mi mentor Nelson Goodman y otras autoridades, concibo como símbolo toda entidad (material o abstracta) que pueda denotar o referirse a otra entidad.¹ Según esta definición, fácilmente se consideran como símbolos las palabras,

cuadros, diagramas, números y una serie de otras entidades. Así, en efecto, es cualquier elemento — una línea, al igual que una roca— en tanto que se emplee para representar cierta clase de información (y así se interprete).

Además de denotar o representar, los símbolos transmiten significados en otra manera de igual importancia, pero a menudo menos apreciada. Un símbolo puede transmitir cierto estado de ánimo, sentimiento o tono: nuevamente, en tanto que la comunidad pertinente escoja interpretar un símbolo particular en determinada forma. Así, una pintura, abstracta o representativa, puede transmitir estados de ánimo de tristeza, triunfo, enojo o "depresión" aunque la pintura tenga colores que evoquen otras emociones. Al incluir esta importante función expresiva dentro del armamento de un símbolo, podemos hablar acerca de la gama total de los símbolos artísticos, desde sinfonías hasta bailes campiranos de cuadrillas, desde esculturas hasta garabatos, todos los cuales tienen el potencial para expresar estos significados connotativos.

Los símbolos pueden funcionar solos como entidades significativas; pero con mucha frecuencia entran como componentes o elementos en un sistema mucho más elaborado. Así, las palabras figuran en el lenguaje hablado o escrito; los números y otros símbolos abstractos, en los lenguajes matemáticos; los gestos y otros patrones de movimientos, dentro de sistemas de danzas, y cosas por el estilo. Y se puede transmitir una gama considerable de significados cuando se emplean sistemas simbólicos completos; dominar el despliegue e interpretación (la "lectura" y "escritura") de estos sistemas simbólicos constituye una tarea importante para todo niño que está creciendo.

Por último, los símbolos y los sistemas simbólicos adquieren su máxima utilidad cuando entran en el diseño de productos simbólicos completos: historias y sonetos, obras de teatro y poesía, demostraciones matemáticas y solución de problemas, rituales, y críticas: toda forma de entidades simbólicas que crean los individuos para transmitir un conjunto de significados, y que otros individuos imbuidos en la cultura pueden comprender, interpretar, apreciar, criticar o transformar. Estos productos simbólicos son la última razón de ser de los sistemas simbólicos; las razones que han llegado a evolucionar, y las razones por las cuales los humanos se toman la molestia de dominar los diversos sistemas simbólicos.

¿Existe algún límite a los sistemas simbólicos, o se puede organizar cualquier conjunto concebible de elementos en sistemas, consiguiendo con ello productos simbólicos interpretables? Esta pregunta es difícil. Casi parece contraproducente proponer *a priori* un número fijo de sistemas simbólicos, que no se pueden alterar: esta observación constituye un reto que casi es demasiado tentador, y no cabe duda que un individuo listo (o una cultura emprendedora) puede inventar un nuevo sistema simbólico. Por otra parte, uno se arriesga a abrir una caja de Pandora si se argumenta lo opuesto: si se asevera que puede existir un número indefinido de sistemas simbólicos. Entonces se tendría que explicar por qué las culturas en todo el mundo han tendido a diseñar y favorecer los mismos tipos de sistema simbólico, y por qué el descubrimiento de nuevos sistemas simbólicos efectivos merece los encabezados de las publicaciones especializadas en la comunidad antropológica.

Si, en efecto, se ha especificado la naturaleza de las inteligencias humanas —las materias primas para la cognición— por una parte, y la gama de papeles y funciones culturales humanos por la otra, debiera poder hacerse una lista de todos los sistemas simbólicos posibles y, por así decirlo, de todos los dominios en los cuales los seres humanos se pueden involucrar de manera intelectual. Sería una lista larga, porque el número de papeles culturales es por cierto enorme y se puede ampliar de manera continua con la invención de nuevas tecnologías. Pero, al menos en principio, debiera ser posible elaborar una lista exhaustiva de sistemas simbólicos. Esta lista —o incluso un bosquejo de ella— sería sugerente para los educadores, pues indicaría alguno de los posibles sistemas de significados que se pudiera esperar que dominaran los individuos que crecen en una cultura.

Desde luego, la introducción y dominio de sistemas simbólicos no es sólo cuestión de especulación teórica. Es una carga importante de la niñez y podría considerarse incluso como la principal misión de los modernos sistemas educativos. En consecuencia, es importante considerar lo

¹ Los puntos de vista de Nelson Goodman sobre los símbolos y sistemas simbólicos se pueden encontrar en su *Languages of Art: An Approach to a Theory of Symbols* (Indianapolis: Hackett Publishing, 1976).

que se sabe acerca de cómo los seres humanos se perfeccionan en el terreno simbólico. Por consiguiente, resumiré la historia del desarrollo simbólico, como la percibo, con base en parte en los hallazgos de otros investigadores, en parte en los resultados de una década de investigación de Dennie Wolf y otros colaboradores en el Proyecto Cero de Harvard.² Este estudio servirá para dos funciones. En el plano teórico, señalará el camino hacia la integración de una visión de la inteligencia con base biológica, por una parte; con un inventario antropológico de diversos papeles culturales, por la otra. Entonces, volviendo a cuestiones más prácticas, un estudio del curso normal del desarrollo simbólico deberá presentar algunos de los retos que encaran los educadores. Estos pasos deberán colocarnos en mejor posición para considerar diversas sugerencias pedagógicas propuestas en los capítulos finales de esta obra.

LA APARICIÓN DE LA COMPETENCIA SIMBÓLICA

Introducción

De acuerdo con mi análisis, es útil pensar que el desarrollo de la competencia con sistemas simbólicos comprende cuatro fases distintas. Durante la infancia, el niño adquiere determinados entendimientos básicos, sobre los que viajará el uso posterior de símbolos, y llega a demostrar capacidades para determinadas actividades simbólicas mundanas. Durante la niñez temprana, un periodo de avance increíblemente rápido que comprende las edades desde los dos hasta los cinco años, el niño adquiere competencia básica en una diversidad de sistemas simbólicos: en este tiempo también operan dos aspectos paralelos del desarrollo simbólico, que mis colegas y yo hemos llamado respectivamente las "ondas" y las "corrientes" del desarrollo. Durante la edad escolar, habiendo logrado cierta competencia básica en la simbolización, el niño procede a adquirir niveles más altos de habilidad en determinados dominios apreciados culturalmente, o "canales" de simbolización. También en este tiempo es cuando domina diversos sistemas simbólicos notacionales o "de segundo orden", los que serán sumamente útiles para realizar complejas tareas culturales. Por último, durante la adolescencia y adultez, el individuo puede volverse un usuario del todo competente de los símbolos, capaz de transmitir conocimiento simbólico a individuos más jóvenes, y que al menos tiene el potencial para diseñar productos simbólicos originales.

Infancia. Apoyado en varios ejemplos obtenidos de mi propia obra, ahora puedo analizar más de cerca estos pasos del desarrollo simbólico y comenzar a considerar cómo se relacionan con los principales temas de este ensayo. Empezando con la infancia, sabemos que el recién nacido dispone de un conjunto de aptitudes y habilidades relativamente circunscritas, mediante las cuales llega a conocer el mundo: "planes" como mamar y mirar. Al principio, éstas inciden en todo objeto disponible; pero muy pronto el infante aprende a dirigir determinadas actividades a ciertos objetos (mamar pezones y sacudir sonajas), mientras que evita estas actividades en los casos menos productivos. Aquí vemos los primeros ejemplos de "significado" unido a la conducta. El infante persigue las actividades que, para él, han llegado a relacionarse con experiencias placenteras, al igual que las actividades que llevan a resultados que él desea. En esto, en regla le ayudan las interpretaciones que dan los adultos a su conducta y las situaciones hacia las que guían (o de las que se aleja cuando se lo advierten) los adultos.

El infante logra determinadas formas básicas de entendimiento durante el primer año de vida. Llega a reconocer que los individuos pueden cumplir determinados papeles con la conducta asociada (como ir de compras o dar de comer); que los acontecimientos tienen consecuencias (si tiras la botella, caerá al piso); que existen categorías de objetos, como muñecas o flores, que no se deben confundir uno con otro, y cosas parecidas. Estos entendimientos son importantes para negociar el camino propio por el mundo de las personas y objetos. Además, constituyen una introducción inicial a

² Sobre la investigación del Proyecto Cero de Harvard acerca del desarrollo simbólico, véase H. Gardner y D. P. Wolf, "Waves and Streams of Symbolization", en D. R. Rogers y J. A. Sloboda, comps., *The Acquisition of Symbolic Skills* (Londres: Plenum Press, 1983).

muchas facetas de la experiencia que en última instancia se expresarán a través de diversos medios simbólicos.

Una historia del primer año de vida se puede escribir también en términos de las operaciones iniciales de las inteligencias específicas. Como ya hemos visto, el infante puede realizar numerosas operaciones específicas a cada dominio intelectual: puede reconocer diferencias en tonos y secuencias tonales, factores comunes entre símbolos del mismo tipo de fonemas, la multitud de pequeños conjuntos de objetos; llega a apreciar la estructura del espacio alrededor de él, el uso de su cuerpo para lograr objetos deseados, los patrones característicos de conducta de otros individuos, y su propio conjunto de reacciones y sentimientos usuales. En efecto, dentro de cada uno de estos dominios intelectuales separados ocurre considerable progreso durante el primer año de vida.

Sin embargo, tienen la misma importancia las maneras en que estas inteligencias llegan a interactuar entre sí. Para lograr coger cosas sin torpeza se requiere que se intercalen habilidades espaciales con las actividades corporales: buscar objetos escondidos requiere relacionar las capacidades logicomatemática, espacial y corporal; el sentimiento de ansiedad que ocurre cuando se va la madre o entra en escena un extraño involucra la conexión de las formas intrapersonal e interpersonal de la inteligencia.

Por último, vemos trabajando una combinación de las inteligencias en las primeras formas de conducta protosimbólica observadas hacia el fin del primer año de vida: la habilidad de apreciar los significados de palabras aisladas y la habilidad de "leer" descripciones pictóricas de objetos en el mundo real. El bebé de un año puede responder en forma apropiada a palabras como *mamá*, *galleta*, o *perro*, porque puede hacer las discriminaciones lingüísticas apropiadas y puede relacionar estas envolturas de sonido con objetos percibidos en el mundo y con acciones o sentimientos asociados característicamente con estos objetos. Por la misma razón, el niño puede apreciar la relación entre una forma ilustrada de un objeto en el mundo real, un objeto que otra vez presenta toda una gama de asociaciones perceptibles, motoras y afectivas. En virtud de estas capacidades, el infante puede entrar por primera vez en el mundo de los significados públicos, y con el tiempo aprovechará este bautismo en el dominio simbólico en las muchas tareas de uso de símbolos que le esperan.

El infante de dos a cinco años. Durante los siguientes años de la vida, ocurren acontecimientos señeros en el desarrollo simbólico del niño. Las edades de dos a cinco años señalan el tiempo en el cual se desarrolla la *simbolización básica*, cuando el infante puede apreciar y crear instancias de lenguaje (oraciones e historias), simbolización bidimensional (cuadros), simbolización tridimensional (barro y bloques), simbolización de gestos (danza), música (cantos), drama (juego de simulación), y determinadas clases de entendimiento matemático y lógico, incluyendo una apreciación de las operaciones numéricas básicas y explicaciones causales sencillas. Cuando termina el periodo, cuando los niños de nuestra sociedad entran a la escuela, ya poseen un conocimiento inicial o "de primer borrador" de la simbolización; entonces pueden proseguir en los años siguientes a lograr el dominio simbólico más completo.

Se puede lograr una intuición de los diversos pasos comprendidos para adquirir este conocimiento "de primer borrador" de la simbolización partiendo del siguiente ejemplo del niño que juega con bloques. Cuando se le da un bloque, el niño de un año sencillamente lo mete en su boca, lo golpea contra una superficie, o lo arroja; no sucede nada simbólico. La actividad simbólica de la variedad mundana se inicia en el ámbito perceptible, cuando el niño puede relacionar el bloque con un cuadro de un bloque o puede pasar un bloque a alguien cuando se le pide que lo haga ("da a mamita el bloque"). Un siguiente paso importante en el uso del bloque ocurre alrededor de los dos años, cuando el niño puede coger dos bloques, anunciar que uno es la "mamita" y el otro el "bebé", y luego hacer que los dos "salgan a caminar". A los tres años, el niño puede tomar una cantidad de bloques, colocar los más pequeños arriba de los más grandes, y declarar: "éste es un muñeco de nieve", o "ésta es una pirámide". A los cuatro años, el niño puede emplear los bloques en una forma numéricamente precisa; por ejemplo: para construir una escalera en que cada columna tenga un bloque más (o menos) que la columna colindante. Por último, a los cinco o seis años, por primera vez el niño puede utilizar los diversos caracteres en la cara de los dados, para componer palabras simples como MAMÁ, o confirmar verdades numéricas sencillas como $2 + 4 = 6$.

Corrientes de simbolización

Nuestro análisis de sus sucesos que ocurren en forma predecible durante la niñez temprana produjo una serie de factores que actúan: respectivamente, hay *corrientes*, *ondas* y *canales* de simbolización. En su manera de operación estriba la clave del desarrollo simbólico durante los años preescolares.

Ante todo, hay una progresión singular para cada sistema simbólico específico. Por ejemplo: en el lenguaje hay una evolución dilatada de las capacidades sintácticas, desde la habilidad para concatenar un par de palabras (a la edad de 18 meses) hasta la habilidad para hablar en oraciones complejas, para hacer preguntas de "por qué", y expresar construcciones pasivas (cuando ya tiene cuatro o cinco años). Esta progresión ocurre exclusivamente dentro del lenguaje y tiene pocas ramificaciones (si las hay) en otros sistemas simbólicos; por tanto, se puede considerar como corriente separada en la familia evolutiva de las competencias del niño. En la música, gran parte de la actividad implica resolver las relaciones básicas con el tono que se obtiene dentro de una escala. En los bloques, el reto básico, como de corriente, implica que se comprendan las dimensiones de extensión, contorno y continuidad que entran en la construcción de edificios y otras estructuras arquitectónicas y la regulan. En los números, las actividades medulares significan el entendimiento de las operaciones de $+1$ y -1 , y la creciente capacidad de coordinarlas con el conocimiento de los conjuntos numéricos básicos. Y así sucesivamente, para cada uno de los sistemas numéricos que restan.

Parece legítimo pensar que este desarrollo como de corriente es la articulación de una inteligencia particular luego que ésta se ha vuelto susceptible a involucrarse en (o a ser apropiada para) sistemas simbólicos de la cultura. Así, los aspectos medulares de la inteligencia musical (tono y ritmo) son ordenados por los aspectos simbólicos de la música, como *expresión* (ésta es una pieza alegre) y *referencia* (esto se refiere a una sección anterior de la canción). En el caso del lenguaje, los aspectos sintáctico y fonológico medulares llegan a expresar determinado significado (por ejemplo: una serie de palabras describe un agente que efectúa una acción que tiene consecuencias) y crear determinadas clases de efecto (por ejemplo: determinada trama transmite un aura de miedo). En el dibujo, la resolución de las relaciones espaciales en dos y tres dimensiones entra en la descripción de objetos y conjuntos de objetos en el mundo, incluyendo los que están más lejos que otro objeto, se traslapan con éste, o son menores que él. Aquí, en cada caso, se está organizando una competencia intelectual que una vez fuera "cruda", no mediada, por un vehículo simbólico disponible para permitir que se logre el potencial simbólico de esa competencia en particular. Una inteligencia que se desarrolla en la debida forma después del primer año de vida por fuerza se entrelaza cada vez más con las diversas funciones y sistemas simbólicos. En efecto, sólo en los individuos con daño cerebral o autistas la inteligencia se sigue desenvolviendo en forma "pura" o cruda, no tocada por una envoltura simbólica.

Ondas de simbolización

Pero existe otro aspecto, igual de intrigante, del desarrollo simbólico, un aspecto que corre de modo concurrente con su aspecto como de corriente o encapsulado. Aquí me refiero a determinados procesos psicológicos que llamamos "ondas" de la simbolización: típicamente, estos procesos se inician dentro de un terreno simbólico particular, pero, por su propia naturaleza, se extienden con rapidez y a veces en forma inapropiada a otros dominios simbólicos.

Como ejemplo inicial, considérese la "onda" de la *estructuración del papel* o *sucesos*: la habilidad del infante de dos años para indicar que se ha realizado una acción o que un agente ha desempeñado un papel. Los medios simbólicos normales para expresar estos tipos de significado son las palabras ("mamita dormida", "guagua salta") o a través de un juego de "simular" (el niño acuesta una muñeca a dormir, el niño se pone un estetoscopio de juguete al cuello): el lenguaje y el juego de "simular" son los "lugares propios" del conocimiento estructurador de sucesos. Sin embargo, encontramos que este proceso psicológico no se mantiene tan sólo dentro de su terreno simbólico apropiado. Más bien, sin importar qué dominio simbólico tenga una tarea dada, es probable que el

infante de esta edad importará modos estructuradores de acontecimientos. En consecuencia, si se le da un marcador con punta de fieltro, y se le pide que dibuje un camión, el infante más bien toma el instrumento de escritura, y lo desliza en el papel mientras dice: "ruum, ruum". Ha transformado el marcador en camión, y sus acciones sirven para recrear el sonido y sensación de un vehículo en movimiento. O considérese una tarea en la cual se pide al infante que escoja un bloque que se parezca a un cepillo de dientes. Pasando por alto el bloque cilíndrico largo, el infante se limita a coger el bloque más próximo, sin importar su forma, y se lo mete en la boca, fingiendo que es un cepillo. Otra vez, han dominado la estructura del papel y el suceso.

Una segunda onda, a la cual llamamos *transformación analógica* o *topológica*, ocupa el lugar principal cerca de un año más tarde, hacia los tres años. En la transformación analógica, el empleo que da el infante al símbolo capta, dentro del propio vehículo simbólico, algunas relaciones observadas originalmente en el campo de referencia que está simbolizando. De esa manera, por primera vez, en el dibujo el infante puede extender dos apéndices desde la base de una forma circular, diciendo que la forma resultante es una "persona". O el niño puede colocar varios bloques uno encima del otro, y declarar que la forma resultante es un "muñeco de nieve". Los símbolos tienen un parecido analógico con sus referentes. En un desarrollo quizá relacionado en el ámbito de la música, el infante puede captar relaciones analógicas como, por ejemplo, que la canción "objetivo" sube o baja, se acelera o va más despacio, pero no puede captar el tono exacto ni las relaciones métricas. Dada la naturaleza desparramadora de una onda de simbolización, el infante también utiliza una forma que expresa relación de símbolos incluso en las circunstancias en las que no es apropiada. Cuando se le pide que establezca el número de elementos en un arreglo, indicará si hay muchos o unos cuantos, pero no fija los valores con precisión adecuada. O si se le pide que narre de nuevo una historia con varios personajes, reduce los protagonistas a dos individuos —uno que representa las fuerzas buenas, el otro las malas. En este punto una onda comprensiva es la inclinación por captar tamaños, formas o valencias relativas.

Una onda posterior, que ocurre alrededor de los cuatro años, explora la otra cara de la moneda. Montado en esta onda de *transformación digital*, o *cuantitativa*, ahora el infante trata de hacer que el número de elementos en un arreglo sea precisamente el correcto. Ya no le basta con aproximaciones burdas del número de dedos en un pie, de personajes en una historia, de tonos en una canción: ahora da las cantidades correctas. Sin embargo, incluso este avance en apariencia benéfico tiene un precio: en vez de captar los sentimientos y estado de ánimo de una forma particular de conducta (el sentido en el cual se desplaza una persona en un baile o en un dibujo), el niño puede estar tan concentrado en describir el movimiento exactamente correcto que puede perder los aspectos esenciales de tono y matiz. Después de todo, a veces es más importante captar las calidades de un referente que las cantidades (en especial para fines estéticos).

Existen cuestiones importantes asociadas con la aparición y proliferación de estas capacidades como de ondas. Ante todo, cada una de estas ondas prosigue para tener una historia adicional, para la estructuración de sucesos, transformación analógica y transformación digital de cada figura en la vida posterior. Podríamos pensar que el novelista, el escultor y el matemático son "maestros" adultos de las tres capacidades de onda descritas. Pero quizá más pertinente para mis propósitos es que el amplio alcance de las ondas indica que determinados procesos simbólicos, sin importar su origen, no están íntimamente relacionados con un dominio particular de simbolización. Más bien quedan disponibles como una idea más general, que una gama mucho más vasta de sistemas simbólicos puede explotar en forma apropiada (o inapropiada).

Aquí incido en un aspecto fundamental de las facultades intelectuales humanas. En tanto que la mayoría de los animales posee ciertas capacidades de cómputo que están muy desarrolladas — considérese el canto en las aves o las danzas en las abejas— casi en forma invariable estas competencias están encapsuladas, es decir, se mantienen restringidas rígidamente a determinada vía de expresión. Por comparación, la inteligencia humana es mucho más flexible. Dada una nueva habilidad valiosa, los humanos tienen mucho mayor inclinación por desplegarla en forma generalizada, por probarla en dominios simbólicos remotos, y por ver si "despega". En efecto, los humanos no podemos resistirnos a experimentar con determinadas capacidades de reciente evolución, incluso donde no son del todo apropiadas. En fin, los humanos se vuelven flexibles

usuarios de símbolos dada nuestra habilidad para activar las operaciones que son peculiares a un dominio simbólico, al igual que determinadas operaciones multifacéticas que se prestan al despliegue a través de una gama de dominios simbólicos.

La relación entre las ondas de simbolización y las inteligencias autónomas plantea un problema difícil. En tanto que las corrientes se transforman cómodamente en nuestra inteligencia inicial, por su propia naturaleza las ondas no respetan las fronteras que delimitan los dominios intelectuales. Me parece que cada onda de simbolización se origina dentro de una inteligencia: así, la estructuración de sucesos está relacionada más íntimamente con la inteligencia lingüística; la transformación analógica, con la inteligencia espacial; la transformación digital, con la inteligencia logicomatemática. Sin embargo, por razones que todavía no están claras, hay fuerzas poderosas que operan para guiar estas ondas simbólicas hasta remotos ámbitos intelectuales.

Después de haber pasado por las tres ondas durante el periodo en el cual, las corrientes individuales de desarrollo se siguen desenvolviendo en varios dominios simbólicos, el infante de cinco años ciertamente ha logrado un conocimiento de primer borrador de los numerosos productos simbólicos. Sabe qué es una historia y cómo producir una historia breve pero adecuada; muestra conocimiento comparable acerca de cantos, juegos, danzas, diseños y otros productos simbólicos numerosos. En efecto, a menudo se describe esta edad como un florecimiento de la actividad simbólica, pues en forma entusiasta y sin esfuerzo el infante puede producir instancias de cada uno de estos dominios simbólicos. Más aún, a menudo estos ejemplos le parecen al observador (al menos en nuestra era estéticamente tolerante) novedosos, encantadores, creativos y originales. El infante puede expresarse libremente sin excesiva aprehensión crítica y no tiene compromiso por producir justo lo que otros han diseñado. Está dispuesto a trascender fronteras, a enlazar dominios, a hacer yuxtaposiciones insólitas: en resumen, a mostrar algo de la experimentación y calidad estética que asociamos con el artista maduro. Es una edad temeraria.

Canales de simbolización

Sin embargo, también comienza a destacar un nuevo conjunto de procesos simbólicos. Estos procesos surgen en forma espontánea (al menos en nuestra sociedad) cuando el infante comienza por su cuenta, en un juego, a hacer pequeñas marcas "para contar" en un pedazo de papel, o cuando se le pide que compre algunas cosas en la tienda, el niño trata de inventar una notación simple que le ayude. Alrededor de los cinco, los seis o los siete años, el niño es capaz de usar la *simbolización notacional*: la capacidad de inventar o emplear diversos sistemas de notación que, en forma de "segundo orden", se refieren a los sistemas simbólicos básicos. Existe un lenguaje escrito que se refiere al lenguaje hablado; el sistema numérico escrito que se refiere a los números hablados (o simbolizados de alguna otra manera); existen variados mapas, diagramas, claves, sistemas notacionales musicales o de danza, cada uno de los cuales fue diseñado para captar los puntos destacados de un despliegue simbólico. Podríamos considerar que este nuevo desarrollo es la onda de simbolización final y más decisiva.

La simbolización notacional difiere de ondas anteriores. Ante todo, la capacidad de crear notaciones es de segundo orden: contiene un sistema simbólico que en sí mismo se refiere a otros sistemas simbólicos. En consecuencia, la notacionalidad abre posibilidades de una clase casi feliz pero no anticipada: ahora el niño puede seguir inventando sistemas simbólicos de orden todavía mayor y más complejo, que toman como sus referentes sistemas notacionales ya dominados. Gran parte de las matemáticas y la ciencia están desarrolladas sobre esta posibilidad recursiva, en la cual un sistema de tercer orden puede referirse a uno de segundo orden, etcétera.

Quizá lo más importante es que se puede ver la mano de la cultura con claridad cristalina en este punto del desarrollo simbólico. En tanto que las corrientes y ondas de años anteriores tienen calidad endógena y bien se pueden observar en formas aproximadamente comparables a través de las culturas del mundo, es claro que las notaciones provienen sobre todo de la cultura circundante. En consecuencia, constituyen *canales* de simbolización: modos de cifrar información que han evolucionado dentro de una cultura dada y que ahora se proporcionan en forma directa al joven aprendiz. Mientras que la inclinación a inventar notaciones bien podría estar presente incluso en

individuos que viven en sociedades con escasas prácticas notacionales, parece probable que sólo los individuos que viven en sociedades con muchos canales de notación seguirán usando notaciones regularmente en sus propias vidas. Aquí puede estribar una de las principales diferencias entre las sociedades instruidas y las sociedades iletradas y, en consecuencia, entre las clases de individuos que produce característicamente cada una de ellas.

Luego que queda rodeado por un mundo de notaciones, el niño se dedica a dominar nuevos sistemas y a emplearlos en una forma precisa y prescrita. Ahora el niño participa en serio para obtener las habilidades simbólicas de su cultura, y en cierto sentido se acabó la diversión. El niño atiende especialmente a los canales simbólicos que favorece su cultura, trátase de danzas en un ritual o el lenguaje en un libro de texto histórico, y en forma correlativa llega a ignorar los potenciales simbólicos que son desatendidos dentro de su propia cultura. Si bien hasta este momento buena parte del dominio de la simbolización ha ocurrido de manera informal, casi invisible, el aprendizaje de estos sistemas notacionales explícitos ocurre típicamente dentro de un ambiente formal y, a menudo, en una escuela física. Es difícil exagerar cuando se afirma que la *educación* —en el sentido contemporáneo del término— se refiere a los procesos según los cuales se introduce a los niños en los principales canales notacionales de su cultura y llegan a dominarlos.

Al menos dentro de nuestra propia sociedad, existe un corolario cognoscitivo intrigante, aunque un tanto desalentador, al advenimiento de la simbolización notacional. En su celo por dominar determinados sistemas simbólicos, a menudo el niño comienza a percibir todas las cosas en extremo al pie de la letra. Quiere usar el sistema simbólico justo en la manera apropiada, de manera que no tolera ninguna desviación ni experimentación. De hecho, descarta del todo el lenguaje figurativo, las yuxtaposiciones insólitas, y otras desviaciones de lo convencional. Esta desaparición hace parecer la obra del niño aburrida y prosaica —en comparación con las obras más libres aunque más idiosincrásicas de años anteriores.

Pero esta "etapa literal" bien puede constituir un aspecto esencial del desarrollo simbólico; y ciertamente sólo un pedagogo radical trataría de pasarlo por alto o subvertirlo del todo. Quizá uno deba dominar el sistema simbólico, como se supone que se debe dominar, antes de poder aprovecharse de él. Y en efecto, la mayoría de los adultos parecen contentarse con sólo ganar cierta competencia en los principales sistemas simbólicos de su cultura y con asegurarse de que sus hijos logren competencia similar (o quizá mayor). En casi todas las poblaciones existe poco interés en los usos innovadores de los sistemas simbólicos, en alejarse del *statu quo*. Sólo a unos cuantos individuos en la mayoría de las culturas les es dado alcanzar el apogeo de la competencia simbólica y luego tomar direcciones no anticipadas, experimentando con sistemas simbólicos, diseñando productos simbólicos raros e innovadores, quizá incluso intentando diseñar un nuevo sistema simbólico.

Repaso

En este rápido estudio de los puntos más destacados del desarrollo simbólico, como han surgido en la investigación del Proyecto Cero, he intentado indicar la forma en la cual las inteligencias crudas llegan a ser explotadas y absorbidas en el diseño e interpretación de los productos simbólicos. Así, en la infancia pueden ocurrir manifestaciones de las inteligencias crudas, pero casi inmediatamente son envueltas en actividades significativas, como resultado de sus consecuencias afectivas para el infante, y a la luz de las ricas interpretaciones que de modo perpetuo proporciona la cultura circundante. Entonces, durante los años preescolares, cada inteligencia participa en forma creciente en el dominio y despliegue de diversos sistemas simbólicos. En este tiempo, algunos aspectos del desarrollo de las competencias simbólicas respetan las fronteras de una inteligencia, siguiendo corrientes relativamente confinadas, en tanto que otros aspectos pueden pasar por alto las fronteras entre los dominios intelectuales en ondas amplias. Por último, durante el periodo de la simbolización notacional, la propia cultura se inmiscuye, al tiempo que diversos canales proporcionados por la cultura llegan a ejercer un efecto todavía mayor en las prácticas y logros simbólicos del infante. Por este tiempo, lo dinámico dentro de una inteligencia individual debe haberse entrelazado en alguna forma con la agenda de la cultura; a menos que el niño se involucre en actividades que, desde el

punto de vista cultural, sean improductivas, si no francamente autistas. En efecto, la mayoría de los individuos quedan tan atrapados en el dominio de los sistemas simbólicos —definidos por la cultura— que sólo en una minoría de la población quedan destellos de la creatividad original.

El estudio de cómo se desarrolla la simbolización humana apenas se inicia, y en esencia se ha realizado toda la investigación desde el punto de vista de la ciencia conductista. Sin embargo, con mi interés en las bases biológicas de la cognición, intentaré hacer algunos comentarios especulativos. Ante todo, parece claro que la participación en el proceso simbólico es un aspecto de la condición humana. Los seres humanos están tan "preparados" para tener injerencia en procesos simbólicos (desde el lenguaje hasta los sueños) como las ardillas lo están para enterrar nueces: sería preciso ejercer presiones extraordinarias para lograr que un organismo (educado en un ambiente cultural) no se convirtiera en una criatura simbólica. Como segundo punto, las formas y clases de simbolización en que participan los seres humanos también se pueden guiar mediante procesos biológicos. Si bien está claro que existe una amplia gama de rutas simbólicas, y las culturas pueden evocar complejos simbólicos fascinantes e inesperados, parece probable que las principales vías de simbolización, las principales formas del uso de los símbolos y nuestro trío de corrientes, ondas y canales también son cortesía de nuestra pertenencia a la especie.

Un punto final se refiere a los ritmos del desarrollo simbólico. Para mí que existe un periodo de flexibilidad o plasticidad relativamente grande durante los primeros años del desarrollo simbólico: en este tiempo, uno cuenta con muchas opciones para explorar los sistemas simbólicos particulares, diseñar desusadas combinaciones simbólicas o para llegar incluso a transgredir las fronteras simbólicas. Este periodo puede equipararse con la fase de plasticidad temprana que se encuentra en una gama de sistemas biológicos en innumerables organismos. Al mismo tiempo, también puede haber periodos sensibles o críticos cuando la participación con la "materia" de los sistemas simbólicos específicos es fundamental sobre todo, y el no involucrarse puede ser especialmente caro. En forma correlativa (dentro de las culturas y a través de ellas), acontecimientos iniciadores o experiencias cristalizadoras particulares pueden guiar a los individuos por caminos simbólicos específicos.³ La creciente renuncia a experimentar con los sistemas simbólicos en la niñez tardía puede reflejar una declinación de la flexibilidad y plasticidad, paralela a la mayor rigidez que se encuentra en alguna otra parte en los procesos del desarrollo biológico. Uno de los dilemas más intrigantes en el dominio biológico es ni más ni menos por qué un grupo selecto de individuos puede retener —o recobrar— la flexibilidad de la niñez temprana.

Aunque ha sido posible indicar determinadas maneras en las cuales las inteligencias individuales siguen desarrollándose durante los periodos en los que la simbolización destaca, es importante recalcar de nuevo que determinados aspectos del desarrollo no caen fácilmente en el modo de análisis de la "inteligencia pura". Por ejemplo: me refiero a las diversas formas amodales (o intermodales) de representación, que puede no respetar las fronteras entre las inteligencias. Se recordará que desde los primeros meses de la infancia los niños muestran ciertas habilidades para relacionar información a través de diversas modalidades sensoriales e incluso para reconocer cualidades abstractas como continuidad, intensidad, altura y cosas parecidas, que se encuentran a través de diversos dominios intelectuales. Durante el periodo de la simbolización básica, clases parecidas de sensibilidad amodal bien pueden permitir al infante realizar transformaciones por medio de diversos sistemas. Y, durante la niñez tardía, estas sensibilidades amodales pueden estimular el desarrollo de poderes analógicos o sintéticos más generales que pueden ser de extrema importancia para la producción creativa. Hasta aquí, por razones expuestas en el capítulo anterior, he resistido la tentación de dar nombre a estas capacidades como una forma separada "amodal" o "transmodal" de la inteligencia, pero es importante que no se omitan de ninguna consideración de la trayectoria del desarrollo simbólico humano.

Igual que como debiéramos aceptar la posibilidad de que el desarrollo simbólico puede involucrar habilidades que ni parecen corrientes ni ondas, así debemos tener presentes los poderes de las

³ Respecto de la noción de las experiencias cristalizadoras, véase L. S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Psychological Processes* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978).

inteligencias individuales. Como vimos en capítulos anteriores, la inteligencia lingüística surgirá incluso en individuos privados de los canales normales auditivoorales de comunicación, igual que como la inteligencia espacial emerge en individuos ciegos de nacimiento. Estos hallazgos proporcionan poderosas pruebas de que las inteligencias están canalizadas de manera suficiente (en el sentido biológico) como para manifestarse incluso en la ausencia de estímulos anormales del crecimiento. En efecto, las inteligencias se pueden canalizar por las culturas a fines extremadamente diversos, pero en última instancia es improbable que se puedan distorsionar o incluso acallar los potenciales humanos más básicos.

TEMA EN EL DESARROLLO SIMBÓLICO

Hasta ahora he insinuado un consenso dentro de la comunidad de los investigadores desarrollistas sobre las cuestiones del desarrollo simbólico. En cierta manera, este retrato es permisible porque son muy pocos los investigadores que están trabajando en esta área, además de que la tarea inicial de establecer los cursos ha consumido casi todas nuestras energías. Además, es justo decir que la mayoría de los investigadores ha sido fuertemente influida por Piaget y que por tanto les parece natural endosar una vista del desarrollo que ocurre en etapas. Sin embargo, es probable que todo análisis entre los estudiosos del desarrollo simbólico también llegue a descubrir desacuerdos y tensiones significativos. Consistente con mi proyecto de someter la teoría de las inteligencias múltiples al estudio y crítica, es apropiado indicar dónde podrían encontrarse algunas de estas tensiones.

Primero que nada, mientras que muchas autoridades consideran que el aprendizaje se canaliza y rigidiza cada vez más con la edad, de manera que el individuo mayor cuenta con menos recursos disponibles para la flexibilidad, algunos investigadores han planteado un punto de vista alternativo. En este otro punto de vista el niño pequeño está aprisionado por sus habilidades y dotes, las cuales pueden existir en forma refinada, pero que también están aisladas excesivamente entre sí, incapaces de enlazarse en forma productiva, a la vez que el individuo maduro puede lograr acceso *consciente* a sus diversas habilidades modulares y ponerlas en acción para diversos fines. De acuerdo con Ann Brown y Paul Rozin, dos psicólogos que han ponderado este asunto, luego que se ha llevado una nueva habilidad hasta la conciencia, se puede aplicar a toda clase de programas y fines diversos.⁴ Naturalmente, esta progresión ascendente hacia la conciencia tiene menos probabilidad de ocurrir en el infante de dos años que en el individuo de veinte. Entonces, aquí doy un punto de vista que puede explicar la notoria originalidad y flexibilidad que se encuentran por lo menos entre algunos adultos.

Por lo que a mí respecta, no es forzoso que estas dos posiciones estén en conflicto. Quizá la habilidad para dominar un programa particular en forma fluida y sin esfuerzo sea más fácil de alcanzar temprano en la vida, pero la habilidad para ponerla en acción y darle nuevos usos puede ser la prerrogativa del individuo desarrollado. En todo caso, la cuestión de cuándo las habilidades son flexibles o accesibles o ambas cosas, en contraposición con canalizadas o inaccesibles o unas y otras, es vital para todo el que esté preocupado en las intervenciones educacionales de los dominios simbólicos.

Una segunda área de controversia se refiere a la existencia de etapas del desarrollo, y a la medida en que se pueden relacionar esas etapas con determinadas edades. En la forma propuesta por Piaget, la posición más fuerte asevera que, en efecto, existen etapas discretas del desarrollo, que son cualitativamente distintas entre sí y estipulan puntos de vista característicos del mundo. Más aún, como parte de este punto de vista, se da la cláusula adicional de que las etapas de desarrollo están

⁴ Sobre las habilidades aisladas frente las relacionadas, véanse P. Rozin, *The Evolution of Intelligence and Access to the Cognitive Unconscious*, *Progress in Psychobiology and Psychology* 6 (1976): 245-280; A. Brown y J. C. Campione, "Inducing Flexible Thinking: The Problem of Access", en M. Friedman, J. P. Das y N. O'Connor, comps., *Intelligence and Learning* (Nueva York: Plenum Press, 1980); y A. L. Brown, "Learning and Development: The Problems of Compatibility, Access and Induction", *Human Development* 25 (2 [1982]): 89-115.

relacionadas con la edad; y que, si el infante no pasa sin tropiezos por una etapa a una edad apropiada, su posterior desarrollo se verá perjudicado para siempre.

La última década no ha sido propicia a la fuerte versión de la hipótesis de las etapas. Resulta que los niños pequeños pueden realizar muchas operaciones que alguna vez se les restringieron, y que, en determinadas circunstancias, los adultos deben pasar por etapas de aprendizaje que son paralelas a las que recorre el niño pequeño. A la luz de estos hallazgos, es difícil adoptar un punto de vista rígido de la teoría de etapas. Sin embargo, me parece que todavía es útil reconocer diferentes organizaciones mentales asociadas con los diversos niveles de entendimiento (por ejemplo: en el cuadro del desarrollo simbólico que he dado); y sólo el temerario optimista, confiado en que el adulto puede adquirir con facilidad determinadas habilidades simbólicas, evitaría que los niños tuvieran a su alcance experiencias simbólicas esenciales. En efecto, los adultos pueden lograr el dominio en muchas áreas, incluso a veces con mayor rapidez que los niños, pero los individuos maduros bien pueden estar usando distintas clases de habilidades y estrategias (incluyendo aquellas a las que tienen acceso consciente); bien pueden existir determinadas facetas del material (como un acento o connotación en el lenguaje) que jamás podrá negociar con éxito el adulto como lo haría el infante ingenuo.

Volviendo por un instante al argumento de capítulos anteriores, me parece más verosímil que cada dominio de la inteligencia y, por extensión, cada dominio simbólico, tenga su propia serie de pasos con los cuales puede avanzar el individuo. No existe razón para creer que estas inteligencias o sistemas simbólicos se alinean con completa consistencia entre sí: esa clase de noción de etapa general casi con seguridad se ha desacreditado. Tampoco es razonable suponer que los límites y posibilidades del aprendizaje del adulto son los mismos en distintos sistemas simbólicos. Más bien, parece más productivo en este punto buscar secuencias parecidas a etapas, y limitaciones asociadas con la edad, en cada una de las inteligencias separadas para determinar si se puede observar algún patrón sistemático. Tiene igual importancia examinar secuencias de etapas putativas a través de las diferentes culturas para ver, por ejemplo, si los pasos del desarrollo en el dibujo o la danza son reveladoramente distintos, dependiendo de los contextos culturales en que se desarrollan. Sólo después de una obra empírica de esta clase será oportuno volver a temas más generales como la utilidad de los conceptos de etapas y las relaciones que se puedan obtener entre el aprendizaje de los niños y el de los adultos.

Una controvertible cuestión final pertenece tanto a la gama de habilidades o potenciales que uno puede encontrar dentro de una población como a la medida en que dicha gama puede ser afectada por manipulaciones ambientales. Éste es un dilema clásico. Los eruditos de persuasión hereditaria por lo general creen en diferencias individuales muy amplias, que no se pueden afectar mucho por las manipulaciones ambientales; los de persuasión empírica o ambientalista tienden a minimizar las diferencias entre los individuos y a creer que toda diferencia que pueda existir se presentará a la reducción (o intensificación).⁵ Desde luego, es posible encontrar hereditarios que creen sólo en pequeñas diferencias entre los individuos, lo mismo que se pueden encontrar empíricos que están impresionados por las grandes diferencias (iniciales o formadas por la cultura) entre los individuos.

Lo notable es que, al pasar el tiempo y a medida que se acumulan montañas de información, la mayoría de los partidistas se mantienen comprometidos con su posición original. Ni siquiera las demostraciones de que un estudiante universitario normal puede aumentar hasta en diez veces su memoria a corto plazo,⁶ o de que la mayoría de las diferencias en el rendimiento escolar se pueden eliminar virtualmente mediante tutela, o de que niños japoneses en apariencia comunes se pueden convertir en virtuosos del violín, bastan para convencer al hereditario dedicado de que las diferencias individuales se pueden eliminar completamente por medio de la intervención juiciosa. En efecto, confieso que incluso yo mismo no estoy persuadido de que no existen diferencias de nacimiento, a veces de gran momento, y de que al menos algunas de ellas jamás se pueden borrar.

⁵ B. Bloom asevera que la mayoría de las diferencias en el desempeño se pueden eliminar virtualmente por medio de la tutela: véase B. Bloom, comp., *Taxonomy of Educational Objectives* (Nueva York: David McKay, 1956).

⁶ Acerca de la habilidad del estudiante universitario para decuplicar su memoria a corto plazo, véase K. A. Ericsson, W. G. Chase y S. Faloon, "Acquisition of a Memory Skill", *Science* 208 (1980): 1181-1182.

Lo que ha demostrado la investigación reciente, casi en forma incontrovertible, es que independientemente de las diferencias que puedan aparecer al principio, la intervención oportuna junto con el adiestramiento consistente pueden tener un papel decisivo para determinar el nivel final de desempeño del individuo. Si una cultura considera importante una conducta determinada, si se le dedican considerables recursos, si se estimula al individuo mismo para que se desempeñe en esa área, y si se cuenta con los medios apropiados de realización y aprendizaje, casi todo individuo normal podrá adquirir impresionante competencia en un dominio intelectual o simbólico. Recíprocamente, y quizá en forma más obvia, incluso el individuo con más talento innato fallará si no cuenta con un ambiente de apoyo positivo. Entonces, descubrir la semblanza intelectual inherente de un individuo, lo cual creo que es posible, no servirá por fuerza como medio para encasillar al individuo o para enviarlo al montón de desperdicios intelectuales; es más bien, ese tipo de descubrimiento deberá proporcionar una manera de asegurar que todo individuo tenga a su disposición el mayor número de opciones posible al igual que el potencial para lograr competencia en los campos que él y su sociedad consideren importantes.

INTERACCIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS INTELECTUALES

Al aludir a los papeles que valora una sociedad, encaro la cuestión de las maneras en que las inteligencias se deberán desplegar en última instancia. Es evidente que, con pocas excepciones, las sociedades no están interesadas en las competencias intelectuales "puras": existen pocos papeles ocupacionales de inteligencia lingüística, lógica o corporal que pueda desempeñar el *idiot savant*. Más bien, en casi todos los papeles socialmente útiles se ve operar una amalgama de competencias intelectuales y simbólicas, que trabajan para conseguir fácilmente las metas valoradas.

Entonces, en cierto sentido, mi descripción de las inteligencias individuales, e incluso de las primeras etapas del desarrollo simbólico, constituye una ficción, principalmente útil para propósitos científicos. Ni las diversas inteligencias ni las vanadas corrientes existen en aislamiento prístino; más bien, estos "sistemas ideales" siempre se encuentran en un ambiente cultural, que llega a ejercer control decisivo de su curso de desarrollo. Así, en este estudio, he cruzado un Rubicón conceptual: de aquí en adelante me preocuparé (con raras excepciones) por la forma en que se desarrollan las inclinaciones y habilidades humanas dentro de un contexto cultural de apoyo.

Sobre todo en una sociedad compleja, es claro que no existe una correspondencia de una con otra entre las habilidades intelectuales y los papeles sociales. Por principio de cuentas, el individuo con habilidad impresionante en una forma de inteligencia la puede usar para diversidad de fines. Así, el individuo en nuestra sociedad con habilidades espaciales bien desarrolladas podría terminar siendo ingeniero o arquitecto, o, de igual manera, artista o escultor. Asimismo, el individuo con habilidades interpersonales bien desarrolladas podría terminar siendo profesor o trabajador social, clérigo o mago. Una habilidad intelectual abre posibilidades; una combinación de habilidades intelectuales produce multiplicidad de posibilidades.

Desde el punto de vista opuesto, también es evidente que los individuos que tienen semblanzas intelectuales distintivas pueden ocupar papeles culturales apreciados. Por ejemplo: considérese el papel del abogado en nuestra sociedad. Hay lugar en (y en la cúspide de) la profesión legal para el individuo que tiene destacadas habilidades lingüísticas: el que puede descollar en la escritura de notas breves, en el fraseo de argumentos convincentes, recordar hechos de cientos de casos, y demás. También hay sitio para el individuo con habilidades interpersonales altamente desarrolladas: el que puede hablar con elocuencia en una corte, entrevistar con habilidad a testigos y posibles jurados, y desplegar una personalidad comprometedora: el llamado abogado social. Por último, hay sitio para el individuo con habilidades lógicas altamente desarrolladas: el que puede analizar una situación, aislar los factores subyacentes, seguir una cadena tortuosa de razonamiento hasta su última conclusión.

Sin embargo, todavía en el área del razonamiento legal las propias formas se pueden diferenciar de diversas maneras. Los analistas de la profesión legal, como Paul Freund y Edward Levi,⁷ designan una diversidad de habilidades del razonamiento que pueden usar los abogados, incluyendo el

razonamiento por analogía, seguir cadenas silogísticas largas, participar en razonamiento dialéctico, encontrar el mejor precedente, pasar por alto detalles marginales, y probar hipótesis (como lo hace el científico). Los abogados pueden partir de los primeros principios, de casos anteriores, o de la conclusión que el cliente quiere que se obtenga. Pueden apoyarse en la reflexión, la autoridad o la intuición: el reconocimiento de una solución a través de medios instantáneos, no reflexivos. Los miembros de la profesión legal también difieren en si se apoyan en la deducción lógica directa, en si valoran la elegancia en la presentación, o en si se preocupan por cuestiones éticas o si los abruma las relaciones personales con un cliente.

Es obvio incluso de este breve extracto que la mera evocación del "razonamiento logicomatemático" es demasiado sencillo para explicar las clases y combinaciones de habilidades de razonamiento que cultivan los abogados. No cabe duda que se puede llevar a cabo un análisis diferenciado parecido para cada uno de los papeles en una sociedad compleja, abarcando desde los actores hasta los médicos, desde los científicos hasta los vendedores. Más aún, luego que uno comienza a considerar las combinaciones de las inteligencias, se encuentra un conjunto todavía más grande de formas en las cuales puede ser competente un individuo. Así, parece obvio que un abogado será bien servido si tiene inteligencias lingüística, lógica e interpersonal altamente desarrolladas (aunque es menos obvio cómo podrían incidir en su práctica la inteligencia musical o la cinestésica). Y la cantidad de maneras en que se pueden combinar las inteligencias lingüística, lógica e interpersonal en la práctica legal efectiva es abrumadora, aun si sólo se piensa en ella.

Al tiempo que jugamos con estos conjuntos de inteligencias, fácilmente podemos ver cómo podrían explotar las diversas combinaciones los distintos profesionales, tanto en nuestra cultura como en otras. Considerando al abogado como el paradigma de una combinación de habilidades intelectuales lógica y lingüística, podríamos comparar esta mezcla de inteligencias con otros pares distintos. El político hábil puede combinar la inteligencia lingüística y social en elevado grado, pero puede tener poca necesidad de contar con la habilidad lógica; también sería útil que tuviera la gracia inherente a la inteligencia cinestésica. Por lo que respecta a los personajes públicos de las sociedades distintas, menos orientadas a la legalidad, es posible que otra vez surgieran los factores sociales como de mayor importancia que los lógicos. De acuerdo con Stanley Tambiah, por ejemplo: los abogados en las sociedades africanas no se preocupan tanto porque se demuestre que sus argumentos no son válidos cuanto por sus poderes de persuasión.⁷ En el caso del acto teatral, puede premiarse la inteligencia lingüística y la corporal; por otra parte, no estoy convencido de que la inteligencia interpersonal por sí misma figure en forma prominente en la interpretación hábil de los papeles dramáticos, aunque puede ser importante para un director que debe coordinar gran número de individuos.

Otras combinaciones de inteligencias conducen por caminos distintos. El individuo con habilidades logicomatemática y espacial fuertemente desarrolladas tiene los dones para convertirse en físico; las habilidades lógicas pueden tener relativamente más importancia para el individuo con orientación teórica; las habilidades espaciales, para él científico experimental. El individuo que posea estas habilidades, junto con una combinación de habilidades lingüística y social podría ser un administrador ideal de un gran laboratorio científico. Paradójicamente, esta última combinación de habilidades también podría ser útil para el hechicero en una sociedad tradicional, pues éste también necesita habilidades en el lenguaje, relaciones interpersonales, y lógica, aunque quizá en distintas proporciones.

Es tentador considerar las inteligencias particulares como si fueran los elementos en un equipo de química mental y participar en un ejercicio frívolo, consistente en analizar los distintos papeles sociales en términos de su mezcla preferida de sabores intelectuales. Yo mismo he sucumbido a esta

⁷ Respecto de un análisis sobre las habilidades involucradas en la profesión legal, véanse P. A. Freund, "The Law and the Schools", en A. Berthoff, comp., *The Making of Meaning* (Nueva York: Boynton / Cook, 1981), y E. H. Levi, *Introduction to Legal Reasoning* (Chicago: University of Chicago Press, 1949).

⁸ Respecto de los abogados en las sociedades africanas, véanse S. Tambiah, "Form and Meaning of Magical Acts: A Point of View", en R. Horton y R. Finnegan, comps., *Modes of Thought* (Londres: Faber & Faber, 1973), p. 219; E. Hutchins, *Culture and Inference: A Trobriand Case Study* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980).

tentación. Sólo espero no haber ocultado lo importante: siempre está actuando una dialéctica entre los papeles y las funciones valoradas en una cultura, por una parte, y las habilidades intelectuales individuales que tienen sus habitantes, por la otra. El propósito del mercado de los profesionales o del director de personal es lograr la correspondencia más efectiva entre las demandas de los diversos papeles y las semblanzas de los individuos específicos. Incluso se podría especular que la sociedad que funciona sin trabas ha encontrado un mecanismo apropiado para lograr esta correspondencia (o que tiene papeles que puede desempeñar casi cualquiera), en tanto que la sociedad que funciona mal está llena de individuos cuyas semblanzas intelectuales no casan con los papeles importantes. Yo sospecharía que esta clase de falta de correspondencia puede ocurrir con mayor probabilidad en periodos de cambio rápido. En tales tiempos es necesario que se represente una serie de papeles (por ejemplo: los relacionados con la ciencia y tecnología); pero la capacitación tradicional de los individuos ha menospreciado (o rechazado en forma activa) las combinaciones de habilidades intelectuales y simbólicas esenciales para que se interpreten estos papeles nacientes en forma efectiva.

En este capítulo he tratado de ampliar los análisis de las partes anteriores del libro, mostrando cómo nuestras competencias intelectuales crudas constituyen la base sobre la que se construyen las capacidades de utilización de los símbolos humanos de las clases más variadas y luego se despliegan para fines sociales. Yo creo que cuando entendamos cómo los individuos llegan a ser competentes con diversos sistemas simbólicos y aprenden a diseñar diversos productos simbólicos, comprenderemos con mayor facilidad los medios de que se vale uno para convertirse (o no convertirse) en miembro productivo de la comunidad propia. Para abundar en mi posición, he planteado una teoría sobre la forma en que ocurre el desarrollo simbólico y también he tocado el tema de varias cuestiones todavía controvertibles acerca de la forma del desarrollo simbólico.

ENFOQUES ALTERNATIVOS A LA INTELIGENCIA HUMANA

En los capítulos finales de esta obra vuelvo la atención a las implicaciones educacionales de la teoría. Me interesan las maneras en que se puede emplear la teoría de las inteligencias múltiples para informar, y quizá para alterar, las políticas implantadas por las personas que son responsables de la educación, cuidado infantil y desarrollo humano. Pero ahora, después de describir las características básicas de la teoría, y antes de abandonar los pasillos de la investigación erudita para ir a las trincheras de la política educacional, volveré a repasar algunos enfoques alternativos más importantes a la inteligencia e indicaré en qué forma parecen diferir de mi propio enfoque. *En ningún sentido este breve estudio pretende ser un análisis completo de cómo se relaciona mi teoría con otras existentes: esa tarea necesitaría que escribiera otro libro.* (En efecto, he citado los nombres de los individuos eruditos sólo para fines ilustrativos.) Pero en este momento podría no ser inoportuno que indicara de alguna manera la forma que podría tomar este tipo de documento crítico.

Otra vez erizos y zorras

Comienzo con las concepciones que están relacionadas en forma más directa con el concepto de la inteligencia como se emplea ordinariamente en psicología. En forma clásica, como mencioné en el capítulo n, son dos los puntos de vista más importantes relativos a la construcción de la inteligencia: un conjunto de eruditos "erizos" que simpatizan con la noción de una inteligencia general ("g"), como Charles Spearman y Arthur Jensen,⁹ y un conjunto opuesto que simpatiza con una vista pluralista de la inteligencia, como las "zorras" que adoptan un enfoque de factores múltiple al intelecto como L. L. Thurstone y J. P. Guilford. Será obvio que las conclusiones de la teoría de las inteligencias múltiples está mucho más cercana a las de las "zorras" y que no son compatibles con las creencias de quienes sostienen una vista "g" fuerte de la inteligencia.

Mi propio análisis indica que el aparente apoyo en favor de "g" proviene principalmente del hecho

⁹ Con relación a la "g" o punto de vista general de la inteligencia, véase D. K. Detterman, "Does 'g' Exist?", *Intelligence* 6 (1982): 99-108.

de que la mayoría de las pruebas de inteligencia son ejercicios de papel y lápiz que se apoyan mucho en las habilidades lingüística y logicomatemática. En consecuencia, los individuos con fuerte habilidad en estas dos áreas se desempeñarán bien en pruebas de inteligencia general, en comparación con los individuos cuyas habilidades son de otro tipo. Las escuelas valoran estas capacidades para la "manipulación mental", por lo que "g" puede predecir el éxito en la escuela con cierta exactitud.

Entonces, ¿dónde toman camino¹⁰ distintos la teoría de las I.M. y el punto de vista de factores múltiples? Primero que nada, este último no cuestiona la existencia de habilidades horizontales generales, como la percepción y la memoria, que pueden atravesar diferentes áreas de contenido. En efecto, el punto de vista de factores múltiples muestra estudiada indiferencia hacia esta cuestión, debido a que en verdad algunos factores son formas horizontales de memoria o percepción, en tanto que otras reflejan áreas de contenido estricto, como la habilidad espacial. En segundo lugar, el punto de vista de factores múltiples no establece contacto intelectual con la biología sino que es estrictamente empírico, el resultado de correlaciones entre calificaciones de pruebas, y nada más. Tercero, y quizá lo de máxima importancia, el enfoque de los factores múltiples no permite a uno tomar una muestra de la gama de competencias intelectuales que he considerado aquí. En tanto que uno se encuentre contento con emplear técnicas de papel y lápiz o breves entrevistas, que duren minutos en vez de horas, sencillamente no habrá manera de percibir la competencia de un individuo en áreas como la expresión corporal, habilidad musical, o las formas de la inteligencia personal. Así, aunque es laudablemente más pluralista que la escuela "g", el enfoque de factores múltiples sólo proporciona una mirada en extremo parcial de la inteligencia que refleja el carácter distintivo científico occidental.

Piaget y el procesamiento de información

La obra de dos escuelas subsecuentes, el enfoque piagetiano y el del procesamiento de datos, representa para mí un paso adelante en el poderío científico pero no necesariamente un progreso en el análisis de las semblanzas intelectuales. La escuela piagetiana se ajusta más íntimamente con las actividades y habilidades infantiles cotidianas, con lo que proporciona una noción más holista y verídica de sus capacidades intelectuales. Es de aplaudir el interés de Piaget en las estrategias, errores reveladores, y relaciones entre conjuntos de conocimiento, aparte de que el método de entrevistas clínicas que perfeccionó constituye una innovación de considerable utilidad para el estudioso del crecimiento intelectual.

Sin embargo, la visión estructuralista clásica del intelecto es todavía más estrecha que la que sostienen los que hacen pruebas de inteligencia y, de hecho, está restringida casi por completo al razonamiento logicomatemático. Quizá por esa razón se mantiene estudiosamente ciega al contenido: resulta clara la suposición de que las operaciones mentales se desarrollan en la misma forma a través de diversos materiales. En la obra del seguidor de Piaget, Kurt Fischer, existe un reconocimiento bienvenido de que el desarrollo puede no ocurrir a la misma velocidad en diversos dominios; que, de hecho, en la terminología de Piaget, la regla, más que la excepción, lo constituye la *décalage* (hablando de modo informal, "variación").¹⁰ Sin embargo, se mantiene la convicción de que el desarrollo ocurre en el mismo orden de sucesión en todos los dominios, y no hay suficiente sensibilidad hacia la posibilidad de que el curso del desarrollo en dominios de distinto contenido puede ser diferente en forma decisiva. Es conmovedor que Piaget, biólogo en la práctica y que creía que estudiaba la biología de la cognición, haya sido tan insensible a las diversas inclinaciones biológicas en el ámbito cognoscitivo.

La psicología del procesamiento de la información ¹¹ representa un avance con respecto a Piaget en el sentido de que se da atención más cuidadosa a los procesos físicos según los cuales los individuos resuelven problemas de un momento a otro. El análisis meticuloso de tareas, que es

¹⁰ Respecto del hallazgo de que *décalage* a través de los dominios es la regla más que la excepción, véase K. Fischer, "A Theory of Cognitive Development: The Control of Hierarchies of Skill", *Psychological Review* 87 (1980): 477-531.

¹¹ Sobre la psicología del procesamiento de la información, véase A. Newell y H. A. Simón, *Human Problem Solving* (Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall, 1972).

parte íntegra de este enfoque, nos ha ayudado a comprender que muchas de las aparentes etapas y secuencias de Piaget son artefactos de configuraciones de tareas específicas, y que los individuos más jóvenes poseen muchas habilidades que Piaget por error no les había querido atribuir.

Pero debido a que el procesamiento de información es más un enfoque que una teoría, ha ayudado poco a formar un cuadro coherente de las habilidades intelectuales humanas. Uno puede encontrar en este enfoque cierta alegría por la noción de que todos los problemas se resuelven en esencia de igual manera, pero virtualmente la misma alegría por la noción de la especificidad de tareas total, en la cual cada tarea requiere sus propias habilidades, y no existe ninguna transferencia interesante. Por la misma razón, uno encuentra apoyo por la noción de que el infante procesa la información justo como lo hacen los adultos (aunque tan sólo posee menos conocimiento), pero apoyo virtualmente equivalente por la noción de que el infante tiene una memoria a corto plazo menos tenaz, capacidad de codificación menos adecuada, y otras divergencias cualitativas de la maquinaria de procesamiento de información del adulto.

El mero hecho de que la psicología del procesamiento de información pueda producir tales "conclusiones diversas puede significar sólo la inmadurez del campo. Sin embargo, creo que puede reflejar carencias más profundas: la ausencia de una perspectiva biológica de la naturaleza de las tareas que se emplean, al igual que la carencia de una teoría de lo que constituye el dominio que se estudia. En vez de ello, uno tiene el vago modelo del niño como una especie de dispositivo de cómputo: un modelo que tiene determinadas ventajas, pero que, como todos los modelos, sólo es parcial. Y, como ha indicado Alan Allport: según la clase de computadora que uno escoja, y del análisis de computadora que uno prefiera, se obtendrá una imagen muy distinta de cómo es un procesador de información.¹²

Posición de Chomsky

Todos los enfoques repasados hasta ahora se centran en el individuo, considerándolo en forma cartesiana, casi como si estuviera completamente solo, dedicado a la solución de problemas complejos en un ambiente que tiene poco papel formativo en sus habilidades, actitudes, o desempeño final. Esta perspectiva es llevada hasta el extremo en la obra de Noam Chomsky (y, en cierta medida, en la de su colega Jerry Fodor).¹³ Aquí se considera al niño como una colección de dispositivos de cómputo separados, cada uno de los cuales se desarrolla de acuerdo con sus propias leyes preordenadas (y preformadas), con poca influencia de cualquier clase (excepto el inicio) del ambiente. En efecto, Chomsky rechaza las nociones tradicionales de aprendizaje y desarrollo: en vez de ello, nomina un modelo de desarrollo intelectual que pide mucho prestado de la embriología.

Debe ser obvio que tengo cierta simpatía por el punto de vista de Chomsky, al creer que sirve como un correctivo necesario a las explicaciones críticamente impíricas de la adquisición del conocimiento que surgieron en épocas anteriores. Y la explicación de Chomsky (y de Fodor) de los dominios coincide bien con la mía, aunque yo no encuentro ningún intento en su obra por indicar cómo definir y delimitar un dominio en forma sistemática. Sin embargo, donde la visión de Chomsky parece ser débil sin perdón es en que no logra describir las maneras como debe desarrollarse una inteligencia en un ambiente lleno de significados e interpretaciones: sencillamente no se reconoce cómo se desarrollan e interactúan las diversas capacidades simbólicas, ni cómo se puede explotar el sustrato biológico humano para lograr muchos fines distintos, dependiendo de los valores particulares y funciones de la sociedad en consideración. Al negar el papel de la cultura —o en todo caso, al no concederle ninguna importancia— Chomsky elabora una teoría que es del todo esquelética. No nos queda manera de comprender cómo una sociedad cumple su tarea, o cómo (¡o incluso por qué!) se

¹² Alan Allport indica que el cuadro de la mente humana que se logra del enfoque de la psicología del procesamiento de la información varía dependiendo del tipo de análisis empleado y del tipo de computadora considerada. Véase D. A. Allport, "Patterns and Actions: Cognitive Mechanisms Are Content Specific", en G. L. Claxton, comp., *Cognitive Psychology: New Directions* (Londres: Routledge & Kegan Paul, 1980).

¹³ Respecto de N. Chomsky, véase su *Reflections on Language* (Nueva York: Pantheon, 1975). Sobre J. A. Fodor, véase su *The Modularity of Mind* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983).

obtiene la educación, o por qué difieren entre sí los niños pequeños, y por qué difieren incluso más de los adultos en las diversas sociedades. En otras palabras, falta por completo la superestructura, incluso aunque la infraestructura puede haberse inferido con brillo intuitivo.

Atención a la cultura

La superestructura domina la atención de otro grupo de analistas, los que se preocupan por los efectos de la cultura en el desarrollo del individuo.¹⁴ Los principales representantes en esta tradición incluyen a Michael Colé, Sylvia Scribner, Jean Lave y sus colegas orientados a la psicología, al igual que Clifford Geertz, el antropólogo interesado en sistemas simbólicos. Estos eruditos dirigen casi toda su atención a los componentes de la cultura circundante, aseverando que por medio del análisis cuidadoso de la misma, con sus distintas formas y fuerzas, es probable que se pueda encontrar la explicación apropiada de la adquisición de las capacidades cognoscitivas. Geertz cita con aprobación la advertencia de Gilbert Ryle de que "la mente ni siquiera es un 'sitio' metafórico. Por el contrario, el tablero de ajedrez, la palestra, el escritorio del erudito, el banco del juez, el asiento del conductor, el estudio y el campo del fútbol se encuentran entre sus sitios";¹⁵ y agrega: "Los individuos sin cultura serían monstruosidades con algunos instintos útiles, algunos sentimientos identificables, y nada de inteligencia."¹⁶ Sin duda reaccionan al intelectualismo, que consideran excesivo, de los enfoques filosóficos tradicionales, cuando se concedían directamente al individuo todas las habilidades mentales, y también a teóricos contemporáneos como Chomsky, quienes, a lo más, alaban en forma insincera la cultura. Los comentaristas con orientación antropológica recalcan la medida en que los individuos logran sus símbolos, ideas, y modos de pensar de quienes la rodean y, de modo más general, de la sabiduría acumulada de la cultura.

En muchas maneras, esta perspectiva antropológica introduce un nuevo elemento importante en el entendimiento de la cognición. Por ejemplo: Colé y sus colegas han examinado los desempeños de los individuos tomados de diversas culturas en pruebas habituales de inteligencia y razonamiento, y han concluido que la mayoría de las diferencias patentes en los desempeños se pueden explicar en función de las diversas experiencias, previas de los sujetos.¹⁷ Cuando se toman en cuenta estas experiencias, y se hacen alteraciones apropiadas en los procedimientos de prueba, se desvanece la mayoría de las diferencias aparentes; y, en efecto, los individuos de culturas supuestamente menos desarrolladas incluso pueden desempeñarse en un nivel superior. Es cierto que no se necesitan introducir nociones de diferencias étnicas inherentes.

El argumento general que ofrecen estos investigadores es el siguiente: mientras que los resultados del razonamiento y las clases de información a las que son sensibles estos individuos pueden variar en forma significativa a través de las culturas, los procesos de pensamiento son los mismos en todas partes: las culturas ponen en acción estas capacidades básicas de procesamiento de información —estas inteligencias medulares— y las diseñan para sus propios fines. Como parte adicional de esta reorientación de las teorías cognoscitivas, eruditos como Colé recalcan la medida en que se absorben los poderes mentales de cada individuo desde el exterior: primero se forman en el conocimiento y acciones de otras personas, y sólo gradualmente se internalizan en las capacidades de representación propias. Contamos y escribimos no porque nos hayamos desarrollado

¹⁴ Las siguientes obras se refieren a los efectos de la cultura en el desarrollo del individuo: J. Lave, "Tailored Learning: Education and Cognitive Skills among Tribal Craftsmen in West Africa", tesis inédita, Universidad de California en Irvine, 1981; M. Colé, J. Gay, J. A. Glick y D. W. Sharp, *The Cultural Context of Learning and Thinking* (Nueva York: Basic Books, 1971); y S. Scribner y M. Colé, *The Psychology of Literacy* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981).

¹⁵ Clifford Geertz cita a Gilbert Ryle en C. Geertz, *The Interpretation of Cultures* (Nueva York: Basic Books, 1972), p. 54.

¹⁶ La declaración misma de Geertz se cita en L. A. Machado, *The Right To Be Intelligent* (Nueva York: Pergamon Press, 1980), p. 62.

¹⁷ M. Colé examina el desempeño de los individuos de distintas culturas en pruebas de inteligencia y razonamiento en "Mind as a Cultural Achievement: Implications for IQ Testing". Informe anual 1979-1980, Research and Clinical Center for Child Development, Faculty of Education, Hokkaido University, Sapporo, Japón.

de determinadas maneras sino porque hemos visto a otros individuos emplear estas notaciones. Tampoco este proceso se completa jamás: sin importar de qué sociedad se trate, el individuo depende siempre de otras contribuciones intelectuales de otros individuos para llevar a cabo sus tareas diarias y asegurar su propia supervivencia. ¿Cuántos individuos son de verdad autosuficientes, incluso en un sentido cognoscitivo? La respuesta recalca la medida en que la mente propia depende perennemente de las muchas otras mentes de su alrededor.

Como es natural, este enfoque orientado antropológicamente no muestra mucha simpatía por las trayectorias del desarrollo endógeno. Tampoco es necesario proponer una serie de computadoras mentales relativamente autónomas: el individuo se conduce como se requiere en la cultura en la que viva. La creencia de componentes mentales autónomos sería criticada al menos desde dos perspectivas. Ante todo, la teoría autónoma procede como si el desarrollo inicial fuera regulado por factores internos del organismo; en tanto que, en realidad, la cultura (y sus mecanismos interpretativos) está presente desde el principio. En segundo lugar, la teoría autónoma tiende a suponer que la gama de posibles resultados del desarrollo está canalizada claramente si no es que fija en realidad por anticipado. Un enfoque orientado en sentido más cultural subraya la viabilidad de que determinadas culturas todavía no descubiertas pudieran realizar operaciones que incluso no podemos imaginar, o que culturas que evolucionarán en el futuro también dirigirán nuestras inclinaciones intelectuales en direcciones no anticipadas.

CONCLUSIÓN

Parece que todas estas introspecciones merecen ser absorbidas en una explicación comprensiva de la cognición humana. Pero lo que falta de este análisis según el punto de vista antropológico es un reconocimiento de las maneras en las cuales —incluso tratado en las formas más apropiadas y equivalentes— los individuos dentro de una cultura todavía pueden diferir en forma significativa entre sí: en capacidades intelectuales, en la habilidad para aprender, en el uso final de sus facultades, en la originalidad y creatividad. No veo la forma —a menos que sea un enfoque más psicológico (y biológico) — de encarar esta variable de diferencia en los desempeños. Este enfoque orientado ambientalmente también pasa por alto lo mismo la medida en que un individuo puede progresar en un campo, empleando sólo ayuda modesta de quienes lo rodean que el que unos cuantos individuos aislados puedan lograr resultados de veras notables. En cierto sentido, el enfoque de estos eruditos con orientación antropológica es más adecuado para explicar cómo el individuo promedio *funciona* en una situación promedio, y quizá da una noción engañosa de cómo somos, realmente, todos nosotros.

En alguna parte entre el hicapié chomskiano en los individuos, con sus distintas facultades mentales en desarrollo, el punto de vista piagetiano del organismo en desarrollo que pasa por una secuencia uniforme de etapas, y la atención antropológica a los efectos formativos del ambiente cultural, debiera ser posible producir una base intermedia productiva: una posición que tome en serio la naturaleza de las inclinaciones intelectuales innatas, los procesos heterogéneos del desarrollo en el infante, y las maneras como lo anterior se formula y transforma por efecto de las prácticas y valores particulares de la cultura. En esta obra emprendí este esfuerzo. En consecuencia, debo recalcar que me he apoyado mucho en los autores ya mencionados, y en muchos otros psicólogos del desarrollo que han estado interesados en cuestiones educacionales.¹⁸ En un capítulo anterior declararé que mi punto de vista sobre la centralidad de los sistemas simbólicos, y sobre la necesidad de contar con un análisis en términos de los dominios culturales, se debe a los esfuerzos por colaborar con Gavriel

¹⁸ Las siguientes obras son de eruditos contemporáneos del desarrollo y educación: J. S. Bruner, *Toward a Theory of Instruction* (Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press, 1966); J. S. Bruner, *The Process of Education* (Nueva York: Vintage 1960); J. S. Bruner, J. J. Goodnow y G. A. Austin, *A Study of Thinking* (Nueva York: Science Editions, Inc., 1965); J. S. Bruner, A. Jolly y K. Sylva, *Play: Its Role in Development and Evolution* (Nueva York: Penguin, 1976); D. H. Feldman, *Beyond Universals in Cognitive Development* (Norwood, N. J.: Ablex Publishing, 1980); D. E. Olson, comp., *Media and Symbols: The Forms of Expression, Communication, and Education* (Chicago: University of Chicago Press, 1974), y G. Salomón, *Interaction of Media, Cognition and Learning* (San Francisco: Jossey-Bass, 1979).

Salomón, David Olson, y en especial con David Feldman. Debo recalcar otra vez cuánto debo a estos eruditos contemporáneos del desarrollo y la educación. Y debo agregar a esta lista el nombre de Jerome Bruner, quien —más que ningún otro psicólogo del desarrollo contemporáneo— se ha interesado en la educación y ha demostrado su sensibilidad a la gama de cuestiones analizadas en la parte final de esta obra; la herencia biológica del infante, sus caminos preferidos de desarrollo, y los efectos formativos de la cultura, incluyendo el papel de los instrumentos, sistemas simbólicos, medios de comunicación masiva y otros mecanismos en el diseño y transmisión del conocimiento. Debo mucho a Jerome Bruner por hacerme concordar (como lo hizo con tantos otros) con este nexo de cuestiones.

He presentado las principales doctrinas de la teoría de las inteligencias múltiples, he indicado algunos de los puntos débiles más importantes que percibo, y relacionado la versión actual de la teoría con otras perspectivas competidoras sobre el intelecto. Ha llegado la hora de ver si esta estructura nos puede ayudar a comprender mejor los procesos de la educación como se han desarrollado en el pasado, y como pudieran rediseñarse en el futuro. Esta tarea requerirá primero de cierta consideración de las diversas maneras como, de hecho, se ha transmitido el conocimiento durante el curso de la historia humana; y a esta cuestión fascinante, aunque poco comprendida, vuelvo la atención.

TERCERA PARTE

IMPLICACIONES Y APLICACIONES

XIII. LA EDUCACIÓN DE LAS INTELIGENCIAS

INTRODUCCIÓN

Es HORA de llamar de nuevo al centro del escenario a las tres figuras que nos encontramos desde el principio de esta obra. Encontramos al joven puluwat en el momento de adquirir las alabadas habilidades de navegación que vimos en el estudio de la inteligencia espacial. Luego está el joven erudito islámico, capaz de memorizar, que señalé al tratar de la inteligencia lingüística. Y por último, está la adolescente en París, sentada ante una terminal de computadora preparándose para componer una obra musical —una joven que combina, en forma escasamente imaginable hace unos cuantos años, aspectos de inteligencia logicomatemática y musical.

Inicialmente emprendí este estudio en un esfuerzo por comprender mejor las habilidades involucradas en estas proezas dispares, por ofrecer una explicación de los procesos educacionales que desarrollan estas competencias, y por considerar cómo se pueden valorar dichas competencias en forma apropiada. En los capítulos anteriores he examinado cada una de las inteligencias candidatas con cierto detalle y también emprendí un estudio crítico de la teoría. Luego, en el capítulo XII, comencé el proceso de relacionar las competencias intelectuales "crudas" y relativamente autónomas con las preocupaciones y prácticas de la sociedad más amplia. Describí la manera en que se desarrolla el uso de símbolos en individuos normales. Y consideré cómo se pueden ordenar las inteligencias humanas para desempeñar papeles específicos por parte de los sistemas simbólicos, códigos y estructuras interpretativas de la cultura más amplia.

Aunque puede ser válido, este cuadro todavía se ha centrado en el individuo en desarrollo, *como* individuo. Consistente con las inclinaciones de los psicólogos, la cultura ha sido considerada primordialmente como un telón de fondo, en el cual sus productos y sistemas son un medio de promover el desarrollo personal. Pero se pueden examinar los mismos encuentros, los mismos conjuntos de circunstancias, desde una perspectiva bastante distinta: la de la sociedad en general. Después de todo, desde el punto de vista de la cultura, numerosos individuos nacen continuamente, cada uno de los cuales debe ser socializado de acuerdo con las normas, valores y prácticas que prevalecen. Es el medio que emplea la sociedad —y en especial los diversos modos de educación y adiestramiento— que nos interesará ahora que considere la educación de las inteligencias.

El antropólogo Jules Henry nos recuerda el papel central que tiene la educación en todas las sociedades desde los tiempos más antiguos:

En todo su curso histórico, el *Homo sapiens* ha sido un "buscador de estatus"; y el camino que ha tenido que seguir, por obligación, ha sido la educación. Más aún, siempre ha tratado de apoyarse en quienes son sus superiores en conocimiento y condición social para que pueda elevar su propio estatus... la instrucción de los jóvenes en las costumbres tribales es tan natural como respirar; [los adultos] tienen un interés vital en los niños a quienes enseñan, y a menudo parecen tener un interés todavía más amplio en la existencia tribal como un todo.¹

Ciertamente, al centrar la atención en el proceso educacional estamos considerando un dominio de la mayor importancia en todas las culturas, al igual que un área óptima en que se pueden observar las inteligencias en acción. Y sin embargo, conforme cambiamos nuestro punto de vista desde el individuo hasta la situación educacional como un todo, pasamos al territorio que no ha sido explorado

¹ Jules Henry analiza el papel central de la educación en su "A Cross-Cultural Outline of Education", *Current Anthropology* 1 (4 [1960]): 267-305; la cita está en la p. 287.

ampliamente. El número de variables comprendidas en la descripción de sistemas educacionales es tan grande que debe aplazarse toda esperanza de experimentación controlada, o de plan científico.

Por consiguiente, mi modo de presentación se vuelve cada vez más descriptivo y alusivo. Más aún, en las últimas páginas de esta obra me vuelvo todavía más especulativo conforme considero las opciones disponibles para el profesional de la educación, y trato de establecer los problemas que confronta dicho profesional, e incluso de ofrecer algunas sugerencias prácticas. Es justo advertir al lector de este cambio significativo en alcance y en matiz. Confío en que el cambio esté justificado por la urgencia de los problemas educacionales que encara todo el mundo y por la necesidad de considerar estos problemas desde una perspectiva más amplia que la del individuo solitario.

En este esfuerzo por aclarar las formas particulares de aprendizaje conforme se encuentran en el mundo en la actualidad, procederé como sigue: primero, estudiaré brevemente los principales componentes de cualquier situación educacional, componentes que incluyen las clases de inteligencias involucradas, los principales agentes transmisores, el contexto o situación general dentro de la cual ocurre esta transmisión de conocimiento. Considerados en conjunto, estos componentes constituyen una estructura que se puede aplicar a cualquier situación educacional y ello debe señalar similitudes y diferencias entre diversas situaciones educacionales.

Siguiendo la introducción de esta estructura, consideraré a su vez las tres situaciones educacionales ejemplificadas por nuestros tres estudiantes prototípicos: el joven navegante, el estudioso del Corán, y la joven programadora. Desde luego, aislar cualquier trío de instancias equivale a reducir radicalmente la gama de variación educacional que se encuentra en realidad en el mundo de hoy día. Entonces, es importante recalcar que estos ejemplos sólo se usan para propósitos ilustrativos. En realidad, aprovecharé información que se refiere a muchos ambientes educacionales comparables como una forma de hacer generalizaciones respecto de tres formas prototípicas del aprendizaje: 1) la adquisición de habilidades especializadas en una sociedad iletrada (ejemplificada por el navegante); 2) lograr el alfabetismo en una escuela religiosa tradicional (ejemplificado por el estudiante del Corán), y 3) transmitir un plan de estudios científico en una escuela secular moderna (lo que ejemplifica la programadora).

Una razón principal para desarrollar una estructura analítica es explicar por qué determinados esfuerzos educacionales contemporáneos, han logrado éxito, en tanto que otros han encontrado un destino menos feliz. Volveré a esta tarea en el capítulo final de esta obra. Para ayudarnos en este esfuerzo, considero en las páginas finales de este capítulo tres componentes que se dan típicamente juntos en la educación secular moderna: la asistencia a una escuela, la adquisición de varios alfabetismos, y el despliegue del método científico. Después de todo, la coincidencia de estos factores independientes es lo que da al ambiente educacional occidental contemporáneo su sabor peculiar. Y mediante un examen de estos factores (y sus consecuencias) uno puede llegar a comprender mejor la operación de los procesos educacionales en que son bastante distintos de los nuestros, y las dificultades que surgen cuando se hacen intentos por imponer "nuestras" formas en otras culturas.

UNA ESTRUCTURA PARA ANALIZAR LOS PROCESOS EDUCACIONALES

Comienzo enumerando los diversos componentes que deben tomarse en cuenta al analizar cualquier encuentro educacional. Dada la complejidad de cualquier situación en la cual uno o más individuos, están encargados de transmitir conocimiento a otro grupo de individuos, es esencial considerar un conjunto grande de componentes, y por tanto, por desgracia, también es esencial confinarse a una descripción sumaria de cada uno. Al final de esta sección, en las páginas 369-370, he incluido un cuadro que indica las formas en que se podría aplicar la estructura a nuestras tres clases de situaciones de aprendizaje. El texto detallado del cuadro se aclarará sólo después de que uno haya digerido las secciones individuales de cada uno de los encuentros educacionales. Sin embargo, puede ser útil que el lector consulte este cuadro, tanto durante la introducción de los componentes específicos de los párrafos siguientes, como en el curso de la lectura de las descripciones más detalladas de cada encuentro educacional en las siguientes secciones.

Después de este breve apartado para los potencialmente perplejos, primero volveré la atención a

un componente de especial importancia en esta obra: las particulares *inteligencias empleadas en un encuentro educacional*. Resulta que incluso este componente tiene facetas múltiples:

Por ejemplo, las habilidades comprendidas en una inteligencia se pueden emplear como un *medio para adquirir información*. Así, los individuos pueden aprender explotando códigos lingüísticos, o demostraciones anestésicas o espaciales, o mediante la explotación de vínculos interpersonales. Incluso al tiempo que diversas inteligencias se pueden explotar como medios de transmisión, el *material que debe dominarse* en el momento puede recaer directamente dentro del dominio de una inteligencia específica. Si alguien aprende a tocar un instrumento, el conocimiento que debe adquirir es musical. Si alguien aprende a calcular, el conocimiento que debe adquirirse es logicomatemático (incluso aunque el medio sea de naturaleza lingüística). Y así sucede que nuestras diversas competencias intelectuales pueden servir igual como medio y como mensaje, como forma y como contenido.

Los *modos de aprendizaje* físicos explotados en uno u otro ambiente están relacionados con las inteligencias involucradas, pero separados de ellas. Quizá lo más básico sea el *aprendizaje directo* o "*no mediatizado*": aquí el estudiante observa una actividad *in vivo*, como cuando un niño puluwat observa cómo un mayor construye una canoa o se prepara para navegar íntimamente relacionadas con la observación directa, pero involucrando más participación abierta por parte del estudiante, se encuentran varias formas de *imitación*, en las cuales el niño observa y luego imita (ya sea inmediata o posteriormente) las acciones realizadas por el modelo.

En estas formas de *aprendizaje observacional* a menudo se valoran mucho las formas de conocimiento espacial, corporal e interpersonal. El conocimiento lingüístico también puede estar involucrado, pero típicamente en forma incidental, por ejemplo: para llamar la atención sobre una característica del desempeño. A veces también se invocan adagios o proposiciones generales: en este punto se une el "saber qué" con el "saber cómo".

Pero la instrucción en una habilidad específica también puede ocurrir *fuera del contexto* en el cual se acostumbra practicar esa habilidad. A veces se construye un pequeño modelo de manera que el estudiante pueda practicar, por ejemplo: el joven navegante puluwat aprende las configuraciones de las estrellas ordenando guijarros en el piso de una casa de canoas. A veces se efectúa una ceremonia o ritual, en la que se expone al estudiante a secretos o se le da práctica especializada que luego se puede usar "en contexto". Y a medida que las sociedades se vuelven más complejas, y las tareas más intrincadas y multifacéticas, el aprendizaje ocurre cada vez más en contextos remotos del sitio físico de la práctica, por ejemplo: en los edificios especiales que se llaman "escuelas". Examinaré este complicado tipo de aprendizaje cuando vuelva la atención a las escuelas, que van desde las informales en las praderas, pasando por las religiosas tradicionales, hasta las escuelas seculares contemporáneas con las que está íntimamente familiarizada la mayoría de los lectores.

Conforme estudiamos estos distintos modos o ambientes del aprendizaje, encontramos tres variables adicionales que deben encontrar su sitio dentro de cualquier ecuación del aprendizaje. Por principio de cuentas, se emplean diversos *modos* o *medios* para transmitir el conocimiento. Mientras que las formas directas del aprendizaje sobre todo no están mediatizadas, involucran a lo más una sencilla descripción verbal o un diagrama de líneas trazado "en la arena", los modos más formales del aprendizaje se apoyan mucho en medios discretos de transmisión. Éstos pueden incluir sistemas simbólicos articulados, como el lenguaje o las matemáticas, al igual que familias siempre crecientes de medios de comunicación, incluyendo libros, folletos, gráficas, mapas, televisión, computadoras y diversas combinaciones de los anteriores y otros modos de transmisión. Como es natural, estos medios difieren en las clases de inteligencia que se requieren para su uso adecuado, al igual que las clases de información que presentan con la mayor facilidad.

Luego, se encuentran los *sitios* o *lugares particulares* donde ocurre el aprendizaje. Gran parte de la educación, en especial en las sociedades tradicionales, ocurre *en el sitio*: sencillamente se coloca al estudiante cerca de (o gravita hacia) el modelo, que en el momento está haciendo "*lo suyo*". El aprendizaje en el sitio puede ocurrir en el hogar, cuando éste es el sitio acostumbrado de la actividad, trátase de aprender a cocinar un alimento o llegar a "identificarse" con un padre que siempre estudia. Como ya he señalado, cuando las sociedades se vuelven más complejas, pueden establecer *instituciones especializadas para el aprendizaje*. Las escuelas constituyen las instancias más

prominentes; pero otros ejemplos pertinentes son los estudios de los artistas, talleres o laboratorios donde hay disponibles puestos para aprendices. Y los ambientes a veces especializados, como los que se emplean para los ritos o ceremonias de iniciación, facilitan la transmisión rápida y efectiva del conocimiento básico (y, con la misma frecuencia, el afecto potente). Es de suponer que casi cualquier tipo de información que se podría transmitir en cualquier sitio; pero, como he indicado, las formas lingüísticas y logicomatemática del conocimiento tienen mayor probabilidad de transmitirse en ambientes creados en forma expresa (y empleados primordialmente) para la transmisión de conocimiento.

Una tercera variable en la ecuación del conocimiento se refiere a los *agentes particulares* a quienes se confía esta tarea.² En forma clásica, los profesores son los padres o abuelos, por lo general del mismo sexo que el educando; otros parientes o miembros de la casta o del clan de uno también pueden servir como depósito de la sabiduría especial. Los hermanos y compañeros a menudo también son transmisores del conocimiento: de hecho, para algunas tareas, los niños aprenden con mayor facilidad de sus hermanos mayores que de profesores no emparentados con ellos. No es raro que se *agrupen por pares* los individuos dentro de una cultura. Los jóvenes terminan siendo adiestrados por los adultos que poseen las habilidades cuya adquisición es de mayor importancia para los jóvenes: esta clase de correspondencia puede ocurrir debido a relaciones consanguíneas, proximidad o, lo que es menos típico, un ajuste percibido por parte de la comunidad entre las habilidades del modelo y la aptitud del menor. (Este tipo de correspondencia ocurre con mayor probabilidad en sociedades con escuelas informales.) Por último, en determinadas sociedades surge una clase totalmente separada de profesores y dirigentes —al principio de orientación religiosa, luego secular— cuya tarea es enseñar a algunos o quizá a todos los jóvenes de una comunidad un cuerpo dado de conocimiento. A veces se espera que el profesor posea un carácter ejemplarmente moral, aunque en ambientes seculares el requerimiento fundamental es la pericia técnica. Quizá por primera vez ya no es necesaria una relación anterior entre el niño y el adulto como precursor para entrar en una relación de educación: en vez de ello, uno encuentra una situación de contrato en la cual basta la residencia en un área geográfica o una pertenencia a un cuerpo religioso como tarjeta de entrada a una relación educacional.

Por último, una palabra acerca del *contexto general en el que ocurre el aprendizaje*. Cada una de nuestras instancias prototípicas del aprendizaje tiende a ocurrir en un contexto cultural particular. En una sociedad tradicional iletrada, la mayor parte del aprendizaje se considera requerimiento para la supervivencia. Así pues, las mismas formas del conocimiento se encuentran entre todos, o casi todos, los habitantes. Relativamente se ha dejado poco conocimiento en códigos explícitos, y es posible adquirir casi todo el conocimiento requerido con sólo observar a los individuos en la práctica común en sus medios de costumbre. Dado que estas formas de conocimiento son hasta cierto punto directas, no las seguiré considerando aquí. En vez de ello, prestaré atención a las formas de conocimiento en una sociedad tradicional que sí requieren de un dilatado proceso de aprendizaje, que comprende a nuestro joven navegante puluwat, o a un joven que se está volviendo bardo en un círculo yugoslavo iletrado.

En las sociedades en las cuales se transmite el alfabetismo en un ambiente religioso tradicional, a veces se logra un estado distinto de las cosas. Aquí, determinado segmento de la sociedad, por lo general los jóvenes varones, adquiere la habilidad que separa a sus miembros de los que carecen de dicha habilidad. Existe un proceso gradual de selección, como resultado del cual algunos individuos terminan con apenas un barniz de este conocimiento especializado, en tanto que las personas con mayor conocimiento se constituyen en las cabezas religiosas o seculares de la comunidad. Fuera del ambiente de la escuela puede existir división adicional del trabajo; sin embargo, a menudo la estructura tecnológica y económica relativamente sencilla de la sociedad permite a la mayoría de los individuos poseer el mismo conjunto general de habilidades y conocimiento.

En representación de un extremo opuesto se encuentran las sociedades tecnológicas modernas que contienen amplia diversidad de papeles y habilidades. Ya que no es concebible que un solo

² Respecto de los "agentes" de la educación en distintas culturas, véase la p. 297 del título en la nota anterior.

individuo domine a todos, existe considerable división del trabajo, con formatos institucionalizados para la transmisión del conocimiento, y normas explícitas para valorar el éxito. Casi toda la adquisición de las habilidades ocurre en ambientes especializados, que van desde las escuelas técnicas hasta los estudios de artistas, desde las fábricas hasta las sociedades anónimas. Mientras en la sociedad tradicional casi todo mundo comprende algo del conocimiento que otros poseen, la sociedad tecnológica tiene expertos, cuyo depósito particular de conocimiento es tan misterioso para el ciudadano común como lo es el alfabetismo para el analfabeto.

Las clases de inteligencia muy apreciadas difieren mucho a través de estos contextos dispares del aprendizaje. En las sociedades tradicionales iletradas, existe gran aprecio por el conocimiento interpersonal. Las formas de conocimiento espacial y corporal tienden a ser explotadas mucho, en tanto que las formas lingüística y musical del conocimiento también pueden tener mucha demanda en determinadas circunstancias especializadas. En una sociedad que cuenta con escuelas religiosas tradicionales, el conocimiento lingüístico es estimado. Hay un cultivo continuo del conocimiento interpersonal, acompañado en los niveles más altos por el fomento de determinadas formas de conocimiento logicomatemático. Por último, en ambientes educativos modernos, el conocimiento logicomatemático es muy apreciado junto con determinadas formas de competencia lingüística que también tienen cierto valor; por comparación, el papel del conocimiento interpersonal generalmente es reducido, incluso al tiempo que las formas interpersonales del conocimiento pueden ser mucho mayores.

Brevemente he repasado una estructura analítica y un conjunto de categorías que se pueden aplicar a diversos ambientes y experiencias educativas. Como es natural, *toda aplicación de esta estructura debe ser preliminar y tentativa, sujeta lo mismo a la observación cuidadosa de la sociedad específica de que se trata, que al desarrollo de los modos de aplicarlas categorías en forma clara y confiable*. Uno puede percibir algo sobre cómo podría aplicarse esta estructura a nuestras tres clases de ejemplo y a otros de alcance comparable, estudiando el cuadro de las páginas 255-256. Desde luego, el cuadro sólo muestra tres ambientes culturales posibles; sin duda, una consideración de otros ambientes educativos rendiría mucho más combinaciones de características y podría incorporar agentes, lugares, medios de transmisión, o formas de inteligencia que no se han considerado aquí. En efecto, una virtud de este tipo de estructura es que, lejos de ser el lecho de Procusto, puede ayudar a proporcionar a nuestra conciencia aspectos de la ecuación educativa que de otra manera podrían permanecer invisibles.

Habilidades en la sociedad no alfabetizada

Hasta hace pocos milenios, casi todos los seres humanos vivían en sociedades en las que se consumían las energías para satisfacer las necesidades básicas, primordialmente por medio de la cacería, la recolección, la agricultura y la preparación de los alimentos. En ese tipo de sociedades, se compartían mucho casi todas las formas de conocimiento, pues era importante que los individuos de la sociedad (o al menos, que todos los miembros de un sexo) pudieran bastarse por sí mismos y por otros de los que estaban bajo su responsabilidad. Con mucho, estas formas de conocimiento las adquirían los individuos relativamente temprano en la vida, por lo general a través de la simple observación e imitación de los adultos en sus familias. Había poca necesidad de contar con códigos explícitos, adiestramiento especializado, o niveles divididos de graduación o de habilidad.

Pero incluso en las sociedades no alfabetizadas, uno encuentra habilidades que son complejas, sumamente refinadas, y restringidas a individuos con considerable pericia, y estas habilidades son de significado particular para nuestra indagación. Navegar en las islas Puluwat en la cadena de las Carolinas en la Micronesia constituye un ejemplo excelente de esta habilidad: ³ el estatus de "navegante maestro", que sólo unos cuantos (quizá media docena) hombres de la sociedad logran, con muchísima dificultad lo alcanzan. En efecto, muchos hombres ni siquiera intentan adquirir otra cosa que no sea un rudimentario conocimiento de la navegación; y de los que hacen el intento,

³ Acerca de cómo llegar a ser un navegante puluwat, véase T. Gladwin, *East Is a Big Bird: Navigation and Logic on Puluwat Atoll* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1970).

mucho menos de la mitad completa el curso y llegan a ser navegantes hábiles. Por igual motivo, la construcción de canoas también es una habilidad compleja, que requiere de mucho adiestramiento y sólo una pequeña minoría de la población logra fabricarlas.

Del estudio emprendido por Thomas Gladwin, y mencionado en el capítulo VIII, hemos llegado a comprender en gran parte los procesos involucrados en la formación de un navegante puluwat. Gladwin delinea dos cursos distintos de aprendizaje que son necesarios para el buen resultado en la navegación. Una parte del aprendizaje es oral y ocurre "fuera del lugar": comprende dar a la memoria vastas cantidades de información basada en datos, como las identidades y ubicaciones de todas las islas, y las identidades y cursos de todas las estrellas, que tal vez necesitará conocer el navegante. Gladwin señala que no se necesita mantener esta sabiduría en secreto, puesto que

posiblemente nadie llegaría a aprenderla, excepto mediante la instrucción más detallada y prolongada... Se enseña y memoriza por medio de la interminable reiteración y prueba. La tarea del aprendizaje no se termina sino cuando el estudiante puede, bajo solicitud de su instructor, partir de cualquier isla en el mar conocido y mencionar las estrellas tanto a la ida como a la vuelta entre esa isla y todas las demás que quizá podrían alcanzarse en forma directa desde el punto de partida.⁴

Este aspecto de la navegación de los puluwat, que se basa en la inteligencia lingüística, es necesaria pero apenas suficiente para el candidato a navegante. La parte de mayor importancia de su adiestramiento sólo se puede adquirir por medio de considerable práctica en la navegación. Necesita el conocimiento de primera mano de las corrientes, condiciones específicas que resultan del viaje entre los diversos grupos de islas, el sistema empleado para llevar cuenta de la distancia recorrida, las clases de información que proporcionan las olas, y los procedimientos para la navegación bajo tormentas, para encontrar el camino en la oscuridad, para pronosticar el clima, para hacer frente a la vida marina, y para emplear las estrellas como guía en el camino. Gran parte de este proceso comprende elaborar "modelos mentales"⁵ de manera que el navegante pueda imaginarse a sí mismo recorrer su curso mientras todo se mueve alrededor, excepto las estrellas que están fijas arriba. Para estos aspectos medulares de la navegación, el conocimiento lingüístico presta poca ayuda; aquí tienen demanda las capacidades sensoriales agudas y el despliegue del conocimiento espacial y cinestésicocorporal.

Los individuos en la Yugoslavia rural que se convierten en cantantes del verso oral constituyen un contraste instructivo respecto de los navegantes puluwat. De acuerdo con Millman Parry y Albert Lord, apenas se requiere preparación formal para convertirse en cantor épico,⁶ por ejemplo: el individuo que puede entonar una canción distinta cada noche de las cuarenta que dura el mes islámico del Ramadán. Más bien, el futuro cantante solamente escucha noche tras noche las interpretaciones, aprende la trama de la historia y, lo que es más importante, las diversas fórmulas lingüísticas y musicales de las que se hacen las nuevas interpretaciones.

Después de años de oír y absorber así, el individuo comienza a practicar las fórmulas por sí mismo, aprendiendo a ampliar o adornar las canciones que escucha, o quizá incluso a componer nuevas canciones. De acuerdo con Lord, "es un proceso de imitación y asimilación a través de oír y de mucha práctica por cuenta propia".⁷ Por último, el cantante tiene la oportunidad de interpretar la canción frente a un público simpatizante pero crítico. Aquí tiene por fin la oportunidad de ver si el hecho que ha llegado a dominar, por medio de la observación y práctica solitaria, puede ejercer los efectos deseados en los miembros de su comunidad.

⁴ La declaración de Gladwin, "Posiblemente nadie...", es de la p. 131 de la obra citada en la nota anterior.

⁵ El estudio de Gladwin sobre construir "modelos mentales" es de la p. 182 de la obra citada.

⁶ Sobre el adiestramiento necesario para llegar a ser cantor épico, véase A. B. Lord, *The Singer of Tales* (Nueva York: Atheneum, 1965).

⁷ La declaración de Lord acerca de la imitación es de la p. 24 de la obra citada en la nota anterior.

La estructura para analizar procesos de educación aplicados a tres ambientes culturales

<i>Tipos de aprendizaje</i>			
<i>Componentes de la educación</i>	<i>Habilidad especializada en la sociedad no alfabetizada</i>	<i>Alfabetismo en escuela religiosa tradicional</i>	<i>Curriculum científico en escuela secular moderna</i>
Ejemplos mencionados en el capítulo xiii	Navegación de los puluwat Verso oral yugoslavo	Escuela coránica Gurukula hindú Cheder hebreo Escuela de catedral medieval	Escuelas primarias y secundarias en Europa, Estados Unidos y Japón; programación en microcomputadora
Inteligencias	Lingüística, musical (verso oral) Espacial (navegación) Cinestesicocorporal Interpersonal	Lingüística Interpersonal Logicomatemática (entre estudiantes avanzados)	Logicomatemática Intrapersonal Lingüística (con menor hincapié)
Medios de comunicación	Mayormente no mediatizado (observación directa) Cierta instrucción lingüística oral	Verso oral o libros	Gran diversidad, incluyendo libros, gráficas, computadoras, películas, etcétera

Lugar de aprendizaje	En el sitio	Edificio separado o dentro de edificio religioso	Edificio separado Se puede lograr cierto aprendizaje en una casa privada o estudio
Agentes que transmiten el conocimiento	Ancianos hábiles, típicamente parientes	Los individuos adiestrados en alfabetismo y argumentación; se espera elevado comportamiento moral; elevado estatus, excepto en los puestos del nivel de ingresos	Los individuos con adiestramiento en educación de nivel más bajo; los individuos con adiestramiento especializado en niveles superiores; la calidad moral no importa
Contexto general del aprendizaje	La mayoría de los individuos comparte algunas habilidades básicas, incluyendo la navegación; unos cuantos pueden ser expertos	La mayoría de los varones se inicia en la escuela religiosa; proceso gradual de selección; a menudo los estudiantes entran al clero o al electorado de la comunidad	Educación primaria y secundaria universales; muchos individuos tienen educación especializada superior a la secundaria; posibilidad de educación de por vida iniciada en el individuo

Tanto el navegante puluwat como el cantante yugoslavo logran un elevado nivel de habilidad, nivel que los aparta de otros en su sociedad. En ambos casos, la memoria lingüística amplia, sometida a práctica extensa, es una importante posesión del experto en ciernes. Pero en tanto, que el navegante depende de sus habilidades espacial y corporal, el cantante se apoya en sus habilidades musicales y también en la habilidad interpersonal de comunicarse con un público. Casi todo el aprendizaje del poeta yugoslavo ocurre "en el lugar", sin instrucción formal: en sentido estricto, es autodidacto. Por comparación, para los navegantes puluwat se emplean explícitos procedimientos de enseñanza, y al menos algunos de ellos ocurren "fuera del sitio", por ejemplo: en la casa de canoas, donde los guijarros representan estrellas. En el caso del aprendizaje de la construcción de canoas, casi siempre el retoño trabaja con su padre; pero en el caso de la navegación y el verso oral no bastan los lazos de parentesco. Muchos miembros de una familia carecen de las habilidades (o la inclinación) para hacerse profesionales diestros, y es posible que un individuo con talento alcance el éxito incluso aunque su propia familia no participe de las actividades hábiles mencionadas. Sin embargo, como en casi todas las demás actividades en una sociedad tradicional, uno tiene mucho mayor posibilidad de participar en una actividad, y de lograr elevados niveles de pericia, si esa actividad ha formado parte de las prácticas acostumbradas de la familia durante muchas generaciones.

Adquirir esta pericia dentro de una pequeña casta en una sociedad tradicional es, como he dicho, algo como una anomalía, puesto que la mayoría de las actividades en la sociedad están del todo dentro del conocimiento de todos los adultos normales. (En efecto, todos los adultos de las islas Puluwat tienen cierta rudimentaria capacidad de navegación, igual que todos los adultos en la sociedad yugoslava tienen algún conocimiento del verso oral.) Al pasar a considerar una sociedad instruida, encontramos un ambiente en el cual el conocimiento especializado se vuelve más común. Entenderemos mejor esas sociedades si consideramos brevemente tres instituciones que podemos encontrar en una sociedad tradicional, cada una de las cuales está separada del curso normal del aprendizaje por observación, y por tanto anticipa los procesos más formales asociados con una sociedad instruida.

Tres formas de transición de la educación

Ritos de iniciación. Comenzamos con una ocasión de aprendizaje organizada más formalmente: el rito de iniciación. Éstas son ocasiones ceremoniales de las que se ha escrito mucho, y que pueden durar horas o incluso años. Típicamente, se sujeta a los jóvenes de una cultura a experiencias retadoras y se les pide que dominen conductas o información específicas como un paso —a menudo el decisivo— para lograr la transición entre la niñez y la adultez. A veces estos ritos son brutales: se puede someter al joven a tremendos dolores físicos, como sucede entre los thonga de África;⁸ o se les puede abandonar en partes inhóspitas durante largos periodos, como sucede con algunas tribus indias norteamericanas.⁹ A veces, como sucede entre los tikopia de Polinesia, los ritos son más benignos, pues las ceremonias las efectúan los parientes, y hay mucho afecto, celebración, intercambio de regalos y comida.

Bien pudiera preguntarse uno qué se aprende a través de estos ritos más o menos traumáticos de transición, y si de hecho debieran ser considerados ocasiones de aprendizaje. Las respuestas en términos del volumen puro de información quizá no sean pertinentes. En general, se considera mejor que el rito de iniciación produce un cambio de categoría más que una oportunidad para dominar habilidades y conocimiento; aunque en determinados casos (por ejemplo: durante el rito de circuncisión de tres meses en Senegambia)¹⁰ se obtiene mucho aprendizaje. Pero llegar a comprender que ahora uno es miembro de la sociedad adulta, y que existen expectativas y privi

⁸ Acerca de los ritos de los thonga de África, véase J. W. M. Whiting, C. Kluc-kohn y A. Anthony, "The Function of Male Initiation Ceremonies at Puberty", en E. E. Maccoby, T. M. Newcomb y E. L. Harley, comps., *Readings in Social Psychology*, 3ª ed. (Nueva York: Henry Holt, 1958), p. 308.

⁹ Referente a los rituales de las tribus indias norteamericanas y sobre los tikopiade la Polinesia, véase M. N. Fried y M. H. Fried, *Transitions: Four Rituals in Eight Cultures* (Nueva York: W. W. Norton, 1980).

¹⁰ Lamin Sanneh describe el rito de circuncisión de tres meses en Senegambia, en una comunicación personal.

legios específicos relacionados con ese papel, constituye en sí una forma esencial de conocimiento en las sociedades tradicionales: las creencias de uno acerca de uno mismo constituyen un factor poderoso y reflejan una evaluación de si uno puede (o no puede) desempeñarse en la forma prescrita. Aquí hay una tarea central para el desarrollo de la inteligencia intrapersonal y un sentido del yo. Más aún, el rito de iniciación también marca el tiempo de intenso aprendizaje afectivo: aprendizaje sobre los sentimientos propios y de la relación de uno con los demás en el grupo de uno. La tensión, emoción y temor que rodean estas experiencias probablemente sirvan de modelo para los efectos asociados con otras experiencias importantes en la vida que debe aprender a aplicar el joven, por ejemplo: la cacería, matrimonio, parto y muerte: la relación del individuo con su comunidad se confirma a medida que pasa por estos ritos (incluso si se interrumpe, si por alguna razón el iniciado no se desempeña en forma adecuada). Uno podría considerar el rito de iniciación como una especie de experiencia cristalizante en el terreno personal, un momento crítico cuando el niño-vuelto-adulto debe hacer frente a la gama de sentimientos que tiene como persona por derecho propio y como miembro de la sociedad más grande.

*Escuelas rurales.*¹¹ Si bien las formas de aprendizaje afectivo y personal, quizá pueden alcanzarse en días y meses, otras habilidades en una sociedad tradicional tardan más para dominarse. Esta situación ha dado lugar a otras dos instituciones, ninguna de ellas es escuela en un sentido totalmente institucionalizado, pero ambas tienen duración de mayores periodos y comparten algunas de las características de una institución formal educacional. La primera de ellas se conoce como escuela rural: un lugar separado donde el niño puede aprender cómo realizar artes, oficios y otras habilidades importantes para la vida de la comunidad. En las escuelas tradicionales africanas occidentales de este tipo, se inscribe a niños y niñas durante varios años y se les adiestra como parte de una sociedad secreta. El gran maestro es un individuo de elevada categoría. Los jóvenes se dividen en grupos de acuerdo con sus edades y aptitudes y reciben instrucción sobre la sabiduría variada de la vida nativa. También se incluyen pruebas para determinar las aptitudes individuales. Estas comprenden batallas y escaramuzas falsas para probar las habilidades guerreras de uno. Como parte de la obligación en la escuela, existe un rito de iniciación en el cual los jóvenes adquieren un nuevo nombre; a quienes no muestran suficiente resistencia simplemente se les puede permitir morir. En algunas de estas escuelas, se hace particular hincapié en los antecedentes históricos de la población como un modo de estimular la conciencia del grupo, la mundanidad política y el mayor valor.

*Sistemas de aprendizaje.*¹² Un modo adicional de adiestramiento de las habilidades que no se adquieren fácilmente con la imitación pura, o por medio de la participación en un rito de iniciación, es el sistema de aprendizaje. En la forma más familiar, como lo ejemplifican los gremios de fines del periodo medieval, el joven sale del hogar durante el periodo preadolescente o adolescente y va a vivir varios años en casa de un maestro de un oficio particular. Allí primero se hace miembro de la familia, haciendo mandados, cuidando el trabajo del maestro, formando lazos con los demás aprendices y con quienes ya son jornaleros. Cuando se considera listo al aprendiz, lentamente se le inicia en las habilidades del oficio, sujetándolo a tareas más difíciles, por medio de evaluaciones constantes por parte del maestro, compartiendo los secretos para la práctica efectiva del oficio. Si todas las lecciones han sido bien aprendidas, y se ha mantenido debidamente la relación interpersonal, el aprendiz tiene la oportunidad de abrirse camino a los niveles más elevados del desempeño dentro de la especialidad particular. El ingreso a la sociedad de los maestros depende de que se complete una tarea o una pieza que es adecuada para el gremio particular. Esta "obra maestra" es, en efecto, el examen final. En última instancia, se admite al jornalero en las filas de los maestros, para que comparta todos sus secretos, y para que acepte aprendices en su propio taller.

¹¹ Sobre la instrucción en las escuelas rurales en África occidental, véanse M. H. Watkins, "The West African 'Bush' School", *American Journal of Sociology* 48 (1943) : 666-677, y A. F. Caine, "A Study and Comparison of the West African 'Bush' School and the Southern Sotho Circumcision School", tesis para maestría universitaria, Northwestern University, Evanston, Ill., junio de 1959.

¹² Referente al sistema de aprendizaje, véase J. Bowen, *A History of Western Education*, vol. I (Londres: Methuen, 1972), p. 33.

El sistema de aprendizaje parece haber evolucionado en forma efectiva en diversas regiones del mundo,¹³ quizá incluso en forma independiente, incluyendo¹⁴ muchos sitios carentes de alfabeto o de escuela. Por ejemplo, los anang de Nigeria tienen un sistema de aprendizaje para dominar la escultura.¹⁵ Mientras que los jóvenes aprenden a menudo de sus padres, el joven puede aprender a esculpir pagando elevado estipendio a un maestro del oficio y pasando un año de aprendizaje con él. Incluso existen poblados de escultores, en los cuales muchos individuos se especializan en enseñar y practicar este oficio. En la antigua India, las habilidades técnicas y de otro tipo se organizaron en gremios, práctica que, de hecho, puede haber dado lugar al sistema de castas o jati. En Egipto, desde tiempos antiguos los ebanistas de arabescos¹⁶ han tenido un sistema dilatado y complejo de aprendizaje según el cual lentamente se pasan los secretos del complejo arte a los individuos más prometedores. Y, en efecto, aunque por lo general no se reconocen como tal, los procedimientos según los cuales el adolescente puluwat adquiere habilidades en la navegación se pueden considerar una especie de sistema de aprendizaje. Los estudiantes menos hábiles son abandonados durante los rigores de la memorización oral o de las "corridas de prueba" en el mar, en tanto que los estudiantes de mayor éxito llegan a ser admitidos con el tiempo en la pequeña sociedad de navegantes maestros.

La progresión que he señalado merece recalcar. Las formas de aprendizaje directas y no mediatizadas bastan para actividades relativamente sin complicación, pero pueden no bastar cuando un proceso es más dilatado y abarca elementos que no se observan con facilidad o no los advierte el ojo no capacitado. Una vez que las habilidades en un dominio han alcanzado determinado nivel de complejidad, la observación pura o incluso la interacción informada con el instructor rara vez bastarán para que se obtenga un producto de calidad. En consecuencia, es aconsejable que la sociedad descubra mecanismos formales para asegurar que los jóvenes prometedores sean capacitados para que alcancen elevados niveles de eficiencia. Tanto las escuelas rurales como los gremios de oficios son mecanismos para aumentar la probabilidad de que cuando menos los hombres más talentosos en una sociedad alcancen el nivel necesario de competencia. Para que funcione este procedimiento, es esencial cierta división de trabajo dentro de la sociedad.

En estas formas de la transmisión del conocimiento, las habilidades técnicas —sean corporales, musicales o espaciales— rara vez están divorciadas de las facetas interpersonales de la vida en una cultura. Las escuelas rurales culminan en ritos de iniciación, y se puede considerar a los propios gremios como una especie de rito elaborado de iniciación, completo con secretos que se guardan, a veces innecesariamente, tan sólo para prolongar el periodo de contrato de aprendizaje. Los individuos que no poseen las habilidades interpersonales indispensables tienen poca probabilidad de salvar con éxito esta serie de obstáculos; en efecto, la sensibilidad interpersonal puede ser tan importante como el coraje personal o la destreza manual. Y a menudo, la mera oportunidad de participar en el proceso depende de las ligas interpersonales que hay dentro o entre las familias.

La aparición de las escuelas rurales y los gremios de oficios también señala una transición desde los métodos directos que favorecen muchas sociedades tradicionales al modo de escolaridad formal, que ha surgido en el último milenio en muchas partes del mundo. Las escuelas formales surgen de un conjunto de razones, la principal de las cuales puede ser la necesidad de contar con una manera eficiente y efectiva de enseñar a leer y escribir a algunos de los jóvenes en una sociedad. Con el surgimiento de las escuelas, observamos una transición del conocimiento tácito a formas explícitas del conocimiento, de los rituales ceremoniales a los requerimientos técnicos, de la conservación oral del conocimiento a formas escritas de comunicación, de una orientación religiosa a una posición

¹³Sobre el aprendizaje en el antiguo Egipto, véase la p. 42 de la historia de Bowen, citada en la nota anterior.

¹⁴Respecto de la historia de la educación india, véase K. V. Chandras, *Four Thousand Years of Indian Education* (Palo Alto, Cal.: R & E Research Associates, 1977).

¹⁵Con relación al aprendizaje entre los anang de Nigeria, véase J. Messenger, "Reflections on Esthetic Talent", *Basic College Quarterly*, otoño de 1958.

¹⁶Sobre el sistema de aprendizaje del ebanista de arabescos en Egipto, véase A. Nadim, "Testing Cybernetics in Khan-El-Khalili: A Study of Arabesque Carpenters", tesis doctoral inédita, University of Indiana, 1975.

secularizada y, con el tiempo, al surgimiento de un enfoque científico al conocimiento. Todas estas tendencias son tremendamente complejas, ninguna idéntica a las demás, y todavía ninguna bien comprendida. Sin embargo, para que podamos explorar los retos educacionales que enfrenta en la actualidad gran parte de la población mundial, es importante tratar de comprender la naturaleza de las escuelas en sus diversas presentaciones y en las maneras como el sistema escolar emplea (y desarrolla) los diferentes potenciales intelectuales de los individuos.

VARIEDADES DE ESCUELA

Educación coránica¹⁷

El Islam abarca la quinta parte de la población mundial, abarcando la mitad del globo; y desde el norte de África hasta Indonesia, los jóvenes varones islámicos pasan por formas similares de educación. En cierto momento entre las edades de cuatro y ocho años el niño entra a una escuela coránica. La palabra Corán significa "recitación", y la meta principal de estas escuelas es (como lo ha sido durante siglos) la memorización de todo el Corán. La entrada inicial a la escuela es un momento importante y feliz, señalado por oraciones y celebración; pero pronto la atención se vuelve al asunto en serio que está a la mano. Al principio, el niño escucha con la lectura del Corán y aprende algunos versos. Se le inicia en el alfabeto árabe conforme aprende los nombres de las letras, cómo se ven, y cómo se escriben.

A partir de allí, el aprendizaje procede siguiendo dos caminos paralelos. Parte del plan de estudios comprende la recitación regular del Corán. El niño debe aprender a recitar el Corán empleando el ritmo y entonación apropiados, lo que logra imitando servilmente a su maestro. Se hace hincapié en el sonido correcto más que en la comprensión del significado, al grado de que muchos individuos aprenden de memoria todo el Corán —lo que puede dilatar entre seis y ocho años— sin comprender las palabras que recitan. Recordar todo el Corán se considera una virtud singular por derecho propio, sin importar si se comprenden las palabras o no.

El resto del plan de estudios consiste en aprender a leer y escribir el árabe, lo que se logra principalmente sabiendo el Corán. Primero, el estudiante aprende cómo trazar o escribir las letras. Luego, aprende a copiar renglones completos del Corán. En los pasos posteriores aprende a escribir al dictado y llega a comprender el significado de las palabras en lo que, para muchos de los niños, es una lengua extraña. Mientras que la mayoría de los estudiantes no pasa de estas habilidades literarias elementales, los más diligentes y afortunados con el tiempo logran que se les permita leer otros textos, participar en discusiones sobre el significado de los textos, y participar en discusiones sobre el significado de los textos, y participar en la discusión, análisis e interpretación.

Desde luego, los detalles de la educación coránica difieren entre las diversas escuelas, en las diferentes partes del mundo islámico. La medida en que se ofrecen otras materias de estudio —como aritmética, astronomía, poesía o lógica— y el grado en que se permite el aprendizaje de otros idiomas, o la lectura de textos seculares, varía considerablemente de una nación a otra y de un ambiente social a otro. Pero en el centro de la educación islámica en todas partes, incluso en la actualidad, se encuentra el dominio lingüístico del texto sagrado, un dominio que siempre comprende la recitación oral y que típicamente abarca también la adquisición de la capacidad de leer y escribir en lengua árabe.

¹⁷ Respecto de la educación coránica, véase D. A. Wagner, "Learning to Read by 'Rote' in the Quranic Schools of Yemen and Senegal", ponencia que se presentó en el simposio sobre Educación, Alfabetismo y Etnicidad: Interacciones Tradicionales y Contemporáneas, de la Asociación Norteamericana de Psicología, Washington, D. C., diciembre de 1980; S. Scribner y M. Colé, *The Psychology of Literacy* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1981; y S. Pollak, "Traditional Islamic Education", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, marzo de 1982.

Patrones tradicionales en las escuelas tradicionales¹⁸

El régimen de la escuela coránica, con su hincapié en la memorización por repetición mecánica de un texto en un lenguaje no familiar para el estudiante, podría parecer a los lectores contemporáneos algo remoto e incluso grotesco. En consecuencia, es importante recalcar que procedimientos y procesos similares han caracterizado una diversidad de escuelas que existieron durante el pasado milenio, incluyendo muchas en la Europa medieval cristiana y otras del mundo letrado, como las cheder y yeshiva hebreas, las escuelas madrasas coránicas islámicas, los terakoyas japoneses, los guru-kulas hindúes. Según la obra de Michael Fischer y de mis colegas Robert Le Vine y Susan Pollak, indicaré una serie de características de estas escuelas tradicionales. Por supuesto que existen diferencias instructivas en estos prototipos; pero en su mayoría, es notable cómo surgieron características tan similares en rincones tan apartados de la Tierra, que difícilmente estuvieron en contacto entre sí.

Como ya he notado, estas escuelas tradicionales casi siempre son religiosas: administradas por individuos religiosos con fines religiosos. (Desde luego, en una sociedad que apoya las escuelas tradicionales, existen pocos ámbitos que no están influidos por la religión.) Los profesores no sólo son personajes religiosos, sino que se espera que sean individuos de elevado carácter moral a quienes se da considerable libertad para castigar a los estudiantes descarriados (cuando es necesario) y de quienes se espera que se muestren como dechados de virtud en la comunidad. Al profesor inmoral se le considera casi como una contradicción en el curso.

El principal plan de estudios en las escuelas, en particular para los primeros años de la educación, es sencillo: el estudiante debe aprender a leer y escribir en el lenguaje de los textos sagrados; como casi siempre éste es distinto al vernáculo, por varios años los estudiantes se ven involucrados en el aprendizaje de un idioma extranjero. También se hace poco esfuerzo por conseguir que este lenguaje sea familiar y "amistoso" para el usuario; se trata de aprender el lenguaje por medio de la repetición mecánica y la memorización. Típicamente, se inicia con las letras del alfabeto cuyos trazos se copian y memorizan. También se copian palabras y frases, y pronto el estudiante aprende a producir y memorizar la imagen y sonido de pasajes más largos. Queda mucho al individuo por resolver (por cuenta propia) los elementos de la gramática y la estructura sonora del lenguaje. (Es claro que aquí tiene mucho valor la inteligencia lingüística: el niño dotado así —como el mítico joven iraní— tiene mayor probabilidad de alcanzar el éxito en este "desciframiento".) Por lo general, la secuencia pasa del dominio del alfabeto al desciframiento del lenguaje, a comprender los textos. En los niveles más altos, los individuos pueden pasar a los textos no sagrados y, con el tiempo, a la interpretación y discusión públicas acerca del significado de ciertos textos. Pero esta meta tarda años en ser alcanzada y la mayoría de los estudiantes nunca va más allá de la memorización de los textos sagrados más familiares.

En su mayor parte, los estudiantes en estas escuelas tradicionales son jóvenes varones. En algunas comunidades la educación temprana es obligatoria, en tanto que en otras está limitada (o se reduce con rapidez) a un grupo selecto. El primer día de clases se señala como ocasión especial, y se hace entender al niño que es maravillosa la oportunidad de aprender a leer la sagrada escritura y se señala adecuadamente con una celebración. Pero después de esto los placeres se hacen raros cuando la práctica y memorización diarias toman precedencia. Los individuos con habilidades en estas tareas de leer y escribir rápidamente se separan de quienes muestran poco talento. Quizá la característica más importante para el avance sea poseer aguda memoria lingüística, de manera que tienen elevado valor las dotes o técnicas para memorizar bien. Mientras que a menudo la

¹⁸ Sobre las características de la educación tradicional, véanse M. J. Fischer, *Irán: From Religious Dispute to Revolution* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980); R. A. Le Vine, "Western Schools in non-Western Societies: Psychosocial Impact and Cultural Responses", *Teachers College Record* 79 (4 [1978]): 749-755; S. Pollak, "Of Monks and Men: Sacred and Secular Education in the Middle Ages", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, diciembre de 1982; S. Pollak, "Traditional Jewish Learning: Philosophy and Practice", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, diciembre de 1981, y S. Pollak, "Traditional Indian Education", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, abril de 1982.

memorización no es la meta explícita del régimen, parece ser un paso necesario; después de todo, gran parte de la interpretación y discusión posteriores presupondrá el recuerdo rápido y fiel del texto, que contiene las respuestas pertinentes a los principales dilemas de la vida, y cuya existencia ha sido, en primer lugar, la razón de ser de la escuela. Puede haber celebraciones periódicas a medida que se pasan importantes puntos señeros. Los individuos que, como nuestro joven iraní, tienen buen resultado en sus estudios, y que "son aprobados de otras maneras por su comunidad, pueden proseguir hasta el nivel más alto de los estudios: los yeshivas, las universidades medievales, o la madrasa en las ciudades islámicas sagradas. Estos individuos tienen la opción de dedicar sus vidas a la erudición; e incluso si jamás llegan a ser tan ricos como algunos de sus compañeros son honrados por su comunidad.

Mientras que las habilidades lingüísticas y lógica obviamente han empezado a destacar en este modo de adiestramiento, no deben minimizarse los aspectos interpersonales de la educación tradicional secular. Excepto por quienes son relegados a enseñar a los niños más pequeños, típicamente los profesores han adquirido gran respeto. En el pasado, gran parte del proceso educacional llegó a centrarse en una sola figura magnética: un gurú, un intérprete de las leyes y dogmas del Islam, un rabino, un erudito confuciano que tomaba a estudiantes promisorios bajo su protección y les ayudaba a escalar las cúspides del conocimiento. Más aún, un propósito primordial de las escuelas era mantener la cohesión social en la comunidad, que apoyaba a las escuelas y se enorgullecía mucho por los logros de los mejores estudiantes. Mientras que a menudo se reconocía y se premiaba el talento no ocurría en una atmósfera ajena a los favoritos, contactos y ligas personales. La secularización y despersonalización de la educación todavía no llegaban (y puede ser que nunca lleguen a presentarse del todo).

Debe recalcar que estas escuelas no surgieron en un vacío. En el medievo, hubo considerable contacto entre los grupos religiosos que vivían en áreas circundantes del Medio Oriente, e incluso el franco pedir prestado determinadas características entre estas escuelas tradicionales.¹⁹ A menudo las doctrinas de religiones competidoras servían como el centro de debate entre quienes habían entrado a las filas de la "educación superior". También debo señalar las diferencias claras entre los sistemas, diferencias que he pasado por alto para fines de la exposición, pero que se deben tomar en cuenta en toda consideración de la escuela tradicional. Las propias escuelas religiosas formadas sobre tradiciones anteriores: la preparación de amanuenses y copistas en el antiguo Egipto y Mesopotamia; las instituciones escolares en China e India hace unos tres milenios; las academias clásicas de la antigua Atenas, donde la *Ilíada* y la *Odisea* fueron el centro del aprendizaje, pero donde estaban bien representados música, desarrollo físico, aritmética, geometría, astronomía, filosofía y dirección política. En efecto, al descomponerse el mundo clásico se perdieron estos variados planes de estudio: se perdió mucho conocimiento antiguo, y se estrechó notablemente la forma de enseñanza que surgió a principios de la Edad Media.

Es cierto que durante la Edad Media prevalecía en Europa la opinión general de que el volumen de información que debía aprenderse era finito. Richard McKeon comenta que "si se quería saber cómo era la cultura del siglo XII, bastaba con enumerar, por ejemplo, 3 000 citas que conocía todo intelectual. . . y. que se puedan tabular".²⁰ El método de enseñanza, incluso en los niveles superiores del aprendizaje, era mayormente por memorización, mediante formatos establecidos de preguntas y respuestas, definiciones formalizadas, o incluso conferencias completas. En efecto, sólo unos cuantos privilegiados podían participar en debates un tanto libres. Incluso en las universidades los estudiantes no se podían dar el lujo de tener libros, de manera que debían memorizar muchas conferencias. Esto se mantuvo sin cambio hasta el Renacimiento, como puede verse por esta descripción de una universidad italiana del Renacimiento antes de que se generalizara el uso, de la imprenta:

¹⁹ Respecto del contacto frecuente entre grupos religiosos en el Medio Oriente en el medievo, véase Fischer, *han* [347].

²⁰ Richard McKeon está citado en *Irán* [347] p. 51, de Fischer.

los estudiantes no tenían notas, textos de gramática, lexicones o diccionarios de antigüedades y mitología para ayudarse. Por tanto, era necesario que el conferenciante leyera citas, repitiera pasajes paralelos completos, explicara menciones geográficas e históricas, analizara la estructura de las oraciones con todo detalle... Decenas de estudiantes, jóvenes y mayores, con sólo papel y pluma ante ellos, se sentaban pacientemente registrando lo que decía el conferenciante. Al final de sus conferencias... cada uno se llevaba un volumen de compendio que contenía una transcripción del texto del autor, junto con un conjunto heterogéneo de notas críticas, explicativas, éticas, estéticas, históricas y biográficas. En otras palabras, un libro que había sido dictado y tantas copias como estudiantes atentos habían asistido.²¹

Como señala Michael Fischer, en su análisis instructivo de estas escuelas tradicionales, esta descripción se pudo haber aplicado a las escuelas en Irán de apenas el siglo pasado.²²

Los factores que dieron lugar a las diversas escuelas tradicionales fueron variados y no se pueden considerar por separado de las condiciones históricas, culturales y religiosas específicas. Sin embargo, la sorprendente similitud de forma que se da en muchas partes del mundo y al través del tiempo indica que estamos refiriéndonos a una variedad de la educación que se adaptaba notablemente y que explotaba las maneras de conocimiento que muchos individuos pueden tener. Partiendo del papel de la memorización, que es tan importante en las sociedades iletradas, estas escuelas siguieron cultivando el arte de la memoria, mientras adornaban las habilidades de recordar verbalmente con la habilidad para leer (y, con el tiempo, escribir) textos que todavía no conocía el estudiante. Al reconocer la importancia de una figura central como la transmisora del conocimiento, estas escuelas presentaban un "maestro" respetado y a menudo carismático con quien los estudiantes sentirían un lazo, y cuya valoración de sus avances determinaría si podían pasar al siguiente nivel del logro. Si bien las instituciones de aprendizaje estaban separadas de la vida económica normal de la comunidad, no estaban enajenadas de la misma. Arraigadas en la práctica religiosa, a menudo localizadas en un templo o mezquita, todas las consideraban absolutamente centrales para la vida de la comunidad, y por tanto se podían considerar, en cierto sentido, "en el lugar" o "contextuales". Excepto por los libros, existían pocos medios de transmisión: salvo por los estudiantes más aventajados, cuya participación en debates invocaba las habilidades lógicas, las inteligencias presentadas eran las formas lingüística e interpersonal que siempre han dominado en una sociedad tradicional. En donde, diferían de los modos tradicionales no alfabetizados de la educación era en, su indiferencia en relación con las inteligencias espacial y corporal. Así, en tanto que no se pueden asimilar las escuelas religiosas tradicionales al aprendizaje directo en el sitio de un bardo yugoslavo o un navegante puluwat, sus lazos con las instituciones menos formales de enseñanza todavía, son aparentes.

Escribiendo unos cuantos siglos después del auge de la escuela tradicional, medieval, el autor francés Rabelais, ridiculizó los elementos restrictivos de esta forma de educación. Escribió acerca del gran doctor en teología, maestro Tubal Holofernes, quien lograba

hacer cada vez más estúpido a su alumno forzándolo a pasar cinco años con el alfabeto mientras no pudo recitarlo al revés, luego conservándolo durante trece años, seis meses y dos semanas en el estudio de los peores textos medievales, también mientras no los conocía al revés, y luego siguiendo a esto con dieciséis años de estudio de los burdos compiladores romanos posteriores cuya obra era todo lo que había disponible para los antiguos bárbaros.²³

²¹ La descripción de J. Symonds de una universidad del Renacimiento se cita en .Fischer, *Irán* [347], pp. 40-41. La declaración de Fischer es de la p. 40 de la misma obra.

²² Véanse también los artículos en D. A. Wagner y H. W. Stevenson, comps., *Cultural Perspectives on Child Development* (San Francisco: W. H. Freeman, 1982).

²³ John Randall cita al maestro Tubal Holofernes en J. Randall, *The Making of the Modern Mind* (Nueva York: Columbia University Press, 1926, 1940, 1976), p. 215.

Francis Bacon, quien escribió a comienzos del siglo XVII ²⁴ declaró que "el método de descubrimiento y demostración según el cual se establecen al comienzo los principios más generales, y luego se prueban y demuestran por su medio los axiomas intermedios, constituye el padre del error y la maldición de toda la ciencia". Sin embargo, estas críticas son unilaterales: la enseñanza escolástica medieval era de muchas maneras apropiada a la estructura y metas de la sociedad de su época y permitía que se transmitieran las habilidades y conocimientos más importantes en forma efectiva.

La declinación de las escuelas tradicionales y el surgimiento de la escuela secular moderna ocurrieron primero en el Occidente, en especial en Inglaterra y Alemania. El desarrollo de la ciencia moderna y su gradual aceptación en toda Europa y Norteamérica fueron de esencial importancia. Los muchos otros cambios religiosos, políticos, económicos y sociales de la época que ocurrieron en el periodo desde 1400 hasta 1800 son también conocidos y se han citado tan a menudo que no es necesario repetirlos aquí nuevamente.

Pero después de ellos surgió una ciudadanía mucho más necesitada de educación formal, mucho más dispuesta a sacrificarse de manera que sus hijos pudieran lograr la educación, mucho más orientada a las ciencias y la tecnología, mucho menos orientada al aprendizaje de textos sagrados y lectura de la literatura clásica. A medida que ocurría cada una de las grandes revoluciones industriales —la revolución textil y de la maquinaria pesada en el siglo XVIII, la de los productos químicos, ingeniería eléctrica y el acero en el siglo XIX, la de las computadoras y tecnología de la información en el presente siglo— ocurrieron cambios adicionales en el sistema educacional. En la actualidad, la escuela moderna en Europa, los Estados Unidos, la Unión Soviética, Israel o Egipto, la India o Japón tiene poco parecido con el prototipo que acabo de describir.

La escuela secular moderna

Características prototípicas. ¿Qué características llegaron a distinguir a las escuelas seculares, los modos de transmitir conocimiento con que estarán más familiarizados, si no es que dan por hecho, los lectores de este libro? Ante todo, las escuelas seculares ya no se centraron en textos religiosos y, de hecho, comenzaron a dar el mismo tratamiento al conocimiento acumulado dentro de sus alcances. En segundo lugar, ya no estaban administradas exclusivamente, o incluso en forma primordial, por miembros del clero; en vez de ello, surgió un conjunto de servidores civiles, profesores empleados por el Estado, quienes se constituyeron en agentes de la instrucción, y que fueron elegidos con base en sus credenciales intelectuales más que en su fibra moral. La educación se inició temprano en la vida: Erasmo recomendaba que comenzara a la edad de tres años, y algunas autoridades modernas favorecerían incluso una edad más temprana.²⁵ La familia buscó contribuir a la educación en todas las formas que podía: el uso de lo vernáculo, de formas sencillas y directas de expresión, de juegos, acertijos y libros escritos para los niños se hizo aceptable y con el tiempo se generalizó. Se permitió a las mujeres estudiar y, con el tiempo, enseñar. Por último, cambiaron las metas globales de la educación. Se diseñó la educación para promover el trabajo productivo y la ciudadanía apropiada dentro del país propio: también podía estimular el desarrollo personal y proporcionar habilidades que los individuos podían emplear como quisieran.

Desde luego, las metas individuales diferían de una sociedad secular a otra, y es discutible la medida en que se lograron cabalmente. Más aún, no debe exagerarse la línea divisoria entre las escuelas tradicionales y las seculares: hablando estrictamente, no todas las escuelas tradicionales

²⁴ Francis Bacon también está citado en la p. 215 de la obra citada en la nota anterior.

²⁵ Los puntos de vista de Erasmo sobre la educación están descritos en J. Bowen, *A History of Western Education*, vol. II (Londres: Methuen, 1975), p. 340.

eran religiosas, y muchas escuelas que parecen seculares han conservado ciertos lazos o ataduras religiosas. Pero es innegable que la mayoría de las escuelas del mundo industrializado llegaron a adoptar este aspecto secular.

Al cambiar el tipo de la enseñanza y formación escolares, ocurrieron alteraciones decididas en la combinación de las inteligencias. La determinación del tipo de inteligencias que se presentaban, y de qué manera, es una tarea de investigación futura, además de que una determinación de este tipo debe tomar en cuenta el hecho de que los cambios afectan las distinciones relativas más que la presencia o ausencia absoluta de una inteligencia particular. Sin embargo, si uno tiene presentes estas aclaraciones, es instructivo considerar algunos de los cambios que parecen haber ocurrido durante los siglos pasados.

Por principio de cuentas, en la escena educacional contemporánea se ha reducido la importancia relativa de la inteligencia interpersonal: la sensibilidad propia hacia otros individuos como tales, la capacidad para establecer íntima relación con un solo mentor, la habilidad propia para llevarse bien con otros, de leer sus señales y responder en forma apropiada tiene menos importancia ahora que en siglos pasados. Por comparación, las habilidades intrapersonales son pertinentes en forma continua—incluso creciente—a medida que el individuo debe vigilar sus propias reacciones y planear su curso futuro de estudio y, en realidad, el resto de su vida. Determinadas habilidades puramente lingüísticas son menos importantes: dada la disponibilidad de los libros, es importante leer con rapidez y tomar buenas notas, pero las habilidades de la memorización pura y el "recitar como perico" sin crítica tienen poca importancia (e incluso se pueden considerar con sospecha). Más bien, se ha presentado una combinación de habilidades lingüística y lógica puesto que se espera que los individuos abstraigan, sintetizen y critiquen los textos que leen, y que diseñen nuevos argumentos y posiciones para reemplazar la sabiduría contemporánea. Y con el surgimiento de las computadoras y otras tecnologías contemporáneas, incluso la propia palabra tiene menos importancia: el individuo puede ahora realizar mucho de su trabajo tan sólo con la manipulación de símbolos lógicos y numéricos. Las escuelas tradicionales reemplazaron los "métodos directos" de las inteligencias espacial y corporal, haciendo hincapié en la facilidad lingüística, conservando al mismo tiempo mucho del elemento interpersonal: la escuela moderna cada vez da mayor valor a la habilidad logicomatemática y a determinados aspectos de la inteligencia lingüística, además de un valor recién encontrado sobre la inteligencia intrapersonal. En su mayor parte, el resto de las capacidades intelectuales está consignado a las actividades después de la escuela, o las recreativas, si es que llega a dárseles atención. No es de sorprender que los individuos que viven en sociedades que sólo tenían escuelas tradicionales muestren grave tensión cuando se espera que tengan una transición rápida a un sistema educacional centrado en las computadoras.

Una programadora adolescente. Hagamos una breve pausa para considerar a nuestra estudiante hipotética de París, quien está programando una composición musical en una computadora en su casa. Esta actividad presupone la evolución de una sociedad sumamente industrializada y tecnológica, al igual que un grado de riqueza que permita al individuo comprar el equipo que era materia de ciencia ficción hace una o dos generaciones. Después de todo, nadie puede hacer una sociedad de computadora —o una computadora— partiendo de nada.

Sin embargo, lo que es notable es la medida en que nuestra estudiante puede avanzar por su propia cuenta, teniendo notablemente poca interacción con otros miembros de su propia cultura. Contando con los rudimentos de la programación, que se pueden adquirir en un manual o breve curso, puede ir a voluntad a su terminal, comprar todo el *software* que desee, y producir obras que satisfagan sus propios deseos y especificaciones. También tiene libertad para revisar, rechazar o transformar las composiciones, compartirlas con otros o guardárselas para sí. Como mucho depende de su propia planeación, de su conocimiento de lo que desea y cómo lograrlo mejor, el conocimiento intrapersonal tiene un papel central en las actividades que escoge y en las maneras como las evalúa. (En forma parecida, tiene mayor poder sobre las decisiones importantes en la vida —el papel, el compañero, el lugar de residencia— que sus iguales de culturas religiosas tradicionales.) Al trabajar con una computadora, por fuerza adquiere habilidades logicomatemáticas en rriicho mayor medida que la mayoría de los individuos en casi todas las demás sociedades. La vida en una sociedad computarizada también comprende una combinación de la inteligencia logicomatemática con otras

formas intelectuales —en forma por demás típica, la lingüística; pero como lo ejemplifica nuestra estudiante parisiense, la inteligencia logicomatemática también puede unirse al pensamiento musical. Uno puede seguir ejercitando otras capacidades intelectuales, como la forma espacial, cinestésica, o interpersonal, pero esta busca sigue siendo opción personal más que imperativo de la sociedad.

La adolescente que trabaja con su computadora personal se encuentra en el extremo opuesto de un continuo educacional desde un joven en una sociedad tradicional que está aprendiendo a cazar, plantar, o hacer una herramienta sencilla, y también está alejada del estudiante en un cheder o madrasa y que está aprendiendo un texto religioso. Sin embargo, es importante no exagerar las distinciones en las semblanzas de la inteligencia que se favorecen a través de distintos ambientes escolares. Es cierto que las relaciones interpersonales conservan su importancia en determinados contextos educacionales; por ejemplo: gran parte de la educación de posgrado, en las ciencias así como en las artes, se basa en el establecimiento de una íntima relación entre el maestro catedrático y sus estudiantes prometedores.²⁶ Mientras que al principio de la relación pueden subyacer habilidades intelectuales de tipo impersonal, su preservación por un periodo prolongado constituye un ingrediente importante en el posible éxito del colega más joven en su campo. También conviene señalar que casi toda sociedad con escuelas seculares modernas en alguna forma ha tratado de conservar aspectos de las escuelas tradicionales.²⁷ Una sociedad puede tener educación religiosa después de la escuela, o "escuelas dominicales". A menudo hay escuelas especiales para estudios hebraicos o islámicos a las que van los individuos además de sus escuelas seculares. En Japón, con frecuencia los profesores cultivan ciertos valores tradicionales en sus salones de clases regulares, en tanto que sus estudiantes asisten a "jukus" después de la escuela, cuyo objeto secular es prepararlos para los rigurosos exámenes de admisión a las universidades a que pasarán. En la India existen las "patashalas" para proporcionar trato secular en muchas disciplinas, en tanto que las "gurukulas" constituyen un regreso en el tiempo. E incluso en el Occidente actual, uno puede discernir un intento por mantener la orientación clásica de las escuelas tradicionales anteriores junto con la orientación más científica de las escuelas seculares modernas. Así, tenemos escuelas preparatorias de artes y latín en contraposición con las técnicas, y *Humanistische* en contraposición con *Technische Gymnasia*. Y también podemos contrastar las escuelas primarias "terminales", cuya función es asegurar que los individuos obtengan determinados rudimentos de alfabetismo antes de conseguir trabajos como peones o campesinos, con escuelas privadas escogidas, donde se sigue haciendo hincapié en aspectos de la educación clásica e incluso a determinada proporción de individuos se les da acceso a la sabiduría y los métodos de las ciencias. Por último, las numerosas actividades opcionales o extracurriculares disponibles en los países desarrollados aseguran que se puede cultivar toda la gama de inteligencias, dado el tiempo, deseo y determinada medida de riquezas.

Estudios críticos de las escuelas. Puesto que las escuelas secularizadas modernas han sido una realidad desde hace muchos años en casi todo el Occidente, nuestra sociedad ha tenido la oportunidad de reflexionar sobre esta institución, de identificar sus puntos débiles al igual que sus aspectos positivos. Hemos podido considerar qué se puede haber perdido al adoptar la escuela en general y por una aceptación no crítica, durante el pasado siglo, de las escuelas secularizadas modernas, con su hincapié en determinados usos de la mente y su carencia relativa de integración con la vida espiritual y moral a largo plazo de la comunidad. Esta introspección ha dado lugar, en decenios recientes, a ataques ásperos al sistema escolar por parte de todos los eruditos orientados educacionalmente. Por ejemplo: considérese a Ivan Illich, quien ha apelado a que "desescolaricemos la sociedad";²⁸ Paolo Freiré, quien objeta el uso de las escuelas como instrumentos escogidos para manipular a la gente oprimida; Ronald Dore, quien condena la función de las escuelas que reparten credenciales, en donde se da atención a obtener un diploma, cuando existen pocos trabajos

²⁶ Acerca de la importancia del establecimiento de íntimas relaciones interpersonales en las ciencias, véase M. Polanyi, *Personal Knowledge* (Chicago: University of Chicago Press, 1958).

²⁷ Respecto del surgimiento de la escuela secular moderna, véase M. Oakeshott, "Education: The Engagement and Its Frustration", en R. F. Deardon, P. Hirst y R. S. Peters, comps., *Education and the Development of Reason, Part 1: Critique of Current Educational Aims* (Nueva York: Routledge & Kegan Paul, 1975). Véase también W. F. Connell, *A History of Education in the Twentieth Century World* (Nueva York: Teachers College Press, 1980).

disponibles para los egresados; Ulric Neisser, quien denuncia las limitadas habilidades académicas que reinan en el salón de clases; Christopher Jencks (junto con otros comentaristas norteamericanos más), quien asevera que las escuelas en general ni siquiera alcanzan su meta expresada de ayudar a los individuos a ascender la escalera al éxito (tienen mayor importancia el antecedente de clase social y la suerte), y los comentaristas nostálgicos como Michael Maccoby y Nancy Modiano, quienes declaran:

Si el infante campesino no se embota por la vida en el poblado, experimentará la singularidad de los acontecimientos, objetos y personas. Pero a medida que crece, el niño ciudadano puede terminar intercambiando una relación espontánea menos enajenada con el mundo por una visión mucho más mundana que se concentra en el uso, intercambio o catalogación. Lo que el hombre urbano industrializado gana con su mayor habilidad para formular, razonar y clasificar los fragmentos siempre más numerosos de información compleja que requiere, lo puede perder por su menor sensibilidad hacia la gente y los acontecimientos.²⁹

No es necesario que estos críticos se lleven el día. Un influyente estudio reciente de Michael Rutter y sus colegas en Londres indica que las escuelas pueden representar una diferencia positiva en las vidas de los niños.³⁰ Si una escuela tiene suficientes recursos, un director competente, que hace hincapié en la enseñanza por maestros puntuales y responsables y un sistema claro y bien administrado de recompensas y deméritos, los alumnos tenderán a aprender más, a gustar más de la escuela y a evitar la conducta delincuente. Informes parecidos provienen del ambiente retador de la ciudad de Nueva York. ¡Importan los principios y los directores! Y para las poblaciones que están en desventaja, un programa para el enriquecimiento temprano que comienza desarrollando las habilidades intelectuales en los primeros años de la vida puede tener efectos mensurables a largo plazo en las actitudes y logros del estudiante.

Sin embargo, aquí no pretendo atacar (o ponerme en favor de) a los defensores o críticos de las escuelas. Más bien, mi estructura analítica puede ayudar a identificar las características de las escuelas modernas que son parte de su programa explícito, al igual que algunas de las consecuencias que pueden ser efectos colaterales indeseables de este tipo de escuelas. Entre los observadores que se inclinan por las formas espacial, corporal o musical del conocimiento, al igual que los que favorecen una atención a los aspectos interpersonales de la vida, es comprensible que se inclinen por acusar a las escuelas contemporáneas. Sencillamente, la escuela moderna secular ha pasado por alto —aunque no tenía que hacerlo— esos aspectos de la competencia intelectual. Por comparación, los comentaristas que están en favor del cultivo de las habilidades logicomatemática e intrapersonal y de usar medidas meritocráticas de calidad en vez de las subjetivas encuentran mucho que admirar en la escuela moderna. Sin embargo, conviene señalar que entre los factores que contribuyen a la efectividad de las escuelas se encuentran las cualidades personales del director y los profesores. A pesar de las promesas de que habrá una microcomputadora al lado de cada escritorio (o en lugar de éste), no se puede reemplazar a estos individuos, al menos todavía no.

Mientras se pueda debatir sobre los efectos y efectividad reales de las escuelas modernas (y se seguirá haciendo), el resultado global de una sociedad instruida (en contraposición con la que carece de educación formal) rara vez se discutirá. Parece claro para casi todos los observadores que la asistencia a una escuela durante algunos años permite al individuo —y, con el tiempo, a la colectividad— diferir en aspectos importantes (no siempre fáciles de distinguir) respecto de los

²⁸ I. Illich ha hecho críticas a la instrucción en años recientes en su *Reschooling Society* (Nueva York: Harper & Row, 1971); P. Freiré, *Pedagogy of the Oppressed* (Nueva York: Seabury, 1971). R. Dore, *The Diploma Disease: Education, Qualification, and Development* (Berkeley: University of California Press, 1976); U. Neisser, "General, Academic, and Artificial Intelligence", en L. B. Resnick, comp., *The Nature of Intelligence* (Hillsdale, N. L: Erlbaum, 1976); C. Jencks, *Inequality* (Nueva York: Basic Books, 1972), y M. Maccoby y N. Modiano, "On Culture and Equivalence", en J. S. truner, R. S. Oliver y P. M. Greenfield, comp., *Studies in Cognitive Growth* (Nueva York: John Wiley, 1966).

²⁹ La declaración de Maccoby y Modiano es de la p. 269 de su artículo citado en la nota anterior.

³⁰ Respecto de estudios que informan de aspectos positivos de escuelas modernas bien administradas, véase M. Rutter, *Fifteen Thousand Hours* (Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1979), e I. Lazer y R. Darlington, "Lasting Effects of Early Education", *Monographs of the Society for Research in Child Development*, (1982)175 (completo).

miembros de una sociedad que carece de instrucción formal. Desde luego, existen diferencias entre las escuelas seculares tradicionales y las modernas: en términos de nuestra estructura global, una sociedad que cuente con la escuela tradicional será considerada como algo que marca un punto intermedio entre una sociedad sin enseñanza formal y una sociedad dominada por las escuelas modernas seculares.

TRES CARACTERÍSTICAS DE LA EDUCACIÓN MODERNA

Sin importar qué modo prefiera para transmitir el conocimiento, casi toda sociedad en el mundo contemporáneo ha tenido que confrontar los logros del mundo moderno "industrializado" o "desarrollado". Y pocas sociedades, sin importar cuáles sean sus dudas acerca de los ejemplos europeo, norteamericano o japonés, han podido dar las espaldas a los sistemas educacionales de estas sociedades y mantenerse contentas con sus formas tradicionales de transmisión del conocimiento.

Para tomar decisiones inteligentes acerca de cuáles caminos seguir y a cuáles renunciar, los planeadores educacionales han tratado de comprender mejor los efectos e implicaciones de las principales características de la educación en el mundo desarrollado, características como la inscripción en una escuela secular, adquirir conocimientos y dominio del método científico. Cada una de estas áreas es enorme, y todavía ninguna se comprende bien. Más todavía, tienden a correlacionarse entre sí: la mayoría de las escuelas contemporáneas en el mundo desarrollado presentan varias enseñanzas al igual que el pensamiento científico, de manera que apenas si pueden desentrañar los efectos de cada uno y determinar las maneras en que típicamente interactúan. Sin embargo, dada la importancia de estos factores en toda fórmula educacional contemporánea, es pertinente considerar qué se sabe acerca de cada forma, si es posible por separado, y ver si se pueden iluminar sus características mediante la estructura que presenté al principio de este capítulo.

INSTRUCCIÓN

Teniendo presentes las aclaraciones anteriores, podemos considerar las características que por lo general se cree que acompañan este trío de factores. Quizá los efectos de la enseñanza hayan sido los experimentados con mayor frecuencia. Por lo común, las autoridades están de acuerdo en que, fuera de los ambientes escolares, los niños adquieren habilidades mediante la observación y la participación en los contextos en que habitualmente se invocan estas habilidades. En cambio, en el salón de clases común, los profesores hablan, presentando a menudo el material en forma simbólica y abstracta y apoyándose en medios inanimados, como los libros y diagramas, para transmitir información. Por lo general, la instrucción trata sobre materias que uno no puede ver o tocar con facilidad, incluso aunque los modos sensoriales de obtener información parezcan singularmente inapropiados para la mayoría de las tareas escolares (excepto por el acto visual de la lectura). Los niños con habilidad en las maneras de la escuela están acostumbrados a la presentación de problemas y tareas, casi siempre fuera de contexto, y aprenden a abordar estas materias tan sólo porque están allí. Los niños aprenden a buscar indicios, planear pasos y estrategias, y a buscar tenazmente respuestas que no se conocen. Algunas de las habilidades que se aprenden en la escuela resultan ser generales: una vez que uno puede leer, se puede leer un libro sobre cualquier tema; cuando se puede escribir, se puede escribir sobre muchos temas; las habilidades para el cálculo, lectura de diagramas y cosas parecidas son adaptables en forma semejante. En efecto, ocuparse en los sistemas notacionales puede ser en sí una habilidad importante para la supervivencia inculcada en la escuela.

Al analizar una amplia gama de estudios, Michael Colé y Roy D'Andrade indican algunas de las consecuencias que uno podría esperar de manera regular después de años de instrucción.³¹ Los

³¹ Para un estudio sobre las consecuencias que se pueden esperar de años de instrucción, véase M. Colé y R. D'Andrade, "The Influence of Schooling on Concept Formation: Some Preliminary Conclusions", *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition* 4 (2 [1982]): 19-26.

Individuos que han asistido regularmente a la escuela se desempeñan mejor que los que no lo hicieron, en tareas en las cuales uno debe concentrarse en el propio lenguaje, en las que se requieren sistemas especializados de procesamiento de información (como la formación de lotes), en las cuales uno debe emplear en forma espontánea determinados sistemas de clasificación taxonómica (reunir objetos que pertenezcan a la misma clase superior). Recíprocamente, en forma típica uno encuentra poca o ninguna diferencia en el rendimiento entre las poblaciones instruidas y las que no lo están en tareas en las que los materiales son familiares, en las cuales las clases de relaciones que se buscan son funcionales, o en las que los modos deseados de clasificación se han modelado en una institución familiar y no amenazadora. Este tipo de hallazgos recalca que la escuela es efectiva para llamar la atención sobre el lenguaje y enseñar a los estudiantes a clasificar en determinadas maneras y emplear determinados enfoques de información. Las habilidades que faltan bien pueden ser aprendidas incluso por niños analfabetos, aunque es importante subrayar que no surgen en forma espontánea al emprender tareas que plantean típicamente los investigadores experimentales.

Entonces, en términos de nuestra estructura, la enseñanza comprende un nuevo sitio para el aprendizaje (fuera del contexto usual en las que se despliegan las habilidades para el trabajo productivo), con agentes especializados de transmisión y numerosos medios de transmisión que por lo general no se presentan en un ambiente sin instrucción. A su vez esta combinación cultiva las habilidades mentales que son difíciles de adquirir cuando la transmisión del conocimiento sólo ocurre en contextos en el sitio, no mediatizados. Un subproducto de casi toda la instrucción bien puede ser un uso más mundano y falto de naturalidad del lenguaje, en la misma forma como frecuentes concomitantes son la dedicación al razonamiento lógico y un nuevo conjunto de enseñanzas. Las formas del conocimiento personal difieren según la clase de escuela, aunque en general las formas de conocimiento espacial, cinestesicocorporal y musical sólo tienen un estado incidental u opcional. Las diferencias entre las escuelas dependen principalmente en si tienden hacia el modelo religioso tradicional —en el cual están por delante las formas lingüística e interpersonal— o hacia el polo secular moderno en el que las formas de inteligencia logicomatemática e interpersonal son más pertinentes a las metas del sistema—. ³² Debe notarse que en algunas sociedades, como en Japón, se hacen grandes esfuerzos por favorecer el conocimiento interpersonal dentro del ambiente de la escuela formal. Más aún, en algunas escuelas tradicionales estrictas, como las coránicas, que se centran sólo en leer y escribir, pueden no ocurrir algunas de las revoluciones cognoscitivas asociadas con la enseñanza secular. ³³

Cultura

Volviendo la atención a los efectos de la cultura, encontramos estudios de un conjunto un tanto separado, aunque muy relacionado, de habilidades.

Como la instrucción, la cultura alienta una atención fresca y, en varios sentidos, mucho más reflexiva hacia el lenguaje. En una sociedad sin cultura, el lenguaje tiende a ser invisible: todo lo que se nota son los efectos de lo que se ha dicho. Por comparación, en una sociedad alfabetizada el individuo se percató de que existen ciertos elementos como las palabras, que se combinan en determinadas formas aceptables (gramática), y que puede hacerse referencia a estos elementos lingüísticos en sí (metalenguaje). Los individuos aprenden que es posible ser preciso y no ambiguo al expresar lo que uno quiere decir, se puede tener un registro completamente exacto de lo que se ha dicho, y distinguir entre lo que se puede haber querido decir ("pasa la sal") y lo que se dijo en realidad

³² Acerca de las habilidades desarrolladas por medio de la instrucción tradicional, véase D. A. Wagner, "Rediscovering 'Rote': Some Cognitive and Pedagogical Preliminaries", S. Irvine y J. W. Berry, comps., *Human Assessment and Cultural Factors* (Nueva York: Plenum, en prensa), y D. A. Wagner, "Quranic Pedagogy in Modern Morocco", en L. L. Adler, comp., *Cross-Cultural Research at Issue* (Nueva York: Academic Press, 1982).

³³ Referente a los cambios cognoscitivos a los que se resisten las escuelas tradicionales estrictas, véase Scribner y Colé, *The Psychology of Literacy* [345], y Wagner, "Learning to Read by 'Rote' " [345].

Las relaciones interpersonales pueden tomar un sabor nuevo, hasta ahora casi inconcebible.

("¿Me pasas la sal?"). Las personas instruidas pueden relacionarse con facilidad entre sí en formas distintas a la directa cara a cara: incluso pueden llegar a conocer a alguien a quien jamás encontraron, y si es posible emplear la correspondencia, establecer una relación con ese individuo.

Bien puede suceder que, al menos en determinados contextos, la habilidad para leer y escribir aliente una forma más abstracta de pensamiento, dado que ahora uno puede definir los términos con precisión, referirse a hechos y definiciones que ya se presentaron, y ponderar los elementos lógicos y persuasivos de un argumento. La capacidad para emplear diversas notaciones simbolizadas permite a uno suplementar la propia memoria, organizar las actividades futuras de uno, y comunicarse a la vez con un número indefinido de individuos (el conjunto de todos los lectores potenciales).

El dominio de los distintos conocimientos —por ejemplo: la lectura de partituras musicales, demostraciones matemáticas, o diagramas complejos— lo expone a uno a conjuntos de conocimiento que alguna vez estuvieron inaccesibles y le permite a uno contribuir con un nuevo conocimiento dentro de estas tradiciones. Y la cultura también puede tener profundas consecuencias.³⁴ el individuo que puede escribir, no sólo puede colocarse en situación de poder frente a sus contemporáneos iletrados, sino que también puede establecer una reputación como determinada clase de persona. Por ejemplo: si mantiene registros fieles de operaciones públicas y las usa con juicio, puede servir como una especie de "corredor honesto" o juez de la conducta de otros individuos. ¡No es de extrañar que a menudo se haya observado a los jefes de sociedades analfabetas fingir que están alfabetizados tan pronto como reconocen su importancia!³⁵

Hasta aquí respecto de las supuestas consecuencias de la cultura. Incluso en la medida que Michael Colé y sus colegas nos han ayudado a comprender los efectos (y los límites) de los años invertidos en la escuela, en fechas recientes agregaron bastante a nuestra comprensión sobre las implicaciones de las letras. Aprovechando un experimento singular en la cultura, Colé, Sylvia Scribner y sus colegas pasaron varios años estudiando a un grupo de individuos vai en Liberia.³⁶ Esta población es especial porque ciertos habitantes sólo están alfabetizados en inglés, algunos sólo en árabe (que se adquiere en el estudio del Corán), y cerca de 20% de los varones adultos vai han aprendido una escritura especial limitada a su región geográfica: un silabario elaborado en el siglo xix principalmente para escribir cartas y llevar registros personales. Aunque se usa para estos propósitos importantes, la escritura vai no comprende ningún conocimiento nuevo ni registra información científica, filosófica ni literaria.

El equipo de Colé descubrió el hecho sorprendente de que la adquisición incluso de elevada culturización en uno de estos sistemas en sí no produce consecuencias cognoscitivas generalizadas. De hecho, asistir a la escuela, más que adquirir el conocimiento *per se*, es lo que da lugar a la mayoría de las diferencias ya señaladas en la solución de problemas, habilidades de clasificación y analíticas, e incluso la sensibilidad al lenguaje que pudieran parecer parte íntegra de la inmersión en la cultura. Sin embargo, lo que sí logra el dominio de cada cultura es aumentar determinadas habilidades que son parte de la práctica de esa culturización específica. Así, los alfabetizados ya son mejores que otros para formar sílabas en unidades lingüísticas significativas; los alfabetizados en árabe tienen habilidad selectiva para recordar una serie de palabras (como deben hacerlo al aprender el Corán) pero en otros sentidos no son notables. Con base en este análisis, la culturización se debe considerar no como panacea para diversas deficiencias cognoscitivas, sino más bien como conjunto de habilidades cognoscitivas específicas que pueden tener cierta generalidad, pero que por ningún motivo cambian un punto de vista del mundo. La cultura es lo que altera una familia mayor de operaciones lingüísticas y cognoscitivas en el contexto de la instrucción.

Entonces, vemos que una habilidad específica como de lenguaje no necesita tener los efectos revolucionarios que típicamente rodean el empleo de la instrucción. Consistente con la teoría de esta

³⁴ Con relación a las consecuencias sociales de la alfabetización, véase J. Goody, M. Colé y S. Scribner, "Writing and Formal Operations: A Case Study among the Vai", *África* 47 (3 [1977]): 289-304.

³⁵ Lévi-Strauss observa que los jefes de sociedades analfabetas a menudo fingen estar alfabetizados, en su *Tristes Tropiques* (Nueva York: Atheneum, 1964).

³⁶ Los resultados del estudio de Jack Goody, Michael Colé, Sylvia Scribner y sus colegas sobre los vai de Liberia se informan en su "Writing and Formal Operations" [358].

obra, un uso particular de la inteligencia lingüística no implica por fuerza otras tendencias intelectuales. Es cierto que una preocupación general por las letras y las notaciones tal vez dará como resultado un individuo que se percata de las posibilidades de registrar información y que también es apto para adquirir conocimientos adicionales (por ejemplo: nuevos lenguajes de programación para la computadora). Más aún, como ocurre de modo típico en un ambiente instruido, la adquisición de conocimientos permite al individuo dominar mucha información adicional en un ambiente libre de contexto. En cierto sentido, leer abre el mundo. Pero el estudio de Scribner y Colé nos recuerda que debemos ser cuidadosos para no suponer que cualquier nueva forma de educación por fuerza tiene amplias consecuencias. Y en efecto, conforme uno considera las vastas diferencias entre una escuela rural y una escuela religiosa tradicional, o entre una escuela religiosa tradicional y una secular moderna, parece claro que la clase de escuela constituye una diferencia intelectual tan grande como el hecho de la instrucción por la instrucción misma.

Ciencia

El principal aspirante contemporáneo a que se alteren los puntos de vista del mundo es nuestro tercer factor: la ciencia, el conjunto de procedimientos y hallazgos que surgió en el Renacimiento y su secuela y que ha dado lugar a muchas de las innovaciones más importantes de nuestros tiempos. La adopción de medidas científicas y técnicas ha hecho posible una riqueza sin precedente (al igual que numerosos trastornos físicos y sociales no anticipados): ningún rincón se ha escapado a sus efectos o atractivo.

En el método científico, hay al menos dos aspectos que van de la mano. Por una parte, hay interés en recabar hechos, un deseo de ser objetivamente empírico y determinar lo más posible acerca de una materia, junto con una disposición (incluso ansiedad) por cambiar el modo de pensar propio a la luz de nuevos hechos. Complementaria de este aspecto descriptivo de la ciencia es la edificación de una superestructura explicativa —una estructura teórica que explica la naturaleza de los objetos y fuerzas, y las relaciones entre unos y otros, cómo suceden, qué puede hacerles cambiar, y en qué condiciones pueden llegar a ocurrir esos cambios. La estructura teórica depende del razonamiento: razonamiento deductivo, en el cual se extraen implicaciones de suposiciones generales y razonamiento inductivo, en el cual se llega a principios generales partiendo del examen de casos individuales. Estos elementos existían en cierta medida en los tiempos clásicos (ciertamente cercano a Aristóteles) y también en otros rincones del mundo durante muchos años, pero el genio particular de la cultura europea después de la Edad Media fue lo que los reunió en una "síntesis científica" cuyos resultados ya han sido dramáticos y cuyos efectos últimos son incalculables.

Gran parte de lo que se habla sobre las diferencias entre la mente moderna y la "tradicional", "prealfabetizada", o "primitiva" se centra en el papel del razonamiento científico. Autoridades como Claude Lévi-Strauss han afirmado que la mente tradicional no difiere fundamentalmente de la Moderna:³⁷ se emplean las mismas operaciones pero se aplican a diferentes materiales. De hecho, es mejor considerar la ciencia primitiva como una ciencia de lo concreto, cuyas operaciones pueden verse actuar cuando los individuos clasifican objetos o tejen explicaciones míticas. Otros observadores que simpatizan con las maneras premodernas de pensar han criticado a la ciencia occidental por producir un etnocentrismo acerca de nuestra forma actual de comprender el sentido del mundo, al que consideran como muchos puntos de vista equivalentes del mundo.

Por otra parte, autoridades como Robin Horton han afirmado, creo que en forma convincente, que si bien las maneras científica y no científica o precientífica de razonamiento son esfuerzos por explicar el mundo, existe una diferencia fundamental entre ellas.³⁸ En forma específica, en su esfuerzo por explicar el mundo, la mente científica incluye un credo que comprende el planteamiento de

³⁷ Los puntos de vista de Lévi-Strauss sobre las diferencias entre la mente "tradicional" y la "moderna" se pueden encontrar en su *The Salvaje Mind* (Chicago: University of Chicago Press, 1966).

³⁸ Robin Horton afirma que existe una diferencia fundamental entre las formas de razonar científica y no científica en R. Horton y R. Finnegan, comps., *Modes of Thought: Essays on Thinking in Western and non-Western Societies* (Londres:

Faber & Faber, 1973).

hipótesis, la estipulación de las condiciones en las cuales se puede rechazar una hipótesis, y la disposición de abandonar la hipótesis y considerar una nueva si se demuestra que la propuesta no es válida. En consecuencia, el sistema está inherentemente abierto al cambio. La mente premoderna o no científica dispone de los mismos procesos del pensamiento que la mente científica, pero el sistema dentro del cual trabaja aquélla en esencia es cerrado:³⁹ habiéndose ya planteado todas las premisas, todas las inferencias deben seguir partiendo de allí, y no se altera el sistema explicativo a la luz de la nueva información que se ha conseguido. Más bien, en la forma descrita en mi estudio de la educación religiosa tradicional, los poderes retóricos de uno entran en juego para proporcionar justificaciones más artísticas de las conclusiones, puntos de vista del mundo, que ya se conocían por anticipado y durante todo el tiempo.

Incluso aunque uno acepte (y muchos no lo hacen) esta diferencia entre el razonamiento científico y el no científico, es importante no exagerar su permanencia o capacidad de decidir. Tratándose de cuestiones cósmicas, los individuos en las sociedades no científicas bien pueden razonar en forma cerrada; sin embargo, parece mucho menos probable que adopten este modo de razonamiento en cuestiones cotidianas. A menos que empleen un método esencialmente experimental en la vida cotidiana —por ejemplo: rechazar los alimentos que provocan enfermedad— no pueden sobrevivir. Por la misma razón, incluso aunque los científicos occidentales emplean un método de razonamiento que les ha permitido formular las estructuras siempre cambiantes de la ciencia, apenas es el caso que se mantengan inmunes, por el resto de sus vidas, a aspectos del razonamiento cerrado. Además de todas las creencias supersticiosas, místicas o religiosas a las que muchos nos aferramos sin conmovernos, se puede ver que una creencia global en la ciencia es una especie de mito, que los científicos no quieren abandonar igual que como nuestros congéneres no científicos se muestran renuentes a abandonar sus propios sistemas miticopoéticos.⁴⁰

Aunque el razonamiento científico bien puede producir un punto de vista distinto del mundo, fundamentalmente ajeno a los puntos de vista no científicos, e incluso incomparable con ellos, no necesita comprender una nueva forma de inteligencia. Más bien, creo que el científico se caracteriza por su disposición a utilizar modos de pensamiento lingüístico y logicomatemático en áreas en las cuales por costumbre no se han usado antes (por ejemplo: para diseñar nuevos sistemas de notación o para plantear teorías probables) y combinarlos con observación cuidadosa en formas como no se han empleado en general. Dicho en otras palabras, los componentes del método científico han existido durante milenios, en muchas sociedades, que comprenden desde la China antigua, pasando por la griega clásica, hasta la islámica medieval. El genio especial de la ciencia moderna ha sido la que ha combinado los enfoques sensorial, lógico y lingüístico en una nueva forma y los ha disociado de las formas de conocimiento personal y religioso en que hasta la fecha han estado insertados.

Así como es posible tener alfabetización sin los efectos de la instrucción, también es posible tener instrucción sin los efectos de la ciencia. Ciertamente, lo mismo las escuelas informales de la sociedad no instruida que las tradicionales de la sociedad alfabetizada han existido durante muchos años sin involucrarse en el mundo científico. Incluso es posible presentar el razonamiento logicomatemático dentro del ambiente escolar tradicional: en esas ocasiones se dominan las habilidades lingüística y logicomatemática complejas para justificar determinadas conclusiones predeterminadas. Lo que distingue a la ciencia contemporánea, sin importar que se practique o deje de practicarse en un ambiente de escuela, es su uso particular del razonamiento logicomatemático para investigar sistemáticamente nuevas posibilidades, para elaborar nuevas estructuras explicativas, para probar dichas estructuras, y luego revisarlas o anularlas a la luz de los resultados. Las relaciones interpersonales bien pueden ser importantes para dominar el método científico, en especial para el que quiere colaborar con otros trabajadores; pero en la práctica, gran parte de la obra científica

³⁹ Respecto de las similitudes entre el razonamiento científico y el no científico, véase R. Schweder, "Likeness and Likelihood in Everyday Thought: Magical Thinking in Judgments and Personality", *Current Anthropology* 18 (1977): 637-658; y D. Sperber, *Le Savoir des anthropologues: Trois essais* (París: Hermann, 1982).

⁴⁰ Respecto de las creencias míticas de los científicos, véase J. Jaynes, *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind* (Nueva York: Houghton, Mifflin, 1976). [*El origen de la conciencia en la*

ruptura de la mente bicameral, FCE, 1986.]

comprende que uno se sumerja en los procesos de pensamiento propios, y que se logren los planes combinados de uno, que van desde el desarrollo de determinado programa de computadora hasta una explicación del todo novedosa. Estas actividades explotan las formas intrapersonales, más que las interpersonales, de entendimiento. En suma, mientras el razonamiento científico no comprende en sí mismo ninguna forma de inteligencia nueva, representa una combinación de inteligencias que hasta ahora no se ha utilizado en esta forma particular. Esta forma de razonamiento es posible sólo en ambientes con determinadas metas y valores, como lo atestigua el apuro de Galileo en su lucha con la Iglesia o el de científicos contemporáneos en sociedades totalitarias. Igual que la instrucción y la cultura, la ciencia es un invento social al que se pueden dirigir las inteligencias humanas sólo si la sociedad está dispuesta a aceptar las consecuencias.

NUEVA VISITA A LOS TRES JÓVENES

En este capítulo he examinado en forma esquemática gran número de tendencias. He observado que, a medida que uno pasa de las formas de conocimiento "directas" a las informales de la instrucción, de la instrucción informal a la tradicional y de las escuelas tradicionales a las modernas, se han minimizado de modo consistente las formas de conocimiento corporal, espacial e interpersonal, primero en favor de las formas lingüísticas, y luego, cada vez más, en favor de las formas de razonamiento logicomatemático e intrapersonal.

Este cambio de enfoque se puede apreciar en forma clara al considerar las habilidades que emplean nuestros tres estudiantes hipotéticos. El navegante puluwat se apoya sobre todo en sus capacidades corporal y espacial: las habilidades lingüísticas tienen importancia en un punto del proceso del aprendizaje, en tanto que las capacidades logicomatemáticas apenas tienen demanda. Tanto el joven puluwat como el adolescente iraní están inmersos en una situación interpersonal: la relación de cada joven con los adultos que le enseñarán tiene gran importancia para el éxito del encuentro educacional. Pero en donde el joven puluwat aprende primordialmente en el contexto "natural" de la navegación, el joven iraní domina un cuerpo mucho menos transparente de conocimiento en un ambiente remoto de las actividades cotidianas significativas. En consecuencia, depende más de sus capacidades lingüísticas, que no sólo deben incluir las habilidades en la memoria verbal repetida en forma mecánica, sino que en última instancia incluye la habilidad de "vulnerar la clave" del lenguaje árabe.

Un golfo igualmente grande separa al joven iraní de la compositora parisiense antes su terminal de computadora. Si bien puede haber adquirido las habilidades necesarias para el dominio de la música y la computación en un ambiente interpersonal, esta adolescente trabaja principalmente a solas: debe dedicarse en gran parte a la planeación solitaria acerca de lo que se propone hacer y cómo espera hacerlo. Así, se hace mucho mayor hincapié en el cultivo de la inteligencia intrapersonal y al sentido autónomo del yo. Mucho más que sus homólogos juveniles en otras partes del mundo, también debe apoyarse en habilidades logicomatemáticas: para escribir con éxito un programa se necesitan habilidades cultivadas en las esferas numérica e inferencial. Desde luego, como compositora, también se refiere a elementos musicales, que ciertamente serán centrales para su trabajo. Si se dedicara a videografías o al razonamiento espacial, se apoyaría en otras formas distintas de inteligencia. En virtud de su relación con las computadoras, esta joven inevitablemente también debe trabajar con códigos lingüísticos: pero ya que hay disponibles diversos manuales, no tiene necesidad de basarse en la memorización extensa que tanto aprecian los jóvenes iraní y puluwat. Luego que ha aprendido a leer, esta habilidad le puede servir como auxiliar para adquirir las formas requeridas de conocimiento lógico y matemático.

Desde luego que fuera de sus ambientes particulares de aprendizaje, estos individuos retienen las opciones de emplear un conjunto mucho más amplio: de inteligencias, y no hay razón para creer que no lo harán. La vida es más ; que desplegar combinaciones particulares de inteligencia para fines educacionales específicos. También debo señalar que estas inteligencias no se excluyen mutuamente. Cultivar una inteligencia no implica que no se puedan: adquirir las otras: algunos

individuos (y algunas culturas) pueden desarrollar varias inteligencias en gran medida, en tanto que otros sólo darán importancia a una o dos. Uno no debe pensar que las inteligencias están involucradas en una situación sin resultado positivo: tampoco la teoría de las inteligencias múltiples debe considerarse como un modelo hidráulico, en el cual un aumento en una inteligencia significa por fuerza una disminución en otra. Sin embargo, con base estadística, parece razonable especular que los individuos distintos —y las culturas diferentes— apuestan de manera distinta al despliegue de sus inteligencias.

Es posible interpretar la transición del navegante al estudioso del Corán a la programadora de computadoras como el curso del progreso; y, en efecto, desde la perspectiva de la experiencia occidental, la habilidad de un individuo para crear obras de arte en una computadora se puede considerar como un logro cimero. Pero también es posible considerar esta secuencia de episodios como devaluación sistemática de determinadas formas de inteligencia, como la interpersonal, la espacial o la corporal, y como destrucción de determinadas capacidades lingüísticas importantes. Nada menos que una autoridad como Sócrates declaró (con respecto al advenimiento de la escritura):

Pues este invento suyo producirá el olvido en las mentes de quienes lo aprendan, haciéndoles restar importancia a su memoria en la medida en que, de la confianza en la escritura, recordarán con ayuda exterior de símbolos extraños y no por el uso interno de su propia facultad.⁴¹

Paradójicamente, la invención de diversos auxiliares tecnológicos puede dejar a un individuo menos preparado para apoyarse en sus propias habilidades. Y la secuencia que se observa en el mundo occidental ciertamente no es la única y, es posible, tampoco la óptima. La evolución de un modo precientífico al científico de razonamiento, del aprendizaje observacional a la instrucción, y del analfabetismo al alfabetismo puede haber operado sin tropiezos en el Occidente y en algunas otras regiones del mundo. Sin embargo, la historia del Occidente no es una saga universal, de manera que es grave suponer que debiera ser así. Creo que muchos de los aspectos más problemáticos de la modernización son consecuencia de un intento no crítico por aplicar el modelo y la historia de Occidente a tradiciones ajenas, con diferentes historias, diferentes tradiciones de educación, y diferentes combinaciones favorecidas de inteligencia. Una pregunta por demás irritante es cómo equilibrar estos diversos factores que producen sistemas educacionales efectivos; difícilmente pretendo responder a esa pregunta. Sin embargo, en el capítulo final quiero ofrecer algunas especulaciones acerca de cómo podría ser pertinente mi estructura teórica a un esfuerzo de este tipo.

⁴¹ La cita de Sócrates se reproduce en P. H. Coombs, *The World Educational Crisis: A Systems Analysis* (Nueva York:

Oxford University Press, 1968), p. 113.

XIV. LA APLICACIÓN DE LAS INTELIGENCIAS

INTELIGENCIAS EN EL AIRE

EN ABRIL de 1980 visité el Centro de Educación de Talento Suzuki,¹ en Matsumoto, Japón, donde conocí a quienes administran el programa y asistí a un concierto por jóvenes inscritos en las diversas clases del centro. Las interpretaciones fueron virtualmente increíbles. Niños de apenas siete u ocho años interpretaban movimientos de conciertos de violín tomados del repertorio de concierto; un preadolescente interpretó una pieza de virtuoso de la era romántica; niños en edad apenas suficiente para sostener un violín interpretaron una serie de piezas con sincronización sorprendente de la que se hubiera sentido orgulloso de dominar cualquier estudiante occidental. Los jóvenes interpretaron con estilo, gusto y exactitud, disfrutando claramente la interpretación y dando una clara satisfacción al público —mayormente a las madres de los intérpretes— que ansioso se inclinaba hacia adelante para no perderse de ningún movimiento. En efecto, el único que parecía molesto era un violinista talentoso de unos once años de edad, cuya interpretación estaba siendo criticada enérgicamente —aunque no sin gentileza— por un maestro violoncelista de Europa.

Es claro que si tan sólo hubiera oído a uno de los preescolares de Suzuki tocar un instrumento mientras permanecía oculto tras de una cortina, hubiera pensado que la interpretación se debía a un niño bastante mayor. En efecto, quizá yo hubiera concluido que el niño era un prodigio (o un fraude) si se me hubiera dicho que sólo tenía tres o cuatro años de edad. Y, al emplear el término *prodigio*, quizá yo hubiera atribuido a la suerte de la herencia lo que en realidad es un talento nutrido por medio de la intervención educativa pura. Por otra parte, creo que sería igualmente equivocado inferir que de modo invariable han faltado factores genéticos en otros ejemplos de precocidad musical prematura. Si yo hubiera tenido la oportunidad de escuchar al joven Mozart, o a un niño autista que puede cantar cientos de melodías, muy probablemente hubiera presenciado el fruto de una fuerte inclinación hereditaria.

En este libro he tenido mucho cuidado para no oponer factores genéticos a los culturales. Los sociólogos necesitan una estructura que reconozca el papel formativo que tiene el ambiente, al tiempo que toma en cuenta la predisposición genética y los factores neurobiológicos. Incluso aunque los individuos inscritos en la clase de Suzuki en cierta medida constituyen un grupo selecto —los vástagos de familias dotadas musicalmente— es claro que alcanzaron esas alturas de la interpretación a tan temprana edad debido al ingenio del programa y la dedicación que desplegaron sus padres. Hablaremos de ello posteriormente. En este capítulo me interesaré en las maneras como la teoría de las inteligencias múltiples puede ayudarnos a comprender mejor las razones de la efectividad —o ineffectividad— de diversos programas diseñados para ayudar a los individuos a lograr sus potenciales. Y, en conclusión, aprovechando la estructura presentada en el capítulo xm, plantearé algunos principios que pueden ayudar a los planeadores y diseñadores de políticas a pensar en forma más efectiva sobre las metas y medios de diversas intervenciones tomadas en cuenta.

En comparación con hace un siglo o incluso treinta años, hablar sobre el desarrollo de la inteligencia, el logro del potencial humano y el papel de la educación todavía está mucho en el aire internacional. Estos temas no sólo están siendo explorados por los grupos usuales de cabildeo, sino también por instituciones tan inesperadas (e inesperadamente formidables) como los bancos para el desarrollo económico y gobiernos nacionales. Bien o mal, los poderes en los mundos del desarrollo internacional y la soberanía nacional se han convencido de que los ingredientes para el progreso, éxito y felicidad humanos están estrechamente ligados con mejores oportunidades educativas para sus ciudadanos y, en especial, para los jóvenes. Según yo, esto proporciona una rara oportunidad

¹ Sobre el Centro de Educación de Talento Suzuki, véase S. Suzuki, *Nurtured by Love* (Nueva York: Exposition Press, 1969); B. Holland, "Among Pros, More go Suzuki", *The New York Times*, 11 de julio de 1982, E9; L. Taniuchi, "The Creation of Prodigies through Special Early Education: Torea Case Studies", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential,

Cambridge, Mass, 1980.

para que las ciencias psicológica y pedagógica demuestren que tienen cierta utilidad. Si no se explota esta oportunidad, es improbable que se vuelva a presentar durante un tiempo.

En forma juiciosa, pero bastante audible, una organización como el Banco Mundial ² cuestiona una política de financiamiento exclusivo para la agricultura y empresas tecnológicas y, en vez de ello, solicita que se hagan inversiones en el desarrollo y educación humanos. Robert S. McNamara, que por entonces era presidente del banco, declaró en un discurso de 1980: "Claramente el desarrollo no es el progreso económico medido en términos del producto nacional bruto. Es algo mucho más básico: en esencia es el desarrollo humano, que consiste en el logro de un individuo de su potencial inherente." ³ Pasó a señalar que el desarrollo humano —que definió como mejor educación, salud, nutrición y planeación familiar en el nivel local— promueve el crecimiento económico con la misma eficacia que la inversión de capital en los planes físicos. En *Learning to Be*, el prestigioso informe de la UNESCO de 1972, Edgar Faure, ex primer ministro de Francia y sus colegas hicieron la declaración provocativa de que "el cerebro humano tiene un potencial no empleado muy grande que ciertas autoridades —en forma más o menos arbitraria— han fijado en 90%".⁴ La tarea de la educación: lograr este potencial no empleado.

Consistente con estos sentimientos, el centro de investigación Club de Roma contrató un informe sobre cómo la educación y el aprendizaje podrían tomar sus papeles debidos en el mundo de hoy y del mañana. Como declaró Aurelio Peccei, el presidente del Club:

toda solución a la brecha humana al igual que toda garantía para el futuro íi humano se pueden buscar sólo dentro de nosotros. Lo que se necesita es i que todos nosotros *aprendamos* [las cursivas son de Peccei] cómo remover,... nuestro potencial adormecido y emplearlo desde ahora en forma inteligente y con un propósito.⁵

Los autores del volumen resultante, *No Limits to Learning* (Aprendizaje ilimitado), estuvieron de acuerdo en que "para todos los fines prácticos no parece haber virtualmente límite al aprendizaje".⁶ Como vehículo escogido para salvar las diversas brechas y resolver los problemas inquietantes que asuelan a las sociedades contemporáneas, recomendaron el *aprendizaje innovativo*: aprendizaje de segundo orden en el que los individuos planean en concierto para la clase de mundo que es probable que evolucione en el futuro y realizan acciones conjuntas para explotar las oportunidades y evitar desastres. Como lo describen:

El aprendizaje innovativo es la formulación y agrupación de problemas. Sus principales atributos son la integración, síntesis y ampliación de horizontes. Opera en... situaciones... abiertas o sistemas abiertos. Su significado proviene de la disonancia entre contextos. Conduce al cuestionamiento crítico de suposiciones convencionales tras de los razonamientos y acciones tradicionales, centrándose en los cambios necesarios. Sus valores no son constantes, sino cambiantes. El aprendizaje innovativo avanza nuestro razonamiento al reconstruir totalidades, no fragmentando la realidad.⁷

² Sobre el llamado del Banco Mundial para que se invierta en el desarrollo humano y la educación, véase World Bank, *World Development Report, 1980* (Nueva York:Oxford University Press, 1980); y H. Singer, "Put the People First: Review of World Development Report, 1980", *The Economist*, 23 de agosto de 1980, p. 77.

³ La declaración de R. S. McNamara se cita en "Attack on Poverty: Will We DoStill Less?" *The Boston Globe*, 3 de octubre de 1980.

⁴ La declaración de Edgar Faure proviene de su *Learning to Be: The World of Education Today and Tomorrow*, informe de la UNESCO (Nueva York: Unipub [una compañía editorial de la Xerox], 1973), p. 106.

⁵ Acerca del informe del Club de Roma, véase J. W. Botkin, M. Elmandjra y M. Malitza, *No Limits to Learning: Bridging the Human Gap: A Repon to the Club of Rome* (Oxford y Nueva York: Pergamon Press, 1979); la declaración de Aurelio Pecci se encuentra en la p. XIII.

⁶ La declaración "Para todos los fines prácticos...", proviene de la p. 9 de la obracitada en la nota anterior.

⁷ La declaración "El aprendizaje innovativo es...", proviene de la p. 43 de la misma obra.

El tono de este pasaje refleja con exactitud el sabor del estudio como un todo. Con aspiraciones encomiables y exposición de exhorto, el informe del Club de Roma invoca una capacidad que claramente sería muy útil para desarrollar tanto a los individuos como las colectividades. Sin embargo, el problema del informe es que contiene pocas sugerencias concretas acerca de cómo se podría inculcar el aprendizaje anticipatorio, al igual que poco acerca de restricciones biológicas y culturales posibles a la adopción de una orientación tan iluminada, altruista y futurista hacia los problemas específicos. El informe se mantiene empantanado en los lemas.

Mucho menos circunspecta es la sorprendente plataforma sobre la que se apoya Luis Alberto Machado, político venezolano, el primero y (hasta donde se puede asegurar) único ministro del mundo para el desarrollo de la Inteligencia Humana. Al estudiar a los pensadores filosóficos del mundo y la gama de ciencias humanas, el ministro Machado llegó a la conclusión de que todo ser humano tiene el potencial de llegar a ser inteligente. Considérense algunas de sus declaraciones:

todos tenemos los mismos potenciales que a lo largo de la vida están encarnados de distintas maneras de acuerdo con la existencia de cada persona

al hombre se le ofrecen ilimitadas posibilidades, que se materializan a través del aprendizaje y la enseñanza

Einstein aprendió la inteligencia en la misma forma que una persona aprende a tocar el piano "de oído"

entonces, el gobierno debiera ser la enseñanza de la inteligencia

el desarrollo de la inteligencia del hombre le permite dirigir en forma racional la evolución biológica de su propia especie y eliminar el azar y la necesidad de todo el proceso de esa evolución.

la inteligencia libre de todo hombre también es la imagen y semejanza de la inteligencia de Dios.⁸

Con base en este análisis optimista de la capacidad de los seres humanos de llegar a ser genios (según la frase de Machado), él y sus colegas se han comprometido en un ambicioso programa para elevar la inteligencia del pueblo venezolano:

Vamos [los venezolanos] a transformar completamente nuestro sistema educativo. Vamos a enseñar cómo desarrollar la inteligencia a diario, desde el jardín de niños hasta la universidad, y vamos a enseñar a los padres, especialmente a las madres, a enseñar a sus hijos desde el momento del nacimiento, e incluso antes, cómo desarrollar todas sus capacidades. De esta manera, estaremos ofreciendo a nuestro pueblo y a todos los pueblos un verdadero futuro nuevo.⁹

Con la colaboración de científicos de todo el mundo (pero principalmente del Occidente), el Proyecto Machado contiene catorce programas separados, desarrollados inicialmente en otros lados, que ahora se están incorporando a los contextos venezolanos, que van desde la guardería y la escuela primaria hasta el ambiente laboral y el ejército.

Lo grandioso del Proyecto Machado está a la vista de todos y quizá constituya un objeto demasiado atractivo para los observadores cínicos del escenario mundial. Sería fácil atacar disparatadamente esta empresa demasiado ambiciosa y quizá un tanto mal concebida y demostrar

⁸ Las declaraciones de Luis Alberto Machado provienen de su *The Right to Be Intelligent* (Nueva York: Pergamon Press, 1980): pp. 2, 9, 24, 30, 52 y 59, respectivamente.

⁹ La expresión de Machado: "Vamos a transformar completamente...", es de su artículo "The Development of Intelligence: A Political Outlook", *Human Intelligence* 4 (septiembre de 1980): 4. Véase también E. de Bono y H. Taiquin, "It Makes you Think", *The Guardian*, 16 de noviembre de 1979, p. 21; J. Walsh, "A Plenipotentiary for Human Intelligence", *Science* 214 (1981): 640-641, y W. J. Skrzyniarz, "A Review of Projects to Develop Intelligence in Venezuela: Developmental, Philosophical, Policy, and Cultural Perspectives on Intellectual Potential", ponencia inédita, Harvard Project on Human

Potential, Cambridge, Mass., noviembre de 1981.

por qué tiene pocas probabilidades de tener éxito para lograr sus pretendidos objetivos. Después de todo, en realidad sabemos poco acerca de lo que es la inteligencia (o qué son las inteligencias), acerca de cómo desarrollar mejor esas capacidades y acerca de cómo implantar en un ambiente extraño un conjunto de habilidades que evolucionaron bajo un conjunto de circunstancias históricas y culturales. Se podría iniciar la misma clase de crítica con igual facilidad con referencia a otros programas grandiosos contemporáneos, como los iniciados por los Institutos para el Logro del Potencial Humano en Filadelfia. Esta organización excéntrica asevera que puede enseñar toda clase de "habilidades escolares" a niños que empiezan a caminar, incluso a quienes han sufrido daño cerebral, y alegremente habla en su libro de trabajo de "hechos cardinales" que "nuestro potencial genético es el de Leonardo, Shakespeare, Mozart, Miguel Ángel, Edison y Einstein".¹⁰ Sin embargo, hasta donde sé, por desgracia esta organización no ha permitido que evaluadores objetivos determinen el éxito de sus intervenciones.

Pero este tipo de trabajos pequeños tiene mayor probabilidad de dar placer momentáneo a quien los promueve que beneficio genuino a los profesionales que en serio están tratando de mejorar las habilidades y la base del conocimiento de las poblaciones humanas crecientes. La obligación del sociólogo orientado pragmáticamente es ofrecer un mejor conjunto de instrumentos y sugerir cómo, al adoptarse, tendrían mayor probabilidad de culminar en resultados positivos, menor probabilidad de provocar otro conjunto de expectativas frustradas. En lo que sigue, emprendo algunos esfuerzos modestos en este sentido.

USO DE LA TEORÍA DE LAS I. M. PARA ELUCIDAR EJEMPLOS

Introducción

Los intentos por pensar acerca de la inteligencia humana debieran iniciarse con una confrontación de lo que es la especie humana, y una consideración de las esferas en las que sus miembros tienen inclinación por desenvolverse efectivamente, dados recursos adecuados e intervenciones oportunas. Desde estas perspectivas, las invocaciones de "no hay límites al aprendizaje" tienen poca utilidad: no sólo es falso pensar que un ser humano puede hacer cualquier cosa, sino que, en donde todo es posible, no existen lineamientos acerca de lo que debiera intentarse y lo que no. Mis siete formas de inteligencia "medular" son un esfuerzo por establecer siete regiones intelectuales en las que la mayoría de los seres humanos tienen el potencial para el avance sólido, y por sugerir algunos puntos señeros que serán pasados conforme se logren estas competencias intelectuales, tanto por los individuos dotados como por los que, aunque sean del todo normales, en apariencia no posean dotes especiales en un ámbito dado.

Sin embargo, hemos visto que, excepto quizá en el caso de determinados individuos excepcionales, estas competencias intelectuales jamás se desarrollan en el vacío. Más bien las ponen en acción las actividades simbolizantes en culturas en las cuales tienen significado práctico y consecuencias tangibles. Así, la capacidad innata para procesar determinados sonidos (lingüísticos) en ciertas formas se explota para la comunicación humana a través del habla y, en muchos contextos, de la escritura. En última instancia, estas habilidades aprendidas se vuelven centrales en ciertos papeles sociales, que van desde el abogado o el poeta en la civilización occidental contemporánea hasta el cronista oral, chamán o dirigente político en una sociedad tradicional.

Antes de que se pueda lograr el potencial intelectual crudo —sea lingüístico, musical o logicomatemático— en la forma de un papel cultural maduro se requiere pasar por un dilatado proceso educacional. Parte de este proceso sólo involucra determinados procesos "naturales" de desarrollo, según los cuales una capacidad pasa por un conjunto predecible de etapas conforme madura y se diferencia. He notado algunos de los puntos señeros del desarrollo que hay en el área

¹⁰ Las declaraciones de los Institutos para el Logro del Potencial Humano se citan en "Bringing Up Superbaby", *Newsweek*, 28 de marzo de 1983, p. 63. Véase también K. Schmidt, "Bringing Up Baby Bright", *American Way*, mayo de

1982, pp. 37-43.

del lenguaje, y podría proporcionar retratos parecidos del desarrollo "como de corriente" en otras esferas intelectuales. Pero tratándose de la transmisión de habilidades específicas y conocimiento, se observa un proceso más complejo, menos "natural" en operación. En el capítulo anterior hice un esfuerzo inicial por examinar este proceso de transmisión señalando la clase de conocimiento que debe transmitirse, los agentes de transmisión, los modos o medios con los cuales se transmite el conocimiento y el lugar de la transmisión. Creo que debiera hacerse un análisis parecido siempre que una política recomiende seguir un curso de educación.

Mediante un análisis de este tipo, es evidente que las competencias intelectuales humanas se pueden poner en acción en diversidad de formas. Como ya he señalado, la competencia lingüística humana puede llegar a ser el método por el cual se adquiere alguna otra habilidad no lingüística: a menudo se explota el lenguaje como un auxiliar para enseñar al individuo algún proceso corporal (como una danza) o algún proceso matemático (como una demostración). El propio lenguaje puede constituir una materia de aprendizaje, como, por ejemplo, cuando un individuo aprende su propio lenguaje, u otra lengua, o está dominando una materia de elevado contenido lingüístico, como la historia o politología. Por último, también son pertinentes los factores del desarrollo que rodean la competencia lingüística; por ejemplo: si los individuos muestran la máxima aptitud para aprender el lenguaje durante los diez primeros años de vida, y habilidad disminuida para hacerlo después de la segunda década; y, además, si los jóvenes pueden dominar en forma especial los materiales por medio del aprendizaje repetitivo de asociaciones, entonces también esos factores deben entrar en cualquier ecuación que describa la transmisión del conocimiento.

Espero que este breve apartado indique que adoptar una perspectiva como la teoría de las I. M. puede permitir un análisis más diferenciado y preciso de cómo podrían considerarse y perseguirse diversas metas educacionales. Nuevamente debiera señalarse que incluso aunque los mecanismos cognoscitivos de uno estén en orden, no forzosamente se tendrá como resultado el progreso educacional. La mayoría de los análisis psicológicos contemporáneos suponen que el individuo está ansioso por aprender; pero, de hecho, en el proceso de educación son indispensables (aunque a menudo elusivos) los factores como la motivación apropiada, un estado afectivo que conduzca al aprendizaje, un conjunto de valores que favorezca una clase particular de aprendizaje, y un contexto cultural de apoyo. En efecto, uno de los proyectos de investigación apoyados por Venezuela llegó a la conclusión de que la motivación apropiada para aprender puede ser en realidad la única diferencia más importante entre un programa educacional (y su estudiante) exitoso y otro fracasado. Comoquiera que sea, el análisis de los experimentos educacionales debe tener en cuenta factores como la motivación, la personalidad y el valor: el hecho de que mi propio análisis se centre tanto en los "componentes puramente cognoscitivos" se debe considerar como limitante de esta formulación.

El método de educación de talento de Suzuki

Volviendo al ejemplo inicial, debe ser posible (y por cierto deseable) poder explicar algo del éxito del programa musical de Suzuki por medio de nuestra estructura de las inteligencias humanas. Antes de hacerlo, es útil proporcionar algo más de información acerca de este experimento insólito y por lo general efectivo. Para estos detalles, utilizo mis observaciones en Matsumoto y mis propias experiencias como padre de un niño que estudió con el método Suzuki, al igual que el valioso estudio del programa de Suzuki emprendido por Lois Taniuchi en Harvard.

El Programa de Educación del Talento, que elaboró justo antes de la segunda Guerra Mundial el sensible violinista japonés Shinichi Suzuki, constituye una técnica estructurada con cuidado para la educación musical, que de hecho se inicia en el nacimiento y tiene como meta principal lograr la acabada interpretación musical efectuada por niños. Para que tenga éxito el programa, es esencial la participación de la madre, quien, en especial al principio, está en el centro del programa y en todo momento es un catalizador vital para la participación y progreso del niño.

En una versión típica del programa, perfeccionado en Japón y adoptado recientemente en otros países, se expone a diario al niño durante el primer año de vida a grabaciones de grandes

interpretaciones. Hacia el final del primer año, el niño comienza a oír, con base un tanto regular, las veinte cortas canciones que constituirán su acervo luego que comience a estudiar un instrumento.

Seis meses antes de iniciar sus propias lecciones, quizá a la edad de dos años, el niño comienza a asistir a lecciones en grupo. Éstas, que tal vez duran cerca de hora y media, reúnen a niños de distintas edades y niveles de interpretación, abarcando una gama total de edades de quizá dos o tres años. Los niños asisten con sus madres, quienes participan con los niños y el profesor en un grupo de juegos y ejercicios. Las propias lecciones están divididas en ejercicios generales, en los que todos los niños participan y de los cuales se espera que se beneficien todos los niños, y en cortas interpretaciones —a cargo de cada uno de los estudiantes— de las piezas en las que han estado trabajando. El futuro estudiante escucha con atención y participa en la medida que puede. En estas lecciones tiene la oportunidad de observar lo que estará haciendo en sus propias lecciones luego que se inicien. Siempre se hace hincapié en el progreso propio de una semana a la siguiente, jamás a la competencia con los otros jovencitos.

Mientras tanto, en casa, deliberadamente se estimula el propio interés infantil en la interpretación. La madre ha recibido un pequeño violín, del mismo tamaño que tocará un día el propio niño, y comienza a tocar sola todos los días. (Si no sabe cómo tocar el instrumento, toma lecciones del mismo tipo que pronto estará tomando el niño.) El niño observa con creciente entusiasmo, y por último un día la madre permite al niño tocar el instrumento. Es un momento conmovedor. Poco después, cuando madre y profesor deciden que el interés del niño ha alcanzado el nivel adecuado, se invita al niño a que se incorpore al grupo que ha estado observando, y se le da una lección individual en su propio instrumento. Se ha superado otro punto señero. Madre e hijo van entonces a casa y trabajan duro en la lección para sorprender al profesor con el progreso del infante durante el curso de la semana. En los siguientes meses, madre e hijo continúan juntos las lecciones y práctica: poco a poco cede la participación de la madre como estudiante y violinista activa, y la atención se centra del todo en el niño.

Durante los siguientes años, el niño sigue con fidelidad un plan de estudios que han preparado con esmero Suzuki y sus colegas. En el programa se especifican agentes, lugares y medios de transmisión. Cada paso del plan de estudios se estructura con cuidado, de manera que haga progresar al niño, pero que no le provoque frustración o dificultad excesiva. En forma constante se planea la interpretación correcta por medio de grabaciones y los ejemplos propios de madre y profesor. El niño no pasa a una nueva lección o pieza si no ha dominado por completo la anterior, y vuelve una y otra vez a las piezas anteriores para asegurarse de que ha retenido los modelos y las lecciones. Se hace mucho hincapié en la repetición y la práctica, y el niño lucha por lograr con exactitud los sonidos que escucha en la grabación. Esto produce impresionantes interpretaciones de grupo, aunque no produce variaciones interesantes. (Quizá estas facetas expliquen por qué el estudiante de violoncelo que vi no podía encarar con facilidad la crítica vigorosa que hacía el maestro ajeno al sistema de Suzuki.) Una meta expresa del programa es producir sonidos atractivos, y a menudo se pide explícitamente a los niños que toquen una pieza en forma hermosa. En las clases de Suzuki para estudiantes avanzados, uno de los retos más difíciles es el dominio total de una sola nota. En forma parecida a la disciplina Zen, se pide a los estudiantes que practiquen una nota hasta mil veces a la semana para que lleguen a comprender qué se siente tocarla a la perfección.

Durante los siguientes años, el niño continúa su régimen cotidiano de práctica, junto con lecciones individuales y de grupo semanales. Naturalmente, los niños progresan a distintos ritmos, pero incluso los alumnos menos notables comienzan a interpretar en un nivel que sorprende a los observadores occidentales. Uno de cada treinta estudiantes que comienzan a la edad de dos o tres años podrá interpretar un concierto de Vivaldi a la edad de seis años y uno de Mozart para cuando tenga nueve o diez, e incluso el estudiante común habrá alcanzado esta competencia tan sólo pocos años después. En agudo contraste con el contexto occidental, los niños no necesitan ser espoleados ni seducidos para practicar; de hecho, el niño llega a pedir el tiempo de práctica. (Si el niño no quiere practicar, se considera culpable a la madre, y se la asesora sobre cómo restaurar la motivación e iniciativa en el niño.)

Vale la pena subrayar que de hecho el objetivo expreso de Suzuki no es producir interpretaciones destacadas, que parecería de la máxima importancia para los observadores ajenos. Más bien, le

interesa formar un individuo con fuerte carácter positivo y atractivo, y la exquisita interpretación musical sólo la considera como un medio para ese fin, medio que podría lograrse con cualquier experiencia artística intensiva. Por esta razón no tiene especial pertinencia que muchos de los estudiantes de Suzuki dejen de tocar sus instrumentos cuando llegan a la adolescencia. Sin embargo, cabe señalar que cerca de 5% de los alumnos de Suzuki llegan a ser músicos profesionales, y que la proporción de estudiantes de Suzuki se está elevando en importantes conservatorios occidentales, como la Escuela Juilliard de Música.

Un estudio crítico del enfoque de Suzuki

¿Cómo podemos comprender este sorprendente experimento, en términos de la estructura de las competencias intelectuales? Ciertamente desde este punto de vista es notable que Suzuki se ha centrado en una de las inteligencias —la de la música— y que ha ayudado a individuos con una gama supuestamente amplia de talentos nativos a progresar con rapidez dentro de ese dominio. En efecto, no es exagerado decir que, gracias al ingenioso programa de Suzuki, el tipo de eficiencia de dominio que ha observado David Feldman en niños prodigio ¹¹ está al alcance de una población mucho más amplia. El éxito del programa está unido íntegramente, según yo, al entendimiento intuitivo de los puntos señeros naturales del desarrollo musical en un niño pequeño y a la manera en que —por medio de piezas que plantean sucesivamente justo la cantidad apropiada de dificultad— estos puntos se pueden negociar en la forma más eficaz y sin tropiezos posible.

Sin embargo, la efectividad de este programa depende en más de un sentido astuto, en cómo se pueden desarrollar las habilidades musicales. Me parece que Suzuki ha realizado un análisis supremamente agudo de toda una diversidad de factores —desde los agentes de transmisión hasta las clases de inteligencia— que son pertinentes para lograr interpretaciones hábiles. Para comenzar, se ha dado cuenta de la especial importancia y elevada sensibilidad de los primeros años de la vida: no sólo se inicia la instrucción formal hacia los tres años, sino que se establece el terreno básico en los años iniciales de la vida a través de la amplia exposición a los materiales que se aprenderán con el tiempo. Las piezas musicales se encuentran tanto "en el aire" como en el lenguaje materno del niño.

En la medida que puede existir un periodo crítico para adquirir la competencia musical, y que el cerebro del pequeño es especialmente adecuado para esta clase de aprendizaje, Suzuki por cierto ha aprovechado importantes factores neurobiológicos. En segundo lugar, y quizá de mayor importancia, Suzuki ha explotado en forma brillante la relación madre-hijo haciéndola central para la adquisición inicial de motivación y competencia en la ejecución del violín. A través de su sensibilidad hacia el conocimiento interpersonal —el conocimiento materno de su hijo y el conocimiento filial de la madre— y su apreciación de los fuertes lazos afectivos que definen esta relación madre-hijo, Suzuki ha logrado alentar una dedicación tremenda por parte de ambos individuos al dominio infantil del violín. El instrumento se convierte en medio privilegiado para mantener la intimidad entre el niño y su madre. Tampoco debe minimizarse el papel de otros niños: el hecho de que tanto de la instrucción y el desempeño de Suzuki ocurra en un "contexto de aprendizaje" rico en otros niños explota la tendencia de los niños por imitar la conducta de sus iguales que se encuentran en su proximidad. Si uno tuviera que reducir el complejo método de Suzuki a una fórmula, podría hablarse de que se emplea el fuerte conocimiento interpersonal como medio de recorrer un camino musical complejo, en el contexto de apoyo cultural en gran medida para semejante empresa. No es accidental que un programa que claramente se basa en la participación total de la madre con su hijo, y que también aprovecha el apoyo de otros, fuera diseñado en Japón.

Todos los regímenes tienen su costo, y también deben señalarse algunos aspectos equívocos del método de Suzuki. El método está muy orientado a aprender de oído —quizá sea una decisión muy benéfica, considerando la edad de los niños inscritos. Se desperdiciaría mucho tiempo tratando de hacer que los niños en edad preescolar leyeran la notación, además que se ha visto que la insistencia

¹¹ El análisis de David Feldman sobre la habilidad de dominios y los niños prodigio se puede encontrar en su *Beyond*

Universals in Cognitive Development (Norwood, N. J.: Ablex Publishing, 1980).

que hay en muchos sitios por comenzar con la partitura a menudo hace que niños con inclinación musical sientan hostilidad hacia sus clases. Por otra parte, puesto que aprender la notación es anacrónico en el método de Suzuki, a menudo los niños no pueden leer a primera vista. Parecería deseable que se cambiara a una estrategia basada en la notación después de los seis o siete años de edad, si para entonces no se han afirmado demasiado los hábitos adquiridos por el oído y la mano. La propia plasticidad que inicialmente permitió el rápido aprendizaje puede haber dado paso a un estilo de interpretación rígido y difícil de alterar.

Una acusación más seria contra el método de Suzuki se refiere al carácter limitado de las habilidades musicales y conocimiento que desarrolla. Por una parte, la música interpretada es exclusivamente occidental de los periodos del barroco al romántico: una muestra circunscrita de música occidental y una proporción todavía menor del repertorio musical mundial. Sin embargo, otra vez debido a que los niños están tan inmersos en (o "impresos con") este idioma común durante los años más formativos y "críticos" de su adiestramiento musical, el programa de Suzuki puede producir un gusto innecesariamente estrecho de miras.

Buena parte del método se centra en la imitación servil y no crítica de determinada interpretación de la música; por ejemplo: la grabación de Fritz Kreisler de una sonata clásica. Es probable que los niños concluyan que sólo existe una forma correcta de interpretar una pieza de música, en vez de que existe una gama de interpretaciones igualmente plausibles. Lo que es más problemático es que los niños reciben una impresión de que lo importante en la música es duplicar un sonido como se ha escuchado y no intentar cambiarlo de alguna forma. No es de sorprender que, cuando mucho, unos cuantos niños adiestrados por Suzuki muestren inclinación por componer. Toda la noción de hacerlo de otra manera, de descomponer una pieza en las variaciones preferidas de uno, se pasa por alto en una forma de aprendizaje tan mimética. En este caso, un solo modo de transmisión puede imponer elevados costos.

Por último, existen definidos costos personales de esta empresa. Desde el punto de vista del niño, dedica muchas horas semanales a una sola clase de proyecto y a desarrollar una sola inteligencia, a costa de estimular y desarrollar otras corrientes intelectuales. Pero es más asombroso que este régimen imponga muchas exigencias a la madre: se espera que se dedique en forma generosa a desarrollar en su niño determinada capacidad. Si tiene éxito, quizá los aplausos serán para el niño; si fracasa, tal vez será culpada. (Una vez una madre se quejó con Suzuki de que la enseñanza de su hijo consumía demasiado de su tiempo. Inmediatamente él le respondió: "Entonces, ¿por qué lo dio a luz?") Por último, independiente de que el niño logre el dominio musical o no, con el tiempo abandonará su hogar; mientras tanto, las habilidades y cualidades personales de la madre pueden no haberse elevado significativamente, resultado lamentable (según la opinión occidental).

Quizá estas deficiencias sean pequeñas comparadas con los placeres de la interpretación hábil que ha proporcionado el método de Suzuki a muchos individuos (¡incluyendo a las madres!). Sin embargo, cabe señalar las alteraciones que podrían minimizar estas deficiencias mientras se conservan los puntos fundamentales del método. De acuerdo con mi análisis, no hay motivo para que los niños no adquieran un repertorio más amplio, y poca razón para que no logren altos niveles de competencia en el ámbito de la notación. Ciertamente se pueden ampliar los medios disponibles para los niños. La tensión entre la producción ideal del modelo de alguien más y la producción de las propias piezas de música en la forma correcta es más problemática. La transición de la interpretación hábil a la composición original es difícil hacer en todo caso, y yo creo que el método de Suzuki la hace casi imposible. Por lo que respecta a los costos interpersonales, también parecen ser intrínsecos del programa. En las sociedades en las que las madres no se involucran tan completamente, el programa de Suzuki casi no tiene tanto éxito y, de hecho, llega a parecerse al adiestramiento musical "estándar".

La atención de Suzuki por la música quizá sea apta, puesto que un individuo puede avanzar bastante en ese dominio intelectual sin que necesite mucho conocimiento general acerca del mundo. Sin embargo, como he indicado, la selección del dominio musical no es particularmente decisivo por lo que respecta al propio Suzuki: otras artes, desde el arreglo de flores hasta la pintura podría producir los mismos rasgos de carácter, en especial si se buscan con el mismo rigor, vigor y fe. Hay

un jardín de niños y una guardería en Matsumoto donde se emplea un conjunto mucho más amplio de materiales curriculares, al parecer con notable éxito; y en Japón, en la actualidad, se estima que el potencial de los niños en edad preescolar para dominar una variedad de tareas —incluyendo lectura, matemáticas y escritura— es bastante elevado (incluso comparado con la clase media de Estados Unidos, centrada en los niños). El fundador de Sony, Masuru Ibuka, incluso escribió un éxito de ventas de librería, *Kindergarten is Too Late!* (¡El jardín de niños ya es demasiado tardío!),¹² que expone la profunda creencia entre los japoneses en la primacía del primer quinquenio de la vida.

El caso japonés: pro y contra¹³

El éxito tiene mil padres, y el éxito fenomenal de Japón en la época posterior a la segunda Guerra Mundial ha producido naturalmente *numerosos candidatos para la "causa primordial"*.¹⁴ Parece haber poca duda de que los japoneses tienen habilidad para estudiar ejemplos en otras partes y luego absorber lo mejor de los individuos y grupos. Además, los japoneses tienen fuerte dedicación por la disciplina, educación y pericia tecnológica; y cada uno de estos fines ha sido perseguido hasta un punto elevado durante los últimos treinta años. En efecto, este éxito ha invadido casi todos los ámbitos: los jóvenes japoneses en la actualidad son mucho más altos y tienen cocientes intelectuales significativamente mayores que los jóvenes de hace treinta años; la demostración más palpable (si se necesitara) de que las experiencias educacional y nutricional tempranas pueden significar una diferencia enorme.¹⁵ Sin embargo, no basta la imitación pura, pues en muchos países en vía de desarrollo se ha dado el impulso por imitar al Occidente y en ninguna forma han logrado corresponder a la historia del éxito japonesa.

Según todas las indicaciones, la habilidad para aprender de otras culturas también ha ido acompañada por la capacidad para conservar lo que es conveniente y distintivo en la tradición cultural japonesa.

De acuerdo con mi propio análisis, y con el de colegas en el Proyecto sobre el Potencial Humano, los japoneses han logrado establecer un equilibrio efectivo entre mantener el sentimiento de grupo y la solidaridad, por una parte, y el logro de eficiencia individual y habilidad por la otra.¹⁶ Ambas formas de inteligencia personal parecen explotadas aquí. Este equilibrio se puede ver en una diversidad de niveles de logro. Por ejemplo: en la escuela primaria se espera que los alumnos aprendan aritmética. En la mayor parte del mundo se enseña la aritmética elemental principalmente por medio de la repetición mecánica, dando poca atención a los conceptos subyacentes, que a menudo dejan perplejos no sólo a los alumnos sino también a los profesores. Sin embargo, en Japón, de acuerdo con informes recientes de Jack y Elizabeth Easley, se plantean problemas difíciles a grupos completos, a cuyos miembros entonces se les da la oportunidad de trabajar juntos durante varios días para resolverlos.¹⁷ Se alienta a los niños a que hablen (y ayuden) a otros y se les permite cometer

¹² El consejo de Masuru Ibuka, fundador de Sony, se menciona en su libro con buen éxito de ventas, *Kindergarten Is Too Late!* (Nueva York: Simón & Schuster, 1980).

¹³ Respecto del éxito japonés posterior a la segunda Guerra Mundial, véase E. Vogel, *Japan as Number One: Lessons for America* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1979).

¹⁴ Acerca del éxito de Japón después de la segunda Guerra Mundial, también véase R. A. Levine, "Western Schools in non-Western Societies: Psychosocial Impact and Cultural Responses", *Teachers College Record*, 79 (4 [1978]): 749-755.

¹⁵ Referente a la educación temprana en Japón y las elevadas calificaciones de entre los jóvenes japoneses en comparación con los jóvenes estadounidenses, véase M. Alper, "All Our Children Can Learn", *University of Chicago Magazine*, verano de 1982; D. P. Schiller y H. J. Walberg, "Japan: The Learning Society", *Educational Leadership*, marzo de 1982; "I.Q. in Japan and America", *The New York Times*, 25 de mayo de 1982; D. Seligman, "Japanese Brains: Castroism for Kids", *Fortune*, 31 de mayo de 1982, y K. Kobayashi, "The Knowledge-Obsessed Japanese", *The Wheel Extended*, enero-marzo de 1982, p. 1.

¹⁶ Con relación al buen éxito de los japoneses para lograr un equilibrio entre las diversas habilidades y el sentimiento de grupo, véase L. Taniuchi y M. I. White, "Teaching and Learning in Japan: Premodern and Modern Educational Environments", ponencia inédita, Harvard Project on Human Potential, octubre de 1982.

¹⁷ Referente a los informes de Jack y Elizabeth Easley sobre la enseñanza de las matemáticas en Japón, véase J. Easley y E. Easley, *Math Can Be Natural: Kitamaeno Priorities Introduced to American Teachers* (Urbana, 111.: University of Illinois Committee on Culture and Cognition, 1982). Véase también F. M. Hechinger, "Math Lessons from Japan", *The*

New York Times, 22 de junio de 1982.

errores; en ocasiones, los niños mayores visitan los salones de clases y ayudan a los menores. Así, lo que en potencia es una situación que provoca tensiones y frustra se resuelve por medio de la participación de los niños en un esfuerzo común por comprender; hay pleno apoyo para el esfuerzo de colaboración general, acompañado de un sentimiento de que está bien no dar una respuesta inmediata, mientras uno se mantenga insistiendo con los problemas. Es paradójico que en nuestra sociedad, mucho más abiertamente competitiva, este riesgo de *no* conocer la respuesta al final de la clase parece ser demasiado grande; ni el profesor ni el estudiante pueden eludir con facilidad la tensión, de manera que se pierde una oportunidad potencialmente valiosa de aprendizaje.

Incluso en las grandes empresas comerciales japonesas se encuentra uno el mismo delicado equilibrio. Desde luego, gran parte del impulso competitivo se desvía hacia la competencia contra otras sociedades, en lo que Japón ha alcanzado gran éxito, y a anticipar futuras tendencias del mercado, en lo que otra vez Japón ha demostrado tener mucha más visión que sus principales competidores. Más aún, dentro de la compañía japonesa misma se considera correcto que diferentes individuos hagan contribuciones distintas a la formulación y solución de problemas. Un individuo se identifica fuertemente con su empresa, con la que espera mantener relaciones vitalicias, y tiene un sentido relativamente escaso de estar en competencia directa con otros colegas de la empresa. En forma parecida, no se da demasiado valor a que un solo individuo —en especial si es soltero y joven— posea todas las competencias necesarias. En todo caso, a un individuo de esta clase se le podría considerar un tanto inapropiado y del todo anacrónico. Así, incluso podríamos decir que la empresa japonesa se ha percatado, en forma intuitiva, que existe un perfil de inteligencias humanas, y que los individuos con perfiles distintos pueden hacer sus propias aportaciones distintivas al buen resultado de la empresa.

Como con el Programa de Educación de Talento de Suzuki, el sistema de las empresas japonesas tiene su costo; y a medida que se conocen mejor los éxitos los costos también se vuelven más evidentes. La oportunidad de trabajar en la compañía, se basa en el éxito en el sistema académico; y, a su vez, este éxito depende mucho de las peculiaridades y particularidades de los sistemas de educación y crianza infantil japoneses. Se cree que una clave prematura para el éxito posterior infantil estriba en la relación del pequeño (en particular el varón) con su madre. Si bien el fuerte lazo puede ayudar a producir logros prematuros, también puede ejercer efectos negativos cuando los niños se sienten engañados en un pacto con su madre para tener éxito: si no lo logran, puede presentarse grave frustración, tensión e incluso agresión abierta contra la madre. El sistema de escuelas públicas trata de mantener un espíritu amistoso y cooperativo entre los estudiantes, pero esta convivialidad comunitaria pasa por alto la realidad de que existen muchas menos plazas en la universidad que estudiantes ansiosos por ocuparlas. A eso se debe la propagación de la escuela alterna, o *juku*, en la cual se prepara a los jóvenes para resolver bien los exámenes de ingreso a la universidad. Según todos los informes, la atmósfera en las *jukus* es mucho más francamente competitiva; y, otra vez, uno observa que hay elevados costos psicológicos (y a veces suicidios) entre estos jóvenes que no se desempeñan en forma satisfactoria en los exámenes. Por último, ahora se ve que la habilidad de los japoneses para adoptar los modelos apropiados de otros ambientes tiene sus límites, ya que los modelos de otras partes pierden pertinencia, al tiempo que los japoneses deben recurrir cada vez más a sus poderes innovativos propios. Muchos comentaristas japoneses han denunciado la escasez de científicos originales de esta cultura orientada interpersonalmente y han señalado, todavía con mayor tristeza, que los científicos (y artistas) japoneses cuya originalidad es la más apreciada son los que se han mudado al Occidente.

OTROS EXPERIMENTOS EDUCACIONALES

Me he detenido un tanto en Japón porque en el mundo de hoy el ejemplo japonés tiene especial lugar y porque creo que la estructura analítica desarrollada aquí debiera aplicarse en primera instancia a experimentos educacionales que han tenido éxito. Sin embargo, es vital notar que el buen resultado japonés con un programa como la educación de talento no sólo refleja un diseño experto. Si así fuera, entonces el programa de Suzuki tendría el mismo éxito en todas partes (y en cualquier

campo del aprendizaje), como en realidad no sucede. No, la clave del éxito del programa de Suzuki en Japón estriba en el ajuste cómodo entre las habilidades e inclinaciones de la población objetivo (los pequeños infantes) y los valores, oportunidades e instituciones particulares de la sociedad en la que están creciendo. Estos programas se pueden exportar con éxito sólo si existen sistemas de apoyo similares en el nuevo país "anfitrión"; o, en otra forma, si se hacen alteraciones adecuadas de manera que el programa educacional se interrelacione con los valores, procedimientos y orientación intelectual dominantes del país anfitrión.

En efecto, aquí pueden radicar algunas pistas sobre el éxito de otras intervenciones educativas. En el caso de la enseñanza de los fundamentos del alfabetismo. Por ejemplo, dos acontecimientos notables de años recientes han aprovechado en forma astuta las situaciones en la forma como existen en países anfitriones específicos. Uno de los casos fueron los esfuerzos de Paulo Freiré por enseñar a leer a campesinos adultos analfabetos brasileños.¹⁸

Freiré elaboró un método en el cual se presenta a los individuos las palabras clave que tienen fuerte valor personal y estructura fonética y morfológica pertinente al aprendizaje de palabras futuras. En gran parte, es pedagogía lingüística hábil. Pero el programa de Freiré está inmerso en un programa mucho más amplio de acción política, que tiene profundo significado para los estudiantes y les ayuda a estimularlos para realizar esfuerzos sublimes. Aquí el contexto del aprendizaje constituye una diferencia crítica. En los programas de televisión "Plaza Sésamo"¹⁹ y "Compañía Eléctrica", que han enseñado los fundamentos de la lectura a una generación de niños de escuela norteamericanos, se encuentra un enfoque del todo diferente pero también de muy buenos resultados en la enseñanza de la lectura. Otra vez, estos procedimientos se basan en métodos probados de la lectura enseñada. Pero a través de un formato de estilo de anuncios, al igual que un ritmo adecuado al medio de la televisión, estos programas logran retener la atención del público. Tanto en el caso brasileño como en el norteamericano se han hecho intentos por trasplantar los programas de lectura a poblaciones muy distintas. Supongo que estos esfuerzos tendrán éxito en la medida en que se puedan encontrar —o propiciar— las condiciones particulares— que se daban en ambientes culturales noveles en los países de origen. Según yo, a cualquier intervención que se considere le debe preceder un análisis en términos de las habilidades intelectuales que se van a cultivar y de las que ya se valoran en la sociedad anfitriona.

Por desgracia, la incidencia de los experimentos educacionales que no han tenido éxito es elevada en el mundo contemporáneo. Basta con pensar en los intentos iraníes por occidentalizar el sistema educacional durante los pasados treinta años,²⁰ o de los diversos coqueteos en la República Popular de China²¹ con una orientación tecnológica. En cada caso, se hicieron intentos por imponer un plan de estudios de estilo más occidental —organizado alrededor del pensamiento científico— en una sociedad que antes había favorecido los modos tradicionales de instrucción de los tipos considerados en el capítulo anterior. Cuando a las escuelas que antes se habían concentrado en una forma de instrucción se les pidió que transmitieran el "razonamiento abierto", la ponderación de teorías conflictivas y la primacía del razonamiento logicomatemático, se produjeron tremendas tensiones. La relativa falta de hincapié en los lazos sociales, el cambio impresionante en los usos que se dio al lenguaje y la insistencia por aplicar el razonamiento logicomatemático en diversos terrenos de la existencia fueron demasiado desquiciadores en estos contextos culturales atrincherados.

¹⁸ P. Freiré describe sus fructíferos esfuerzos para enseñar a leer a campesinos brasileños analfabetos en su *Pedagogy of the Oppressed* (Nueva York: Continuum Publishing, 1980).

¹⁹ En relación con el enfoque a la enseñanza empleado en Plaza Sésamo, véase G. S. Lesser, *Children and Television: Lessons from Sesame Street* (Nueva York: Random House, 1974).

²⁰ Acerca del fallido intento por occidentalizar la educación en Irán, véase M. J. Fischer, *Irán: From Religious Dispute to Revolution* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1980).

²¹ Respecto del intento en China durante la Revolución Cultural por purgar toda influencia educativa occidental, véase T. Fingar y L. A. Reed, *An Introduction to Education in the People's Republic of China and U.S.-China Educational Exchange* (Washington, D. C.: U. S.-China Education Clearinghouse, 1982); S. L. Shirk, *Competitive Comrades: Career Incentives and Student Strategies in China* (Berkeley y Los Ángeles: University of California Press, 1982); y J. Unger, *Education under Mao: Class and Competition in Canton Schools, 1960-1980* (Nueva York: Columbia University Press,

1982).

No es de sorprender, lo mismo en el caso iraní que en el chino, la impresionante contrarreacción resultante. Una oposición por reflejo a todo lo occidental, moderno y tecnológico caracterizó la Revolución Cultural en China, lo mismo que el Renacimiento islámico en Irán. Desde luego, si no hay continuidad con lo pasado, es improbable que arraigue una innovación educacional.

INDICADORES PARA QUIENES FORMULAN POLÍTICAS

Consideraciones generales

Este repaso de los experimentos pedagógicos —de buenos o malos resultados— requiere un análisis cuidadoso de los procesos educacionales que han existido tradicionalmente en una cultura, al igual que una consideración cuidadosa de cómo se podrían aplicar estos procesos para satisfacer nuevas necesidades en un mundo cambiante. A decir verdad, me siento un tanto incómodo, como un neófito en cuestiones de política, al recomendar un curso de acción particular en situaciones que son demasiado complejas y siempre cambiantes. Sin embargo, en este punto de conclusión parece oportuno mencionar algunas de las consideraciones que podrían tener presentes quienes formulan las políticas, al intentar decidir acerca de la educación—y en un sentido las futuras vidas— de los individuos sobre los que tienen responsabilidades.

Siempre es juicioso comenzar por un repaso de las metas de una intervención particular o de todo un programa educacional. En la medida que se puedan articular más estas metas, mientras menos retórica o generalidades contengan, será mejor. Así, no es útil decir "educar a los individuos para lograr su potencial" o "llegar a ser ciudadano informado"; en cambio, "tener suficiente capacidad para leer un periódico o hablar sobre un problema político de actualidad" es precisamente instructivo. Para este último tipo de meta específica, uno puede analizar las habilidades intelectuales constituyentes y diseñar maneras de evaluar el éxito (o grados de éxito o fracaso); para la anterior meta grandiosa no existe ninguna medida implícita de evaluación. La declaración de metas explícitas también destaca los posibles conflictos o contradicciones; por ejemplo: la meta de adquirir determinado nivel de capacidad para leer, habilidad en razonamiento científico, o facilidad para hablar sobre cuestiones políticas bien podría estar en conflicto con la conservación de valores religiosos tradicionales, actitudes políticas, o una visión homogénea entre toda la población. Aunque este tipo de conflictos son desafortunados, es mejor enfrentarse a ellos explícitamente que pasarlos por alto, negarlos o barrerlos bajo una alfombra retórica.

Siguiendo el repaso de las metas, el siguiente paso comprende una evaluación fría de los medios de que se dispone para lograrlas. Parte de este análisis deberá centrarse en los métodos tradicionales de que se puede echar mano: aprendizaje por la observación, interacción informal, sistemas de aprendizaje, medios de comunicación masiva prevalecientes, diversidades de escuelas, los planes de estudio (explícitos o implícitos) que existen. Pero también es aconsejable arrojar la red más ampliamente y considerar los agentes y lugares de transmisión, al igual que las maneras en que los valores, papeles y procedimientos se han transmitido de hecho a través de las generaciones.

Por cada meta que se busque en la actualidad, se supone que existe un conjunto de inteligencias que con facilidad se podría movilizar para su logro, al igual que un conjunto de inteligencias cuya movilización plantearía un reto mayor. Más aún, con distintas culturas, parece haber mezclas características de las inteligencias que han sido favorecidas a través de los años. No es fácil determinar la mezcla exacta, pero es posible delinear las configuraciones que han sido relativamente prominentes en diversos medios culturales. Así, uno esperaría que, en una sociedad agraria tradicional, se realizaran las formas interpersonal, cinestesicocorporal y lingüística de la inteligencia en ambientes educacionales informales que están mayormente "en el sitio" y que mostraran considerable observación e imitación. En una sociedad en las etapas tempranas de la industrialización uno anticiparía formas tradicionales de instrucción que se centran en el aprendizaje lingüístico por repetición mecánica pero en las que comienzan a emplearse las formas logicomatemáticas de la inteligencia. En las sociedades muy industrializadas, y en la sociedad pos industrial, uno anticiparía que se aprecian las formas lingüística, logicomatemática e intrapersonal de

la inteligencia: muy probablemente, las escuelas seculares modernas cederían ante la instrucción computarizada individual. Es claro que el cambio de cualquiera de estas formas a la "siguiente" implicaría ciertos costos; se esperaría que un intento por cambiar directamente de los modos de transmisión agrario a pos industrial (como en el mencionado caso iraní) provocaría tensiones especialmente graves.

En las sociedades con recursos limitados, parece necesario pasar directamente de un inventario de metas y medios a una decisión acerca de la manera óptima de proceder con la población en general. Sin embargo, una suposición principal de este estudio es que no todos los individuos son iguales en cuanto a sus potenciales cognoscitivos y sus estilos intelectuales y que su educación se puede llevar mejor a cabo si se ajusta a las habilidades y necesidades de los individuos específicos involucrados. En efecto, el costo de intentar tratar a todos los individuos por igual, o de tratar de transmitir conocimiento a individuos en formas que no compaginen con sus modos preferidos de aprendizaje, puede ser muy elevado: de ser posible, es conveniente diseñar métodos para valorar los perfiles intelectuales de los individuos.

Todavía no existe una técnica diseñada explícitamente para probar el perfil intelectual del individuo. No estoy seguro si sería pretender intentar establecer un programa de pruebas explícito de esa clase, en especial dadas las maneras en que estos programas de pruebas tienden a uniformarse y comercializarse. Pero de mis análisis está claro que determinadas maneras de valorar los perfiles individuales son mejores que otras. Ahora me gustaría indicar cómo se podría evaluar; el perfil de inteligencia de un individuo —dados los recursos suficientes— (¡e intenciones benevolentes!).

Evaluación de perfiles intelectuales

Un primer punto es que no deben evaluarse las inteligencias en las mismas maneras a distintas edades. Los métodos empleados con un infante o niño en edad preescolar deben ajustarse a las formas particulares de conocer que distinguen a estos individuos y pueden ser distintos de los que emplean los mayores. Personalmente, creo que uno podría valorar los potenciales intelectuales de un individuo desde muy temprano en la vida, quizá incluso desde la infancia. En ese tiempo, las debilidades y habilidades intelectuales aparecerían con mucha facilidad si se diera a los individuos la oportunidad de aprender a reconocer determinados patrones y se probaran sus capacidades para recordarlos de un día para otro. Así, un individuo con fuertes habilidades en el ámbito espacial debiera aprender a reconocer patrones objetivo con bastante rapidez cuando se le pone frente a ellos, a apreciar su identidad incluso cuando se ha alterado su colocación en el espacio, y a notar pequeñas desviaciones de ellos cuando se presentan en pruebas o días posteriores. En forma similar, uno podría evaluar las habilidades de reconocimiento de patrones en otros dominios intelectuales (como el del lenguaje o el numérico) al igual que la habilidad para aprender patrones motores y revisar y transformarlos para que sean capaces de adaptarse. Personalmente, con respecto a las habilidades intelectuales fuertes creo que a un individuo así no sólo le es fácil aprender nuevos patrones; de hecho, los aprende con tanta facilidad que *le es virtualmente imposible olvidarlos*. Las melodías sencillas se siguen repitiendo en su mente, las oraciones se quedan por ahí, las configuraciones espaciales o del gesto se presentan con facilidad, aunque no se hayan tocado durante cierto tiempo.

Incluso aunque se tuvieran estos perfiles intelectuales en el primero o segundo año de vida, casi estoy seguro de que se pueden cambiar con facilidad en modo prematuro. De hecho, a eso se refiere la plasticidad nerviosa y funcional prematura. Una razón principal para la evaluación temprana es que permite al individuo proceder con la rapidez que parezca justificada en los canales intelectuales en los que tiene talento, incluso al tiempo que permite impulsar las dotes intelectuales que parecen relativamente modestas.

En una edad un tanto posterior (¡hasta llegar a los años preescolares!) deberá ser posible asegurar una evaluación contextualmente rica y fidedigna del perfil intelectual de un individuo. La ruta preferida para evaluar a esta edad es involucrar a los niños en actividades que les parezcan estimulantes: entonces pueden avanzar con poca tutela directa a través de los pasos involucrados en el dominio de un problema o tarea particular. Los acertijos, juegos y demás retos presentados en el

sistema simbólico de una sola inteligencia (o de un par de inteligencias) son medios en especial promisorios para valorar la inteligencia pertinente.

La participación con estos materiales inherentemente fascinadores proporciona una oportunidad ideal de observar las inteligencias en acción y de vigilar sus avances en un periodo limitado. Si uno pudiera observar a un infante que aprende a levantar diversas construcciones con bloques, percibiría sus habilidades en las áreas de la inteligencia espacial y cinestésica; en forma parecida, las capacidades infantiles para relacionar un conjunto de historias revelaría facetas de su futuro lingüístico, en tanto que su capacidad para operar una máquina revelaría las habilidades cinestésicas y logicomatemática. Semejantes participaciones en ambientes ricos y estimulantes tienen también mucha posibilidad de extraer "marcadores" —las señales de don prematuro que perciben con presteza los adultos expertos en un dominio intelectual particular.²² El futuro músico puede estar señalado por su perfecta entonación; el niño talentoso en cuestiones personales, por sus intuiciones acerca de los motivos de los demás; el científico en ciernes, por su habilidad para plantear preguntas estimulantes y luego seguirlas con otras apropiadas.

Obsérvese cómo este enfoque a la evaluación difiere del empleado en la prueba tradicional de la inteligencia. En este caso, un adulto se para frente a un niño al que le dispara una serie rápida de preguntas. Se espera que el niño dé una sola respuesta (o, cuando es un poco mayor, que la escriba o que la escoja de un conjunto de posibilidades). Se da importancia a la facilidad lingüística, a determinadas habilidades logicomatemáticas y a una especie de habilidad social para negociar la situación con una persona mayor en su presencia. Todos estos factores pueden aparecer de repente cuando uno trata de calcular otra clase de inteligencia —digamos la musical, cinestésicocorporal o espacial—. Suprimiendo al experimentador y su parafernalia de la situación del cálculo —o, al menos, al colocarlo firmemente en el fondo— y sustituyendo los elementos y símbolos físicos del ámbito particular en consideración, será posible obtener un cuadro más verídico de las habilidades intelectuales infantiles actuales —y de su potencial intelectual.

Partiendo de ciertas ideas que originalmente planteó el psicólogo soviético Vygotsky,²³ sería posible preparar pruebas adecuadas para los individuos que han tenido poca o ninguna experiencia con el material particular o elementos simbólicos en cuestión, y ver la rapidez con que pueden progresar en una área dada en un periodo limitado. Este tipo de misión impone una carga especialmente fuerte en el probador para localizar problemas que intrínsecamente son cautivadores y sirven como "experiencias cristalizadoras"²⁴ para los jóvenes individuos candidatos, pero quizá talentosos. En este estudio de las inteligencias he señalado algunas de las experiencias que resultaron catalizadoras para individuos particulares en dominios específicos: observar espectáculos, para el futuro bailarín; observar patrones visuales recurrentes alternos, para el joven matemático; aprender rimas largas e intrincadas, para el futuro poeta.

Como es natural, las experiencias específicas convenientes para calcular el potencial intelectual difieren según la edad, condición mundana y antecedente cultural del individuo. Así, al estudiar el ámbito espacial, uno podría esconder un objeto a un bebé de un año, ofrecer un rompecabezas a un niño de seis años, o proporcionar al preadolescente un cubo de Rubik. En forma parecida, en la esfera musical uno podría variar una canción de cuna para el de dos años, dar al de ocho años una computadora para componer melodías sencillas, o analizar una fuga con un adolescente. En todo caso, la idea general de encontrar acertijos intrigantes y permitir a los niños "llevárselos" parece ofrecer una forma mucho más válida de evaluar los perfiles de los individuos que los favoritos actuales en todo el mundo: medidas tipo diseñadas para darse en media hora con ayuda de papel y lápiz.

²² Con referencia a los "marcadores" o señales de que uno está dotado prematuramente, véase B. Bloom, "The Role of Gifts and Markers in the Development of Talent", *Exceptional Children* 48 (6 [1982]): 510-522.

²³ L. S. Vygotsky expone la idea de la "zona de desarrollo por aproximación" en su *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1978). Véase también L. S. Vygotsky, "Play and the Role of Mental Development in the Child", *Soviet Psychology*, 5 (1967): 6-18.

²⁴ Referente a las experiencias cristalizadoras, actividades dominantes y periodos críticos, véase V. V. Davydov, "Major Problems in Developmental and Educational Psychology at the Present Stage of Developmental Education", *Soviet Psychology*, 15 (verano de 1977): 4; V. V. Davydov y V. P. Zinchenko, "The Principle of Development in Psychology", *Soviet*

Psychology 20 (1 [1981]): 22-46; D. B. El konin, "Toward the Problem of Stages in the Mental Development of the Child", *Soviet Psychology* 10 (primavera de 1972): 3; y Feldman [376].

Personalmente, creo que debiera ser posible obtener un cuadro razonablemente exacto del perfil intelectual de un individuo —ya sea que tenga tres o que tenga trece años— en el curso de más o menos un mes, en tanto que ese individuo está aplicado en actividades regulares en el salón de clases. El tiempo total invertido pudiera ser de cinco a diez horas de observación: un tiempo largo dados a normas actuales de prueba de inteligencias, pero muy corto en términos de la vida de ese estudiante. Este perfil indicará qué líneas han aparecido ya en un individuo, cuáles muestran un potencial decidido para el desarrollo, cuáles se cuentan entre las dotadas modestamente o que comprenden genuinos obstáculos (como sordera musical, pobre imaginación visual, o torpeza).

Educación de las inteligencias

Ha llegado el paso decisivo pero delicado en el proceso de planeación educacional. Dados los fines curriculares que uno tiene en mente para un individuo, y dados los perfiles intelectuales del individuo, se debe tomar una decisión acerca de qué régimen educacional se debe seguir. Ante todo, debe existir una decisión estratégica general: ¿juega uno partiendo de la fuerza, impulsa uno la debilidad o trata uno de trabajar a lo largo de ambos caminos al mismo tiempo? Es natural que esta decisión se deba tomar en términos de los recursos disponibles, al igual que de las metas globales tanto de la sociedad como de los individuos involucrados más directamente.

Suponiendo que hay lugar para desarrollar más de una sola facultad a lo largo de un solo camino, también deben tomarse decisiones de una clase mucho más centrada. En el caso de cada individuo, los responsables de planear la educación deben decidir cuáles medios se pueden aplicar mejor para ayudar al individuo a lograr la competencia, habilidad o papel deseados. En el caso del individuo con elevado talento, puede ser necesario (y suficiente) permitirle trabajar directamente con un maestro reconocido, en una especie de relación de aprendizaje; también sería posible proporcionarle materiales que podría explorar en forma directa (y con los que podría avanzar) por cuenta propia. En el caso del individuo con facultades escasas, o incluso francas patologías, quizá sea necesario diseñar prótesis especiales: maquinaria, mecanismos u otros medios con los que se le puede presentar información o habilidades en forma que exploten las capacidades intelectuales que tiene, al mismo tiempo que pasa por alto (en la mayor medida posible) sus flaquezas intelectuales. En el caso del individuo que no cae en ninguno de los dos extremos de la curva de distribución de forma acampanada, quizá habrá un conjunto mayor de procedimientos y planes de estudios de los que pueden aprovecharse, reconociendo siempre los límites de los recursos y las demandas competidoras sobre el tiempo del estudiante y del profesor.

Es sorprendente que los psicólogos educacionales hayan hecho tan poco trabajo para elaborar los mapas de los principios generales que pueden gobernar el progreso a través de un dominio intelectual. (Esta carencia puede deberse en parte a una falta de interés por los dominios particulares, en contraposición con el aprendizaje general; en parte a la preocupación extensa en cómo se domina una tarea *específica*). De los diversos esfuerzos en este sentido, me parece por demás sugerente la obra de la escuela soviética de psicología, con discípulos de Lev Vygotsky como V. V. Davydov, D. Elkonin y A. K. Markova. Estos investigadores creen que en cada edad los niños muestran un conjunto distinto de intereses: así, durante la infancia, la actividad dominante comprende el contacto emocional; a los dos años, el infante está absorto en la manipulación de objetos; de los tres a los siete, tienen importancia la representación de papeles y otras clases de actividad simbólica; durante las edades de siete a once, la actividad principal es el estudio formal en la escuela, y en la adolescencia, el joven busca una combinación de relaciones personales íntimas y exploración orientada a la carrera. Todo programa de educación debe tener presentes estas inclinaciones; aunque, desde luego, el perfil específico de intereses puede diferir de modo significativo entre las culturas.

Trabajando con estos amplios parámetros, el educador busca *ejemplos genéticos primarios*.²⁵ Se trata de problemas o lecciones que puede manejar el novicio, pero que al mismo tiempo abriga

²⁵ Acerca de los ejemplos primarios genéticos, véase A. K. Markova, *The Teaching and Mastery of Language* (Nueva York: M. E. Sharp, 1979), pp. 63-65.

abstracciones más pertinentes en ese dominio. El dominio de un ejemplo genético primario sirve como indicación de que un individuo puede dar con éxito los pasos sucesivos dentro del campo. Para el educador, el reto consiste en planear los pasos, los obstáculos que debe vencer el niño de manera que pueda progresar a satisfacción a través del dominio, mientras no llegue a la siguiente fase y el siguiente ejemplo primario genético. Si se pudiera fusionar la clase de análisis que plantean los psicólogos soviéticos con el enfoque expuesto aquí, se trazaría un curso óptimo de progreso educacional en cada uno de los dominios intelectuales en los que me he ocupado. Este tipo de análisis revelaría el camino o conjunto de caminos que deben recorrer los niños normales al igual que quienes tienen dotes especiales o dificultades particulares.

Dada una amplia gama de metas culturales, y una variedad todavía más amplia de perfiles intelectuales, puede parecer abrumador el reto de obtener una correspondencia entre el estudiante y el método.²⁶ Sin embargo, de hecho los estudiantes han logrado aprender incluso cuando las lecciones no fueron preparadas en absoluto para ellos, quizá porque la mayoría de los planes de estudio son redundantes y porque los propios estudiantes poseen una diversidad de habilidades y estrategias intelectuales que pueden aprovechar. Un "sistema de correspondencias" deberá ayudar a asegurar que un estudiante pueda dominar con rapidez y sin tropiezos lo necesario, y así quedar libre para seguir adelante a lo largo tanto del camino opcional como el óptimo de desarrollo.

Desde luego, la idea de establecer correspondencia entre los individuos y las materias o estilos particulares de enseñanza o con ambos es conocida y ha guiado implícitamente mucha de la enseñanza desde los tiempos clásicos. Por tanto, es desalentador observar que los intentos por dar testimonio de mejoras significativas como resultado del establecimiento de correspondencias entre los estudiantes y las técnicas apropiadas de enseñanza no hayan tenido mucho éxito.

Sin embargo, los eruditos de la educación se aferran a la visión de la correspondencia óptima entre el estudiante y el material. Para mí que esta tenacidad es legítima: después de todo, la ciencia de la psicología educacional todavía es joven y siguiendo conceptualizaciones superiores y medidas más finas, aún puede validarse la práctica de corresponder el perfil del estudiante específico con los materiales y modos de instrucción. Más todavía, si uno adopta la teoría de las inteligencias múltiples aumentan las opciones para esas correspondencias: como ya he señalado, es posible que las inteligencias puedan funcionar por igual como materias por sí mismas y como los medios preferidos para inculcar otras materias diversas.

Realizar investigación pertinente es una tarea para el futuro. Lo más que puedo hacer aquí es esbozar algunas expectativas. En el caso del aprendizaje para programar una computadora, por ejemplo, parece plausible que sea pertinente una serie de competencias intelectuales.²⁷ La inteligencia logicomatemática parece ser central, puesto que la programación depende del empleo de procedimientos estrictos para resolver un problema o alcanzar una meta en un número determinado de pasos. Para escribir el programa se requiere que los pasos sean claros, precisos y organizados en orden estrictamente lógico. También es pertinente la inteligencia lingüística, al menos en tanto que los manuales y lenguajes de la computadora empleen el lenguaje ordinario. La metáfora de que el programa es como una historia (completa con sub tramas) también puede ayudar a ciertos programadores en ciernes con inclinación lingüística. Las intuiciones que tienen los individuos acerca de dominios particulares bien pueden ayudarles a aprender a programar. Así, al individuo con fuerte inclinación musical sería mejor iniciarlo en la programación instándolo a programar una pieza musical sencilla (o a dominar el uso de un programa para componer). El individuo con fuertes habilidades espaciales podría iniciarse por medio de alguna forma de gratificación por computadora —y también podría ayudarse en la tarea de programar mediante el uso de un mapa de marcas u otro diagrama espacial. Las inteligencias personales pueden tener papeles importantes. La planeación extensa de pasos y metas que realiza el individuo conforme se dedica a la programación se apoya en formas

²⁶ Con relación a los intentos por documentar las mejoras que resultan de establecer una correspondencia entre estudiantes y técnicas apropiadas de enseñanza, véase L. J. Cronbach y R. E. Snow, *Aptitudes and Instructional Methods* (Nueva York: Irvington Publishers, 1977).

²⁷ El papel de la cooperación en la programación de computadoras se ilustra en *The Soul of a New Machine* (Nueva York: Avon, 1982), de T. Kidder.

interpersonales de razonamiento, además de que la cooperación necesaria para realizar una tarea compleja o para aprender nuevas habilidades de cómputo puede basarse en la habilidad de un individuo para trabajar con un equipo. La inteligencia cinestésica puede tener un papel en el trabajo con la propia computadora, facilitar la habilidad ante la terminal, y ser explotada cuando el tema del programa comprende el uso del cuerpo (programar una danza o una sucesión de jugadas de fútbol).

En el análisis de la tarea del aprendizaje de la lectura se puede recurrir a líneas paralelas de razonamiento. Particularmente en el caso de los individuos que tienen dificultad inicial para aprender a leer un texto, puede ser razonable comenzar con una introducción a algunos otros sistemas simbólicos; por ejemplo: los que se emplean para la notación musical, trazo de mapas o matemáticas. Más aún, a veces los individuos con incapacidades pronunciadas para la lectura deben recurrir a medidas insólitas de aprendizaje; por ejemplo: conocer las letras por medio de la exploración táctil y cinestésica.²⁸ La materia específica también puede ser importante para mejorar la comprensión de la lectura: para el individuo que sabe algo acerca de un campo, o que está interesado en aumentar su base de conocimiento, puede serle más fácil la lectura, y también estará más interesado en leer. Es problemático que el proceso físico de la lectura comprenda en medida significativa otras inteligencias que no sean la lingüística. Sin embargo, en vista de los diversos sistemas de lectura ya inventados por los seres humanos (como los pictográficos) y las clases que puedan diseñarse en el futuro (sistemas logicomatemáticos para emplearse con las computadoras), parece claro que la facilidad que uno tenga para leer dependerá de más de las capacidades lingüísticas propias.

Aunque las computadoras ofrecen una forma útil de pensar del ordenamiento de las inteligencias para dominar las metas educacionales, la utilidad potencial de las computadoras en el proceso de establecer correspondencia entre los individuos con los modos de instrucción es sustancial. Si bien establecer una correspondencia entre el perfil intelectual de un estudiante y las metas de instrucción puede ser una tarea muy exigente incluso para el instructor más capaz, las clases pertinentes de información se podrían manejar con facilidad en una computadora que en fracciones de segundo puede dar programas o rutas pedagógicas alternas. Pero es más importante que la computadora puede facilitar en forma vital el proceso físico de la instrucción, ayudando a que los individuos obtengan secuencias a su ritmo preferido empleando diversidad de técnicas educacionales. Sin embargo, debo señalar que la computadora no puede asumir determinados papeles de clase interpersonal y parece menos aplicable en determinados dominios intelectuales (por ejemplo: el cinestésico) que para otros (logicomatemático). Existe el riesgo de que la computadora electrónica — producto del pensamiento y tecnología occidentales— sea más útil para perpetuar justamente las formas de inteligencia que inicialmente condujeron a su diseño. Sin embargo, también es posible que extensiones de la computadora —incluyendo los robots— se desarrollen con el tiempo y faciliten el aprendizaje y dominio en toda la gama de esferas intelectuales.

Si bien es deseable considerar los puntos finos del proceso de aprendizaje, es importante que el planeador o el que determina la política no pierda de vista su agenda educacional global. En última instancia, es necesario coordinar los pretendidos planes educacionales a través de varios grupos de interés de la sociedad para que, juntos, puedan ayudar a ésta a lograr sus metas más amplias. A la luz de las metas que persigue la sociedad más amplia, deben considerarse los perfiles individuales y, de hecho, a veces los individuos habilidosos en determinados sentidos deben ser guiados de todas maneras a lo largo de otros caminos menos favorecidos, tan sólo porque las necesidades de la cultura son especialmente urgentes en ese ámbito en ese momento. La habilidad sintética que comprende esta forma de toma de decisiones involucra su propia mezcla de inteligencias —si no una forma especial de inteligencia. Es importante que la sociedad halle alguna manera de adiestrar, y luego emplear, las habilidades que permiten tener una visión de un todo grande y complejo.

²⁸ Referente al uso de la exploración táctil y cinestésica para superar incapacidades del aprendizaje, véase

J. Isgur, "Letter-Sound Associations Established in Reading-Disabled People by an Object-Imaging-Projection Method", ponencia inédita, Pensacola Florida Learning Disabilities Clinic, 1973.

UNA NOTA DE CONCLUSIÓN

Estas notas dispersas constituyen lo más que me atrevo a sostener tratando de establecer algunas implicaciones educacionales y políticas de la estructura presentadas en este libro. La estructura provino principalmente de hallazgos en las ciencias biológica y cognoscitiva, y primero necesita estudiarse y probarse ampliamente en esos círculos antes de que proporcione un manual, una autoridad o un documento en blanco para cualquier profesional. Incluso las buenas ideas han sido arruinadas por intentar implantarlas prematuramente, y todavía no estamos seguros de que sea buena la idea de las inteligencias múltiples.

Después de la euforia del decenio de 1960 y principios del de 1970, cuando los planeadores educacionales creían que podrían atenuar con facilidad los males del mundo, hemos llegado a reconocer con dolor que los problemas son gigantescos en comparación con nuestro entendimiento, nuestro conocimiento y nuestra habilidad para actuar con prudencia. Nos hemos dado mucho más cuenta de los papeles que han tenido la historia, la política y la cultura en circunscribir u obstaculizar nuestros planes ambiciosos y guiarlos por caminos que no se pudieron anticipar. Hasta nos damos cuenta más agudamente que los sucesos históricos y los avances tecnológicos particulares pueden moldear el futuro en forma que hubiera sido difícil imaginar incluso hace una década. Por cada persona que hace planes y los implanta con éxito, por cada "Plaza Sésamo" o método de Suzuki, existen docenas, quizás millares, de planes fallidos —tantos, de hecho, que es difícil saber si los buenos resultados son accidentes felices o frutos de un genio raro.

Sin embargo, no se eliminarán los problemas y potencialidades y la gente —profesores de preescolar igual que los ministros de educación— seguirán teniendo la mayor responsabilidad porque otros individuos progresen. Ejercerán este encargo con sabiduría o inadecuadamente, en forma productiva o improductiva. Sería preferible que lo hiciesen con cierta conciencia de lo que están haciendo, con algún conocimiento de los métodos alternos y sus resultados, en vez de operar totalmente con base en la intuición o en la ideología. En esta obra he instado a los educadores a dar cuidadosa atención a las inclinaciones biológica y psicológica de los seres humanos y al contexto histórico y cultural particular de los lugares donde viven; desde luego, es una tarea más fácil de decir que de hacer. Sin embargo, se está acumulando, y —espero— se seguirá acumulando, el conocimiento acerca de cómo son los seres humanos, considerados en aislamiento relativo y como miembros en función de una entidad cultural. Y puesto que algunos individuos seguirán asumiendo la responsabilidad de planear las vidas de otros, parece preferible que sus esfuerzos queden enmarcados por nuestro creciente conocimiento de las mentes humanas.

ÍNDICE

<i>Prólogo a la edición del décimo aniversario</i>	4
<i>Prefacio</i>	17
<i>Nota acerca del proyecto sobre el potencial humano</i>	19

Primera Parte

ANTECEDENTES

<i>I. La idea de las inteligencias múltiples</i>	20
<i>II. Inteligencia: concepciones anteriores</i>	25
Psicología propiamente dicha.....	27
Piaget.....	29
El enfoque al procesamiento de la información	34
El enfoque de los "sistemas simbólicos"	34
<i>III. Cimientos biológicos de la inteligencia</i>	39
Fenómenos para ser explicados.....	39
Lecciones de genética.....	40
La perspectiva neurobiológica	42
Canalización frente a plasticidad,	42
Identificación de los elementos del sistema nervioso,	51
Puntos de vista de la organización cerebral	55
Conclusión	58
<i>IV. ¿Qué es una inteligencia?</i>	60
Prerrequisitos de una inteligencia	60
Criterios de una inteligencia	62
Posible aislamiento por daño cerebral,	62
La existencia de <i>idiots savants</i> y otros individuos excepcionales,	62
Una operación modular o conjunto de operaciones identificables,	63
Una historia distintiva de desarrollo, junto con un conjunto definible de desempeños expertos de "estado final"	63
Una historia evolucionista y la evolución verosímil	63
Apoyo de tareas psicológicas experimentales,	64
Apoyo de hallazgos psicométricos,	64
Susceptibilidad a la codificación en un sistema simbólico,	64
Delimitación del concepto de una inteligencia.	65
Conclusión.....	66

Segunda Parte

LA TEORÍA

<i>V. Inteligencia lingüística</i>	68
Poesía: inteligencia lingüística ejemplificada	68
Las operaciones modulares del lenguaje.	71

El desarrollo de las habilidades lingüísticas.....	73
El desarrollo del escritor	74
El cerebro y el lenguaje	76
Variaciones lingüísticas transculturales	82
El lenguaje como instrumento.....	85
Conclusión.....	86
 VI <i>Inteligencia musical</i>	88
Composición.....	89
Los componentes de la inteligencia musical	91
El desarrollo de la competencia musical	94
Las facetas evolucionarias y neurológicas de la música.	99
Inusitados talentos musicales	102
Relación con otras competencias intelectuales	104
 VII. <i>Inteligencia logicomatemática</i>	108
Descripción de Piaget del pensamiento logicomatemático.....	108
La obra del matemático	113
La práctica de la ciencia	119
Talento matemático aislado.....	127
La lógica y las matemáticas a través de las culturas.....	130
Matemáticas, ciencia y paso del tiempo	135
Relación con las otras inteligencias	136
 VIII. <i>Inteligencia espacial</i>	138
Las dimensiones de la inteligencia espacial	138
Desarrollo de la inteligencia espacial.....	144
Consideraciones neuropsicológicas.....	146
Formas desusadas de la habilidad e inhabilidad espacial	149
Los usos de la inteligencia espacial.....	153
Las artes visualespaciales.....	157
La perspectiva cultural.....	161
 IX. <i>Inteligencia cinestesicocorporal</i>	165
Delineación de la inteligencia cinestesicocorporal	165
El papel del cerebro en el movimiento corporal	168
La evolución de la habilidad corporal.....	172
El desarrollo de la inteligencia corporal en el individuo	176
Formas maduras de expresión corporal	177
La danza,.....	177
Otros papeles de interpretación,	180
Inteligencia corporal en otras culturas	185
El cuerpo como sujeto y objeto.....	187
 X. <i>Las inteligencias personales</i>	188
Introducción: el sentido del yo	188
El desarrollo de las inteligencias personales	192
El infante	192
El niño de dos a cinco años de edad	194
El niño en edad escolar,	196
Niñez media,	196
Adolescencia,	197
Un sentido maduro del yo,	198

El tútelaje en el conocimiento personal,	199
Las bases biológicas de la "personalidad"	200
Consideraciones evolucionistas,	200
Sentimientos en los animales,	202
La patología de la "personalidad",	204
Alteraciones en el conocimiento personal,	208
Las personas en otras culturas.....	209
Conclusión.....	213
 <i>XI. Una crítica de la teoría de las inteligencias múltiples.....</i>	 216
Introducción.....	216
Teorías relacionadas	217
Construcciones psicológicas no referidas	221
Operaciones cognoscitivas "de nivel superior"	222
Sentido común,	222
Originalidad,	223
Capacidad metafórica,	224
Sabiduría,	226
Repaso al sentido del yo,	227
Desconfirmación de la teoría	228
Conclusión.....	229
 <i>XII La socialización de las inteligencias humanas mediante los símbolos.....</i>	 230
El papel central de los símbolos	230
La aparición de la competencia simbólica.....	232
Introducción,	232
Corrientes de simbolización,	234
Ondas de simbolización,	234
Canales de simbolización,	236
Repaso,	237
Tema en el desarrollo simbólico	239
Interacción entre las competencias intelectuales	241
Enfoques alternativos a la inteligencia humana	243
Otra vez erizos y zorras,	243
Piaget y el procesamiento de información,	244
Posición de Chomsky,	245
Atención a la cultura,	246
Conclusión.....	247

Tercera Parte

IMPLICACIONES Y APLICACIONES

<i>XIII. La educación de las inteligencias.....</i>	249
Introducción.....	249
Una estructura para analizar los procesos educativos	250
Habilidades en la sociedad no alfabetizada,	253
Tres formas de transición de la educación,	257
Variedades de escuela	260
Educación coral,	260
Patrones tradicionales en las escuelas tradicionales,	261
La escuela secular moderna,	264
Tres características de la educación moderna	268

Instrucción,	268
Cultura,	269
Ciencia,	271
Nueva visita a los tres jóvenes	273
 XIV. <i>La aplicación de las inteligencias</i>	275
Inteligencias en el aire	275
Uso de la teoría de las I. M. para elucidar ejemplos	278
Introducción,	278
El método de educación de talento de Suzuki,	279
Un estudio crítico del enfoque de Suzuki,	281
El caso japonés: pro y contra,	283
Otros experimentos educacionales.....	284
Indicadores para quienes formulan políticas.....	286
Consideraciones generales,	286
Evaluación de perfiles intelectuales,	287
Educación de las inteligencias,	289
Una nota de conclusión	292

en el mes de mayo de 2001
Se hizo un tiraje de 2000 ejemplares
Printed in Colombia