

en un apartado especial: en la Parte III. Si el lector quisiera profundizar lo visto acá sobre "diseño del objeto", deberá releer aquélla.

4.5.2.1.b Fase 4. Diseño de los procedimientos

i. *Momento a. Diseño de las muestras posibles.*

Se dijo anteriormente que un criterio para distinguir una investigación científica de una intervención profesional consiste en que la segunda procura resolver una situación particular, en cambio, la primera intenta establecer las relaciones lógicas entre lo particular (= empírico) y lo universal (= teórico). En efecto, la investigación científica apunta siempre más allá de los eventos particulares que estudia. Estos son, para ella, materiales que deben ser comprendidos desde sus determinaciones universales o a partir de los cuales se busca obtener nuevas determinaciones universales. Esto vale no sólo para las ciencias naturales sino también para las ciencias del espíritu,⁶⁹ y para la Historia.⁷⁰ En efecto, la concepción de que los objetos de estas disciplinas sean solamente los "hechos singulares" ha dejado de tener asideros firmes:⁷¹ lo que importa al científico no es sólo captar los hechos particulares sino, a partir de ellos, encontrar las regularidades, los ritmos y pulsaciones de los sistemas económicos, sociales y culturales, en ciclos de corta y larga duración.

Podemos decir, entonces, que cualesquiera sean los materiales que se estudien, en tanto se los estudie científicamente, ellos son una parte (= muestra) de un todo mayor (=universo) y, en consecuencia, aquellos materiales importan en tanto nos proporcionan conocimiento de su universo o constituyen una realización de este Universo o una evidencia acerca de una presunta característica de éste. Conforme a lo dicho, una definición general de "muestra" es la siguiente:

"muestra es cualquier subconjunto de un universo bien definido",⁷² lo cual significa que la cuestión posee siempre dos puertas de entrada: a. dado el universo, ¿cuál muestra? y b. dada la muestra, ¿cuál universo?

En efecto, todo estudio siempre se efectúa sobre un número finito (y normalmente reducido) de elementos. Consecuentemente, en cierto momento de la investigación surge la pregunta: ¿cuáles y cuántos sujetos deberán ser tomados como materiales concretos de estudio?

Sin embargo, también cabe la posibilidad de que la situación sea diferente. Por ejemplo, podría ser el caso de que, por razones diversas, esté ya decidido cuántos sujetos y cuáles serán estudiados y a partir de ese dato nos preguntemos: "lo que vamos a estudiar constituye una muestra, ¿de qué universo? ¿Cuál es el conjunto máximo de unidades

69. W. Dilthey. [1966, Libro Primero]

70. La Historia ha recorrido, como lo describen Cardoso y Brignole, un camino que va "de la historia lineal de los hechos singulares a la historia de las estructuras" Cfr. Cardoso y Brignole [1976]

71. "Es necesario, pues, sustituir la ontología y el relativismo por una metodología histórico-estructural, que unifique la problemática de la historia con la verificabilidad de la ciencia". De Fusco (*Historia y Estructura. Teoría de la Historiografía Arquitectónica*).

72. Galtung. [*op.cit.* T.I,57]

de análisis al que se podrán generalizar *legítimamente* los resultados que obtengamos en este conjunto reducido de elementos?".

En ambos casos las cuestiones son: "¿Qué nuevas ideas podremos obtener para estudiar el fenómeno?", o, "¿Con cuánta legitimidad o confiabilidad podremos *generalizar* los resultados a un universo mayor?", o, "¿Cómo controlar la mayor cantidad de factores para establecer las relaciones causales?".

Esta cuestión de la calidad y cantidad de las muestras es un asunto que no siempre es tratado en sus verdaderas amplitudes y complejidades lógica y epistemológica. Por lo mismo, tiende a ser considerado sólo en sus aspectos técnicos y, frecuentemente, "resuelto" consultando a estadígrafos o calcando soluciones encontradas en otros estudios. Por esta razón, dedicaré las próximas páginas a desarrollar mediante un ejemplo (que expondré con bastante detalle), algunas de las principales cuestiones que están en juego en torno de la noción de "muestra". Para ello, presentaré una de las primeras investigaciones de Piaget que, por su simplicidad y desarrollo clásico, me permitirá poner de manifiesto los contextos más relevantes del problema.

¿Dos individuos constituyen una buena muestra?

Veamos el ejemplo: se trata del estudio que Piaget tituló *Pensamiento y Lenguaje*⁷³ y cuyo propósito es resolver la cuestión siguiente:

¿Cuáles son las necesidades que el niño tiende a satisfacer cuando habla?
[1975,17]

Se trata de una pregunta aparentemente sencilla y dirigida a un hecho totalmente cotidiano pero que, en su oportunidad, dejó al descubierto un gran vacío en el conocimiento científico disponible.

Mediante este estudio, Piaget llevó a cabo una exploración de las *funciones* del lenguaje infantil. En el texto citado nos informa que fueron observados dos (2) niños, de seis años y medio cada uno, en el transcurso de sus actividades en clases libres (juegos, modelados, cálculos y lecturas, todo sin plan fijo y sin limitaciones a sus manifestaciones verbales).

¿Qué se observó en particular? El contenido y la forma de sus expresiones verbales en relación a cada contexto concreto de la conversación. (Igualmente se apreciaron otros aspectos relevantes de los niños, como su temperamento, etc.).

La conversación verbal fue registrada y luego fragmentada en frases, las cuales fueron numeradas. Las observaciones y registros se realizaron durante las mañanas a lo largo de un mes, y en ese período se registraron un total de dos mil novecientas (2.900) frases; (1.500 correspondieron a conversaciones del niño llamado Pie y 1.400 al otro niño llamado Lev).

Cada una de las 2.900 frases fue claramente identificada, numerada y examinada en relación a lo que el niño estaba haciendo y a qué aspectos de la actividad aparecían vinculados el contenido y la forma

de las exteriorizaciones verbales. Una lista de los aspectos o indicios que se observaron, podría ser la siguiente:

- * ¿La frase tiene sentido? (Sí-No)
 - * ¿Quién es el destinatario: el niño mismo, otro niño, un grupo de niños?
 - * ¿Hay indicios de que se preocupa por haber sido entendido por el interlocutor? (Sí-No)
 - * ¿Qué tipo de expresión verbal es? (Afirmación-Pregunta-Orden- Deseo)
 - * Si es afirmación, ¿cuál es su contenido? (Informativo-Crítico-Burlesco-etc.)
 - * ¿Cuál es el tono emocional? (Neutro-Vehemente-Colérico-etc.)
- Según lo anterior, ¿cuáles son los universos de este estudio? Entre los universos posibles, caben señalar al menos, tres:
- a. los niños (del Instituto; de Suiza; de Europa, etc.);
 - b. las conversaciones (de estos niños como configuraciones dinámicas de frases y contextos); y
 - c. las frases mismas (de aquellas conversaciones como unidades mínimas de sentido).

En el párrafo del libro titulado "La medida del egocentrismo", Piaget presenta los resultados del procesamiento y análisis estadístico a que sometió sus datos incluyendo, también, algunas interpretaciones de los comportamientos numéricos que observa.

Al concluir el informe, Piaget reitera su convicción de que este estudio era un prolegómeno al estudio de la lógica del niño ratificando, entonces, la validez del propósito y mostrando que considera alcanzado el objetivo [*Op.cit.*, Pág. 48]

Hasta acá la revisión del informe de Piaget. Paso ahora a nuestro tema: los criterios para seleccionar el material concreto de trabajo; es decir, *la muestra*.

En la Parte III tuve ocasión de desarrollar extensamente la tesis de que en toda investigación se trabaja sobre más de un tipo de matriz. Consecuentemente, la cuestión de la muestra no queda fijada hasta que no se indica de cuál matriz del "sistema de matrices" se está hablando.

En el ejemplo que he desarrollado, es evidente que el estudio de Piaget reporta datos sobre dos (2) niños y de ellos dice que se observan en "sus lenguajes" coeficientes de egocentrismo altos y que estos coeficientes parecen estar en relación con la edad y no con otras variables: ni con el temperamento de los niños, ni con los contextos, ni con las circunstancias, puesto que los coeficientes se mantienen casi constantes, pese a estas variaciones.

Según lo anterior, la Matriz de Datos podría describirse de la siguiente manera:

1. Unidad de Análisis	Niños de edad relativamente avanzada (6 años y medio). Cantidad de UA: 2
2. Variables	2.1. temperamento 2.2. grado de egocentrismo lingüístico
3. Valores	3.1. de la variable temperamento: extrovertido-introvertido 3.2. de la variable grado de egocentrismo lingüístico: diversos valores del coeficiente (0,30 0,34 0,35 0, 0,40, etc.)

Sin embargo, también es cierto que las frases constituyen unidades de análisis decisivas en este estudio. Según esta otra matriz de datos, tendríamos la siguiente situación:

1. Unidad de Análisis	Frases (Cantidad de UA: 2.900)
2. Variables	2.1. sujeto emisor de la frase 2.2. función de la frase
3. Valores	3.1. de la V. "sujeto emisor": Pie / Lev 3.2. de la V. "función": I/II/III/IV/V/VI/VII/VIII (Recordar que el número romano representa el tipo de función)

En la primera, la población estudiada, es decir, la *muestra*, es de 2 unidades, y en la segunda es de 2.900.

Es igualmente evidente, luego de haber leído el informe, que esta segunda matriz contiene una información cuyo procesamiento (tratamiento y análisis) permitió dar contenido a las variables de la otra matriz. Podríamos, consecuentemente, afirmar que son matrices que se refieren al *mismo asunto* pero que lo hacen en planos diferentes. En efecto, el asunto es —lo digo una vez más— "la función del lenguaje en los niños"; pero en una matriz el asunto ha sido desagregado mucho más que en la otra. Forzando un tanto los conceptos, se podría decir que el lenguaje del niño Pie, aunque variado y múltiple es, no obstante, *su* lenguaje: es un único lenguaje con múltiples variaciones y matices.

Ahora bien, para poder caracterizar este lenguaje (que abarca todas las horas del niño, todos los contextos, todas las circunstancias, etc.) Piaget ha optado por fragmentar esa unidad de lenguaje total de los niños, atendiendo en primer lugar, a las diferentes conversaciones por separado.

El lenguaje total de un sujeto es equivalente al conjunto de sus

realizaciones (es decir, a todas y cada una de las conversaciones en las que dicho lenguaje se manifiesta). En verdad, pareciera que aunque virtualmente el lenguaje del niño Pie es uno, éste existe a través de sus realizaciones concretas: es decir, a través de sus conversaciones. A su vez, hubo que tomar una *muestra* de todas estas conversaciones posibles. Piaget y sus colaboradores optaron por explorar las conversaciones observables en la Casa de los Pequeños (especie de servicio escolar que ofrecía el Instituto J. J. Rousseau y que hacía las veces de laboratorio de observación y experimentación para los estudiantes del Instituto), durante todas las mañanas a lo largo de un mes.

Lo dicho respecto del lenguaje total se puede reiterar —análogamente— respecto de la conversación como un todo: ella existe a través de las frases que el niño ha ido produciendo. Dicho de otra manera, se puede sostener que las conversaciones están integradas por frases, las que conforme a criterios lingüísticos corrientes se pueden aislar e identificar mediante un número (aunque, obviamente, no puedan ser extraídas de sus contextos sin que se altere completamente su sentido). Cada conversación es, sin duda, una nueva unidad de análisis; sin embargo, pareciera que a los efectos de los procesamiento estadísticos que efectuó Piaget no jugó un papel decisivo. Incluso, la búsqueda de coeficientes de egocentrismo fue obtenida, no mediante el cálculo por cada conversación, sino tomando bloques de 100 frases cada uno. La conversación, entonces, no aparece —en este estudio— más que como una estación de tránsito —por así decirlo— hacia la frase, la que sí constituye la unidad de análisis de la matriz, en la que, a todas luces, se pusieron los mayores esfuerzos.

Salta a la vista que la matriz de los niños contiene una cantidad muy reducida de unidades de análisis. El número de variables es igualmente reducido, de manera que, en cierto sentido, no puede ser considerada como una buena muestra. ¿De qué se trata entonces?

La primera advertencia que queremos hacer es la siguiente: el informe anterior reporta lo sucedido en *un* proceso de investigación pero, a todas luces, se comprende que este proceso *es parte de un proceso aun más amplio* y cuyo tema es el estudio de la lógica en los niños. Debemos sacar una conclusión que quizá parezca obvia, pero que muchas veces no es tenida en cuenta: todo proceso de investigación debe ser pensado por referencia a procesos más amplios y como potencial generador de procesos de investigación más específicos. Es decir, todo proceso de investigación no sólo debe ser visto como moviéndose y expandiéndose en un único plano de investigación, sino como proyectándose a niveles superiores e inferiores.

Respecto de si la muestra que corresponde a la matriz de "niños" es o no "una buena muestra", pese a sus características numéricamente tan reducidas (sólo dos niños), Piaget piensa que sí es una buena muestra, pero *en función de una escala de trabajo mayor* que la de este estudio particular. Por ello se ve en la necesidad de anticipar esfuerzos futuros en *muestras complementarias*, tal como nos lo hace saber al comienzo del Capítulo III del mismo libro:

En efecto, las conclusiones del primer capítulo podrán parecer temerarias en la medida en que se refieren sólo a dos niños, y por lo tanto a la observación de cuanto

más dos tipos psicológicos [es decir, la variable temperamento]. Era imprescindible que intentáramos la misma experiencia sobre un grupo completo de niños, y tuviéramos así acceso a la mayor variedad posible de tipos psicológicos. [1975, 81]

En todo caso, aunque Piaget no insiste sobre este tema, es notorio que la investigación en el plano de las frases, era un momento necesario para darle fundamento observacional a la tarea de cualificar y cuantificar las funciones del lenguaje de los niños. Una vez trabajadas las variables más elementales ("Destinatario: sí/no"; "Expresión espontánea: sí/no"; "Contenido...", etc.) y lograda la clasificación de las funciones (tal como lo vimos anteriormente) y luego de obtener los coeficientes de egocentrismo o las proporciones de lenguaje espontáneo, etc., recién entonces está en condiciones de operar en un nivel de mayor integración, haciendo funcionar los resultados de los niveles anteriores, como criterios para fundamentar nuevas categorías de análisis o como *indicadores* para operar con las variables de ese otro nivel.

Hay un último aspecto que quiero poner de relieve: en la Parte II sostuve que el proceso de inferir a partir de "muestras" era un proceso analógico y no inductivo, queriendo significar que el presupuesto de base contiene un juicio de analogía que se expresa así: "esta muestra es representativa". Ahora bien, para poder afirmar que una muestra es representativa debemos tener un conocimiento mínimo suficiente acerca del tipo de variabilidad del atributo estudiado *en el universo*. Es decir, debemos saber algo sobre la estructura del universo. Por ejemplo, el número de ojos de un especie animal es un atributo específico tan estable que bastaría con estudiar a muy pocos especímenes para establecer su valor normal en la especie respectiva. Se puede sostener que con dos individuos tengo una probabilidad muy alta de que el resultado logrado en la muestra es exactamente el valor del universo. Esta certidumbre no es una cuestión meramente matemática: es la aplicación de la matemática a una masa suficiente de conocimientos sobre los rasgos biológicos de la especie que estudio. De nuevo acá aparece la importancia del *universal concreto*: es decir, de un universo con estructura, respecto de la cual, la muestra es una "*buena muestra*".

Volvamos al ejemplo: la función del lenguaje en los niños, ¿no es, precisamente, uno de esos atributos, de modo que, garantizadas ciertas condiciones mínimas, los resultados que se obtuvieran en pocos casos serían suficientemente significativos (es decir, "poco probable de que se deban al azar")? Tratándose de establecer la presencia de esa función, y no los valores precisos con que aparece en los diferentes niños, entonces, la muestra de dos niños era una "*buena muestra*". Creo que, aunque Piaget no lo diga, consideraciones de este tipo también pesaron en su ánimo a la hora de diseñar su estudio (ante la instancia de validación empírica).

Conclusiones del análisis del ejemplo

La presentación anterior deberá servir para muchas cosas, pero en particular espero que haya permitido comprobar:

1. que la evaluación de una muestra es un acto lógico y epistemológicamente complejo;

2. que en una misma investigación hay tantas muestras como matrices de datos están en curso de estudio;

3. que un estudio exploratorio puede hacerse sobre pocos individuos de un cierto nivel, y sobre grandes cantidades de elementos de un nivel inferior de integración (en el caso visto, 2.900 frases) y que dicho estudio puede servir tanto para elaborar criterios de análisis y/o procedimientos de medición en los niveles superiores, cuanto para hacer conjeturas firmes sobre el comportamiento del universo de este mismo nivel; y finalmente,

4. que las bondades de una muestra comportan un juicio de analogía o comparativo; lo cual supone que conocemos suficientemente el universo como para pronunciarnos acerca de si la muestra puede pretender copiar su estructura; y

5. que las bondades de una muestra no se pueden apreciar de manera absoluta, sino en relación con las estrategias investigativas de conjunto. (Dos niños —como vimos— es una muestra insuficiente en abstracto, pero satisfactoria en el marco del *proceso de investigación*, como un programa de conjunto).

¿Cuál es una buena muestra?

Ahora bien, pese a la gran cantidad de circunstancias que condicionan la evaluación de "una buena muestra", es preciso señalar algunas de carácter decisivo para contextualizar la pregunta acerca de cuál es una buena muestra.

De manera muy general, podríamos establecer tres contextos diferentes en cuestión:

a. las investigaciones exploratorias, destinadas a producir nuevas ideas o nuevos procedimientos de medición;

b. las investigaciones descriptivas, que buscan establecer las características generales de una población a partir de lo que se encuentra en una muestra, y

c. las investigaciones experimentales o cuasi-experimentales que pretenden verificar hipótesis causales, mediante el control de las principales variables del fenómeno.

Resulta oportuno el siguiente comentario de Galtung:

En lo dicho está implícita la proposición trivial de que la selección de la muestra tiene que hacerse sobre la base del propósito de la investigación, prescripción que aparece menos trivial si se considera la gran cantidad de casos en que se siguen recetas estándares únicamente porque existen y son fáciles de poner en práctica. [1978,T.I]. pg. 49]

En cada uno de los contextos antedichos, las muestras deben cumplir funciones diferentes (e incluso ¡muy diferentes!). Veamos algunas características generales.

a. La muestra en los diseños exploratorios

Presupongo que la estrategia exploratoria está especialmente orientada a conseguir una familiarización con especies de hechos desconocidos o aun no comprendidos, o a generar nuevas ideas que permitan nuevas preguntas y nuevas hipótesis. Las estrategias exploratorias —como acabamos de ver con el ejemplo de Piaget— no pretenden en primera instancia

tanto la producción de evidencias para la verificación de una hipótesis cuanto el descubrimiento o elaboración de nuevos observables. En consecuencia, la pregunta: "¿cuáles sujetos y en qué cantidades?", tiene que atender funciones muy particulares. Al no estar en juego, no en primera instancia, la cuestión de la generalización de resultados, la cuestión de la cantidad de sujetos queda abierta: podrán estudiarse un único sujeto, unos pocos, o grandes cantidades; no hay, pues, criterios formales sino criterios sustantivos para tomar una decisión. El mayor o menor provecho no resulta directamente de las cantidades sino de que las características de los sujetos escogidos sean pertinentes al tipo de preguntas que tiene planteadas la investigación.

De acuerdo con la clasificación de los tipos de muestra que Galtung presenta en la página 57 del primer tomo de su libro, [1978] las investigaciones exploratorias producirán muestras predominantemente del tipo de las muestras *finalísticas* y no del tipo de las muestras *probabilísticas*. En efecto, es más razonable no dejar al azar los sujetos de estudio sino escogerlos deliberadamente según ciertas características relevantes para los fines de la investigación.⁷⁴ Podría ser conveniente tratar de incluir en la muestra toda la variedad de sujetos posibles, independientemente de las proporciones reales en que están presentes en el universo; convendría por el contrario, sólo incluir las variedades más opuestas entre sí o tomar sólo el grupo menos frecuente, etc. Supongamos que nos interesa familiarizarnos con el comportamiento de los niños respecto del dinero. Podríamos escoger: a. niños de los dos sexos, de todas las edades relevantes y de diversas extracciones sociales; o b. podríamos solamente tomar niños de clase alta para compararlos con niños de clase baja; o c. podríamos estudiar niños bajo tutela judicial (por delitos contra la propiedad), etc. Galtung denomina a esas muestras: a. "muestra heterogénea", b. "muestra de casos extremos" y c. "muestra de casos desviados".

(Aprovecho para advertir que darle nombre a estos criterios de decisión es ejercicio del metodólogo y no problema del investigador. La "legitimidad" de una muestra no depende de que el investigador conozca el nombre técnico que supuestamente le corresponde. Es preciso combatir esta suerte de fetichismo terminológico porque ha servido frecuentemente como excusa para descalificar o "penalizar", injustamente, a investigaciones por el solo delito de introducir nuevas perspectivas de búsqueda).

b. La muestra en los diseños descriptivos

Cuando mediante una descripción de las frecuencias con que aparecen ciertos hechos⁷⁵ en una muestra intentamos referir las frecuencias con que existen en el universo, estamos presuponiendo que dicha muestra es "representativa" de éste.

¿Qué queremos decir con el término "representativa"?

74. Es decisivo no confundir el concepto de "muestra finalista" con el de una "muestra predispuesta". El concepto mismo de investigación científica es contrario a la mera intención de *predisponer el resultado*. Elegir una muestra para hacerle decir lo que ya se sabe, no es de ninguna manera lo mismo que elegir una muestra adecuada para aumentar las posibilidades de descubrir aspectos ignorados.

75. En el lenguaje de los datos: "la frecuencia con que aparecen ciertos valores de ciertas variables".

Creo que para comprender el alcance preciso del término "representativo" que se utiliza para calificar a las muestras, es preciso hacer, antes, algunas consideraciones lógicas.

Como ya lo expuse, es frecuente considerar a la inferencia estadística como si fuera una inferencia inductiva.

Pero si se concibe al proceso de inferir a partir de una "muestra" como una inferencia *inductiva*, entonces una muestra será una buena base inductiva si podemos generalizar lo que encontramos en los casos particulares observados. Pero esto no es así. Por ejemplo, en un estudio de pesos y estaturas, el investigador no pretende generalizar el peso o la estatura que encontró en los casos individuales estudiados. El promedio, la dispersión, el rango, etc. de los pesos y estaturas observadas no son **variables de los individuos** (los individuos no tienen "promedio de estatura" ni "desvío estándar" de estatura": tienen "x cm de estatura").

Creo que el investigador, cuando emplea el cálculo de probabilidades para hacer inferencias estadísticas, lleva a cabo una *inferencia abductiva*, por medio de ciertos pasos de analogía, que voy a exponer.

Parte del presupuesto de que la muestra es una totalidad que tiene la misma estructura o "composición" interna que otra totalidad: el universo. Y concluye con que el comportamiento estadístico de la muestra me permite inferir el comportamiento estadístico del universo.

En principio, la muestra y el universo son dos sistemas reales, entre los cuales predico relaciones de analogía (que debo fundamentar adecuadamente).

Pero, ¿cómo se puede adjudicar un valor a la probabilidad de que los valores estadísticos obtenidos en la muestra, se aproximen en cierta proporción a los valores de los parámetros del universo?

Acá es donde sostengo que opera una inferencia abductiva: se conoce el comportamiento de ciertas distribuciones formales: por ejemplo, las que expresan las funciones binomial, la función de Poisson, Normal de Gauss, etc. A partir del conocimiento de las características de los universos de estudio, y de la presunción de que sus respectivas distribuciones muestrales son análogas a las distribuciones formales, entonces se infiere que *esa muestra obtenida de manera aleatoria* será un *caso* de la regla universal que se haya elegido (binomial, normal, etc.).

Como se conoce la probabilidad que rige para diversos subconjuntos de tamaño N en el modelo matemático, y como se conjetura su pertenencia como *caso*, entonces se infiere que se cumplirá en este caso concreto la probabilidad ideal.

Lo que se infiere no es una ley que rija a los individuos, sino una propiedad estadística de los dos conjuntos (a. del conjunto muestra y b. del conjunto universo), con una determinada probabilidad.

Decir que una muestra es representativa, es lo mismo que decir que tenemos fundamento suficiente para pensar que la estructura de la muestra es análoga a la estructura del universo. Si además, puedo fundamentar que las distribuciones muestrales del fenómeno estudiado se comportan de manera análoga a la estructura que describe alguna función matemática conocida, que determina la probabilidad con que pueden darse ciertos

subconjuntos, entonces puedo inferir que la configuración de elementos obtenidos en la muestra tiene una probabilidad determinable de estar a cierta distancia del parámetro del universo.

¿Cómo justificar la analogía entre muestra y universo?

Hay dos grandes grupos de criterios para evaluar la "presunta representatividad" de una muestra:

a. criterios sustanciales, (válidos de manera absoluta para todo tipo de muestras) y

b. criterios formales, (válido sólo para muestras aleatorias).

Con los primeros hago alusión al hecho de que cuanto más conocemos del universo, respecto de variables relevantes para nuestro estudio, más elementos de juicio tendremos para evaluar las semejanzas o disemejanzas entre universo y muestra. Por ejemplo, si conocemos la estructura demográfica de una población dada y advertimos que la muestra tiene una estructura muy semejante, entonces nos sentiremos inclinados a creer que estamos frente a una estructura análoga entre universo y muestra.

Los criterios formales, en cambio, nos proporcionan otro tipo de elementos de juicio: si bien es cierto que no podemos establecer de manera categórica si una muestra es o no representativa, sí podemos, en su defecto, calcular la *probabilidad de que lo sea*.⁷⁶ ¿Cómo? Utilizando modelos matemáticos y empleando el Cálculo de Probabilidades. Mediante estos recursos se puede establecer de manera formalmente necesaria la *probabilidad* que una muestra tiene de ser representativa, con la condición de que sus elementos hayan sido *seleccionados al azar* (es decir, que todos *hayan tenido la "misma probabilidad de resultar escogidos en la muestra"*).

Esto es así porque el comportamiento de los valores de las variables de sucesivas muestras tomadas al azar se distribuyen según tendencias definidas, alrededor de los verdaderos valores del Universo (que los estadígrafos llaman "parámetros") y se dispersan más o menos, según sea el tamaño de la muestra. Conociendo la tendencia de distribución de los valores muestrales y aplicando modelos formales adecuados, se puede obtener la distribución de las probabilidades que valores de distintas muestras tienen, de haber sido obtenidos de universos con un valor dado "X".

En consecuencia, cuando se investiga un universo determinado mediante el estudio de *una sola muestra* (que ha sido seleccionada rigurosamente al azar), es matemáticamente lícito y a los efectos prácticos muy útil (además de económico), estimar —a partir de conocer el tamaño de la muestra y la amplitud de la variación que se está dispuesto a admitir

76. Algunos autores al presentar este tema cometen el error de no distinguir entre "afirmar la representatividad" y afirmar la "probabilidad determinada de la representatividad". Por ejemplo, Arnau Gras se equivoca al sostener que "sólo si una muestra ha sido seleccionada al azar puede ser considerada representativa y, consecuentemente, se le podrán aplicar los métodos de la inferencia estadística, para la estimación de los parámetros de la población". [1978] Debiera decir, "sólo si una muestra ha sido obtenida al azar puede estimarse la *probabilidad de la representatividad*". Supongamos que de acuerdo con todos los procedimientos canónicos, sabemos que una muestra tiene un nivel de confiabilidad del 70%, con un margen de error del 25%. Precisamente por haberla obtenido al azar, podemos estimar estas probabilidades y afirmar que esta muestra *carece de representatividad*. Dicho de otra manera: no es lo mismo "conocer la probabilidad de la representatividad" que "afirmar la representatividad". La selección aleatoria otorga lo primero, pero no lo segundo.

como "irrelevante"— que los valores comprendidos en dicho margen de la muestra, tienen una *probabilidad definida* (según el modelo matemático) de pertenecer a un universo cuyo valor verdadero es el de la muestra. Debe quedar claro, sin embargo, que ni el cálculo de probabilidades ni ningún otro recurso nos autoriza a sostener de manera absoluta que una muestra es representativa. Sólo podemos decir que la muestra "nos merece confianza por las siguientes razones..." (criterios sustantivos) o que la muestra "tiene una probabilidad alta (acá un número: 95 % ó 99 %) de ser representativa" (criterios formales).

No hay *razones absolutas* para preferir las muestras probabilísticas a las no-probabilísticas. Conocer que la probabilidad es de un 95 % o de un 99 % no es ninguna garantía de estar en lo cierto, ya que la muestra bien podría haber resultado, por puro azar, una muestra cuyos valores estén bastante alejados de los valores del universo, y eso no hay manera de saberlo. El único camino será proseguir estudiando más muestras y cada vez más grandes. Entre tanto, a falta de mejor información, la obtenida es legítimamente utilizable.⁷⁷

De hecho, estos criterios (sustantivos y formales) están casi siempre en juego de manera conjunta. Además, es posible combinarlos. En efecto, la muestra puramente probabilística (también llamada "simple al azar"⁷⁸ o "irrestringida aleatoria")⁷⁹ es una forma pura que puede ser combinada con criterios sustantivos, dando lugar a las así llamadas muestras estratificadas aleatorias ("cuando se desea una cierta precisión en algunas subdivisiones de la población", o "por conveniencias de tipo administrativo"),⁸⁰ o por conglomerados. Éstas resultan de articular el conocimiento que se tiene sobre la heterogeneidad del Universo.

En resumen, en la perspectiva de las investigaciones descriptivas (cuando se ignoran los valores en el Universo), hay dos grandes tipos de muestra posibles:

a. las muestras aleatorias, es decir, aquellas que han sido obtenidas siguiendo procedimientos de selección al azar, y

b. las muestras no aleatorias, es decir, las que resultan de aplicar cualquier otro tipo de procedimiento.

El primer tipo de muestra nos permite conocer (en términos de probabilidad matemática) el riesgo que estamos corriendo.

En el segundo tipo, en cambio, no podemos ponderar numéricamente esa incertidumbre. Ahora bien, el hecho de que no se pueda asignar un valor numérico a la incertidumbre, eso no quiere decir que la incertidumbre sea grande.

77. Un error frecuente consiste en creer que cuando un informe reporta que el riesgo de una muestra es igual a 1% (nivel de riesgo) eso significa que si nos equivocamos nos estaremos equivocando en un 1% (margen de error). Pensar así equivaldría a sostener que, si jugando a la ruleta rusa (donde tenemos una posibilidad de matarnos de 1/6) nos matamos, entonces nos mataremos en una sexta parte. El cálculo de probabilidades sólo nos informa cuánta es la probabilidad de que el resultado obtenido se encuentre entre ciertos valores (que llamamos "márgenes de error") pero no nos dice nada acerca de *cuánta es el error* de una muestra determinada. En un caso concreto, el error puede ser el mínimo o el máximo y, salvo que se investigue todo el universo, no hay forma de saberlo.

78. Galtung. [19718. T.1. pg. 57]

79. Scheaffer, Mendhall y Ott [1988,39]

80. W. Cochran [1976] T. Yamane [1980]

De la definición de universo dada al principio se infiere que la validez de generalizar los datos de la muestra al conjunto del universo, dependerá de los elementos de juicio que abonen la presunción de que la muestra es representativa.

Los principales elementos de juicio, proceden de:

- a. lo que se sabe acerca del comportamiento de las variables de estudio en ese universo o en universos semejantes y
- b. lo que se sabe acerca de cómo se obtuvo la muestra.

De la combinación de ambos conjuntos de elementos de juicio (antes que del tamaño) surgen las bases para apreciar cuánta confianza se podrá depositar en una muestra dada.

Veamos un ejemplo famoso: en 1936 se realizó en los Estados Unidos una encuesta para predecir cómo se comportaría el electorado durante las elecciones presidenciales. Los resultados obtenidos de una muestra de gran tamaño (¡dos millones y medio de personas!) "informaban" que F. D. Roosevelt sería derrotado por A. Landon por un gran margen de votos.⁸¹

¿Por qué se produjo semejante error? Y además, ¿hubiera podido detectarse de manera oportuna?

Veamos qué se sabía:

- a. se sabía (entre otras muchas cosas) que el oponente de Roosevelt recibió un franco apoyo de los sectores más adinerados de la sociedad; y
- b. se sabía que la muestra había sido obtenida de las guías telefónicas y de los registros de propietarios de automóviles.

Esa mera combinación de información hubiera debido alertar a los analistas de la encuesta acerca de que la muestra contenía un fuerte sesgo a favor de las personas adineradas (puesto que en esos años tener teléfono o auto eran atributos francamente diferenciales respecto de la pertenencia de clase) y, consecuentemente, les hubiera aconsejado *desconfiar* de la representatividad de dicha muestra (pese a su enorme tamaño).

Ahora bien, si a partir de la mayor información posible acerca del universo adoptamos el método de muestreo aleatorio más indicado, entonces tendríamos *la mejor situación posible* porque, además de haber ajustado la selección a la "diversidad conocida" del universo (mediante una adecuada estratificación), lo hemos hecho aplicando una selección aleatoria de las unidades, que es la que nos permite inferir el valor numérico de la probabilidad de obtener *por azar* una muestra mala (es decir, nos permite *conocer el riesgo* de equivocarnos). Por debajo de esa mejor situación posible se dan muchas otras situaciones que no sólo no debemos descalificar sin examen sino que, de hecho, abarcan una porción enorme de las investigaciones que se pueden realizar en Ciencias Sociales.

Dije que no es el tamaño el criterio principal para dictaminar sobre las unidades de una muestra; sin embargo, aclaro que lo dicho no debe entenderse en el sentido de que el tamaño sea una cuestión "indiferente". Al contrario, es un asunto muy relevante (en especial en

81. He extraído este ejemplo del libro de D.Polit y B.Hungler [1985]

este tipo de estudios descriptivos), pero está estrechamente vinculado a los elementos de juicio de que hablé y de otros que presentaré sumariamente.

En general, en este tipo de estudios, ¿de qué dependerá el tamaño de la muestra? Fundamentalmente dependerá:

a. de cuánta variabilidad presenta normalmente el atributo estudiado en el universo;

b. del margen de precisión con que se pretende hacer la estimación y, finalmente,

c. del riesgo que se esté dispuesto a correr (o, a la inversa, del nivel de confiabilidad que se quiere depositar en la muestra).

Así, si se quisiera conocer el promedio de los tamaños de lotes en un cierto barrio o la proporción de lotes que tienen más de 1.000 m², el tamaño de la muestra deberá ser calculado teniendo en cuenta el conocimiento disponible acerca de la variabilidad de dichos atributos. Supongamos que se sabe por informantes calificados que menos del 1 % de los lotes superan los 1.000 m². Obviamente, una muestra de 100 unidades sería un tamaño demasiado pequeño, puesto que una variación, relativamente probable, de tres o cuatro casos, producirá una fluctuación de los resultados muy acentuada. (En efecto, nuestros resultados podrían fluctuar entre "ningún lote", "un lote", "dos lotes", "tres lotes", "cuatro lotes"; lo que nos daría las respectivas proporciones de 0 %, 1 %, 2 %, 3 %... etc.). En una muestra de 1.000, la frecuencia esperada de 1% debería proporcionarnos unos 10 casos. Si encontramos 8 casos ó 12 casos, nuestros resultados respectivos fluctuarían entre 0,8 % y 1,2 %.

	Muestra de 100	Muestra de 1000
Margen de error	entre 0% y 4% Dif. = 4 pts.	entre 0,8% y 1,2% Dif. = 0,4 pts.

La fluctuación de 4 puntos respecto del valor esperado (1%) es muy grande (cuatro veces mayor = 4/1); en cambio, en la segunda muestra, obtenemos una fluctuación de 0,4, lo que significa un cuarto solamente del valor esperado (0,4/1), lo que resulta una proporción mucho menor.

Fácilmente se advierte la ventaja de una muestra de mayor tamaño.

Ahora bien, si la frecuencia esperada, en vez del 1% fuese del 25 % de los lotes, en el tamaño de muestra de 100 unidades esa misma variación de 4 casos produciría un efecto de fluctuación mucho menor: entre el 22 % y el 26 % (lo que significa una proporción de $4/25 = 0,16$ del valor esperado). Una muestra de 1.000 unidades, ciertamente nos daría mayor precisión, pero su diferencia con la de 100 unidades ya no es apreciable, como se puede ver, ya que la diferencia fluctuaría en los mismos 4 puntos. Nos daría, entonces, resultado entre 22,2 % y 22,6 %; es decir, los mismos 0,4 %. Pero estos 0,4 puntos significan una proporción que no es tan diferente de la que se obtendría con una muestra de 100. En efecto, en este caso sería un 0,016 (es decir, el cociente entre 0,4/25), y este valor no es tan distante del obtenido en una muestra de 100 (recordemos que era de 0,16).

Proporción esperada de lotes de 1.000 m2	Muestra de 100	Muestra de 1.000
1 %	Margen 0 a 4 Dif. = 4 Proporción $4/1 = 4$	Margen 0,8 a 1,2 Dif. = 0,4 Proporc. $0,4/1 = 0,4$
25 %	Margen 22 a 26 Dif. = 4 Proporción $4/25 = 0,16$	Margen 22,2 a 22,6 Dif. = 0,4 Proporción $0,4/25 = 0,016$

Fácilmente se reconoce que la diferencia entre 4 y 0,4 es mucho mayor que la diferencia entre 0,16 y 0,016.

Se comprende, entonces, que también la variabilidad que presente el fenómeno estudiado tiene efectos acerca de la precisión de los resultados que se puedan obtener con muestras de diferentes tamaños.

No está en el espíritu de este libro (como lo he expresado en la introducción) presentar fórmulas y procedimientos, sino ayudar a la comprensión de su sentido y fundamento lógico. Habría, pues, logrado el objetivo que me he propuesto si el lector se persuadió de que ningún estadígrafo puede resolver la pregunta sobre el tamaño de muestra más conveniente para una investigación, si el investigador mismo no le proporciona respuestas claras respecto de, por lo menos, los siguientes aspectos: variabilidad del fenómeno estudiado (para lo cual se presupone una exhaustiva revisión previa de otros estudios); margen de precisión que se quiere lograr (lo que supone tener criterios para apreciar el valor de esas diferencias); y el nivel de confianza con el que se quiere trabajar (lo que significa igualmente tener criterios claros para apreciar el costo que tendría el obtener resultados falsos).

c. Las muestras en los diseños de verificación de hipótesis causales

La experimentación como demostración o como corroboración de la teoría es seguramente diferente de experimentar como fuente generadora de la teoría. N. R. Hanson. [1977,28]

Se presenta una situación diferente a la anterior cuando se trata de "poner a prueba" hipótesis causales o, de manera más general, hipótesis de asociación entre variables.

En efecto, en las investigaciones descriptivas se trataba de extrapolar la distribución de valores encontrada en la muestra al universo. Y si en dicha muestra, un cierto valor de la variable aparecía con muy baja frecuencia (digamos en un solo caso), ese hecho no afectaba en nada el posterior análisis que se procura hacer de los datos. En cambio, cuando además de conocer cómo se distribuye una variable, en ese caso importa no sólo la cantidad de unidades de la muestra total, sino también las cantidades con que se presentan las categorías menos frecuentes.

Supongamos que queremos averiguar si se encuentran asociadas la variable "apoyo familiar" con la variable "fracaso escolar". Supongamos, además, que en una muestra de 100 unidades hemos encontrado los siguientes resultados:

	Fracaso sí	Fracaso no	Total
Apoyo sí	3	61	64
Apoyo no	2	34	36
Total	5	95	100

Como se ve, el total de los niños con "fracaso escolar" alcanza solamente a cinco (5) unidades. En ese grupo tan pequeño resultan poco significativas las proporciones con que se presenten las categorías de la otra variable. Bastaría que un "golpe de azar" nos produzca tres (3) casos de niños "con apoyo escolar" (como hemos presupuesto en la celda respectiva: *Fracaso sí/ Apoyo sí*) para tener un 60 % de "fracasos pese a contar con apoyo escolar", proporción que es muy próxima a la de los niños "sin fracaso escolar" que también contaron con apoyo escolar (64 %) quedando, entonces, muy mal parada nuestra hipótesis.

Para que los análisis bivariados no resulten carentes de significación estadística, es preciso que las categorías menos pobladas no contengan un número inferior a 20 casos (si las variables son dicotómicas, deberíamos tener como promedio unas 10 unidades por celda o segmento —ver nota).

Galtung propone en la página 62 del primer tomo de su obra [1978] la siguiente tabla:

Tabla 2.3.2. Números mínimos de unidades de análisis para un promedio de 10 casos por celda (20 casos entre paréntesis) ⁸²				
		r: número de valores por variable		
		2	3	4
n: número de variables por tabla	1	20 (40)	30 (60)	40 (80)
	2	40 (80)	90 (180)	160 (320)
	3	80 (160)	270 (540)	640 (1280)
	4	160 (320)	810 (1620)	2560 (5120)

Para una comprensión completa de la Tabla se deberá consultar el libro de Galtung. Acá la he incluido solamente para ilustrar mediante una visión rápida la relación entre el tamaño de la muestra y la cantidad de variables que se pretenden analizar simultáneamente (para dos mínimos —promedio— por celda: 10 y 20, respectivamente).

82. Si bien la regla señala un mínimo (promedio) de 10 casos por celda, Galtung incluye entre paréntesis el cálculo por un mínimo de 20, por entender que este número es "preferible".

Es frecuente que los estudios descriptivos del ítem anterior integren también hipótesis de asociación o de relación causal, en cuyo caso el muestreo deberá incluir en la estimación del tamaño, esta nueva exigencia de representatividad: a saber, que los valores inferiores estén representados en cantidades suficientes para el análisis de significación estadística.

Ahora bien, se sabe que otro tipo de diseño para el propósito de la verificación de estas hipótesis de asociación o de causalidad es el diseño experimental. En este caso la selección de la muestra no intenta cubrir el criterio de representatividad en el mismo sentido que en los estudios descriptivos. Se trata, por el contrario, de poner bajo control la mayor cantidad posible de variables, escogiendo cuotas de unidades de análisis en donde haya cantidades semejantes que difieren solamente en la variable independiente. Así, por caso, el mismo estudio sobre "apoyo escolar y fracaso escolar" se podría diseñar como un estudio experimental tomando cuota de alumnos con fracaso escolar, y aplicándole a uno de dichos grupos, un tratamiento especial de apoyo, a fin de averiguar si se mantiene o no la situación de fracaso, etc.

Tampoco en este caso, mi propósito va más allá de hacer inteligible los aspectos más generales del concepto de "muestra" en diseños experimentales.⁸³

Quisiera volver a llamar la atención sobre el siguiente hecho: los diseños experimentales se encuentran con mucha frecuencia en una zona incierta acerca de sus reales propósitos: pueden ser usados para *descubrir* relaciones causales desconocidas, pero también para *demonstrar* que una cierta hipótesis es efectivamente verdadera.⁸⁴ Es decir, en un caso se la usa como un instrumento de producción de conocimiento. En el otro caso se la usa como un instrumento "retórico"; como un ariete para forzar a los fortines académicos o institucionales para abrirle paso a una nueva idea o tecnología. En este segundo caso, los tamaños y procedimientos muestrales no están solamente determinados por cuestiones lógicas y científicas, sino primordialmente por razones institucionales y retóricas. Los investigadores se encontrarán frecuentemente obligados —si quieren ser oídos— a plegarse a los criterios muestrales imperantes (aunque sus razones científicas le indiquen otra cosa).

i. Momento b. Plan de tratamiento y análisis de los datos.

Lo cierto es que uno no es capaz de ver todas las consecuencias del método utilizado para analizar un determinado cuerpo de datos hasta pasado un cierto tiempo. No obstante el método se halla ya presente. J.Pitt-Rivers [1973]

"Analizar un determinado cuerpo de datos", es intentar alguna manera de "compactarlos", refundirlos, o concentrarlos, para poder sacar conclusiones de ellos:⁸⁵ es decir, aunque parezca una contradicción en los términos, analizar datos es ¡sintetizarlos!

83. Sobre este tipo de diseños se puede consultar con gran provecho el libro de D. Campbell y J. Stanley. [1978] asimismo el primer tomo del libro de S. Pereda. [1987]

84. "Para Galileo la experimentación era importante, pero sólo como una exhibición y confirmación *ex post facto* de lo que para él ya había descubierto la razón". N.R. Hanson. [1977,25]

Ahora bien, para poder llevar a cabo esta tarea es preciso que el cuerpo de datos ya haya sido obtenido. Sin embargo, es preciso planificar esta actividad antes de la obtención de los datos: simplemente porque alguna capacidad de prever qué tratamiento o procesamiento podremos efectuar es uno de los criterios más importantes para seleccionar los datos a buscar.

De este momento del proceso de investigación cabe hacer dos afirmaciones paradójicamente contrapuestas: por una parte, que es una tarea que, casi invariablemente, no se cumple o se cumple insuficientemente; y, por otra parte, que es la tarea más importante *del diseño* y la que, de alguna manera, expresa la culminación de dicha fase. Respecto de la segunda afirmación (a saber, que expresa la culminación del diseño) quisiera decir algo menos formal: el plan de tratamiento y análisis de datos integra, como es obvio, la planificación de la investigación científica; debe, pues, anticipar lo que se hará con la información que se obtenga para transformarla en información explicada, en información comprendida científicamente. En consecuencia, es el momento que nos exige tener en cuenta, absolutamente, cuál es la naturaleza de nuestro *producto final*, para lo que deberemos tener respuestas claras a cuestiones como éstas: ¿en qué consiste una explicación científica? ¿Qué requisitos deben darse para decidir si hemos conseguido una comprensión científica de nuestro objeto?

Las explicaciones son "reformulaciones de la experiencia"⁸⁵ natural, a fin de poder efectuar una suerte de cartografiado sobre cierto sistema teórico. Esa reformulación de las experiencias naturales se hace en términos de un lenguaje propio de los datos científicos, al que hemos llamado lenguaje de variables o "matriz de datos".

El tratamiento y análisis de los datos deberá, consecuentemente, anticipar qué cosas haremos para reformular la experiencia natural que tenemos con nuestros fenómenos de interés (es decir, traducirla a "datos") y luego qué haremos con tales datos: cómo los "cartografiaremos"; sobre qué marco teórico (o tautología).

Pues bien, aunque a lo largo del proceso de estudio, discusión y elaboración del Marco Teórico, se ha ido tomando conciencia bastante clara sobre las variables que se van a incluir en la investigación (sobre sus características, dimensiones y procedimientos de medición) y del comportamiento que se espera observar en las unidades de análisis (en la perspectiva de tales variables), todo ello es no obstante, insuficiente: es preciso, además, prever las tareas y los procedimientos que se aplicarán para "procesar" la información. Es decir, para intentar *reconstruir el objeto* de estudio como un *objeto concreto*.

He puesto entre comillas la palabra "procesar" porque quisiera darle una representación menos "mecánica" que la usual. En efecto, usualmente, la palabra "procesamiento de datos" se emplea para aludir a tareas mecánicas: codificar, tabular y cosas por el estilo.

Habitualmente —dice Galtung— no se considera esta parte del proyecto como

85. J. Galtung. [Op.cit., T.II,297]

86. H. Maturana [1990,18]

aquello que exige más imaginación, y los grandes equipos de investigación tendrán a menudo una división del trabajo en que el tratamiento de los datos y el análisis rutinario se deja a los 'codificadores', 'estudiantes', 'gente de la sala de máquinas' y 'ayudantes'.

Pero agrega:

Muy a menudo, sin embargo, esta representación es equivocada y puede llevar a una calidad inferior del trabajo hecho. [1978,T. II.207]

Para evitar una visión demasiado mecánica del tratamiento y análisis de datos, será provechoso comparar la investigación científica con el proceso biológico de la "asimilación". En efecto, el proceso de investigación, en cierto aspecto, es análogo al proceso de la alimentación de un animal (por ejemplo, de un mono). La mera observación nos muestra que este animalito va a procurar por todos los medios ingerir alimentos. La fisiología, por su parte, nos enseña que para que los alimentos ingeridos puedan ser utilizados por su organismo deben ser transformados de cierta manera: es decir, digeridos.

Así define B. Houssay la digestión:

Se entiende por digestión a la transformación de sustancias alimenticias complejas o insolubles en sustancias más simples, solubles en agua, difusibles y capaces de ser absorbidas y asimiladas.[1975]

Sólo ahora, los alimentos ingeridos están en condiciones de ser incorporados a los procesos metabólicos propios de la vida del organismo:⁸⁷ a. la formación de la "sustancia propia" del organismo, b. la producción de la energía para la "acción propia" del organismo, c. y la aportación de los elementos de la "propia autorregulación" de todos estos procesos ("sustancias reguladores del metabolismo").

Pues bien, algo semejante sucede con "el organismo científico": se puede decir que una teoría científica sólo mantiene su valor cultural si consigue "alimentarse" asimilando⁸⁸ los hechos de la realidad, en el sentido de describirlos, explicarlos y comprenderlos. Al igual que el proceso biológico, para poder hacerlo necesita, previamente, transformar, de cierta manera, los "hechos de la realidad". Análogamente al hecho biológico, esta "digestión" científica tiene como objetivo transformar los hechos de la realidad interpretados mediante los esquemas cotidianos, en datos: lecturas de indicadores que puedan ser interpretados como valores de ciertas variables en ciertas unidades de análisis.

Los momentos de las Fases I, II y III que hemos visto hasta ahora serían pasos de ese proceso de digestión por el cual la experiencia ingenua de la realidad "inmediata" es *reelaborada* mediante el "formato" de unas ciertas matrices de datos. Pero esta tarea "digestiva" sólo tiene un único

87. Según F. Cordón, se transforma el alimento extracelular en alimento celular. Cfr. A. Nuñez. [1979]

88. Jean Piaget ha sido uno de los que utilizó esta analogía con más provecho extrayendo de ella sus principales instrumentos conceptuales ("asimilación" y "acomodación").

propósito: preparar el proceso subsiguiente de asimilación de la información al "cuerpo" de la teoría.⁸⁹ No se hace ciencia con sólo reducir la riqueza densa de la realidad vivida inmediatamente a datos, sino cuando además se logra conducir esas "construcciones metodológicas" a la unidad de una teoría: a la unidad de sus principios.

¡Ésta es, precisamente, la tarea que debe anticipar el "plan de análisis"!

Todavía hay otro aspecto utilizable en la analogía de la "digestión": al igual que ésta, el proceso de investigación debe apartar (y a su manera "excretar") lo que no es asimilable —o "no debiera" serlo. El conjunto de lo que entra al gabinete del investigador a título de "información conseguida" debe ser examinado antes de aceptar sus credenciales.

Antes de proceder a "cartografiar" la descripción de los hechos sobre nuestros marcos teóricos, es preciso tener una respuesta satisfactoria a esta pregunta: la descripción, ¿describe satisfactoriamente los hechos?

En efecto, no todo lo que se presenta como información es una "buena información". La "información" lograda puede deberse al menos a cuatro causas muy diferentes:

i. puede deberse al azar que nos ha puesto en el camino esta muestra de sujetos, la cual puede ser o no representativa del universo que estudiamos (= examen de las *hipótesis de generalización* referidas a la confiabilidad formal y sustantiva de la muestra);

ii. puede deberse a accidentes o errores cometidos por los observadores en el momento de hacer las mediciones o de recoger los datos (= examen de las *hipótesis de generalización*, referidas a la confiabilidad de los instrumentos);

iii. puede deberse a que los indicadores utilizados no han sido aplicados a las dimensiones más relevantes de las variables respectivas, de manera que el dato logrado, finalmente carece de validez suficiente (= examen de las *hipótesis instrumentales*, referidas a la validez de los indicadores); y, por último,

iv. puede deberse a los hechos mismos: es decir, a que la información es una "buena información". Recién en este último caso procede llevar a cabo el examen de las *hipótesis sustantivas*: referidas a la potencia explicativa de la teoría.

Es decir que sólo cuando se han logrado eliminar ("excretar") todos los "ruidos" producidos por los sesgos de las muestras, errores en la aplicación de los instrumentos o una falta de especificidad adecuada de los indicadores, sólo entonces, repito, es posible confiar en que la información obtenida "habla del mundo de los hechos reales" y, en consecuencia, es pertinente preguntar si las hipótesis sustantivas pueden *dar cuenta o no de lo encontrado*.

Dicho de otra manera: el tratamiento y análisis de los datos debe examinar minuciosamente cada uno de los tipos de hipótesis (de manera sucesiva y recurrente), dado que los resultados de cada una de estas

89. Este proceso está contenido en el segundo de los preceptos que formuló Descartes en su célebre Discurs. "...Dividir cada una de las dificultades que examinara en tantas partes como pudiera y como lo exigiera su mejor solución". Este precepto ha obtenido un importante desarrollo con la perspectiva sistémica, como criterio de "abstracción" (Cfr. "Los Estratos como niveles de descripción o de abstracción"). En Mesarovic y Macro. En White, Wilson y Wilson [1969]

hipótesis iluminan el examen de las restantes. Sin embargo, pareciera ser obvio —por lo dicho— que antes de averiguar si la información es asimilable o no por las hipótesis sustantivas, es preciso lograr una confirmación satisfactoria de las hipótesis de generalización y de las hipótesis indicadoras.

Como se puede apreciar, la mayor parte de las condiciones básicas del tratamiento y análisis de los datos han sido puestas por cada uno de los momentos de las fases anteriores; y, especialmente, por tres de esos momentos: i. por la explicitación del marco teórico y por el análisis de las hipótesis sustantivas; ii. por la elección y el análisis de las fuentes de datos (que compromete a las hipótesis de generalización) y iii. por la discusión de los indicadores (que involucra las hipótesis instrumentales).

Este hecho permite una primera explicación de que, al menos "aparentemente", — sea posible "omitir" la elaboración del plan de análisis, tal como lo dije anteriormente.

La paradoja se despeja, entonces, al advertir que la "planificación explícita" *no es condición necesaria* para la ejecución del procesamiento y análisis ulterior de los datos.

¿Por qué? Porque hay, por así decirlo, un plan básico implícito que el investigador va construyendo, sin advertirlo, en las diversas decisiones que se toman en las fases anteriores y a las que habrá que acudir a la hora de tratar, analizar e interpretar los datos que se obtengan.

Hay otra razón, quizás más esencial que aquella: se trata de que ¿la ciencia aún sabe muy poco acerca de cómo procede la ciencia misma! Y esa ignorancia sobre los procesos que ella cumple se traduce en una dificultad mayúscula para exponer, en esquemas de acción explícitos y adecuadamente codificados, lo que realmente haremos para reencontrar, *en la vida misma de nuestro espíritu*, lo que hemos "degradado"⁹⁰ a conceptos, primero, y a "simples datos" o lecturas de indicadores, después. Gran parte del análisis, pues, se cumple aun en la oscuridad de la "imaginación y la sabiduría" del investigador. De allí esta conclusión explícita que extraen Sellitz y colaboradores:

No hay un estudio que pretenda siquiera planificar la consecución hasta el fin de todas las ideas interpretativas que emergen a lo largo de su proceso investigador. [1970:434.]

Pero, entonces, ¿cuál es la función del Plan de Análisis? ¿En qué consiste y de qué se desprende su importancia?

De manera general se puede contestar así:

90. En realidad el término "degradar" produce la imagen de que el paso de las representaciones a los conceptos constituye una pérdida, un retroceso en la búsqueda de la verdad. Sin embargo, aunque "gris es toda teoría y sólo verde el árbol de oro de la vida", sería un error creer que el concepto abstracto no expresa una fórmula particularmente elevada de vida, tanto del objeto observado como del "sistema observador" (En particular, ha sido Hegel quien ha defendido con más énfasis el valor del concepto en la marcha ascensional del conocimiento).

el "plan de análisis" es el esfuerzo por explicitar, uno por uno, los procedimientos que se le aplicarán a la información que se produzca a fin de transformarla primero en dato y luego assimilarla al cuerpo teórico de la investigación, sintetizándola e interpretándola.

Esto significa, como fue anticipado en la Parte III,

a. que la información que se obtenga (sea bajo la forma de registros fotográficos, de grabaciones, de narraciones de episodios humanos o de proposiciones que describen estados de cosas —de cualquier nivel de complejidad que se trate— podrá ser traducida al lenguaje de las matrices de datos (es decir, que se podrán especificar los sujetos de los cuales se informa [UA]; las variables implícitas en el informe [V] y las situaciones particulares (los valores particulares) que se informan [R];

b. que cada una de las variables que se incluyan en esas Matrices de Datos deberá tener previsto un tratamiento específico para resumir y caracterizar el comportamiento de los valores en el conjunto de las Unidades de Análisis;

c. que cada una de las Unidades de Análisis deberá tener previsto un tratamiento para resumir y caracterizar las relaciones (y la configuración total de relaciones) de las variables entre sí y, finalmente,

d. que cada una de las matrices de datos deberá tener previsto un procedimiento de integración *al sistema de matrices* de la investigación global.

Se sobreentiende que estas previsiones podrán hacerse con diversos grados de detalle, según sea el tipo de investigación de que se trate. En efecto, los estudios que desarrollan estrategias exploratorias tienen, por la naturaleza misma de su metodología, una posibilidad de previsión mucho menor que los estudios descriptivos y que los diseños experimentales. En muchos casos el análisis se hace —conforme se van generando las hipótesis— casi conjuntamente con la recolección de la información.⁹¹

Ahora bien, hecha la advertencia anterior puedo, no obstante, formular la siguiente regla general: cuanto menor sea la capacidad de previsión mayor será el riesgo de incluir en la búsqueda una gran cantidad de información inútil o de no incluir aquellos datos imprescindibles.⁹²

El Plan de Análisis es precisamente un dispositivo para forzar al investigador a tomar conciencia, entre otras cosas de la magnitud del esfuerzo que agrega el tratamiento adecuado de cada nueva información, de cada dato que se incorpora a una matriz y de cada matriz

91. "La investigación dirigida al descubrimiento de teoría, sin embargo, requiere que estos tres procedimientos {recolección de datos clasificación y análisis} marchen simultáneamente, de la manera más completa posible." Glaser y Strauss. [*Op. cit.* 71]. Cfr. en particular: "Temporal aspects of theoretical sampling".

92. "Es muy conveniente decir que ninguna encuesta científica debería planificarse sin una anticipación de lo que se hará cuando se obtengan los datos, o sin haber considerado la posible interpretación de los hallazgos. En caso contrario, el investigador corre el peligro de descubrir, cuando ya es demasiado tarde, que no puede llevar a cabo el análisis que quiere a causa de que le faltan los datos relevantes." Seltiz *et al.* [1970,434]

que se agrega al estudio. Si bien ésta no es la única función, sí es una de las funciones principales y ella se consigue al tener que planificar el tratamiento que se dará a la información a fin de averiguar si las hipótesis de la investigación son o no compatibles con la experiencia.

Criterios para organizar el Plan de tratamiento y análisis de datos.

Los tratados de Metodología de la Investigación presentan los tipos de análisis mediante una dispersión asombrosa de criterios. En efecto, si se revisan los manuales más conocidos, se encuentran formas de clasificación, como las siguientes:

- a. según su contenido: *análisis de redes; *análisis del discurso; *análisis de de contenido; *análisis sociométrico, etc.
- b. según el tipo de datos: *análisis cuantitativo; *análisis cualitativo;
- c. según el encuadre: *análisis estadístico; *análisis funcional; *análisis causal; *análisis de sistemas; *análisis histórico;
- d. según el número de variables: *análisis uni-variado; *análisis multi-variado;
- e. según a los objetivos: *análisis exploratorio; *análisis de verificación.
- f. Etcétera.

Esta dispersión de criterios muestra un grado insuficiente de desarrollo de nuestra disciplina (la Metodología) sobre este asunto tan importante.

Procuraré en lo que sigue algún avance en la comprensión de estas acciones investigativas, reinsertándolas en su contexto: en el *proceso de la ciencia*.

Esto nos exige encontrar algún criterio unificado de descripción y clasificación sistemática del "tratamiento y análisis de los datos", en el sentido *más amplio* del término y que, al mismo tiempo, haga posible penetrar *en el detalle* de cada una de sus formas particulares, poniendo de manifiesto las articulaciones que tiene con las restantes.

Creo que un criterio que posea las características anteriormente señaladas deberá combinar las siguientes dimensiones:⁹³

- a. una dimensión estructural: a fin de contemplar las diferencias que se presentan según cuál sea el componente de la matriz de datos sobre el que se ejecuta predominantemente la acción: el Valor (R), la Variable (V) o la Unidad de análisis (UA).
- b. una dimensión genética: que permita tener en cuenta las diferencias que se presentan según sea la estrategia de la investigación: exploratoria; descriptiva; analítica; o explicativo/compreensiva.⁹⁴

93. "Verdad que todas las ciencias debieran interesarse por señalar más escrupulosamente los ejes sobre [los] que están situadas las cosas de que se ocupan; habría que distinguir en todas según la figura siguiente: 1, *eje de simultaneidad* (AB), que concierne a las relaciones entre cosas coexistentes, de donde está excluida toda intervención del tiempo, y 2, *eje de sucesiones* (CD), en el cual nunca se puede considerar más que una cosa cada vez, pero donde están situadas todas las cosas del primer eje con sus cambios respectivos". F. de Saussure [1959,147]

94. G. H. von Wright. [1987]

La dimensión estructural: Las tres centraciones del análisis.

Una forma sencilla de pautar los pasos del plan de análisis consiste en utilizar los componentes de la estructura misma del dato.

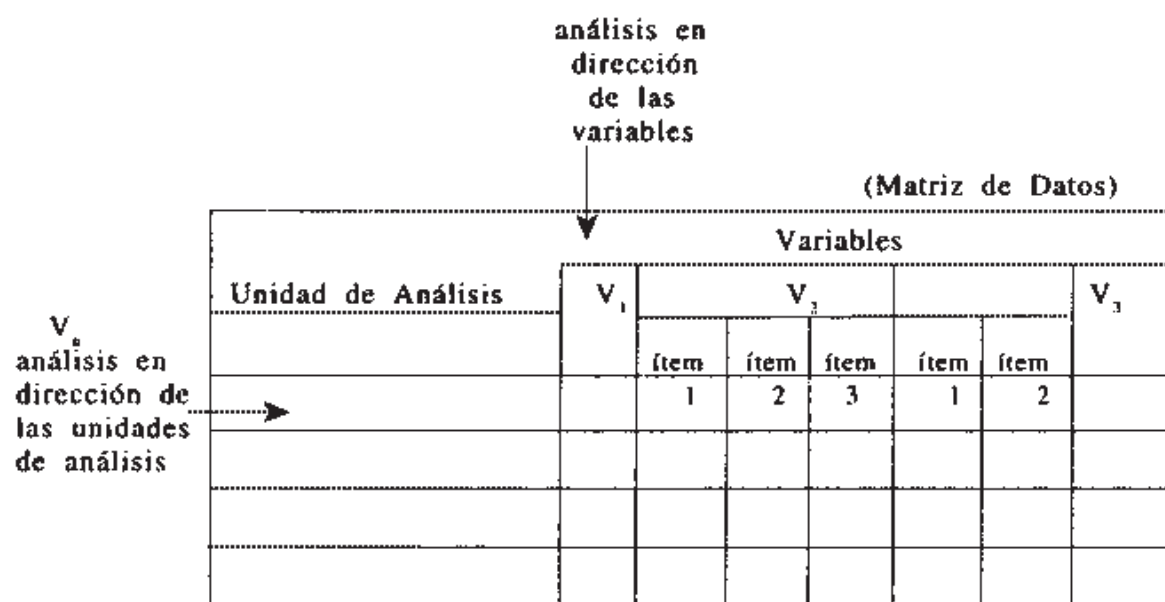
Galtung sostuvo que puesto que la Matriz de Datos se representa con una tabla de doble entrada, ella

conduce por sí misma (sic) a dos tipos de análisis:

1) Análisis *centrado en la variable*, o análisis *vertical*; en que las columnas se analizan separadamente en cuanto a la información que dan acerca de las variables correspondientes.

2) Análisis *centrado en la unidad*, o análisis *horizontal*, en que se analizan las filas separadamente en cuanto a la información que dan acerca de las unidades correspondientes". [1978,T.II,218]

Se puede ilustrar lo anterior mediante el siguiente diagrama:



i. Análisis centrado en la variable.

Cada variable de la matriz de datos "informa" sobre el comportamiento de nuestra población respecto de uno de sus aspectos relevantes. Es, en términos de la estadística, "una población de mediciones" y, como tal, determina *una distribución de frecuencias* de los valores obtenidos. El tratamiento y análisis de la información se hace, en consecuencia, mediante los procedimientos de la estadística descriptiva: ella nos permite caracterizar las *distribuciones de frecuencias* mediante frecuencias relativas, medidas de posición y medidas de variabilidad, y de ese modo inferir un conocimiento sobre la población como conjunto.

Por ejemplo, la variable "años de antigüedad de la vivienda" podría presentar la siguiente distribución:

Unidades de Análisis	Antigüedad de la vivienda en años
#1	12
#2	27
...	51
...	7
#n	etc.

Suponiendo en nuestra población haya 200 viviendas, un tarea del tratamiento y análisis de datos sería presentar la forma en que se agrupa la población según valores (o categorías) de esta variable. A modo de ejemplo, supondremos los siguientes resultados:

Tabla de distribución de frecuencias de la variable "antigüedad de la vivienda". (En años)

Variable= Años de A de la V.	f(*)
de 0 a 4	8
de 5 a 9	18
de 10 a 14	45
de 15 a 24	102
de 25 a 39	20
de 40 y más	7
Total	200

[(*) f= frecuencias]

[Debe advertirse que en la tabla anterior a ésta, en el margen izquierdo figuraban las unidades de análisis y en los casilleros el valor respectivo de la variable; en esta otra tabla, en cambio, en dicho margen aparecen ahora las categorías de la variable y en el cuerpo, las unidades de análisis ya sumadas. En sentido estricto, la anterior es (la parte de) una matriz de datos, en cambio ésta es una "tabla de frecuencias".]

ii. Análisis centrado en las unidades de análisis.

Por su parte, cada unidad de análisis presenta valores diversos en cada una de las variables estudiadas. Éstos, puesto que son valores

de variables diferentes, no pueden ser sumados ni restados. Pero sí pueden ser caracterizados como configuraciones variadas de atributos para inferir la dinámica integral, propia del universo en estudio. Por ejemplo, para establecer que ciertas dimensiones de la vivienda, asociadas a ciertos materiales, a ciertas distribuciones de espacios, a ciertas aberturas, tienen o no una asociación con ciertas propiedades tales como buen aislamiento térmico, capacidad de optimizar consumo de energía, etc., etc. Y que tales propiedades están más o menos presentes en la población de viviendas estudiadas; que tienen tales o cuales fechas de construcción, etc., etc.

Creo que Galtung logra un buen procedimiento para agrupar las complejas tareas del análisis al referirlas a estas dos direcciones que se diferencian por la índole del tratamiento: por una parte, el análisis en la dirección de las V (variables) nos pone ante tareas propias de la *descripción estadística*; y, por otra parte, el análisis en la dirección de las UA (unidades de análisis) nos plantea las tareas propias del *análisis de pautas* (de la caracterización de configuraciones, de perfiles, de tipologías, o de estructuras).

Éstas son, pues, las dos direcciones del análisis, presentadas de acuerdo con las dos direcciones del diagrama.

Sin embargo, pienso que es necesario mejorar esta presentación de las direcciones del análisis de datos, puesto que, como espero mostrar, en lo que Galtung denomina "dirección de la UA" se estarían confundiendo dos tareas que, si bien son semejantes por la estructura lógica de sus procedimientos, son completamente diferentes por su función metodológica: corresponden a momentos muy diferentes del "proceso de la investigación" y consecuentemente, *producen* resultados con funciones muy diferentes.

iii. Una tercera dirección del análisis: análisis centrado en el valor.

Propongo identificar una *tercera dirección del análisis*, que voy a denominar: "análisis centrado en el valor" [en R]

¿En qué puede consistir esta nueva dirección del análisis? ¿Qué tareas estarían comprendidas en ella?

Se sobreentiende que antes de proceder a describir la distribución de frecuencias, haya que resolver muchas otras cuestiones relacionadas con las formas posibles de agrupar sus valores.

Una ilustración

Supongamos que buscáramos determinar las normas más adecuadas para guiar el diseño de nuevos componentes urbanos preservando su continuidad histórico-estructural y que para tal propósito necesáramos averiguar cuáles son las diversas situaciones preexistentes que se pueden presentar como contextos del diseño. En este punto disponemos de un noción aún vaga acerca de lo que pretendemos significar. Podríamos decir: "el objetivo es averiguar qué variedad de circunstancias se presentarán como *situaciones contextuales de diseño*". Con esta formulación disponemos del "perfil" de la variable pero no sabemos todavía qué contiene ella. Podemos incluso darle un nombre: "situación preexistente" o "situación remanente" o algo similar pero, si no dispo-

nemos de una clasificación anterior, entonces no sabemos aun a ciencia cierta cuáles serán *las clases de situaciones preexistentes* que podremos encontrarnos en un área definida. Iremos al terreno y veremos allí, mediante la observación directa, qué es lo que se encuentra de manera efectiva. La descripción que logremos será el material bruto sobre el cual intentaremos obtener una clasificación de esas "situaciones preexistentes".

Ya en terreno encontraremos, posiblemente, variedad en cuanto a su ubicación en el plano de conjunto (habrá algunas terrenos —o "situaciones"— en los márgenes del "casco histórico"; otros en el centro mismo, otros en el borde; habrá situaciones originadas por construcciones de autopistas, otras por ensanches de avenidas, otras por fenómenos sísmicos o desmoronamientos espontáneos; habrá situaciones vinculadas a usos comerciales o habitacionales; habrá situaciones que ponen en juego terrenos de gran valor o de bajo valor comercial, etc., etc.

En este ejemplo, la variable "tipo de situaciones preexistente al diseño" se encuentra —por así decirlo— en una etapa exploratoria y será necesario prever las acciones que deberemos realizar para conseguir dicha clasificación. Tales variables exploratorias nos mostrarán aspectos o dimensiones diversas (en el caso del ejemplo: a. ubicación en el plano; b. tipo de origen; c. uso, etc.) y nos obligarán a operaciones complejas para poder proponer una clasificación que sintetice todas estas dimensiones. Sólo al concluir estas tareas podremos tener claridad acerca de los valores de nuestra variable; acerca del tipo de escala de medición que expresa: escala nominal, ordinal, de cocientes, de razones, o absolutas (según la clasificación de Galtung).⁹⁵

Se comprende, entonces, por qué razón el plan de análisis resulta inseparable de este otro momento: la construcción de los instrumentos. En efecto, el plan de análisis incluye la previsión de la realización de las tareas que implica procesar la información, tal y cómo la producirán los instrumentos que se apliquen. Este hecho explica por qué razón, en algunos manuales, el análisis centrado en el valor aparece bajo el rótulo de "codificación".⁹⁶

Ahora bien, puesto que gran parte de las tareas de esta dirección del análisis "centrado de R" consiste en sintetizar la información perteneciente a una única variable que se encuentra desagregada en muchas dimensiones o *subvariables*, se entiende que Galtung las haya puesto en una misma categoría junto con el análisis en la "dirección de las UA", puesto que en este caso —como ya vimos— se trabaja con grupos de subvariables, *como si* fueran "variables".

Sin embargo, es preciso separar ambos grupos de tareas, puesto que el análisis en la dirección de R busca sintetizar dimensiones (o subvariables), en cambio el análisis centrado en UA opera sobre *variables genuinas* que ya tienen su valor.

95. Las escalas de medición suelen ser clasificadas según "el nivel de medida" que logra, lo que suele expresarse mediante las propiedades matemáticas que pueden ser interpretadas con ellas. Cfr. [1978, T.I, pg 79]

96. Cfr. Travers [1971] Otros nombres frecuentes para el análisis centrado en el valor [R] son los siguientes: "categorización de los valores" [cfr. Selltiz, et al. 1970] "clasificación de observaciones" [cfr. A. Grass-1978]

La confusión entre ambos grupos de tareas (centradas en R o centradas en UA) se expresa de manera paradigmática en la confusión entre la "clasificación" (como la ideación de un sistema de ordenamiento de objetos) y el "diagnóstico" (como la ubicación de un cierto caso en una clase, de una clasificación previamente existente).

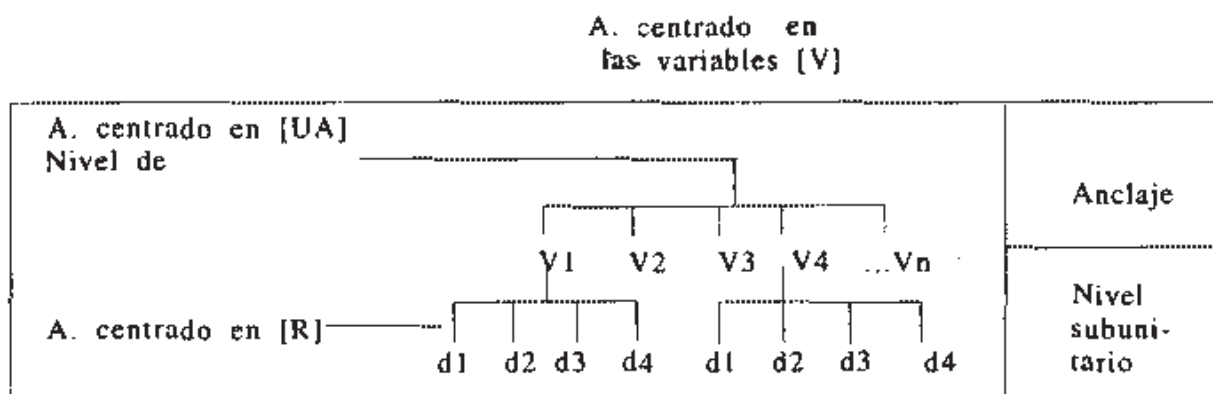
El siguiente texto de Jesús Mosterín me servirá para aclarar esta confusión:

"...A veces, se utiliza la misma palabra "clasificación" para referirse a dos actividades o procesos totalmente distintos: la clasificación de un dominio de individuos en clases, por un lado, y el diagnóstico o identificación de uno de esos individuos como pertenecientes a una de esas clases previamente preestablecidas, por otro. La primera constituye una actividad científica creativa, mientras que la segunda es una mera práctica". [1984,42 y 43]⁹⁷

El análisis que busca tratar los datos con el solo fin de obtener las mediciones necesarias *antes de pasar al análisis* de las hipótesis sustantivas, consiste en un "diagnóstico" y es una tarea meramente "práctica" (en el sentido de Mosterín) y, consecuentemente, difiere de manera profunda del análisis de estas hipótesis sustantivas, que busca averiguar qué clasificación, qué perfiles, qué pautas, qué tipos, en definitiva qué modelos teóricos ordenan y explican la realidad del objeto estudiado. El análisis en la *dirección de la unidad de análisis* corresponde a esta segunda función metodológica. Opera ya sobre el Nivel de Anclaje y avanza hacia nuevos niveles de integración. En cambio, el análisis centrado en la *dirección del valor* corresponde a la primera función metodológica (de medición o diagnóstico) y opera, como se comprende fácilmente, en niveles subunitarios.

Las tareas en la dirección del valor no son solamente mecánicas: las más de las veces exigen revisiones de criterios previos de clasificación y ajustes diversos. Pero en todos los casos, la función metodológica está presidida por el objetivo inmediato de producir un dictamen, un diagnóstico, una medición de las unidades de análisis.

Veáse el siguiente diagrama:



De acuerdo con el diagrama, se observa que aunque en un aspecto lógico ambos análisis tienen el mismo sentido horizontal (trabajan con

97. Sobre la especificidad de la clasificación y su trascendencia en la construcción de teoría de alcance explicativo y comprensivo, cfr. W. Hennig. [1968]

grupos de atributos diversos) en un sentido metodológico tienen direcciones diferentes, puesto que uno (el análisis *centrado en el valor*) elabora la síntesis de las dimensiones —o subvariables— para obtener el valor de las variables multidimensionales. (En el ejemplo se ha presupuesto que sólo la V_2 y la V_3 eran multidimensionales). En cambio, el otro (el análisis *centrado en la unidad de análisis*) elabora la síntesis de las variables en el nivel de anclaje, para obtener las claves de comprensión del objeto global del estudio.

En síntesis, hay un análisis centrado en el valor, cuya tarea es previa, y que básicamente consiste en:

- a. idear criterios para clasificar información cualitativa o exploratoria;
- b. ejecutar los procedimientos de resumen que se hayan previsto para sintetizar variables multidimensionales (ejecución de escalas, de índices o tipologías diversas); y
- c. re-agrupar valores (para disminuir la cantidad de valores o para identificar y poner de manifiesto la heterogeneidad que se cree haber encontrado en la población respecto de una cierta característica relevante).

Cualquiera sea el estado de las variables, siempre hay tareas que cumplir en esta primera dirección del análisis centrado en el valor, aunque, por cierto, éstas serán muy distintas según sea el "estado" de desarrollo teórico y empírico de las variables en cuestión.

Comentarios finales sobre las tres direcciones del análisis

Creo que con lo dicho alcanza para justificar mi propuesta de ampliar la clasificación de los tipos de análisis de datos de Galtung. No es, como espero haber mostrado, sólo una cuestión formal: se trata de evitar confusiones metodológicas importantes. En varios tramos del libro de Galtung se podrían indicar encrucijadas en las que el autor advierte que en lo que él cree poder aislar un tipo único de análisis hay, en verdad, dos tipos diferentes: uno centrado en la UA y otro en el R. Un texto que muestra esto es el siguiente:

El problema es cómo abordar grupos de variables al mismo tiempo; *sea* que lleguemos a este problema porque deseamos caracterizar a las unidades en términos más amplios, *sea* que deseemos un instrumento analítico a un nivel más alto de abstracción, el problema es el mismo: cómo reducir el espacio n -dimensional delimitado por n variables a una variable principal o índice. [1978, T II, 288]

Mi propuesta permite otorgarle un puesto específico a cada uno de los tipos de análisis que menciona Galtung. La primera alternativa ("sea ... caracterizar a las unidades en términos más amplios") corresponde al análisis centrado en la Unidad de análisis; la segunda ("sea...un instrumento analítico a un nivel más alto de abstracción") correspondería al análisis centrado en el valor. Es cierto que desde el punto de vista lógico la tarea es la misma, pero desde el punto de vista del proceso de investigación corresponden a momentos muy diferentes.

El *análisis centrado en el valor* está destinado a responder a tres problemas insoslayables en toda investigación científica: i. el problema

de la confiabilidad de la información obtenida (confiabilidad de cada medición y del conjunto-muestra de mediciones); ii. el problema de la validez de los indicadores elaborados (escalas, índices, tipologías, etc.) y iii. el problema del reagrupamiento de valores, como efecto de los resultados obtenidos. Las tareas centrales de este análisis están, pues, inspiradas en el plan de la defensa que se hará) de las hipótesis de generalización y de las hipótesis instrumentales (o indicadoras).

La dimensión dinámica: los cuatro esquemas de investigación.

Pero además, como resultará obvio, las tareas del tratamiento y análisis de datos serán diversas no sólo por referencia a los centramientos posibles en la estructura, sino por referencia al "estado del arte" de cada tema y subtema de la investigación.⁹⁸ Los tipos de tratamiento y análisis diferirán según que se trate de un esquema⁹⁹ exploratorio o descriptivo o analítico o explicativo.

Esta doble exigencia (la dimensión estructural y la dimensión dinámica) proporciona, entonces, un cuadro integral de los tipos de tratamiento y análisis de datos que tendría los siguientes contenidos:

Cuadro General del tratamiento y análisis de datos

1. El análisis de datos en el esquema exploratorio.

Si nuestra información se encuentra en una estadio predominantemente exploratorio (es decir, todavía no tenemos claridad sobre cuáles serán nuestros conceptos o categorías para agrupar a nuestros sujetos; no sabemos qué tipo de variables los determinan, qué relaciones se da entre ellas, etc.), el tratamiento de datos estará orientado a producir precisamente esas ideas; a indicarnos qué clases de elementos se nos ofrecen como posibles unidades, qué atributos son los que nos interesarán de manera más relevantes qué situaciones de hecho estamos encontrando y con qué tipo de conceptos podemos describirlas, etc.

La exploración nos plantea interrogantes que afectan simultáneamente al análisis centrado en el R, en V y en UA.

1.1. Análisis centrado en [R]

Las tareas previsibles para la dirección centrada en R son aquellas que tienen que ver con examinar los "hechos" o "estados de cosas" que se nos ofrecen, y averiguar qué formas de clasificarlos tenemos. La búsqueda de sistemas de clasificaciones, es pues la tarea primordial.

1.2. Análisis centrado en [V]

Las tareas previsibles para la dirección centrada en V son el examen de las distribuciones de frecuencias que se presentan en cada una de

98. Un autor que ha presentado los tipos de análisis según el esquema de investigación en juego, fue Herber Hyman, en su libro *Diseño y análisis de las encuestas sociales*. Ed. Amorrortu, Buenos Aires 1971. La lectura de este libro de Hyman es de un enorme provecho sobre las tareas del tratamiento y análisis de la información en ciencias sociales.

99. Sobre el análisis factorial, el lector debe consultar el libro de S. Gould. [1988, Cap.6]. Pocos libros como éste lo ayudarán tanto a comprender este tema. Puede consultar también A.L. Comrey [1985]

estas primeras clasificaciones. Obviamente, en esta fase exploratoria no tiene ningún caso hacer uso de estadísticas complejas. Basta con analizar proporciones, medidas de posición y variabilidad gruesas, y hacer graficaciones "a mano alzada" para averiguar las principales tendencias que se observan en el conjunto de las unidades. Se incluye dentro de estas tareas lo que se conoce como análisis dimensional, que consiste en reflexionar sobre los diversos aspectos que están contenidos en las posibles variables de estudio, para preparar nuevas operacionalizaciones que permitan escalas de medición más ambiciosas.

1.3. Análisis centrado en las UA

El análisis centrado en las UA, en una fase exploratoria sólo puede revisar los distintos sujetos posibles e intentar conceptualizarlos: discutir hasta qué punto son unidades genuinas o unidades artificiales, y qué posibilidades de abordaje ofrecen. Como estas posibles UA son, de alguna manera, esbozos de modelos teóricos sobre el objeto, será necesario hacer deducciones sobre otras variables que se desprenderían de su conceptualización.

En cierto modo se puede decir que el tratamiento y análisis de datos en una investigación de carácter exploratorio está predominantemente centrada en el valor [R], puesto que desde el valor (manifestaciones, respuestas, expresiones espontáneas) se intentará averiguar qué variables o criterios de clasificación resultarán más convenientes para categorizar al objeto de estudio.

2. El Análisis de datos en el esquema descriptivo/analítico.

Si, en cambio, nuestro trabajo se encuentra predominantemente en una fase descriptiva (es decir, si ya tenemos nuestros "descriptores" elegidos y se trata de proporcionar una información sistemática para progresar en el conocimiento del objeto), el tratamiento y análisis de datos, deberá trabajar sobre la producción y un examen sistemático de la información.

2.1. Análisis centrado en R.

El tratamiento de los valores debe avanzar en la elaboración de escalas más finas de medición (si fuera posible, transformar las escalas cualitativas en escalas ordinales o de cocientes). En consecuencia, el tratamiento y análisis de la información se hará por relación al plan de elaboración de las escalas e índices respectivos y de sus valores normalizados (a los efectos de las comparaciones).

2.2. Análisis centrado en V.

El análisis centrado en la variable dispone ya de distribuciones de frecuencias bastante más elaboradas. En consecuencia, la tarea consistirá:

- a. en caracterizar dichas distribuciones aplicando las medidas descriptivas posibles; y ejecutando los gráficos más adecuados para interpretar las tendencias que se observan; y

- b. iniciar los análisis bivariados para descubrir asociaciones que puedan

dar lugar a hipótesis causales (en un sentido amplio).

2.3. *Análisis centrado en las UA.*

El análisis centrado en UA, mediante el análisis multivariado, puede avanzar hacia la construcción de modelos mecánicos y procesuales que permitan plasmar globalmente las descripciones univariadas y bivariadas anteriores.

Asimismo, podemos decir que el tratamiento y análisis de datos en el nivel descriptivo está centrado predominantemente en la variable [V]. El esfuerzo descriptivo pareciera concentrarse en exponer cómo se comportan las unidades de análisis respecto de cada valor de las variables y cómo se asocian entre sí los valores de unas variables en relación con las variables restantes. Aunque el análisis discurre también en los R y en UA, el esenario, por así decirlo, lo ocupan las variables.

3. *El análisis de datos en el esquema explicativo/compreensivo.*

En este esquema, supuestamente hemos avanzado ya hasta el momento en que podemos ajustar y pronunciar juicios integrales sobre el conocimiento conseguido: los instrumentos han sido llevados hasta el máximo de perfeccionamiento posible y se trata ahora de discutir su validez no sólo confrontándolos con otros instrumentos, sino en estrecha relación con los resultados de las distribuciones bivariadas conseguidas, de los diseños experimentales o *cuasi*-experimentales en donde se pueden apreciar otros aspectos no previstos de las variables, y por relación con los análisis funcionales, comparativos e históricos que se está en condiciones de efectuar.

3.1. *Análisis centrado en R.*

El análisis centrado en R debe discutir la validez de los indicadores; se ejecutan pruebas de validez convergentes y predictivas. Y se discute por relación a las pruebas de significación de los análisis bivariados que se están ejecutando.

3.2. *Análisis centrado en V.*

Se ejecutan los análisis más complejos, tales como el análisis de variancias, el análisis factorial,¹⁰⁰ etc. Se aplican los planes de análisis propios del control de la varianza para la verificación de hipótesis causales.

3.3. *Análisis centrado en las UA*

Se aplican las técnicas de análisis funcional, comparativo, e histórico-estructural.

La fase final supone la exposición del modelo real de interpretación. Su forma más acabada puede revestir la modalidad del Método de Ascenso de lo abstracto a lo concreto.

100. Sobre el análisis factorial, el lector debe consultar el libro de S. Gould. [1988, Cap.6] Pocos libros como éste lo ayudarán tanto a comprender este tema. Puede consultar, también A. L. Comrey. [1985]

Finalmente, se puede decir que el tratamiento y análisis de datos en investigaciones de carácter explicativo está predominantemente centrado de las unidades de análisis [UA], ya que las tareas primordiales procuran elaborar modelos (tipologías, perfiles, sistemas, etcétera), que permitan interpretar el comportamiento de las asociaciones descubiertas en el conjunto de las mediciones logradas.

Una ilustración

Antes de concluir, voy a retomar la investigación de J. Piaget que usé de ejemplo en el momento anterior, para brindar una imagen que ayude a la comprensión de las actividades propias del análisis de datos que deberá prever el plan.

Vimos en 2.2.2.b que el maestro suizo, luego de recoger las observaciones de las charlas de los dos niños, debió desarrollar una ardua tarea antes de poder "descubrir" que las 2.900 frases que habían aislado podían ser agrupadas —según la variable "tipo de frase"— en ocho (8) categorías. En el lugar citado sugerimos que una lista (posible) de las dimensiones o subvariables de esta variable (tipo de frase) que Piaget debió observar, habría sido semejante a ésta:

- * ¿La frase tiene sentido? (Sí-No)
- * ¿Quién es el destinatario: el niño mismo, otro niño, un grupo de niños? (Sí-No)
- * ¿Hay indicios de que el niño se preocupa por haber sido entendido por el interlocutor? (Sí-No)
- * ¿Qué tipo de expresión verbal es? (Afirmación-Pregunta-Orden- Deseo)
- * Si es afirmación, ¿cuál es su contenido? (Informativo-Crítico -Burlesco, etc.)
- * ¿Cuál es el tono emocional? (Neutro-Vehemente-Colérico-etc.)
- * Etcétera.

Y analizando todos estos aspectos, Piaget y sus colaboradores llegaron finalmente a proponer esos ocho tipos (es decir esos ocho "valores"):

Resultados del análisis en la dirección del valor

Vimos también que, posteriormente, Piaget efectúa un reagrupamiento de categorías: las tres primeras clases las adiciona y las pone bajo el rótulo de lenguaje egocéntrico; a las restantes las reúne bajo el término "lenguaje socializado total" y de ese grupo resta la función VIII (Respuestas) y obtiene un último grupo al que rotula: "lenguaje socializado espontáneo".

(En el estudio
de J. Piaget)

Valores [R] de "tipos de frases"
I. Repetición
II. Monólogo
III. Monólogo Colectivo
IV. Información Adaptada
V. Crítica y burla
VI. Órdenes y amenazas
VII. Preguntas
VIII. Respuestas
T O T A L

Tenemos así los siguientes subconjuntos de frases, según que correspondan a uno u otro tipo de lenguaje: a. lenguaje egocéntrico; b. lenguaje socializado espontáneo (d-VIII); c. lenguaje espontáneo (a+b); ch. lenguaje socializado total:

Tipos de frases (reagrupados)
a. lenguaje egocéntrico
b. lenguaje socializado espontáneo (d-VIII)
c. lenguaje espontáneo (a+b)
d. lenguaje socializado total (100 -a)

Luego de haber trabajado culminando el análisis centrado en los valores de las frases, de haber identificado y reagrupado tales valores, procede a analizar la información en la *dirección de la variable*, es decir, a obtener la distribución de frecuencia de las frases según el "tipo de frase", y a utilizar procedimientos estadísticos: calcular frecuencias relativas, promedios, desvíos, etc. Así, informa que ha calculado cuál es la proporción de lenguaje egocéntrico [a]: (37 %) para Pie y (39 %) para Lev; también ha calculado el total de frases espontáneas [$d = a+b$] para cada uno de los niños: (86 %) y (82 %), respectivamente. Finalmente, procede a calcular la proporción que hay entre el lenguaje egocéntrico y las frases espontáneas y encuentra los valores 0,43 y 0,47, a los que llama *coeficiente de egocentrismo*. (El cálculo lo efectúa tomando bloques de 100 frases por vez: obtiene la distribución de frecuencias por bloque y calcula el coeficiente de egocentrismo para cada uno. De esa manera obtiene diversos coeficientes cuya variación va desde 0,31 hasta 0,59 para Pie, y de 0,40 a 0,57 para Lev. Busca el promedio de las variaciones¹⁰¹ y comprueba que esta variación es de 0,06 para Pie y 0,04 para Lev).

Todos estos procedimientos corresponden a lo que Galtung llama (y yo siguiéndolo a él) el "análisis centrado en la variable" [V], puesto que procuran resumir y caracterizar la información obtenida sobre las frases, respecto de una variable: el "tipo de frase".

(Una aclaración: en el momento en que se comienzan a establecer relaciones entre variables, sea entre dos —como es lo más usual— o más de dos variables, se puede decir que nos encontramos ya en tránsito del *análisis centrado en la variable* al *análisis centrado la unidad de análisis*. Esto es cierto en un sentido. Pero también es cierto que incluso el análisis multivariado en verdad sigue centrado en interpretar *distribuciones de frecuencias* (nada más que *recombinando las clasificaciones anteriores*). Todavía no se pregunta, estrictamente hablando, por el tipo de unidad de análisis que puede dar cuenta de esas distribuciones. En este sentido, el análisis de asociaciones entre variables debe mantenerse en el análisis centrado en la variable [V]).

101. [el desvío estándar]

Luego de presentar estos *datos procesados*, Piaget pasa a formular de manera más concreta (a sintetizar) las diversas interpretaciones que ha ido anticipando en todo lo anterior. Se trata, en realidad, de una doble síntesis: primero, concreta la interpretación que hace de los hechos, a partir de considerar los datos como *indicios válidos* de los hechos mismos (es decir, como *hechos científicos*), y segundo, desarrolla un conjunto complejo de afirmaciones y disquisiciones que pretenden sacar conclusiones sobre los sujetos de estudio (los niños), y que se podrían agrupar en las siguientes tareas:

Fijar hechos:	"Parece que tenemos derecho a admitir que hasta una edad dada los niños piensan y actúan de un modo más egocéntrico que el adulto..." (Pág. 41)
Aclarar conceptos:	"No hay que confundir la intimidad del pensamiento con el egocentrismo." (Pág. 41) "...No hay vida social propiamente dicha entre los niños antes de los 7 u 8 años. La sociedad de niños representada por una pieza en la Casa de los Pequeños, es evidentemente, una sociedad de tipo segmentario, en la que no se da, por consiguiente, ni división del trabajo, ni centralización de las búsquedas o unidad de conversación..." (Pág. 43)
Inferir:	"En virtud de las investigaciones precedentes nosotros pensamos (...) que la palabra antes de tener la función de socializar el pensamiento tiene la de acompañar y reforzar la actividad individual" (Pág. 42) "El hecho de decir el propio pensamiento, de decirlo a otro o callarlo o de decírselo sólo a uno mismo debe tener pues una importancia fundamental en la estructura y el funcionamiento del pensamiento en general y de la lógica infantil en particular (Pág. 46) Etcétera.

Estas tareas han iniciado, pues, el tramo final de la investigación, consistente en interpretar las relaciones que se dan entre distintas variables, buscando averiguar si aparecen pautas comunes, constantes en tales configuraciones de atributos. Es decir, ahora el investigador debe expedirse

sobre las preguntas sustantivas de la investigación: una cierta forma de uso del lenguaje, ¿está o no vinculada a una cierta edad, a un cierto grado de coordinación de las acciones, a una cierta competencia para resolver problemas o una cierta manera de justificar afirmaciones, etc.? ¿Qué consecuencias se puede extraer respecto de la naturaleza general del sujeto y de sus requerimientos funcionales?

Piaget ha ido conquistando los estadios de la psicogénesis de la inteligencia infantil y la configuración de los mismos, como resultado de muchas investigaciones como éstas, analizando grupos de variables como las que acabamos de presentar. Como se ve, pues, este último análisis centrado en las unidades de análisis [UA] no está destinado a construir instrumentos como el coeficiente mencionado —tareas propias del análisis centrado en R— sino a descubrir o validar teorías sustantivas sobre la unidad de análisis (los niños, como sujetos del desarrollo cognitivo). Aunque, por cierto, en el futuro estas teorías pasen a formar parte de la construcción de nuevos instrumentos. Después de Piaget, un estudio en psicología educacional puede utilizar las pautas o los estadios que él descubrió para clasificar a los niños, pero el tratamiento de estos datos ya no tiene que ver con hipótesis sustantivas: ahora han "descendido" a una mera función instrumental, subordinada a otras hipótesis sustantivas.

En resumen, en este ejemplo (correspondiente a un esquema exploratorio de investigación) se puede observar cómo el tratamiento y análisis de datos se ejecuta siempre en las tres centraciones posibles que ofrece la estructura del dato, en un movimiento complejo (sucesivo y, a la vez, recurrente). En efecto, en la pregunta originaria de la investigación ("¿qué funciones desempeña el lenguaje en la conversación de los niños?") están esbozados los rudimentos de los valores, las variables y las unidades de análisis, pero la investigación tendrá que desplegarlos mediante hallazgos y explicitaciones sucesivas y recurrentes.

La elaboración del plan de análisis puede organizarse como la previsión de un conjunto de procedimientos (que se aplicarán con vistas a sintetizar la información para someterla al examen crítico y reflexivo) centrados, sucesivamente, en los valores, [R] en las variables [V] y en las Unidades de Análisis [UA]

Voy a concluir este tópico presentando (con abstracción de la dimensión dinámica) una lista de los procedimientos más elementales a incluir en un plan de análisis.¹⁰²

(Cont. recuadro al dorso)

102. La lista es incompleta. Se puede consultar con mucho provecho la presentación que hace R. Sierra Bravo. [1982.449 y ss.]

Procedimientos centrados en el Valor [R]

- * los procedimientos y criterios para examinar la confiabilidad de las mediciones realmente efectuadas (incluidas en la muestra);
- * los procedimientos para producir nuevas categorías de análisis (en el sentido en que lo tratan Glaser y Strauss;
- * los procedimientos y criterios para elaborar las escalas, tipología e índices, a fin de adjudicar los valores respectivos a cada unidad de análisis de la muestra;
- * los criterios taxonómicos para clasificar o reagrupar los valores que se encuentren en los datos;
- * los procedimientos incluidos en la noción de "triangulación metodológica", destinados tanto a validar, cuanto a reformular categorías de análisis;

Procedimientos centrados en la Variable [V]

- * las tablas de frecuencia y los gráficos mediante los que se concentrarán y representarán los datos y las medidas estadísticas con los que se describirán tales distribuciones de frecuencias;
- * las tablas de cruzamiento de aquellas variables que, según el Marco Teórico y las hipótesis sustantivas, puedan manifestar alguna asociación de interés;
- (*)
- * las medidas de correlación que se desprendan asimismo del contenido de las hipótesis;
- * las pruebas de significación estadísticas para sopesar el riesgo de azar en las posibles inferencias;
- * la incorporación de nuevos cruzamientos mediante variables complementarias o de control para profundizar en el análisis de las asociaciones encontradas; procedimientos para aportar evidencias a favor de hipótesis causales. Análisis de varianza. Análisis factorial. Etc.

Procedimientos centrados en la Unidad de Análisis [UA]

- * las tipologías, los perfiles y las transformaciones o pasajes a nuevos niveles de integración de las unidades de análisis;
- * la elaboración de nuevos modelos que hagan avanzar la explicación y la comprensión del fenómeno estudiado, de acuerdo con las premisas del Marco Teórico de la investigación;
- * la experimentación con modelos; la simulación con ordenadores;
- * el análisis sistémico (de estructuras jerárquicas), y
- * exposición ascensional de lo abstracto a lo concreto.

¿Hay una lógica del análisis de datos? Sobre esta cuestión propuse, al finalizar la Parte III, a modo de hipótesis, que la lógica dialéctica tal como la diagramó Hegel, podría ser un modelo heurístico para investigar la "cinemática" y la "dinámica" del tratamiento y análisis de datos en la ciencia. Voy a decir más: creo que la Inteligencia Artificial podría ser el escenario en que la lógica dialéctica logre finalmente recuperar un puesto en el panorama actual de las metodologías contemporáneas.

Momento c. Plan de Actividades en Contexto.

Por "plan actividades en contexto" me quiero referir a las previsiones que se deberán tomar para llevar a cabo la recolección de la información: sea en terreno, si se tratara de estudios que presuponen que se debe ir al encuentro del objeto en su *locus standi*, sea en laboratorio, en caso de que se pueda operar con él en situación de laboratorio. Para cada caso usaré los términos: "contexto de terreno" o "contexto de laboratorio", respectivamente.

En muchos aspectos podrá parecer arbitrario distinguir estas tareas de las de construcción de los instrumentos (que trataré inmediatamente

después), y en verdad la construcción de los instrumentos debe tener permanentemente en vista su contexto de aplicación. Vale, entonces, reiterar lo que ya acordamos: a saber, que los momentos de cada fase son inseparables y se resuelven en una relación que no admite un orden de "antes/después". Sin embargo, el análisis teórico y empírico del contexto de la acción investigativa y su adecuada planificación es algo más que la elaboración de una agenda, y una tarea inadecuadamente cumplida puede hacer naufragar a los mejores instrumentos.

La preocupación por los datos sustantivos —dice A. Cicourel— ha ocultado que tales resultados sólo son tan buenos como la teoría fundamental y los métodos empleados para hallarlos. [1982,87]

No es posible de ninguna manera presentar normas procesales para operar en los contextos, puesto que nos encontramos frente a una variación inmensa de situaciones posibles. En su defecto, trataré de poner de relieve las articulaciones sistemáticas que tiene este momento con el proceso de investigación.

Pareciera posible distinguir —como dije— dos tipos extremos de contextos:

a_1 . contextos de terreno

a_2 . contextos de laboratorio

Lo que diferenciaría a uno y otro es que el objeto es abordado en su *locus* habitual o, por el contrario, es llevado a un *locus* construido para la investigación.

A su vez, podrían diferenciarse, tipos generales de acciones en el contexto conforme a grados mayores o menores de intervención del investigador:

b_1 la observación no interactiva

b_2 la observación interactiva

Los términos que empleo son intencionalmente vagos, para dar cabida a investigaciones tan diferentes como podrían ser las observaciones astronómicas, meteorológicas, entomológicas, sociológicas, etc., etc.

Quisiera proponer a ambas clasificaciones como "tipos extremos"¹⁰³ (es decir, como un rudimiento de clasificación, que contemple grados intermedios). Ambos criterios pueden cruzarse de la siguiente manera:

	No interac- tiva b_1	Interac- tiva b_2	Objeto de la Planificación
Terreno a_1	a_1/b_1	a_1/b_2	Establecimiento de la situación
Laboratorio a_2	a_2/b_1	a_2/b_2	Controles de Laboratorio

103. C. Hempel [1979,161 y ss.]

Se tienen, entonces, cuatro tipos extremos de *actividades de contexto*.

El primer tipo [a1/b1] podría incluir las investigaciones astronómicas todas; a la mayor parte de los estudios biológicos de Darwin; y a la mayor parte de los estudios sociológicos de Marx. El tipo [a1/b2], en cambio, podría incluir "experimentos" como los que N. Tinbergen relata de sus estudios sobre la orientación de las avispas *Philantus*; ¹⁰⁴ las encuestas en las fábricas o barriadas obreras hechas por Marx; las entrevistas de un antropólogo en la vivienda de un campesino, o las entrevistas del Informe Kinsey. En el tercer tipo [a2/b1] se puede incluir a aquellos estudios que si bien transcurren en laboratorio, el investigador no ejerce un control manipulador de las variables independientes, sino que se limita, con un mínimo de intervención, a registrar cómo se comporta el objeto (las investigaciones clínicas ¹⁰⁵ podrían ser un ejemplo). El último tipo [a2/b2] abarca los diseños experimentales clásicos de laboratorio, en donde es posible escoger los sujetos a voluntad y manipular las variables independientes.

Hecha esta clasificación muy grosera, puedo ahora expresar lo que creo que es el núcleo de este *momento c*. En él se trata de prever las acciones que se ejercerán *en la fuente* a fin de sistematizar el conocimiento sobre los efectos que *la situación de investigación* producirá en los datos que se obtengan.

La consideración de los problemas reales que encuentran los investigadores en sus actividades proporciona la base adecuada para tratar de cómo la situación de investigación puede llegar a ser, tanto una fuente de datos, como un dato en sí de la metodología comparada". A.Cicourel (*loc.cit.*).

En efecto, las condiciones en que se produce la información constituyen en sí variables complejas que es preciso controlar (se trate o no de una investigación experimental).

Todo contexto constituye una totalidad de la cual el investigador y sus instrumentos pasan a formar parte y es preciso discutir científicamente cómo es la dinámica de esta totalidad. ¹⁰⁶

Conforme a esos dos tipos extremos de contextos, podría hablarse de dos tipos de objeto en la planificaciones de las acciones:

- i. planificación del establecimiento de la situación; y
- ii. planificación de los controles de laboratorio.

La diferencia en planificar uno y otro contexto consiste en que en el primer caso, el investigador incursiona en un campo sobre el cual no ejerce ningún control y en donde el margen de su capacidad de programación

104. N. Tinbergen [1985]

105. Aunque el término "clínica" ha surgido en el campo de las investigaciones médicas, quisiera extenderlo a cualquier tipo de investigación en laboratorio, en donde el investigador interviene de manera mínima. Podría también llamarse: observación de laboratorio. Advertir que el consultorio es un *locus* para la investigación, y no el *locus* habitual del paciente.

106. En las investigaciones sociales esa totalidad es siempre una totalidad institucional, se establezcan o no cauces oficiales para plantear la situación de investigación. Es preciso explicitar que pasos concretos se darán en el contexto y qué efectos se prevé que tendrán en los datos que se obtengan. Cfr. E. Goffman [1981]

pasa por los diversos modos posibles de *establecer* la situación de investigación en el *locus* del objeto; en el segundo caso, en cambio, el investigador construye la situación de investigación y debe programar los componentes de los distintos tipos de control según sea su naturaleza.

La planificación de las actividades de terreno se dirige, cuando menos, a los siguientes objetivos: i. identificar qué efectos posibles tendrá la *intrusión* del investigador en el contexto; ii. proponer para cada esfera de fenómenos conexos, mecanismos de observación; iii. disponer de mecanismos de registro lo más amplios y fieles posibles de los acaecimientos;¹⁰⁷ y iv. determinar el rango posible de variación en el contexto dentro del cual los datos obtenidos aspiran a tener *validez ecológica*.

El segundo *ítem* presenta una amplísima gama de cuestiones: la "presentación" misma en terreno;¹⁰⁸ la naturaleza y límite de las interacciones; la estructura temporal de las interacciones,¹⁰⁹ etc. El tercer ítem plantea las cuestiones relacionadas con los diversos tipos de registros: su influencia en el contexto, su fidelidad y riqueza, etc.

La planificación del laboratorio se dirige, en cambio, a los siguientes objetivos: i. identificar todas las variables que puedan tener una influencia relevante en el fenómeno estudiado; ii. decidir para cada una de ellas qué tipo de control se intentará ejercer; iii. pautar la manipulación que se hará de la/s variable/s independiente/s.¹¹⁰

Es preciso que el investigador, si es novato, se informe ampliamente sobre las reglas que la tradición científica ha ido acumulando respecto de cada contexto general de investigación.

Hay abundancia y excelencia de tratados o manuales sobre estos temas y deben ser consultados.¹¹¹

Momento d. Construcción de los instrumentos.

El significado del término "instrumento" se confunde fácilmente con el de "indicador" e, incluso, con el de "fuente de información". Son términos que parecen sinónimos porque se superponen ampliamente.

El concepto de *indicador*, tal como fue adelantado está repartido entre la definición operacional y la operacionalización.

107. "Únicamente observando, anotando, dibujando, dándose cuenta de lo mucho que uno no entiende, y volviendo a observar, y completando la descripción paso a paso, se puede alcanzar un grado de perfección y de razonable exactitud". N. Tinbergen [1964.Cap.IX]

108. E. Goffman [1981]

109. A. Blanchet [1985,60 y ss]

110. S. Pereda [1987,72 y ss]

111. No siendo un objetivo de este libro presentar reglas prácticas, me limito a señalar, en el campo de la ciencias sociales, algunos títulos que se pueden consultar con seguro provecho. Sobre estudios en *contexto del terreno* reitero los trabajos de G. Devereux, [1977] de Glasser y Straus, [1980] de A. Cicourel [1982] y agrego el libro de A. Blanchet, [1985] y el libro de Taylor y Bogdan [1986]. Sobre estudios en contexto de laboratorio puedo agregar el libro de P.M. Bezarques y J. Tessler, [1982] D. Cambell y J. Stanley, [1978] y el libro de S. Pereda, [1987] Cito estos libros no sólo por su calidad, sino porque contienen capítulos específicos en los que se trata sobre el control de la situación de investigación como fuente de información y fuente de error y se proporcionan reglas para su control.

El indicador contiene dos componentes:

i. la selección de la o las dimensión/es *relevantes* o *representativas* del contenido del concepto; y

ii. la identificación de un procedimiento o esquema de acción para observar en los hechos el comportamiento de las unidades de análisis bajo esas dimensiones. (Este procedimiento, como lo sostuvo Kant, es el elemento de enlace entre la dimensión como concepto teórico y el objeto al que se le aplica la función de atribución; como tal, debe reunir dos condiciones: la de ser universal —es una norma de acción que se deberá reiterar exactamente de la misma manera en cada caso— y ha de ser particular —producirá en cada caso la respuesta particular que le corresponda a "esa Unidad de análisis singular").

Ahora bien, los "instrumentos" incluyen a los "indicadores", pero son todavía algo más: son, de manera específica, los dispositivos materiales para ejecutar la operación de los indicadores en los contextos.

Dos momentos en la construcción de los instrumentos: la operacionalización y la construcción del dispositivo material.

Con el término "dispositivos materiales" me refiero de manera amplia a cosas tan diversas como telescopios; series de fotografías; mapas para localizar ciertos fenómenos; tests o pruebas psicométricas; cédulas de encuestas; planillas de observación; análisis de laboratorio, fichas epidemiológicas, etc.

Supóngase que para determinar la presencia de una corriente eléctrica se decide usar como indicador "el movimiento de una aguja magnética". Este procedimiento presupone, como se vio, una decisión teórica previa, que ha sido adoptada en el momento de la definición operacional (*momento d*, de la fase anterior). Le toca ahora al "proyectista de instrumentos" (como lo llama Bunge) construirlo y pautar su empleo.

Tienen que cumplirse ciertas condiciones para que el desplazamiento de la aguja constituya un indicador objetivo *fiable* de la corriente eléctrica.[1969,804]

Para que el dato que se obtenga sea *fiable* se precisa, entre otras condiciones, que podamos contar con que el instrumento no está alterando el comportamiento del objeto estudiado, o que la alteración sea "despreciable o calculable". En el ejemplo de la corriente eléctrica, los movimientos de la aguja magnética inducen un flujo eléctrico nuevo en el circuito, la que, a su turno, afectará el propio desplazamiento de la aguja.

Esperamos —dice Bunge— que esa corriente adicional sea muy pequeña comparada con la inicial o, al menos, que sea calculable esa parte del efecto, de tal modo que podamos inferir el valor de la corriente inicial *cuando no se la está midiendo*. En realidad —agrega Bunge, de manera acertada— ese valor real y sin perturbar no puede conseguirse mediante mera medición, sino sólo con la ayuda de la teoría.[1969,805]

La tarea de búsqueda, selección y/o construcción de indicadores es materia que exige al investigador sumo cuidado, en tanto de ella depende la obtención de datos que expresen de la manera más fiel los nexos conceptuales de las hipótesis que guían la investigación y, como

fue expuesto al comentar la *instancia de la validación empírica*, de ella dependen la validez de los datos que se emplearán en la solución del problema.

1. Operacionalización.

Dado que se denomina "indicador" al resultado de seleccionar *una dimensión observable a la que se aplica un esquema de observación*, podemos definir la "operacionalización" como la tarea destinada a completar las definiciones operacionales previamente adoptadas, mediante la identificación de los procedimientos precisos para llevar a cabo las mediciones respectivas.

La operacionalización agrega, a los procedimientos lógicos y teóricos de la definición operacional, la identificación de los medios materiales o prácticos para efectuar la constatación.

Este primer componente del *momento d* tiene que resolver las dificultades de operación que normalmente van asociadas a los procedimientos que resultan más confiables, lo que puede obligarnos a optar por otros menos confiables pero de menor dificultad de ejecución.

En función de lo anterior se pueden señalar tres criterios principales para evaluar y escoger los procedimientos que darán por resultado a los *indicadores* de la investigación (cualquiera sea el grado de complejidad de éstos):

1. La especificidad (es decir, la capacidad de reaccionar o detectar sólo a esa variable y no a otro estímulo análogo o asociado).
2. La sensibilidad del procedimiento (es decir, la capacidad de detectar la presencia de la variable en mínimas cantidades).
3. El costo, (es decir, que resulte relativamente accesible a los recursos de la investigación).

En muchos casos resulta inevitable detectar algunas variables mediante más de una dimensión; en ese caso se hace necesario organizar los indicadores de cada dimensión, en una síntesis que se suele llamar "índice".

Sin embargo, también a estos "índices" se los denomina, genéricamente, "indicadores". (Esto crea un campo de ambigüedad en el empleo del término "indicador": se dice, por ejemplo, que el *índice* de desocupación es un *indicador* del deterioro de las condiciones de vida; o que el *índice* de asoleamiento es un *indicador* de la calidad de la vivienda). Pero hay cierto consenso en denominar genéricamente "indicador" a toda información que permite inferir el valor de una variable en una unidad de análisis particular. Esta información puede ser un mero "indicio perceptivo", o la "escucha de una respuesta", o la "lectura de unas agujas en un reloj", o "la colocación de un sujeto en una escala" (tipo Likert, o tipo Guttman), o diversos tipos de índices (sumatorios, acumulativos, etc.).¹¹²

El problema terminológico es, decididamente, secundario; y, en cierto sentido, tampoco importa la complejidad del indicador: lo que realmente interesa es el grado de validez (tema de la definición ope-

112. A la síntesis de varios indicadores se suele denominar "índice". Y algunos autores lo denominan indistintamente "escala". "Llamamos índice a todo instrumento de medición que no consta de un solo ítem; la palabra "escala" es usada a menudo con el mismo significado". M. Mora y Araujo [1971,19]

racional) y el grado de confiabilidad (tema de la construcción de los instrumentos) que el instrumento debe proporcionar. Es cierto que, generalmente, un único indicador no alcanza a corresponder exactamente a todos los elementos de una definición teórica; pero —tal como sostiene Zetterberg— "un solo indicador válido vale más que un índice compuesto de numerosos indicadores de baja validez".¹¹³

2. *La elaboración del instrumento.*

Este segundo paso es la mera prosecución del anterior en el terreno de los hechos y dispositivos materiales y de su adecuado diseño y calibración. Una encuesta tiene un componente material como una balanza o un "electrocardiógrafo".

Volvamos sobre el ejemplo de definición operacional que propuse en la fase anterior (momento d): el caso elegido era "medir la lealtad a la casa propia".

Una vez que se ha decidido que la variable será evaluada mediante una entrevista al sujeto mismo, el "proyectista" del instrumento tendrá ahora que pronunciarse, en concreto, sobre el lugar, el momento, la duración; la manera en que se efectuarán las preguntas; el tipo de respuestas que se le propondrá al entrevistado; los procedimientos que se emplearán para registrar las respuestas y demás reacciones, etc.

El instrumento resultante podrá ser algo tan simple como una planilla que posea espacios habilitados para registrar nombre del entrevistado, lugar y hora de la entrevista; el texto de una sola pregunta (por ejemplo, "¿Cambiaría Ud. su casa en las condiciones *r* y *s*?"); espacio para escribir las respuestas, y un espacio final destinado a las "observaciones". O podrá ser no tan simple, como una carpeta, con un formato para cada dimensión de la variable, correspondiente a algún tipo de escala que se ha construido para combinar de cierta manera, los puntajes que se obtengan en cada uno de sus ítems.

Veamos un simple ejemplo: i. definir al alcoholismo como la ingesta de cantidades anormales de alcohol, es una definición operacional; ii. proponer medir la ingesta mediante un *set* de preguntas directas al sujeto investigado es operacionalizar la definición anterior; y iii. redactar la encuesta y pautar su administración, es construir el instrumento mismo.

Hasta acá llegamos.

No desarrollaré las cuatro fases restantes por diversas razones. El espacio, por una parte, pero también la naturaleza de este libro, aconseja un desarrollo de las tareas de recolección, de procesamiento, de exposición y de formulación sistemática. Son actividades complejas y en muchos aspectos apasionantes, pero por muchas razones, priman los criterios artísticos y pragmáticos, y podría resultar patético intentar un esfuerzo de sistematización conceptual, como el que nos ha permitido las fases ya tratadas.

Sin embargo, creo que estas primeras fases, que incluyen la elaboración conceptual y el diseño de las estrategias empíricas, constituyen una porción suficiente del proceso como para ocupar una obra como ésta.

Quizás en un volumen posterior me pueda ocupar de las fases restantes.