

## CAPÍTULO 3

# CONSTRUCTOS, VARIABLES Y DEFINICIONES

- CONCEPTOS Y CONSTRUCTOS
- VARIABLES
- DEFINICIONES CONSTITUTIVAS Y OPERACIONALES DE CONSTRUCTOS Y VARIABLES
- TIPOS DE VARIABLES
  - Variables independientes y dependientes
  - Variables activas y variables atributo
  - Variables continuas y categóricas
- CONSTRUCTOS OBSERVABLES Y VARIABLES LATENTES
- EJEMPLOS DE VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES

| Los científicos operan en dos niveles: teoría-hipótesis-constructo y observación. Para ser más exactos, oscilan entre uno y el otro de forma continua. Un psicólogo científico podría decir: "La depravación temprana produce deficiencia en el aprendizaje." Este enunciado es una hipótesis integrada por dos conceptos, "deprivación temprana" y "deficiencia en el aprendizaje", unidos por una palabra de relación, *produce*. Este enunciado se encuentra en el nivel teoría-hipótesis-constructo. Cuando los científicos formulan enunciados relacionales y utilizan conceptos, o constructos, como los llamaremos, están operando en este nivel.

¶ Los científicos también deben operar en el nivel de observación. Deben reunir datos para probar sus hipótesis. Para hacerlo, es necesario que pasen del nivel de constructo al de observación. No pueden simplemente hacer observaciones de "deprivación temprana" y "deficiencia en el aprendizaje". Es necesario que definan estos constructos de modo que sea posible realizar las observaciones. El problema que se estudia en este capítulo es cómo examinar y aclarar la naturaleza de los conceptos científicos o constructos. Este capítulo también examinará y aclarará la forma en que los científicos del comportamiento pasan del nivel de constructo al de observación, cómo van de uno a otro.

## Conceptos y constructos

Los términos “concepto” y “constructo” tienen significados similares, aunque existe una diferencia importante. Un “concepto” expresa una abstracción creada por una generalización a partir de instancias particulares. “Peso” es un concepto que expresa numerosas observaciones de cosas que son “más o menos” y “pesadas o ligeras”. “Masa”, “energía” y “fuerza” son conceptos usados por científicos de la física. Por supuesto, son mucho más abstractos que conceptos como “peso”, “alto” y “longitud”.

Un concepto de mayor interés para los lectores es el “aprovechamiento”. Es una abstracción que se genera a partir de la observación de ciertos comportamientos de los niños, que se asocian con el dominio del “aprendizaje” en tareas escolares —lectura de palabras, resolución de problemas aritméticos, elaboración de dibujos, etcétera—. Los diversos comportamientos observados se reúnen y expresan en una palabra. “Aprovechamiento”, “inteligencia”, “agresividad”, “conformidad” y “honestidad” son conceptos usados para expresar la variedad del comportamiento humano.

Un *constructo* es un concepto, que tiene el significado agregado de haber sido inventado o adoptado para un propósito científico especial, de forma deliberada y consciente. “Inteligencia” es un concepto, una abstracción de la observación de comportamientos presumiblemente inteligentes y no inteligentes. Sin embargo, como todo constructo científico, “inteligencia” implica tanto más como menos de lo que pueda significar como concepto. Esto quiere decir que los científicos de manera consciente y sistemática la usan en las dos formas: 1) se incorpora en los esquemas teóricos y se relaciona en diversas formas con otros constructos (podemos decir, por ejemplo, que el aprovechamiento escolar es en parte función de la inteligencia y motivación) y 2) “inteligencia” se define y especifica de tal forma que pueda ser observada y medida (podemos hacer observaciones de la inteligencia de los niños al aplicar una prueba de inteligencia, o al solicitar a los maestros que señalen el grado relativo de inteligencia de sus alumnos).

## VARIABLES

Los científicos de forma algo vaga, llaman a los constructos o propiedades que estudian, “variables”. Algunos ejemplos de variables importantes en sociología, psicología, ciencia política y educación son: género, ingreso, educación, clase social, productividad organizacional, movilidad ocupacional, nivel de aspiración, aptitud verbal, ansiedad, afiliación religiosa, preferencias políticas, desarrollo político (de las naciones), orientación ocupacional, prejuicios raciales y étnicos, conformidad, recuerdo, memoria de reconocimiento y aprovechamiento. Puede decirse que una variable es una propiedad que asume diversos valores. Siendo redundantes, una variable es algo que varía. Aunque esta forma de expresarlo nos aporta una noción intuitiva de lo que son, necesitamos una definición al mismo tiempo más general y precisa.

Una *variable* es un símbolo al que se le asignan valores o números. Por ejemplo,  $x$  es una variable: es un símbolo al que se le asignan valores numéricos. La variable  $x$  puede tomar cualquier conjunto justificable de valores, por ejemplo, puntajes en una prueba de inteligencia o en una escala de actitudes. En el caso de la inteligencia, asignamos a  $x$  un conjunto de valores numéricos proporcionados por el procedimiento especificado en una determinada prueba de inteligencia. Este grupo de valores varía de bajo a alto, por ejemplo de 50 a 150.

Una variable,  $x$ , sin embargo, puede tener sólo dos valores. Si el género es el constructo bajo estudio, entonces a  $x$  se le pueden asignar 1 y 0, donde 1 representa uno de los géne-

ros y 0 el otro. Aún así, es una variable. Otros ejemplos de variables con dos valores son: dentro-fuera, correcto-incorrecto, viejo-joven, ciudadano-no ciudadano, clase media-clase trabajadora, maestro-no maestro, republicano-demócrata, etcétera. Tales variables se llaman *dicotomías*, variables dicotómicas o binarias.

Algunas de las variables usadas en la investigación conductual son verdaderas dicotomías, es decir, se caracterizan por la presencia o ausencia de una propiedad: masculino-femenino, con hogar-indigente, empleado-desempleado. Otras variables son *politomías*. Un buen ejemplo es la preferencia religiosa: protestante, católico, musulmán, judío, budista, otra. Tales dicotomías y politomías se denominan “variables cualitativas”. La naturaleza de este calificativo se analizará más adelante. En teoría, muchas variables, sin embargo, pueden asumir valores continuos. Ha sido una práctica común en la investigación del comportamiento convertir las variables continuas en dicotómicas o politómicas. Por ejemplo, la inteligencia, una variable continua, se ha dividido en inteligencia alta, media y bajas, o en alta y baja. Variables como ansiedad, introversión y autoritarismo han recibido un trato similar. Aunque no es posible convertir una variable que de manera natural es dicotómica, como género, en una variable continua, siempre podemos convertir una variable continua en una dicotómica o politómica. Más adelante se verá que tal conversión puede tener un propósito conceptual útil, pero para el análisis de datos constituye una práctica negativa en tanto que descarta información.

## Definiciones constitutivas y operacionales de constructos y variables

La diferencia que hicimos antes entre “concepto” y “constructo” conduce de manera natural a otra distinción importante entre los tipos de definiciones de constructos y variables. Se puede definir a las palabras o constructos de dos formas generales: primero, podemos definir una palabra con el uso de otras palabras, que es lo que hace un diccionario. Podemos definir *inteligencia* como “un intelecto operante”, “agudeza mental” o “la habilidad para pensar de forma abstracta”. Tales definiciones utilizan otros conceptos o expresiones conceptuales en lugar de la expresión o palabra que se define. Segundo, podemos definir una palabra por las acciones o comportamientos que expresa o implica. Definir *inteligencia* de esta forma requiere que especifiquemos qué comportamientos de los niños son “inteligentes” y cuáles son “no inteligentes”. Podemos decir que un niño de siete años de edad que lee una historia con éxito es “inteligente”, si el niño no puede leer la historia podemos asumir que el chico “no es inteligente”. En otras palabras, esta clase de definición puede llamarse *definición observacional o conductual*. Se usan definiciones a partir de “otras palabras” y definiciones “observacionales” de manera cotidiana.

En esta discusión hay una imprecisión perturbadora. Aunque los científicos utilizan los tipos de definiciones que acabamos de describir, lo hacen en una forma más precisa. Expresamos este uso al definir y explicar la diferencia que Margenau (1950/1977) plantea para las definiciones constitutivas y operacionales. Una definición *constitutiva* define un constructo usando otros constructos. Por ejemplo, podemos definir *peso* diciendo que es la “pesadez” de los objetos, o *ansiedad* como “temor subjetivo”. En ambos casos hemos sustituido un concepto por otro. Algunos de los constructos de una teoría científica pueden definirse de manera constitutiva. Torgerson (1958/1985), a partir de las ideas de Margenau, indica que para ser útiles desde el punto de vista científico, todos los constructos deben poseer significado constitutivo, es decir, poder ser usados en teorías.

Una definición *operacional* asigna significado a un constructo o variable al especificar las actividades u “operaciones” necesarias para medirlo y evaluar la medición. De manera

alternativa, una definición operacional constituye una especificación de las actividades del investigador para medir una variable o para manipularla. Implica algo así como un manual de instrucciones para el investigador.<sup>1</sup> En efecto, dice, "haga tal y cual, de la forma tal y tal". En síntesis, define o aporta significado a una variable al delinear paso a paso lo que el investigador debe hacer para medirla y para evaluar dicha medición.

Michel (1990) presenta una excelente revisión histórica de cómo las definiciones operacionales se hicieron populares en las ciencias sociales y del comportamiento. Michel cita a P. W. Bridgeman, premio Nobel, como creador de la definición operacional en 1927. Bridgeman, como lo relata Michel (1990, p. 15), indica: "en general, con cualquier concepto dado queremos significar tan sólo un conjunto de operaciones; *el concepto es sinónimo del correspondiente conjunto de operaciones*". Cada operación diferente definiría un concepto distinto.

Un ejemplo bien conocido, aunque extremo, de una definición operacional es: inteligencia (ansiedad, aprovechamiento, etcétera) es la puntuación en una prueba *X* de inteligencia, o inteligencia es lo que la prueba *X* de inteligencia mide. Las puntuaciones altas indican un mayor nivel de inteligencia que las bajas. Esta definición indica qué hacer para medir la inteligencia y no precisa qué tan bien es medida la inteligencia por el instrumento especificado. (Se presume que se indagó sobre la adecuación de esta prueba antes de que el investigador la usara.) En este tipo de uso, una definición operacional equivale a una ecuación en la que decimos: "si la inteligencia es igual a la puntuación en la prueba *X* de inteligencia, las puntuaciones altas indican un mayor grado de inteligencia que los bajos". Parecería también que estamos diciendo "el significado de inteligencia (en este estudio) se expresa por el puntaje en la prueba *X* de inteligencia".

Existen, en general, dos clases de definiciones operacionales: 1) las *medidas* y 2) las *experimentales*. La definición de arriba está más estrechamente ligada con las definiciones medidas que con las experimentales. Una definición operacional *medida* describe cómo será medida una variable. Por ejemplo, aprovechamiento puede definirse por una prueba estandarizada de aprovechamiento, por un examen desarrollado por el maestro, o por las calificaciones. Doctor, Cutris e Isaacs (1994), al estudiar el efecto de la consejería para el estrés en oficiales de policía, definieron de manera operacional morbilidad psiquiátrica como las puntuaciones en el Cuestionario General de Salud y el número de días que habían tomado por incapacidad. Altas puntuaciones y un gran número de días indicaban niveles elevados de morbilidad. Little, Sterling y Tingstrom (1996) estudiaron los efectos de la raza y origen geográfico en la atribución. La atribución se definió operacionalmente como la puntuación en el cuestionario de estilo atribucional. Un estudio puede incluir la variable *consideración* que puede definirse operacionalmente a través de una lista de comportamientos de niños que se presume son comportamientos considerados. Después, se puede pedir a los maestros que evalúen a los alumnos en una escala de cinco puntos. Tales comportamientos pueden ejemplificarse como instancias en que un niño le dice a otro "lo siento" o "discúlpame", o cuando un chico le presta un juguete a otro o cuando se lo pide (sin la amenaza de agresión), o cuando un pequeño ayuda a otro con una tarea escolar. También puede definirse por la suma de comportamientos considerados: a mayor cantidad, mayor nivel de consideración.

Una definición operacional *experimental* señala los detalles (operaciones) de la manipulación de una variable por parte del investigador. El reforzamiento puede definirse operacionalmente al precisar los detalles de cómo los sujetos serán reforzados (premiados) y no reforzados (no premiados) por comportamientos específicos. Horn, Berger, Duncan, Miller y Belvin (1994) definieron operacionalmente el reforzamiento en forma experimental. En este estudio, los niños fueron asignados a uno de cuatro grupos. Dos de los grupos estuvieron sujetos a una condición de reforzamiento con base en cooperación,

mientras que los otros dos trabajaron en un esquema en que se reforzaba la postura individualista. Bahrick (1984) definió la memoria a largo plazo en términos de al menos dos procesos en lo referente a la retención de información de tipo académico. Un proceso llamado "almacenaje permanente" (*permastore*), elige de manera selectiva alguna información para ser almacenada de forma permanente y resulta muy resistente al decaimiento (olvido). El otro proceso al parecer elige información menos significativa por lo que es menos resistente al olvido. Esta definición contiene implicaciones claras para la manipulación experimental. Strack, Martin y Stepper (1988) definieron operacionalmente la sonrisa como la activación de los músculos asociados con la sonrisa humana. Lo lograron al solicitar que una persona sostuviera una pluma en su boca de cierta manera. Se trata de un procedimiento no intrusivo en tanto que no se les pidió a los participantes que posaran con una sonrisa. Se presentarán otros ejemplos de ambos tipos de definiciones más adelante.

Los investigadores científicos eventualmente enfrentan la necesidad de medir las variables de las relaciones que estudian. Algunas mediciones son fáciles, otras difíciles. Medir el género o la clase social es fácil; pero evaluar creatividad, conservadurismo o efectividad organizacional resulta difícil. La importancia de las definiciones operacionales no puede dejar de enfatizarse. Ellas son ingredientes indispensables de la investigación científica porque permiten al investigador medir variables y porque representan puentes entre el nivel de la teoría-hipótesis-constructo y el nivel de observación. No hay investigación científica sin observaciones, y éstas no son posibles sin instrucciones claras y específicas de qué y cómo observar. Las definiciones operacionales son tales instrucciones.

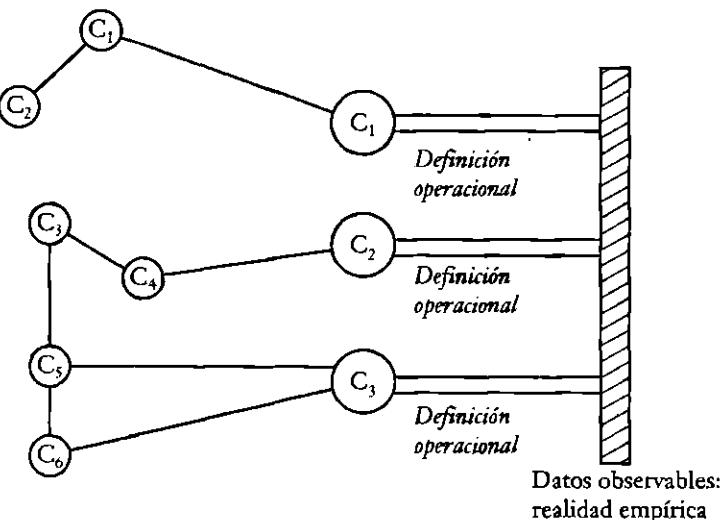
Aunque indispensables, las definiciones operacionales sólo aportan significados limitados de los constructos. Ninguna definición operacional puede expresar toda la riqueza y los diversos aspectos de algunas variables, como sucede con el prejuicio humano. Esto implica que las variables medidas por los científicos siempre tienen un significado limitado y específico. La "creatividad" que estudian los psicólogos no se refiere necesariamente a la "creatividad" de los artistas, aunque, por supuesto, tengan elementos comunes. Una persona que piensa en una solución creativa para un problema matemático puede mostrar una escasa creatividad como poeta (Barron y Harrington, 1981). Algunos psicólogos han definido operacionalmente a la creatividad como el desempeño en la prueba de Torrance de Pensamiento Creativo (Torrance, 1982). Los niños que obtienen una puntuación alta en esta prueba, tienen mayor probabilidad de exhibir logros creativos en la edad adulta.

Algunos científicos afirman que estos limitados significados operacionales son los únicos significados que "significan" algo, que todas las demás definiciones son disparates metafísicos. Señalan que las discusiones sobre ansiedad constituyen tonterías de tipo metafísico, a menos que se cuente con y se usen, definiciones operacionales adecuadas. Éste es un punto de vista extremo, aunque posee algunos aspectos saludables. Insistir en que cada término que usemos en el discurso científico sea definido operacionalmente sería demasiado reduccionista y restrictivo y, como se verá, científicamente erróneo. Northrop (1947/1983, p. 130) señala, por ejemplo: "La importancia de las definiciones operacionales estriba en que hacen posible la verificación y enriquecen el significado. Sin embargo, no agotan el significado científico". Margenau (1950/1977, p. 232) señala el mismo punto en su extensa discusión sobre los constructos científicos.

A pesar de los riesgos del operacionalismo extremo, parece seguro decir que ha sido y es una influencia saludable. Como señala Skinner (1945, p. 274):

La actitud operacional, a pesar de sus inconvenientes, es positiva en cualquier ciencia, pero en especial en psicología, por la presencia de un vasto vocabulario de origen antiguo y no científico.

FIGURA 3.1



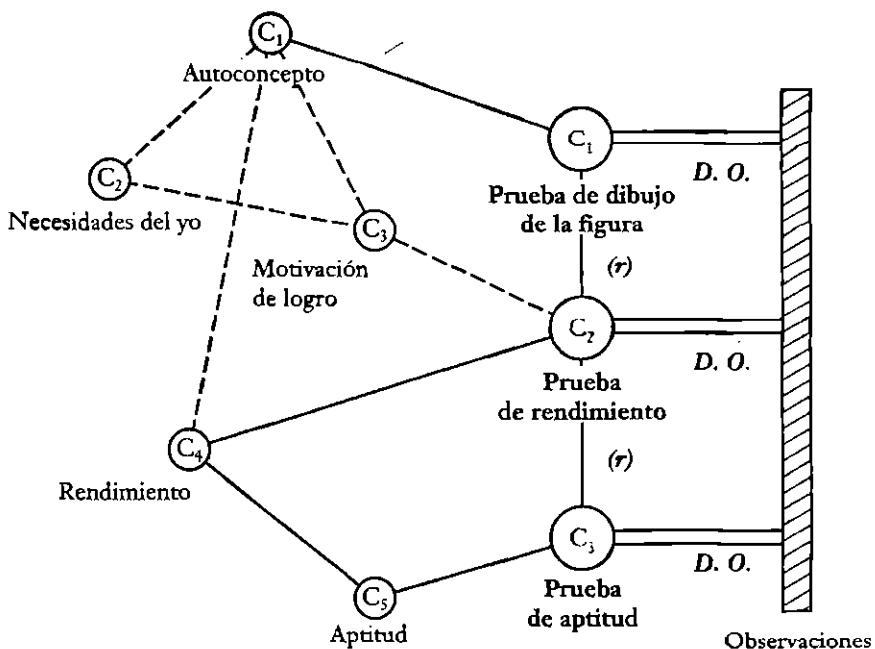
Cuando se consideran los términos usados en educación, es claro que esta disciplina también posee un vasto vocabulario de origen antiguo y no científico. Consideremos éstos: el niño integral, el enriquecimiento horizontal y vertical, la satisfacción de las necesidades del alumno, el tronco común, el ajuste emocional y el enriquecimiento curricular. Esto también se aplica al campo de la atención geriátrica. Aquí la enfermera especializada maneja términos como el proceso de envejecimiento, la autoimagen, el mantenimiento de la atención y la negligencia unilateral (Eliopoulos, 1993; Smeltzer y Bare, 1992).

Para aclarar las definiciones constitutivas y operacionales (así como la teoría) veamos la figura 3.1, que ha sido adaptada de Margenau (1950/1977) y de Torgerson (1958/1985). El diagrama intenta ilustrar una teoría bien desarrollada. Las líneas sencillas representan conexiones teóricas o relaciones entre constructos. Estos constructos, etiquetados con letras minúsculas, se definen de manera constitutiva; esto es,  $c_4$  está definida de alguna forma por  $c_3$  o viceversa. Las líneas dobles representan definiciones operacionales. Los constructos están ligados de forma directa a datos observables, y son vinculaciones indispensables con la realidad empírica. Sin embargo, no todos los constructos en una teoría científica se definen operacionalmente. De hecho, la teoría que tiene todos sus constructos así definidos es algo tenue.

Construyamos una “pequeña teoría” del bajo rendimiento para ilustrar estos conceptos. Supongamos que un investigador cree que el bajo rendimiento es en parte una función del autoconcepto de los alumnos. Piensa que los estudiantes que se perciben como inadecuados y que tienen percepciones negativas de sí mismos, también tienden a rendir menos que lo que su capacidad potencial y aptitudes indican. De aquí se sigue que las necesidades del yo (que no definiremos aquí) y la motivación de logro (que llamaremos necesidad de logro) están ligadas al bajo rendimiento. Como es natural, el investigador está consciente de la relación entre aptitud e inteligencia y logro en general. Un diagrama que ilustra esta “teoría” puede ser como el de la figura 3.2.

El investigador no cuenta con una medida *directa* de autoconcepto, pero supone que puede inferirlo a partir de una prueba de dibujo de la figura. Entonces define operacional-

FIGURA 3.2



mente el autoconcepto como ciertas respuesta a esa prueba. Éste es probablemente el método más común para medir constructos psicológicos (y educativos). La línea gruesa entre  $c_1$  y  $C_1$  indica la naturaleza relativamente directa de la relación que se asume entre el autoconcepto y la prueba. (La línea doble entre  $C_1$  y el nivel de observación indica una definición operacional, como en la figura 3.1.)

De forma parecida, el constructo de rendimiento ( $r_4$ ) se define operacionalmente como la discrepancia entre la medición realizada del rendimiento ( $C_2$ ) y la de la aptitud ( $C_5$ ). En este modelo el investigador no mide directamente la motivación de logro, ni tampoco posee una definición operacional de ella. En otro estudio se puede hipotetizar específicamente una relación entre rendimiento y motivación de logro, en cuyo caso se tratará de definir motivación para el logro en forma operacional.

Una línea continua sencilla entre conceptos, por ejemplo la que está entre el constructo rendimiento ( $r_4$ ) y prueba de aprovechamiento ( $C_2$ ), indica una relación relativamente bien establecida entre el rendimiento postulado y lo que miden las pruebas estandarizadas de rendimiento. La líneas continuas sencillas entre  $C_1$  y  $C_2$  y aquellas entre  $C_2$  y  $C_3$  indican relaciones obtenidas entre las puntuaciones de las pruebas de estas mediciones. (Las líneas entre  $C_1$  y  $C_2$ , y entre  $C_2$  y  $C_3$  están marcadas como ( $r$ ) para significar "relación" o "coeficiente de correlación".)

Las líneas discontinuas representan relaciones postuladas entre constructos que no están relativamente bien establecidas. Un buen ejemplo de esto es la relación postulada entre el autoconcepto y la motivación de logro. Uno de los propósitos de la ciencia es convertir estas líneas punteadas en continuas al cerrar la brecha entre definición-opera-

cional-medición. En este caso, es concebible que tanto el autoconcepto como la motivación de logro puedan ser definidas operacionalmente y medidas directamente.

En esencia, ésta es la forma en que el científico del comportamiento opera. Este especialista se desplaza de manera continua entre el nivel del constructo y el de la observación y lo logra al definir operacionalmente las variables de la teoría que pueden serlo. Luego, se estiman las relaciones entre la definición operacional y las variables medidas. De estas relaciones estimadas, el científico abstrae inferencias acerca de las relaciones entre los constructos. En el ejemplo anterior, el científico del comportamiento calcula la relación entre  $C_1$  (la prueba de dibujo de la figura) y  $C_2$  (prueba de rendimiento). Si la relación se establece en este nivel observacional, el científico infiere que existe una relación entre  $c_1$  (autoconcepto) y  $c_4$  (rendimiento).

## Tipos de variables

### VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES

Dejemos atrás los fundamentos de las definiciones para regresar a las variables. Es posible clasificar las variables de diversas formas. En este libro, tres tipos de variables son muy importantes y serán enfatizadas: 1) variables independientes y dependientes, 2) variables activas y atributo, y 3) variables continuas y categóricas.

La forma más útil de categorizar las variables es como independientes o dependientes. Esta taxonomía resulta muy útil debido a su aplicabilidad general, su simplicidad y su importancia especial tanto en la conceptualización como en el diseño de la investigación, así como en la comunicación de los resultados de ésta. Una *variable independiente* es la causa supuesta de la *variable dependiente*, el efecto supuesto. La variable independiente es el antecedente; la dependiente es el consecuente. Dado que uno de los objetivos de la ciencia es descubrir relaciones entre diferentes fenómenos, la búsqueda de las relaciones entre variables independientes y dependientes lo logra. Se asume que la variable independiente influye en la dependiente. En algunos estudios, la variable independiente "causa" cambios en la variable dependiente. Cuando decimos: si  $A$ , entonces  $B$ , tenemos una conjunción condicional de una variable independiente ( $A$ ) y una variable dependiente ( $B$ ).

Los términos "variable independiente" y "variable dependiente" proceden de las matemáticas, donde  $X$  es la variable independiente y  $Y$  es la dependiente. Ésta es probablemente la mejor forma de pensar en las variables independientes y dependientes porque no hay necesidad de utilizar la discutida palabra *causa* y las palabras afines a ella, y dado que el uso de tales símbolos se aplica a la mayoría de las situaciones de investigación. No hay restricción teórica alguna en cuanto a la cantidad de  $X$  y  $Y$ . Cuando más adelante consideremos el pensamiento y análisis multivariado, trataremos con diversas variables dependientes e independientes.

En los experimentos, el investigador manipula la variable independiente. Los cambios en los valores o niveles de la variable independiente generan cambios en la variable dependiente. Cuando investigadores del campo educativo estudiaron los efectos de diferentes métodos de enseñanza en el desempeño en una prueba de matemáticas, ellosvarian los métodos de enseñanza. En una condición pudieron tener "sólo exposición frontal", en la otra pudo haber "exposición frontal y video". El método de enseñanza es la variable independiente. La variable resultado, la puntuación en la prueba de matemáticas, es la variable dependiente.

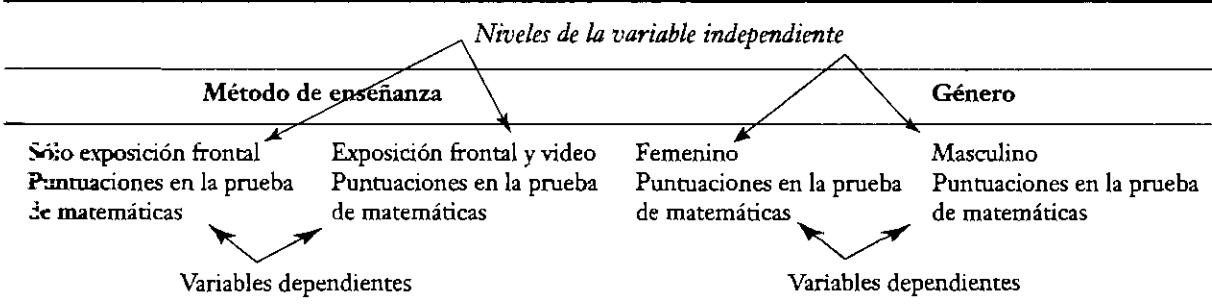
La asignación de participantes a diferentes grupos con base en la existencia de alguna característica es un ejemplo de cuando el investigador no puede manipular la variable

independiente. En esta situación, los valores de la variable independiente son preexistentes. El participante tiene la característica o no la tiene. En este caso, no hay posibilidad de una manipulación experimental, pero se considera que “lógicamente” la variable tiene algún efecto en la variable dependiente. Las variables de características del sujeto constituyen la mayor parte de este tipo de variables independientes. Una de las variables independientes más comunes de este tipo es el género (femenino y masculino). Así, si un investigador desea determinar si hombres y mujeres difieren en las destrezas matemáticas, se aplicaría una prueba matemática a representantes de ambos grupos, y se compararían las puntuaciones de la prueba. La prueba de matemáticas sería la variable dependiente. Una regla general es que cuando el investigador manipula una variable o asigna participantes a los grupos según alguna característica, esa variable es la independiente. La tabla 3.1 muestra una comparación entre los dos tipos de variables independientes y su relación con la variable dependiente. La variable independiente debe tener al menos dos niveles o valores. Observe en la tabla 3.1 que ambas situaciones presentan dos niveles para la variable independiente.

La variable dependiente es, por supuesto, *hacia* la que se hace la predicción, mientras que la independiente es aquella *a partir de* la cual se predice. La variable dependiente, *Y*, es el efecto supuesto, que varía de manera concomitante a los cambios o variaciones en la variable independiente, *X*; es la variable que se observa para detectar variaciones como un resultado supuesto de la variación en la variable independiente. La variable dependiente es el resultado medido que el investigador usa para determinar si los cambios en la variable independiente tuvieron un efecto. Al predecir *Y* a partir de *X*, podemos tomar cualquier valor de *X* que deseemos, mientras que el valor de *Y* que predecimos es “dependiente” del valor de *X* que hemos elegido. En general, la variable dependiente es la condición que tratamos de explicar. Por ejemplo, la variable dependiente más común en educación, es “aprovechamiento” o “aprendizaje”. Deseamos explicar o dar cuenta del aprovechamiento. Para ello tenemos un gran número de posibles *X* o variables independientes de dónde elegir.

Cuando se estudia la relación entre inteligencia y aprovechamiento escolar, la inteligencia es la variable independiente y el aprovechamiento es la dependiente. (¿Se podría concebir a la inversa?) Otras variables independientes que pueden estudiarse con relación a la variable dependiente aprovechamiento son: clase social, métodos de enseñanza, tipos de personalidad, tipos de motivación (recompensa y castigo), actitudes hacia la escuela y ambiente en el salón de clases, entre otros. Cuando se estudian los supuestos determinantes de la delincuencia, aquellos tales como condiciones de pobreza, hogares desintegrados, falta de amor de los padres y aspectos similares, constituyen las variables independientes y,

**TABLA 3.1 Relación de variables independientes manipuladas y no manipuladas con la variable dependiente**



como es natural, la delincuencia (o mejor aún, el comportamiento delictivo) es la variable dependiente. En la hipótesis frustración-agresión, frustración es la variable independiente, y agresión, la dependiente. En ocasiones, un fenómeno se estudia por sí mismo y ya sea la variable dependiente o la independiente están implícitas. Es el caso en que se estudian los comportamientos y características del maestro. La variable dependiente implícita común es el aprovechamiento o el comportamiento del niño, aunque el comportamiento del maestro puede, por supuesto, constituir una variable dependiente. Consideremos un ejemplo en el campo de la atención médica. Cuando se comparan medidas cognitivas y funcionales de pacientes con Alzheimer entre instituciones de internamiento tradicional y unidades de cuidado especial, la variable independiente es el lugar de atención. Las variables dependientes son las medidas cognitivas y funcionales (Swanson, Maas y Buckwalter, 1994).

La relación entre una variable independiente y una dependiente se puede entender mejor si trazamos dos ejes perpendiculares uno del otro. Uno representa a la variable independiente; el otro, a la dependiente. (Cuando dos ejes forman ángulos rectos entre sí se denominan *ejes ortogonales*.) De acuerdo a la tradición matemática, *x*, la variable independiente, es el eje horizontal y *y*, la dependiente, representa el eje vertical (*x* se denomina la abscisa y *y* la ordenada). Los valores para *x* se grafican en el eje de las *x*, y los valores de *y* en el eje de las *y*.

Una forma común y útil de “ver” e interpretar una relación es graficar un par de valores de *xy*, usando los ejes *x* y *y* como marco de referencia. En un estudio de desarrollo infantil, supongamos que tenemos dos grupos de medidas. Las medidas *x* de edad cronológica y las medidas *y* representan edad lectora. La *edad lectora* se denomina también edad de crecimiento. Las mediciones en serie de diferentes áreas del crecimiento de los individuos —por ejemplo estatura, peso o inteligencia— se expresan como la edad cronológica promedio en la que aparecen en la población estándar.

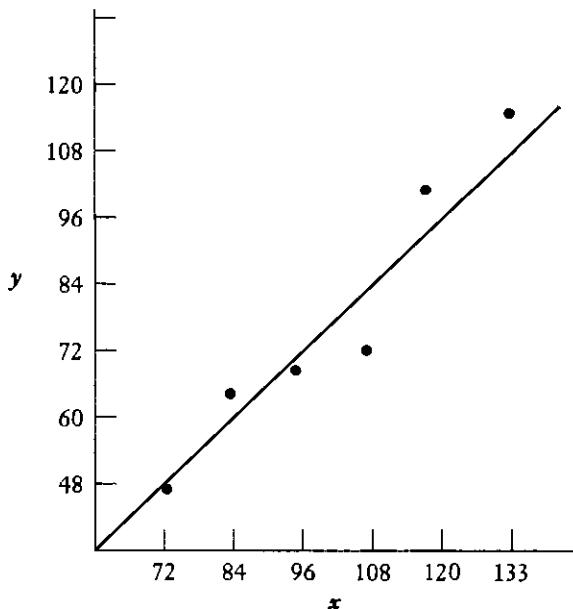
<i>x: edad cronológica (en meses)</i>	<i>y: edad lectora (en meses)</i>
72	48
84	62
96	69
108	71
120	100
132	112

Estas medidas se grafican en la figura 3.3.

La relación entre edad cronológica (EC) y edad lectora (EL), ahora puede “verse” y aproximarse de forma burda. Observe que hay una tendencia pronunciada (como se podría esperar), para que una mayor EC se asocie con una mayor EL, una EC media con una EL media, y una EC menor, con una EL menor. En otras palabras, la relación entre las variables independiente y dependiente, en este caso EC y EL, puede observarse en una gráfica como la que aparece en la figura 3.3. Se ha trazado una recta para “mostrar” esta relación: constituye un promedio aproximado de todos los puntos de la gráfica. Observe que si uno conoce las medidas de la variable independiente y una relación como la que se muestra en la figura 3.3, uno puede predecir, con considerable precisión, las medidas de la variable dependiente. Gráficas como ésta pueden usarse, desde luego, con cualesquier grupo de medidas para variables dependientes e independientes.

El estudiante debe estar atento a la posibilidad de que en un estudio una variable sea independiente, mientras en otro sea dependiente, e inclusive ambas en un mismo estudio.

■ FIGURA 3.3



Un ejemplo es la satisfacción laboral. La mayoría de los estudios sobre satisfacción laboral la utilizan como variable dependiente. Day y Schoenrade (1997) muestran el efecto de la orientación sexual en las actitudes laborales. Una de estas actitudes laborales es la satisfacción laboral. De la misma forma, Lekewise, Hodson (1989) estudia las diferencias de género en la satisfacción laboral. Scott, Moore y Miceli (1997) encuentran a la satisfacción laboral ligada a los patrones de comportamiento de los adictos al trabajo. Hay estudios en donde la satisfacción laboral es usada como una variable independiente: Meiksins y Watson (1989) muestran cuánto influye la satisfacción laboral en la autonomía profesional de los ingenieros. Estudios de Somers (1996); Francis-Felsen, Coward, Hogan y Duncan (1996); y Hutchinson y Turner (1988) evaluaron el efecto de la satisfacción laboral en la rotación del personal de enfermería.

Otro ejemplo es la ansiedad, que se ha estudiado como una variable independiente que afecta a la variable dependiente aprovechamiento. Oldani (1997) encontró que la ansiedad de la madre durante el embarazo influye en el aprovechamiento de los hijos (medido como éxito en el área musical). Capaldi, Crosby y Stoolmiller (1996) emplearon los niveles de ansiedad de varones adolescentes para predecir el momento de su primer encuentro sexual. Onwuegbuzie y Seaman (1995) estudiaron los efectos de la ansiedad ante los exámenes en la realización de la prueba, en un curso de estadística. La ansiedad también puede concebirse y usarse como una variable dependiente: por ejemplo, puede utilizarse para estudiar la diferencia entre tipos de cultura, nivel socioeconómico y género (véase Guida y Ludlow, 1989; Murphy, Olivier, Monson y Sobol, 1991). En otras palabras, la clasificación de la variable independiente y la dependiente es en realidad una taxonomía de los usos de la variable más que una distinción entre diferentes tipos de variables.

## Variables activas y variables atributo

Una clasificación que nos será útil en nuestro estudio posterior del diseño de la investigación se basa en la distinción entre variables experimentales y medidas. Cuando se planea y ejecuta la investigación es importante distinguir entre estos dos tipos de variables. Las variables manipuladas se llamarán variables *activas*, mientras que las variables medidas se denominarán variables *atributo*. Por ejemplo, Colwell, Foreman y Trotter (1993) compararon dos métodos de tratamiento de las úlceras de presión de los pacientes encamados. Las variables dependientes fueron eficacia y efectividad costo. Los dos métodos de tratamiento fueron una compresa de gasa humedecida y una compresa con una cubierta de hidrocoloide. Los investigadores controlaron quién recibía qué tipo de tratamiento. Como tal, el tratamiento o variable independiente fue una variable activa o manipulada.

Así, cualquier variable manipulada, constituye una variable activa. "Manipulación" significa, en esencia, hacer cosas diferentes a distintos grupos de sujetos, como se verá con claridad en un capítulo posterior al discutir a profundidad las diferencias entre investigación experimental y no experimental. Se dice que existe manipulación cuando un investigador hace algo a un grupo (por ejemplo, reforzar positivamente cierta clase de comportamiento) y hace algo distinto con el otro grupo, o tiene a dos grupos siguiendo diferentes instrucciones. Cuando uno usa diferentes métodos de enseñanza o premia a los sujetos de un grupo y castiga a los de otro, o crea ansiedad a través de instrucciones que generan preocupación, uno está *activamente* manipulando las variables: métodos, reforzamiento y ansiedad.

Otra clasificación relacionada, usada principalmente por los psicólogos es la de las variables *estímulo* y *respuesta*. Una *variable estímulo* es cualquier condición o manipulación del ambiente realizada por el experimentador, que evoque una respuesta en un organismo. Una *variable de respuesta* es cualquier clase de comportamiento del organismo. El supuesto es que para cualquier clase de comportamiento siempre hay un estímulo. Por lo tanto, el comportamiento del organismo es una respuesta. Esta clasificación se refleja en la bien conocida ecuación:  $R = f(O, E)$ , que se lee: "las respuestas son una función del organismo y los estímulos", o "las variables de respuesta son una función de las variables orgánicas y de las variables estímulo".

Las variables que no pueden ser manipuladas son *las atributo o características del sujeto*. Es imposible, o al menos muy difícil, manipular muchas variables. Las variables consistentes en *características humanas* como inteligencia, aptitud, género, estatus socioeconómico, conservadurismo, dependencia de campo, necesidad de logro y actitudes son variables atributo. Los sujetos llegan a nuestro estudio con estas variables (atributos) ya presentes o preexistentes. El entorno temprano, la herencia, y otras circunstancias han hecho de los individuos lo que son. Se les llama también variables *organismáticas*. Cualquier propiedad, característica o atributo de un individuo constituye una variable organísmica, digamos que forma parte del organismo. En otras palabras, las variables organísmicas son aquellas características que los individuos poseen en diversos grados cuando ingresan a la situación de investigación. El término *diferencias individuales* implica variables organísmicas. Una de las más comunes variables atributo en las ciencias sociales y del comportamiento es el género: femenino-masculino. Los estudios diseñados para comparar diferencias de género involucran una variable atributo. Tomemos, por ejemplo, el estudio de Weerth y Kalma (1993). Estos investigadores compararon a hombres y mujeres en su respuesta a la infidelidad del cónyuge o pareja. La variable atributo aquí es género, que *no* es una variable manipulada. Hay estudios donde las puntuaciones de una o varias pruebas se usaron para dividir a un conjunto de personas en dos o más grupos. En este caso, las diferencias del grupo se reflejan como una variable atributo, como lo ilustra el estudio de Hart, Forth y

Hare (1990) quienes aplicaron una prueba de psicopatología a varones recluidos en una prisión. Con base en sus puntuaciones, los internos fueron asignados a uno de tres grupos: bajo, medio y alto. Después se comparó su puntuación en una batería de pruebas neuropsicológicas. El nivel de psicopatología preexiste y el investigador no lo manipula. Si un interno puntuaba alto, era asignado al grupo alto. Así, la psicopatología es una variable atributo en este estudio. Hay algunos estudios donde la variable independiente podría haber sido manipulada; sin embargo, por razones logísticas o legales no lo fue. Un ejemplo es el estudio de Swanson, Maas y Buckwalter (1994) quienes compararon diferentes formas de atención y su efecto en las medidas cognitivas y funcionales de los pacientes con Alzheimer. La variable atributo fue el tipo de atención. No se permitió a los investigadores asignar a sus pacientes a dos diferentes instituciones de atención (tradicional *vs.* unidad de cuidado especial). Los investigadores se vieron forzados a estudiar a los sujetos una vez que habían sido asignados al centro correspondiente. Por ello puede considerarse que la variable independiente es una variable no manipulada. Los investigadores heredaron grupos intactos.

La palabra *atributo* es lo suficientemente precisa cuando se usa con objetos o referentes inanimados. Sin embargo, las organizaciones, instituciones, grupos, poblaciones, casas y áreas geográficas también poseen atributos —*atributos activos*—. Las organizaciones son productivas de manera variable; las instituciones pasan de moda; los grupos difieren en su cohesión; las áreas geográficas varían ampliamente en sus recursos.

Esta distinción de atributo activo es general, flexible y útil. Veremos que algunas variables, por su propia naturaleza, son siempre atributos, mientras que otras variables que son atributos pueden también ser activas. Esta última característica hace posible investigar las “mismas” relaciones de diferentes formas. Y usando de nuevo el ejemplo de la variable ansiedad, podemos medirla: como es evidente en este caso, es una variable atributiva. Sin embargo, también puede ser manipulada al inducir diferentes grados de ansiedad: por ejemplo, si les decimos a los sujetos de un grupo experimental que la tarea que van a realizar va a ser muy difícil, que su inteligencia será evaluada y que su futuro depende de la puntuación que obtengan. A los sujetos del otro grupo experimental les decimos que lo hagan lo mejor posible, pero relajados, y que el resultado no es importante y que no va a influir en su futuro. En realidad no podemos asumir que la ansiedad medida (atributo) y la ansiedad manipulada (activa) sean la misma. Podemos suponer que ambas son “ansiedad” en un sentido amplio, pero ciertamente no son iguales.

## Variables continuas y categóricas

Ya se ha hecho una distinción entre variables continuas y categóricas en especial útil para la planeación de la investigación y el análisis de datos. Sin embargo, su importancia justifica una consideración más amplia.

Una variable *continua* es capaz de asumir un conjunto ordenado de valores dentro de cierto rango. Esta definición significa, primero, que el valor de una variable continua refleja al menos un orden categórico, que un mayor valor de la variable implica más de la propiedad en cuestión que un menor valor. Los valores producidos por una escala para medir dependencia, por ejemplo, expresan diferentes cantidades de dependencia, desde la alta pasando por la media hasta la baja. Segundo, las medidas continuas en uso están contenidas en un rango, y cada individuo obtiene una “puntuación” dentro del mismo. Una escala para medir dependencia puede tener un rango de uno a siete. La mayoría de las escalas usadas en ciencias del comportamiento también tienen una tercera característica: hay un conjunto teóricamente infinito de valores en el rango. (Las escalas de rangos

ordenados son algo diferentes; se analizarán más adelante en el libro.) Esto quiere decir que una puntuación de un individuo en particular puede ser de 4.72 más que sólo de 4 o 5.

Las variables *categóricas*, como las llamaremos, pertenecen a una clase de mediciones llamadas nominales (se explicarán en el capítulo 25). En una medición nominal hay dos o más subconjuntos del grupo de objetos que se mide. Se categoriza a los individuos en razón de la posesión de las características que definen cualquier subgrupo. "Categorizar" significa asignar un objeto a una subclase (o subconjunto) de una clase (o conjunto) con base en que el objeto posea o no la característica que define al subconjunto. El individuo que está en proceso de ser categorizado posee o no la propiedad definitoria; esto es un asunto de todo o nada. Los ejemplos más simples son las variables categóricas dicotómicas: femenino-masculino, republicano-demócrata, correcto-incorrecto. Las variables políticas, que son aquellas con más de dos subconjuntos, son bastante comunes, en especial en sociología y economía: preferencia religiosa, nivel educativo, nacionalidad y elección laboral, entre otras.

Las variables categóricas y la medición nominal tienen requisitos simples: se considera iguales a todos los miembros de un subconjunto y todos tienen asignado el mismo nombre (nominal) y el mismo número. Si la variable es preferencia religiosa, por ejemplo, todos los protestantes son iguales, todos los católicos son iguales y todos los "otros" son iguales. Si un individuo es católico (definido operacionalmente de una manera apropiada), la persona es asignada a la categoría "católica" y también se le asigna un "1" en esa categoría. Es decir, se contabiliza a ese individuo como "católico". Las variables categóricas son "democráticas"? No hay un orden en cuanto a rango, ni mayor que o menor que, entre las categorías y se asigna un mismo valor a todos los miembros de una categoría. 1

La expresión "variables cualitativas" algunas veces se ha aplicado a las variables categóricas, en particular a las dicotómicas, probablemente en contraste con las "variables cuantitativas" (nuestras variables continuas). Este uso refleja un concepto distorsionado de lo que son las variables, ya que siempre son cuantificables; si no lo fueran, no serían variables. Si  $x$  tiene solamente dos subconjuntos y puede asumir sólo dos valores (1 y 0), éstos siguen siendo valores, y la variable varía. Si  $x$  es una variable politómica, como la afiliación política, cuantificamos nuevamente al asignar valores enteros a los individuos. Si un individuo dice ser demócrata, se ubica a esa persona en el subgrupo demócrata y se le asigna un 1. Todos los individuos en el subconjunto demócrata tendrán un valor de 1. Es en extremo importante comprender esto porque, por principio, son las bases para cuantificar muchas variables, incluso tratamientos experimentales, para llevar a cabo análisis complejos. En el análisis de regresión múltiple, como veremos más adelante, todas las variables—continuas y categóricas—son ingresadas como variables al análisis. En el ejemplo de género que se mencionó arriba, 1 era asignado a un género y 0 al otro. Diseñamos una columna de unos y ceros de la misma forma en que estableceríamos una columna de puntuaciones de dependencia. La columna de unos y ceros representa la cuantificación de la variable género. Aquí no hay misterio. Estas variables han sido llamadas variables *prototipo* (conocidas como dummy en inglés). Como son muy útiles y poderosas e incluso indispensables en el análisis de datos de la investigación moderna, requieren ser entendidas con claridad. Una explicación más a fondo puede encontrarse en Kerlinger y Pedhazur (1973) y en el capítulo 34 de este libro. El método se aplica con facilidad a las politomías. Una *politomía* es una división de los miembros de un grupo en tres o más subdivisiones.

## Constructos observables y variables latentes

En gran parte de la discusión previa de este capítulo se ha implicado —pues no se ha declarado de forma explícita— que existe una diferencia fundamental entre constructos y

variables observadas. Más aún, podemos afirmar que los constructos no son observables; y que las variables, cuando se definen operacionalmente, son observables. Esta distinción es importante en tanto que si no estamos plenamente conscientes del nivel de discurso en que nos encontramos al hablar acerca de variables, es difícil ser claros sobre lo que hacemos.

Una expresión fructífera e importante que se encontrará y usará extensamente en este libro es “variable latente”. Una variable latente es una “entidad” no observada, que se presume subyace a las variables observadas.<sup>1</sup> El ejemplo mejor conocido de una variable latente importante es “inteligencia”. Podemos decir que tres pruebas de habilidad —verbal, numérica y espacial— están relacionadas de manera positiva y sustancial. Esto significa, en general que las personas con puntuación alta en una, tienden a tener altas puntuaciones en las otras; de forma similar quienes obtienen bajas puntuaciones en una, tenderán a presentar bajas en las otras. Creemos que hay algo común a las tres pruebas o variables observadas, y lo llamamos “inteligencia”, que es una variable latente.

Hemos encontrado muchos ejemplos de variables latentes en las páginas previas: aprovechamiento, creatividad, clase social, satisfacción laboral, preferencia religiosa, etcétera. De hecho, siempre que mencionamos los nombres de fenómenos en que varían las personas o los objetos, hablamos de variables latentes. En el campo de la ciencia, nuestro interés real está más en las relaciones entre variables latentes que entre variables observadas, ya que buscamos explicar fenómenos y sus relaciones. Cuando enunciámos una teoría, enunciamos en parte relaciones sistemáticas entre variables latentes. No estamos demasiado interesados en la relación entre el comportamiento observado de frustración y la conducta observada de tipo agresivo, por ejemplo, aunque debemos trabajar con ellos en el nivel empírico. En realidad, estamos interesados en la relación entre la variable latente frustración y la variable latente agresión.

Debemos ser precavidos, sin embargo, cuando tratamos con variables no observables. Los científicos que usan términos como “hostilidad”, “ansiedad” y “aprendizaje”, están conscientes de que hablan a cerca de constructos inventados. La “realidad” de estos constructos se infiere a partir del comportamiento. Si desean estudiar diferentes tipos de motivación, deben saber que “motivación” es una variable latente, un constructo inventado para dar cuenta de un comportamiento presumiblemente “motivado”. Es necesario que sepan que esta “realidad” sólo está postulada. Sólo pueden juzgar si los jóvenes están motivados o no al observar sus comportamientos. Aun así para estudiar la motivación, deben medirla o manipularla. Pero no pueden medirla de forma directa porque, en pocas palabras, es una variable que está “en la cabeza”, una entidad no observable, una variable latente. Se inventó el constructo “por algo” que *se presume que está* dentro de los individuos, “algo” que los impulsa a comportarse de tal y cual manera. Esto significa que los investigadores deben medir siempre supuestos indicadores de motivación y no a ella en sí misma. En otras palabras, deben medir algún tipo de comportamiento, sean marcas en un papel, palabras habladas, o gestos significativos, y después hacer inferencias sobre características supuestas o variables latentes.

Se han usado otros términos para expresar más o menos las mismas ideas. Por ejemplo, Tolman (1951 pp. 115-129) llamó a los constructos variables interviniéntes. Las *variables interviniéntes* representan un término inventado para dar cuenta de procesos psicológicos no observables, internos, que a su vez dan cuenta de la conducta. Una variable interviniénte es una variable “en la cabeza”: No se le puede ver, oír o tocar. Se infiere a partir del comportamiento. La “hostilidad” se infiere de actos presumiblemente hostiles o agresivos. La “ansiedad” se infiere de la puntuación en una prueba, respuesta en la piel, frecuencia cardiaca y ciertas manipulaciones experimentales. Otro término es “constructo hipotético”, cuyo significado es bastante similar al de variable latente, aunque con un poco menos de generalidad; no es necesario detenernos en él. Debemos mencionar, sin embar-

go, que “variable latente” parece ser una expresión más general y aplicable que “variable interviniante” y que “constructo hipotético”, en tanto que puede usarse virtualmente para cualquier fenómeno que se presume influye o es influido por otro. En otras palabras “variable latente” puede utilizarse con fenómenos psicológicos, sociológicos y de otro tipo. “Variable latente” parece ser un vocablo más útil por su generalidad y también por que ahora es posible, en el enfoque de análisis de estructuras de covarianza, evaluar el efecto de las variables latentes entre sí y las llamadas variables manifiestas u observadas. Esta discusión que parece muy abstracta después se concretará para ser, esperamos, significativa. Veremos entonces que la idea de las variables latentes y las relaciones entre ellas son extremo importantes, fructíferas y útiles, y ayudan a cambiar los enfoques fundamentales para afrontar los problemas de investigación.

## Ejemplos de variables y definiciones operacionales

Hemos aportado una cantidad de constructos y definiciones operacionales. Para ilustrar y aclarar la discusión previa, en especial en lo referente a la diferencia entre variables experimentales y variables medidas, y entre constructos y variables definidas operacionalmente, presentamos diversos ejemplos. Si la definición es experimental se etiqueta con (E); si es una definición medida se señala como (M).

Las definiciones operacionales difieren en su grado de especificidad. Algunas están ligadas de manera estrecha a las observaciones. Definiciones de “pruebas”, como “la inteligencia se define como una puntuación  $x$  en una prueba de inteligencia” son muy específicas. Una definición como “la frustración consiste en no alcanzar una meta” son más generales y requieren una mayor especificación para que sean medibles.

*Clase social.* “...dos o más grupos de personas que se cree que están en una posición social superior e inferior y que son así categorizados por los miembros de una comunidad” (M) (Warner y Lunt, 1941, p. 82). Para ser operacional, esta definición ha de especificarse a partir de preguntas dirigidas a las creencias de la gente sobre las posiciones de otras personas. Se trata de una definición subjetiva de clase social. La clase social, o el estatus social, también es definida de forma más objetiva a través de índices como ocupación, ingreso y educación, o por combinaciones de tales índices. Por ejemplo, “...transformamos la información acerca de educación, ocupación e ingresos de los padres de jóvenes de una liga juvenil en un índice de nivel socioeconómico (NSE), en el que las puntuaciones altas indican una avanzada educación, una ocupación prestigiosa y un ingreso desahogado. Calificaciones menores reflejan pobreza, educación incompleta y los trabajos más modestos” (M) (Herrnstein y Murray, 1996, p. 131).

*Aprovechamiento (escolar, aritmético y en ortografía).* El aprovechamiento se acostumbra definir operacionalmente a partir de una prueba estandarizada de aprovechamiento (por ejemplo la prueba de Iowa de Destrezas Básicas, la prueba de aprovechamiento o la prueba elemental de la batería de Evaluación de Infantil de Kaufman [K-ABC]), por medio del promedio o por el juicio del maestro. “El aprovechamiento del estudiante se midió por una puntuación combinada de pruebas de lectura y matemáticas” (M) (Peng y Wright, 1994). En ocasiones, el aprovechamiento se presenta en forma de una prueba de ejecución. Silverman (1993) examinó en un grupo de estudiantes dos habilidades del juego de voleibol: la prueba de servicio y la prueba del pase con antebrazo. En la primera, los estudiantes recibían una puntuación entre 0 y 4, en función de donde fuera colocado el balón servido. La prueba del pase con antebrazo consistía en hacer rebotar la pelota en el antebrazo. El criterio usado fue contar el número de veces en que un estudiante pudo pasar el balón más allá de una línea de dos metros y medio contra la pared en un periodo de un minuto (M). En algunos estudios educativos también se usa una definición operacional del

concepto *percepción del aprovechamiento del estudiante*. Aquí se pide a los estudiantes que se evalúen a sí mismos. La pregunta usada por Shoffner (1990) fue: “¿Qué clase de estudiante crees que eres?”. Las opciones eran “estudiante de 9 y 10” “estudiante de 8” y “estudiante de 7 y 6” (M).

*Aprovechamiento (desempeño académico)*. “Como resultado se obtuvieron las calificaciones de todos los estudiantes en todas las secciones y se usaron para determinar la categoría de cada estudiante participante en el estudio. Se calculó el rango porcentilar por sección para cada uno y se usó como la medida dependiente del aprovechamiento en el análisis final de los datos” (M) (Strom, Hocevar y Zimmer, 1990).

*Motivación intrínseca* se define operacionalmente por Hom, Berger *et al.* (1994) como “la cantidad acumulada de tiempo que cada estudiante juega con un patrón de bloques sin un sistema de reforzamiento” (M).

*Popularidad*. La popularidad con frecuencia se define operacionalmente por el número de elecciones sociométricas que un individuo recibe de otros (en su clase, grupo de juego, etcétera). Se le pregunta a los sujetos: “¿con quién te gustaría trabajar?”, “¿con quién te gustaría jugar?” y otras cuestiones similares. Cada sujeto debe elegir a uno, dos o más individuos de su grupo con base en esas preguntas de criterios (M).

*Compromiso con el trabajo* “...el comportamiento de cada niño durante una lección fue evaluada cada seis segundos como apropiadamente comprometida o no. La puntuación del compromiso con el trabajo, por lección, fue el porcentaje de las unidades de seis segundos en que los niños fueron calificados como apropiadamente comprometidos” (M) (Kounin y Doyle, 1975).

*Reforzamiento*. Las definiciones de reforzamiento tienen diversas formas. La mayoría incluye, de una forma u otra, el principio de la recompensa. Sin embargo, se puede utilizar tanto el reforzamiento positivo como negativo. A continuación se presentan definiciones experimentales específicas.

En los siguientes 10 minutos cada opinión que el sujeto (S) enunció fue registrada por el experimentador (E) y reforzada. Para dos grupos, el E estuvo de acuerdo con la opinión enunciada al decir “sí tienes razón”, “así es”, o algo similar, o al sentir o sonreír en caso de que no pudiera interrumpir (E).

...se administraron al modelo y al niño de manera alternativa doce diferentes grupos de reactivos de historias... Ante cada uno de ellos, el modelo expresaba de forma consistente respuestas en forma de juicios opuestas a la orientación moral del niño... Y el experimentador reforzaba el comportamiento del modelo con respuestas de aprobación verbal tales como “muy bien”, “está bien” y “qué bueno”. El niño fue reforzado de manera parecida cada vez que adoptaba el tipo de juicios morales del modelo en respuesta a su propio grupo de reactivos [esto se denomina “reforzamiento social”] (E) (Bandura y MacDonald, 1994).

El maestro otorga al niño un reconocimiento verbal cada vez que exhibe el comportamiento deseado. Éstos son: atender a la instrucción, cumplir con el trabajo escolar y contestar en voz alta. El registro se hace cada 15 segundos (E) (Martens, Hirallal y Bradley, 1997).

*Actitudes hacia el SIDA* se define en una escala de 18 reactivos, cada uno con un formato de tipo Likert para reflejar diversas actitudes hacia los pacientes con SIDA. Algunos ejemplos de los reactivos son: “a la gente con SIDA no se le debería permitir usar los sanitarios públicos”, y “debería ser obligatorio para todos los estadounidenses hacerse una prueba para SIDA” (M) (Lester, 1989).

*Personalidad límitrofe*. Comrey (1993) la define como la presencia de una baja puntuación en tres escalas de la Escala de Personalidad de Comrey: confianza vs. defensividad, conformidad social vs. rebeldía, y estabilidad emocional vs. neuroticismo.

*Delincuencia laboral* se define operacionalmente como una combinación de tres variables: número de accidentes imputables al sujeto, número de cartas de advertencia y número de suspensiones (M) (Hogan y Hogan, 1989).

*Religiosidad* se define como una puntuación en la Escala de Francis de Actitudes hacia la Cristiandad que consta de 24 reactivos con una escala de respuesta tipo Likert. Algunos reactivos son: "Orar me ayuda mucho" y "Dios me guía para conducir una vida mejor" (M) (Gillings y Joseph, 1996). La religiosidad no debe confundirse con la preferencia religiosa. La religiosidad se refiere a la fuerza de la devoción a la religión que uno ha elegido.

*Autoestima* es una variable independiente manipulada en el estudio de Steele, Spencer y Lynch (1993). En este caso, se aplica a los sujetos una prueba de autoestima, pero cuando se les retroalimenta la información en el reporte de retroalimentación, que parece ser el oficial es ambigua. Se divide a los sujetos del mismo nivel de autoestima medida en tres grupos diferentes de retroalimentación: positiva, negativa y ausente. En la condición de retroalimentación positiva (autoestima positiva), se describe a los sujetos con enunciados tales como "pensamiento claro". Aquellos en el grupo negativo (autoestima negativa) reciben adjetivos como "pasivos al actuar". Al grupo "sin retroalimentación" se les indica que su perfil de personalidad (autoestima) no estuvo listo por demoras en la calificación e interpretación (E). La mayoría de los estudios sobre autoestima usan una definición operacional medida. En el ejemplo anterior, Steele, Spencer y Lynch también usaron la Escala de Sentimientos de Inadecuación de Autoestima de Janis-Field (M). En otro ejemplo Luhtanen y Crocker (1992) definieron la autoestima colectiva como una puntuación en una escala de 16 reactivos tipo Likert en los que se solicitaba pensar a cerca de una variedad de grupos sociales y características de sus miembros, tales como género, religión, raza y grupo étnico (M).

La *raza* es por lo general una variable medida. Sin embargo en un estudio de Annis y Corenblum (1986), un experimentador (E) ya sea de raza blanca o india preguntó a 83 niños indios canadienses de nivel preescolar y primer año sobre preferencias raciales e identidad personal. El interés se centraba en averiguar si la raza del experimentador influía o no en las respuestas.

*Soledad*. Una definición de ésta es la puntuación en la Escala de Soledad de UCLA que incluye reactivos tales como: "nadie me conoce realmente bien" o "carezco de compañía". También se cuenta con la Escala de Deprivación y Soledad que presenta reactivos como: "experimento una sensación de vacío" o "no hay quien muestre un interés particular en mí" (M) (Oshagan y Allen, 1992).

*Halo*. Se han postulado muchas definiciones operacionales del efecto de halo. Balzer y Sulsky (1992) encontraron y resumieron 108 definiciones que ajustaron en 6 categorías. Una establece que halo es "...la variazón promedio intratasa o la desviación estándar de las evaluaciones". Otra puede ser: "Comparar las evaluaciones obtenidas con las proporcionadas por jueces expertos" (M).

*Memoria: recuerdo y reconocimiento* "...recuerdo significa pedir al participante que repita lo que recuerda de los reactivos que le fueron mostrados, y asignar un punto por cada uno que corresponda a la lista de estímulos inicial" (M) (Norman, 1976, p. 97). "La prueba de reconocimiento consistió en 62 frases presentadas a todos los sujetos... que fueron instruidos para evaluar cada frase de acuerdo a su grado de confianza de que la oración hubiera sido presentada en el conjunto inicial" (M) (Richter y Seay, 1987).

*Habilidades sociales*. Pueden ser definidas operacionalmente como una puntuación en la Escala de Evaluación de Destrezas Sociales (Gresham y Elliot, 1990). Existe la posibilidad de contar con información del estudiante de su padre y del maestro. Se evalúan los comportamientos sociales en términos de frecuencia de ocurrencia y también de acuerdo a su nivel de importancia. Algunos reactivos incluyen: "se lleva bien con gente que es

diferente (maestro)", "se ofrece a ayudar a miembros de la familia con sus tareas (papá)", y, "cuestiono cortésmente las reglas que pueden ser injustas (estudiante)" (M).

*Congraciamiento.* Una de las muchas técnicas de manejo de impresión (véase Orpen, 1996; Gordon, 1996). Se define operacionalmente como una puntuación en la Escala de Kumar y Beyerlein (1991). Que comprende 25 reactivos tipo Likert diseñados para medir la frecuencia en que el subordinado, en una relación superior-subordinado usa tácticas para congraciarse (M). Strutton, Pelton y Lumpkin (1995) modificaron la Escala de Kumar-Beyerlein, para medir el congraciamiento entre el vendedor y cliente (M).

*Feminismo.* Se define por la puntuación en el Cuestionario de Actitudes hacia las mujeres. Este instrumento consta de 18 enunciados en los que el entrevistado registra su acuerdo en una escala de cinco puntos. Los reactivos incluyen: "los hombres han mantenido el poder por demasiado tiempo"; "los concursos de belleza son degradantes para la mujer"; "los niños de madres trabajadoras tienden a sufrir" (Wilson y Reading, 1989).

*Valores.* "Ordene las 10 metas de acuerdo a la importancia que tienen para usted: 1) Tener éxito financiero; 2) Ser querido; 3) Tener éxito en el ámbito familiar; 4) Ser capaz en lo intelectual; 5) Vivir de acuerdo a principios religiosos; 6) Ayudar a otros; 7) Ser normal, bien ajustado; 8) Cooperar con los demás; 9) Trabajar con detalle; 10) Alcanzar el éxito laboral" (M) (Newcomb, 1978).

*Democracia (democracia política).* "El índice (de democracia política) consiste en tres indicadores de soberanía popular y tres de libertades políticas. Las medidas de soberanía popular son: 1) Elecciones limpias, 2) Selección ejecutiva efectiva, y 3) Selección legislativa. Los indicadores de libertades políticas son: 4) Libertad de prensa, 5) Libertad para que la oposición se asocie y 6) Sanciones gubernamentales" (M). Bollen (1979) proporciona detalles operacionales de seis indicadores sociales en un apéndice (pp. 585-586). Éste es un ejemplo particularmente bueno de la definición operacional de un concepto complejo. Más aún, constituye una excelente descripción de los ingredientes de la democracia.

Los beneficios del pensamiento operacional han sido grandiosos. De hecho el operacionalismo ha sido y es uno de los movimientos más significativos e importantes de nuestro tiempo. El operacionalismo extremo, por supuesto, puede ser peligroso porque oscurece el reconocimiento de la importancia de los constructos y definiciones constitutivas en la ciencia del comportamiento y porque puede restringir la investigación a problemas triviales. Sin embargo, hay poca duda de que sea una sana influencia. Resulta una clave indispensable para alcanzar la objetividad (sin la cual no hay ciencia), en tanto que demanda que las observaciones sean públicas y replicables, lo que ayuda a colocar las actividades de investigación más allá de los investigadores y sus predilecciones. Y, como dijo Underwood (1957, p. 53) en su texto clásico sobre investigación psicológica:

Yo diría que el pensamiento operacional hace mejores científicos. El operacionalista se ve forzado a sacudir y aclarar sus conceptos empíricos... el operacionalismo facilita la comunicación entre científicos ya que el significado de los conceptos así definidos no es sujeto fácilmente a una mala interpretación.

## RESUMEN DEL CAPÍTULO

1. Un *concepto* es una expresión de una abstracción formada a partir de la generalización de un particular, por ejemplo, peso. Esta expresión se deriva de observaciones de ciertos comportamientos o acciones.
2. Un *constructo* es un concepto que se ha formulado para ser usado en la ciencia. Se usa en esquemas teóricos y se define de tal manera que sea susceptible de ser observado y medido.

3. Una *variable* se define como una propiedad que puede tomar diferentes valores; es un símbolo al que se le asignan valores.
4. Los constructos y las palabras pueden ser definidas por
  - a) otras palabras o conceptos.
  - b) descripción de una acción o conducta implícita o explícita.
5. Una *definición constitutiva* se da cuando los constructos están definidos por otros constructos.
6. Una *definición operacional* se presenta cuando se aporta el significado al especificar las actividades u operaciones necesarias para medir y evaluar el constructo. Las definiciones operacionales sólo pueden dar un significado limitado al constructo; no pueden describir completo a un constructo o variable. Hay dos tipos de definiciones operacionales:
  - a) de medida —nos dice cómo será medida la variable o constructo—.
  - b) experimental —explica los detalles de cómo el experimentador manipula la variable (constructo)—.
7. Tipos de variables
  - a) La *independiente* varía y es la causa supuesta de otra variable, la dependiente. En un experimento, constituye la variable manipulada, es la que está bajo el control del experimentador. En un estudio no experimental, es la variable que tiene un efecto lógico en la variable dependiente.
  - b) El efecto de la variable *dependiente* se altera de forma concomitante con los cambios o variaciones en la variable independiente.
  - c) Una variable *activa* se manipula. Manipulación significa que el experimentador tiene control sobre cómo cambian los valores.
  - d) Una variable *atributiva* se mide y no puede ser manipulada, es decir, es aquella donde el experimentador no tiene control sobre los valores de la variable.
  - e) Una variable *continua* es capaz de asumir un grupo ordenado de valores dentro de cierto rango. Entre dos valores hay un número infinito de otros valores. Esta variable refleja por lo menos una categoría ordinal.
  - f) Las variables *categóricas* pertenecen a una clase de medición donde los objetos se asignan a subclases o a subgrupos, diferenciados y que no se traslanan. Se considera que todos los elementos de una misma categoría tienen la misma característica o características.
  - g) Las variables *latentes* son entidades no observables y se asume que subyacen a las variables observadas.
  - b) Las variables *intervinientes* son constructos que dan cuenta de procesos psicológicos internos no observables que explican el comportamiento. No pueden ser vistos pero se infieren a partir del comportamiento.

## SUGERENCIAS DE ESTUDIO

1. Escriba las definiciones operacionales para 5 o 6 de los siguientes constructos. Cuando le sea posible, escriba dos definiciones: una experimental y una definición de medida.

reforzamiento  
aprovechamiento  
bajo rendimiento  
liderazgo

poder de castigo  
habilidad lectora  
necesidades  
interés

transferencia del entrenamiento	delincuencia
nivel de aspiración	necesidad de afiliación
conflicto organizacional	conformidad
preferencia política	satisfacción marital

Alguno de estos conceptos o variables —por ejemplo, necesidades y transferencia del entrenamiento— pueden resultar difíciles de definir operacionalmente. ¿Por qué?

2. ¿Podría alguna de las variables del inciso anterior ser tanto variable independiente como variable dependiente? ¿Cuáles?
3. Resulta instructivo y útil para los especialistas leer acerca de otros campos distintos del propio. Esto es en particular cierto para los estudiantes de investigación del comportamiento. Se sugiere que el estudiante de un campo en particular lea dos o tres estudios de investigación en una de las mejores revistas de otra disciplina. Si usted está en psicología lea una revista de sociología, por ejemplo, la *American Sociological Review*. Si usted está inmerso en el campo de la educación o la sociología, lea una revista de psicología como el *Journal of Personality y Social Psychology* o el *Journal of Experimental Psychology*. Los alumnos que no pertenecen al área de educación, pueden hojear el *Journal of Educational Psychology* o el *American Educational Research Journal*. Al leer, tome nota de las variables y compárelas con las de su propio campo. ¿Son primariamente variables activas o variables atributo? Observe, por ejemplo, qué variables psicológicas son más “activas” que las sociológicas. ¿Qué implican las variables de una disciplina para su investigación?
4. La lectura de los siguientes artículos será útil para entender y desarrollar definiciones operacionales.

- Kinnier, R.T. (1995). A reconceptualization of values clarification: Values conflict resolution. *Journal of Counseling and Development*, 74(1), 18-24.
- Lego, S. (1988). Multiple disorder: An interpersonal approach to etiology, treatment and nursing care. *Archives of Psychiatric Nursing*, 2(4), 231-235.
- Lobel, M. (1994). Conceptualizations, measurement, and effects of prenatal maternal stress on birth outcomes. *Journal of Behavioral Medicine*, 17(3), 225-272.
- Navathe, P.D. & Singh, B. (1994). An operational definition for spatial disorientation. *Aviation, Space & Environmental Medicine*, 65(12), 1153-1155.
- Sun, K. (1955). The definition of race. *American Psychologist*, 50(1), 43-44.
- Talaga, J.A. & Beehr, T.A. (1995). Are the gender differences in predicting retirement decisions? *Journal of Applied Psychology*, 80(1), 16-28.
- Woods, D.W. Miltenberger, R.G. & Flach, A.D. (1996). Habits, tics and stuttering: Prevalence and relation to anxiety and somatic awareness. *Behavior Modification*, 20(2), 216-225.