Capítulo 2
LA MEDICION

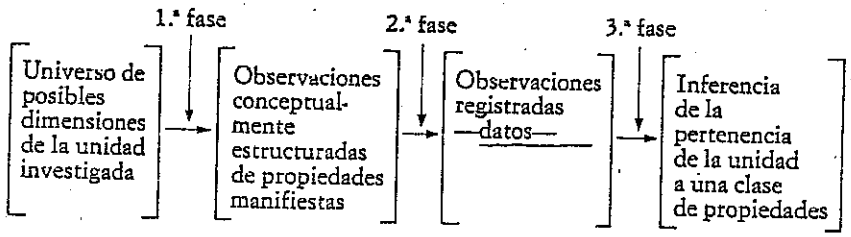
I. Los fundamentos de la medición

1. Las propiedades formales de los datos

Al igual que toda ciencia, la sociología esta abocada a reunir experiencias sistemáticamente controlables sobre su particular objeto de conocimiento. Uno de los fundamentos sobre los que descansan la experiencia y el saber sociológicos lo integran *datos* sobre dimensiones atributivas de la realidad social que son obtenidos y analizados mediante una pluralidad de métodos. Estos datos son el resultado de observaciones del comportamiento (o de las propiedades de fenómenos sociales) conceptualmente estructuradas, guiadas por premisas teóricas, sistemáticas y controladas. Ni las observaciones ni las propiedades observadas son por sí mismas, pues, datos. Dato no es la respuesta del inquirido a la pregunta planteada en una entrevista: «¿Se interesa usted por la política?», ni tampoco su mera percepción acústica por el entrevistador. Dato es la cruz que aquel inscribe en la alternativa de respuestas pertinente del pliego de preguntas, lo que no quiere decir otra cosa sino la representación simbólica del contenido manifiesto de la observación. El dato no lo constituye el castigo corporal que la madre imparte en una ocasión determinada a su hijo, ni la mera percepción visual o calificación de esta conducta por el observador participante. Una vez más el dato lo integra aquí sólo la inscripción en una deter-

minada categoría de conducta del pliego de observación preparado a efectos, digamos, de la conducta pedagógica de los padres. Las observaciones de propiedades o formas de conducta manifiestas de fenómenos sociales se convierten, pues, en datos sólo cuando se los estructura conceptualmente de tal manera que, en cuanto observaciones registradas, posibiliten una identificación y clasificación de los objetos de la investigación según sus dimensiones atributivas relevantes para la respuesta al problema de la investigación.

El grabado 1 ilustra la posición de los datos en el proceso de investigación. Del universo de posibles observaciones de dimensiones atributivas de los objetos de investigación por lo general se escogen y estructuran conceptualmente unas pocas dimensiones relevantes para la solución del problema de la investigación (primera fase). Si, por ejemplo, en la averiguación del comportamiento pedagógico de los padres se ha de determinar tan sólo la frecuencia con que aparecen castigos, físicos o no, está de más en este caso observar con qué medios se cumplen estos castigos.



GRABADO 1.—*Posición de los datos en el proceso de investigación.*

Salta a la vista que ya en la primera fase del proceso de obtención de datos se manejan supuestos teóricos que no pueden ser a su vez comprobados por la misma observación. Antes de que pueda afirmarse cuándo un determinado comportamiento de los padres representa un castigo físico o, en su caso, no físico, debe indicarse a través de qué medios directamente observables (manifiestos) puede diferenciarse el «castigo» de otras formas de comportamiento paterno-filiales.

Las observaciones de propiedades manifiestas formuladas sobre la base de esa estructuración conceptual se convierten en datos sobre un objeto de investigación mediante su registro en forma estandarizada (segunda fase). Al igual que en el primer paso, se deben tomar una vez más decisiones teóricamente fundadas y referidas a la elección entre formas alternativas de la estandarización (instrumentos de investigación).

Sobre la base de los datos así obtenidos se pueden extraer conclusiones sobre las propiedades conceptualmente determinadas (latentes) de los objetos de investigación (tercera fase). También este paso puede ser investigado únicamente en relación con la teoría empleada para el análisis. Sólo entonces pueden estudiarse las relaciones entre los diversos datos.

Importa destacar que la obtención y el análisis de los datos, en todas sus fases, dependen de una teoría sobre la realidad social. Sobre todo, los datos mismos sólo pueden obtenerse recurriendo a conclusiones teóricamente fundadas [1].

Aunque para las diversas dimensiones de atributos, sociológicamente relevantes, existen en correspondencia diferentes clases de datos, éstos poseen una estructura formal idéntica cuya observancia es extraordinariamente importante para la obtención y, más aún, para el análisis: 1) Los datos de toda investigación empírica se refieren a *unidades de investigación* (*vid.* pág. 16), aunque, por lo general, 2) no a éstas en toda su complejidad, sino a unas pocas *dimensiones* (vid. pág. 18). Estas dimensiones vienen expuestas como variables. Variables no son otra cosa que la representación simbólica de dimensiones de atributos. 3) Lo que se observa son las distintas localizaciones o clases de las unidades de investigación en las dimensiones estudiadas. Toda variable puede así tomar diversos valores. Propiamente hablando, una variable sólo puede ser considerada como tal si, por lo menos, adopta dos valores. El número de valores posibles depende tanto del método de obtención de los datos como del grado de diferenciación de la estructura conceptual.

En resumen, por *datos* puede entenderse *la variedad de «caracteres» o marcas observados en las dimensiones de atributos de las unidades investigadas;* no representan otra cosa que un determinado valor en una variable.

Las unidades sometidas a investigación empírica pueden ser así descritas o caracterizadas por los valores característicos observados en las dimensiones investigadas. Si, por ejemplo, se investigan *n* individuos en cuanto a las dimensiones de pertenencia a un grupo de estratificación, edad, interés político y tendencia política, puede obtenerse la matriz de datos representada en el grabado 2.

MA_{n2} no es otra cosa sino el valor particular de la unidad de investigación en la segunda dimensión (edad). A partir de la matriz de datos, en la que se expresa con claridad la posición recíproca de los tres elementos: unidad de investigación, dimensión y valor par-

[1] N. R. Hanson, *Patterns of Discovery*, Cambridge, 1958, capítulo 1.

ticular, se derivan además los tres principios más importantes de la recogida de datos: 1) el principio de la comparabilidad, 2 el de la clasificabilidad y 3) el de la integridad.

UE \ MD	*Estrato*	*Edad*	*Sexo*	*Interés político*	*Tendencia política*
UE_1	MA_{11}	MA_{12}	MA_{13}	MA_{14}	MA_{15}
UE_2	MA_{21}	MA_{22}	MA_{23}	MA_{24}	MA_{25}
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
UE_j	MA_{j1}	MA_{j2}	MA_{j3}	MA_{j4}	MA_{j5}
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
UE_n	MA_{n1}	MA_{n2}	MA_{n3}	MA_{n4}	MA_{n5}

MD = Dimensión
MA = Valor (clase)
UE = Unidad de investigación

GRABADO 2.—*Matriz de datos.*

1) El principio de la comparabilidad implica: *a)* que las dimensiones en la matriz de datos han de ser de hecho dimensiones de las unidades investigadas. De otra manera, podría haber enunciados deducibles a partir de la matriz y que no tendrían ningún sentido, esto es: no ser ciertos ni falsos empíricamente. Si, por ejemplo, son grupos sociales las unidades de investigación, el sexo no puede entonces ser una dimensión de las mismas; la proposición «el grupo es de sexo masculino» no es verdadera o falsa, sino simplemente absurda; *b)* que las unidades de investigación sólo pueden ser comparadas con sentido respecto de valores de concretización sobre la dimensión correspondiente. Frases como «la UE_1 es de sexo masculino, mientras que la UE_2 está políticamente muy interesada» no comprenden ningún sentido determinable.

2) El principio de la clasificabilidad implica que, en cada dimensión, las clases de todos los posibles rasgos de atributos han de constituir una serie completa y consistente, de manera que a cada unidad de investigación sólo pueda atribuirse un valor en cada dimensión.

3) El principio de la integridad quiere decir que los valores particulares de *todas* las unidades estudiadas deben obtenerse empíricamente en *todas* las dimensiones heurísticamente relevantes.

2. Los principios de la medición

Si los datos de fenómenos sociales son resultado de observaciones de valores particulares conceptualmente estructuradas, sistemáticas y controladas sobre las distintas dimensiones de las unidades investigadas, la medición no puede ser, en principio, más que el proceso mismo de observación: es decir, la obtención de datos. Los valores relativos a las unidades investigadas pueden ser: 1) un valor específico de una dimensión particular de un objeto en momento y lugar bien determinados, o 2) la conversión de un valor en otro sobre la misma dimensión y bajo las mismas condiciones, o 3) la conversión de un valor en otro dentro de la misma dimensión bajo una alteración controlada de las condiciones. Para cada una de las tres posibilidades valen las condiciones que a continuación se enumeran, y sin las que el fenómeno de la medición no correspondería a los principios exigidos de estructuración conceptual y controlabilidad:

1) La clase de los objetos de investigación ha de fijarse de tal modo que sea posible decidir con la mayor claridad si un objeto pertenece a ella o no. Si se han de investigar, por ejemplo, las actitudes democráticas o autoritarias de los maestros de enseñanza primaria procedentes de clase media, ha de ser posible indicar con toda exactitud de qué manera puede distinguirse a éstos de los otros maestros de enseñanza primaria o de los maestros en general. Esta condición parece plausible y poco problemática. Se puede, sin embargo, pensar en casos en que la atribución de objetos a la clase de las unidades de investigación no sea tan poco problemática. Estudiando, por poner un ejemplo, el comportamiento de consumo de los jóvenes en la moderna sociedad industrial, no parece tan fácil decidir qué círculo de personas pertenece a la clase de unidades investigadas.

2) Las condiciones situacionales bajo las que discurre el proceso de medición deben ser, allí donde no pueden ser objeto de manipulación experimental, conocidas de tal modo que pueda controlarse su posible influjo sobre la medición misma. Como luego se verá con mayor detalle (*vid.* sobre todo págs. 151 y ss. y 127 y siguientes), la situación en que discurre la investigación tiene una influencia sobre los atributos manifiestos observables, por ejemplo: las respuestas a una pregunta de cuestionario o el comportamiento abierto en el marco de la observación. La variación incontrolada de las condiciones bajo las que discurre un proceso de medición

pone en peligro la comparabilidad de los datos y perjudica su fiabilidad. Si estas condiciones no pueden estandarizarse, como ocurre en el experimento, deberían ser incluidas explícitamente en la investigación.

3) Se ha de determinar con exactitud qué procedimientos de medición y de obtención de datos se han de emplear. Precisamente cuando se trata de la obtención de datos que han de facilitar inferencias sobre propiedades no observables inmediatamente, existe casi siempre la posibilidad de aplicación de procedimientos de medición alternativos. Para los instrumentos con los que se han de acometer los procesos meditorios han de determinarse reglas de aplicación explícitas y bien formalizadas, así como los «standars» métricos correspondientes. Esto último no es otra cosa que la determinación de la exactitud con que los datos deben indicar la localización de un objeto en una dimensión.

En alguna investigación puede bastar con saber si los ingresos son altos o bajos, mientras que para la respuesta de otras cuestiones de investigación puede ser importante saber si los ingresos alcanzan exactamente 300 ó 350, 1.000 ó 1100 DM.

4) Se debe definir la dimensión sobre la que han de obtenerse los datos. Es decir, debe fijarse con exactitud la clase de observaciones que han de realizarse.

Para el caso de que se busquen datos sobre una dimensión *en momentos diversos* (por ejemplo, un estudio de panel), se añade la condición de la especificación del intervalo de tiempo que ha de mediar entre la primera y la segunda medición. Para el caso de obtención de datos sobre la modificación de valores bajo una alteración controlada de las condiciones (por ejemplo, experimento), se han de controlar o medir simultáneamente las alteraciones de esas condiciones.

Los instrumentos que no cumplen tales requisitos pueden proporcionar tan sólo datos cuyo «status» objetivo debe ser muy cuestionable. En efecto, sólo cuando se conocen todas las condiciones que rodearon la medición puede comprobarse si los datos son verdaderamente fiables e intersubjetivos, esto es: científicamente objetivos.

3. Los diversos niveles de medición

El contenido informativo de los datos viene establecido, entre otras causas, por el nivel al que se miden las características de los

objetos de investigación. Los diferentes niveles de medición están caracterizados por una serie de propiedades formales que, a la vez, condicionan los métodos empleados en el análisis de datos.

Medir, en sentido estricto, quiere decir asignación metódica de símbolos a las características observadas sobre la dimensión que se está investigando. Según las reglas de esa asignación, pueden distinguirse cuatro escalas de diferente nivel de medición: 1) escala nominal, 2) escala ordinal, 3) escala de intervalos y 4) escala racional o proporcional.

Escala nominal. La medición a nivel nominal representa la forma más «primitiva». Se basa en las reglas clasificatorias de la lógica uniposicional de predicados y no supone sino la clasificación de objetos de investigación con respecto a la posesión o no posesión de una determinada (cualitativa) característica. Así, los hombres pueden clasificarse según que sean de sexo masculino o femenino, protestantes, católicos o judíos; las sociedades, según que tengan una constitución política autoritaria o democrática.

La medición nominal debe cumplir las siguientes condiciones: 1) ante dos objetos de investigación ha de poder decidirse si, con referencia a la dimensión estudiada, adoptan el mismo valor; esto es: si son, o no, elementos de la misma clase de atributos: $A = B$ o $A \neq B$, pero no las dos cosas a la vez. 2) La relación de identidad entre dos objetos de investigación ha de ser simétrica, o sea, si un objeto A posee el mismo valor de atributo que otro objeto B, este objeto B ha de adoptar el mismo valor que el objeto A: si $A = B$, entonces $B = A$. 3) Si el objeto A adopta el mismo valor que el objeto B, y éste el mismo que C, entonces el objeto A adopta el mismo valor que el objeto C: si $A = B$ y $B = C$, entonces también $A = C$.

Una característica de la dimensión reflejada en una escala nominal es que la suma de todas las clases de atributos carezca de orden. Así, pues, no puede producirse entre las diferentes clases de atributos ninguna relación métrica. Así en el análisis de datos de este nivel de medición tan sólo se pueden emplear las siguientes operaciones matemáticas: 1) Para cada una de las clases de atributos se pueden calcular separadamente las frecuencias absolutas o relativas que poseen. 2) A efectos de investigación de la relación entre dos dimensiones sólo puede aplicarse el coeficiente de contingencia.

Escala ordinal. Representa el siguiente nivel de medición. Sus objetos de investigación pueden ser ordenados aquí a la vista de

sus valores de una dimensión determinada, porque ésta posee propiedades cuantitativas. A este nivel se mide la intensidad, fuerza o tamaño con la que aparece una propiedad dada en cada uno de los objetos de investigación por separado. Así, mediante pareo, pueden compararse personas en cuanto a su interés político débil o fuerte, esto es: se les puede encajar en una ordenación de rangos. El establecimiento de una graduación entre los objetos de la investigación puede considerarse también una clasificación en clases de atributos cuantitativos, máxime cuando no son los objetos de investigación mismos, sino las clases de atributos anteriormente definidas, las ordenadas.

Para poder representar una dimensión de atributos como escala ordinal, los datos sobre los valores particulares de las unidades han de obtenerse de forma que cumplan las siguientes condiciones: 1) Si un objeto A es mayor que otro objeto B en cuanto a una dimensión atributiva, el objeto B no ha de ser mayor que A en cuanto a la misma: si $A > B$, entonces $B \not> A$. 2) Si el objeto A es mayor que el objeto B, y B mayor que C, A es también mayor que C: si $A > B$ y $B > C$, entonces $A > C$.

Las cifras que designan el puesto en la graduación son cifras de rango o *números ordinales*. Indican sólo el puesto respectivo que ocupa el objeto de investigación, pero no la cantidad absoluta de una propiedad de ese objeto. Por eso sólo puede indicarse que el objeto A es mayor que B, pero no cuántas veces es mayor. Tampoco puede decirse algo sobre la separación entre los puestos de la graduación. Dado que no se conocen los intervalos entre cada uno de los puestos de la graduación, los número ordinales no pueden someterse a las operaciones matemáticas de la adición, sustracción, multiplicación y división.

Escalas de intervalo y racional. La distinción característica entre la escala de intervalo y la escala ordinal estriba en que en la escala de intervalo es posible indicar exactamente la separación entre dos puntos. Claro está, se precisa la existencia de una unidad de medida que sirva de «standard» y que pueda ser repetida sin más. Así, la longitud se mide en centímetros y metros, y el tiempo en minutos y horas. Desarrollar en las ciencias sociales una unidad de medida de esas características es, por lo demás, muy difícil. Para la medición de ingresos, la duración o la mera frecuencia de una conducta existen medidas semejantes; para la intensidad de una actitud autoritaria o de la integración grupal, sin embargo, no hay ninguna que esté dada inmediatamente. Ahora bien, si existe una unidad de medida semejante, también es posible indicar exactamente la separación entre dos puntos de una escala. Esto

quiere de decir que a nivel de intervalos se pueden ya ejecutar las operaciones matemáticas de suma y resta.

Si además existe un punto natural «cero», la escala será racional. Con los valores de tal escala pueden realizarse todas las operaciones matemáticas. Cuando hayan de averiguarse las relaciones entre dos propiedades que hayan sido medidas a nivel de intervalos o racional resulta apropiada la correlación producto-momento.

4. Indicadores

La cuestión de si datos que han sido obtenidos con ayuda de determinados instrumentos de medición ofrecen realmente información sobre las dimensiones investigadas no puede responderse a partir de los datos mismos. El problema de la validez al que aquí se alude surge siempre que, sobre la base de datos relativos a propiedades o formas de comportamiento concretas y particulares del objeto investigado, hayan de realizarse inferencias de valores particulares situados en una dimensión que o no es observable directamente o lo es sólo de modo incompleto. En un sentido general, esto tiene que ver con el problema de la relación —a la que aludimos anteriormente (pág. 28)— entre las dimensiones teóricamente definidas y sus equivalentes empíricos respectivos o *indicadores*. El problema básico de la investigación empírica consiste, pues, en encontrar semejantes equivalentes empíricos o indicadores para aquellas dimensiones que, en principio, sólo han sido definidas teóricamente y que han de constituir el objeto de la investigación. Gracias a ellos, las inferencias no sólo son posibles, sino también válidas.

Para la averiguación de las actitudes positivas o negativas de los obreros frente a su empresa pueden, por ejemplo, servir de indicadores las reacciones verbales a determinadas preguntas formuladas en una entrevista. Para la averiguación de los conocimientos de Historia entre los escolares puede valer de indicador el acierto o el fallo de una serie de preguntas del tipo de: «¿Cuándo se construyó la primera máquina de vapor?» o «¿Quién fue el primer presidente de la República de Weimar?». A fin de establecer la pertenencia de individuos o familias enteras a un estrato social puede utilizarse como indicador el «confort» del cuarto de estar, apreciado por un observador participante. Para averiguar la accesibilidad a posiciones de poder político en una sociedad podría utilizarse como un indicador el grado en que las diferentes clases sociales se encuentran representadas en las posiciones de poder. Las

fluctuaciones entre los miembros de un grupo social pueden representar un indicador de su grado de integración.

Según sus relaciones con la dimensión teóricamente definida (y, por tanto, aún sin operacionalizar) a la que tienen que indicar (representar), los indicadores pueden clasificarse de la manera siguiente [2]:

1) Indicadores definitorios: aquellos por los que se define la misma dimensión investigada.

2) Indicadores correlativos:

a) indicadores correlativos internos: como parte del *definiens* de la dimensión teóricamente definida, están correlacionados con los restantes componentes de la misma,

b) indicadores correlativos externos: sin ser parte del *definiens* de la dimensión teóricamente definida, se correlacionan empíricamente con ella.

3) indicadores de inferencia, mediante los que se pueden inferir valores de dimensiones no directamente accesibles a la observación.

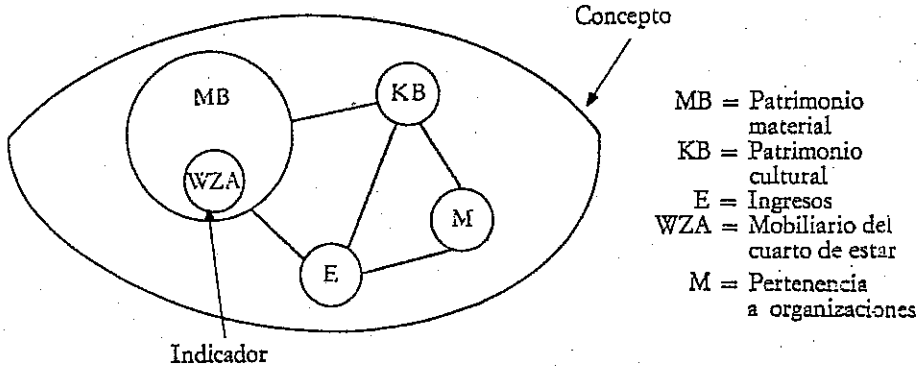
Los indicadores definitorios, que sirven para definir la dimensión estudiada, pueden emplearse sólo con referencia a conceptos sencillos, cercanos a la experiencia. Casi todos los conceptos sociométricos, como «status» sociométrico y cohesión grupal, vienen definidos, a su vez, por indicadores de esta clase. Así, «status sociométrico» se define como la suma de elecciones sociométricas de un individuo en un grupo. «Cohesión» puede definirse como la proporción de elecciones recíprocas en un grupo. Las expresiones que definen los conceptos de «cohesión» y «status» son a su vez expresiones de indicadores. La relación del contenido significativo de los indicadores con respecto al del concepto que definen ha de considerarse como de extensión equivalente.

Muchos conceptos que encuentran aplicación en la sociología no son, sin embargo, sencillos o unidimensionales. Las dimensiones que han de indicar se componen por lo general de varias dimensiones parciales, de manera que el valor buscado en una dimensión así de compleja ha de entenderse como el resultado consti-

[2] *Vid.* al respecto St. Nowak, «Correlational, Definitional and Inferential Indicators», en: *Polish Sociological Bulletin*, 1963, 2 (8), págs. 31 y ss.

tuido por el conjunto de valores obtenidos en dichas dimensiones parciales (así, en los casos de satisfacción laboral, integración de grupo). Para esas dimensiones parciales hay una diversidad de indicadores. A fin de poder determinar empíricamente la situación de los objetos de investigación en tal dimensión compleja puede escogerse un indicador para una de las dimensiones parciales, en la medida en que ese indicador tenga un elevado grado de correlación interna con todos los demás posibles.

Cuando Stuart Chapin [3], por poner un ejemplo, define el «status» social como la posición que un individuo o una familia detentan en relación a las normas dominantes en el grupo, pero al final utiliza sólo como indicador el «confort» del cuarto de



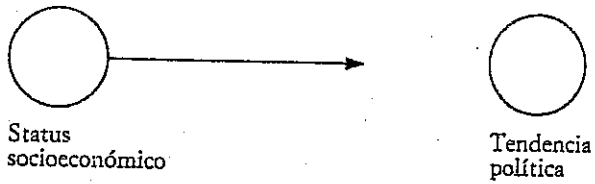
GRABADO 3.—*Extensiva conceptual e indicadores de «status» social.*

estar, debe entonces o presuponer o demostrar empíricamente que este indicador tiene un elevado grado de correlación con respecto a todos los demás. La relación del indicador (correlativo interno) con la extensión de significado del concepto viene ilustrada en el grabado 3. En el caso de correlación perfecta de todos los indicadores que, por su parte, se refieren a dimensiones parciales de la dimensión compleja «status» social, es suficiente la elección de *cualquier* indicador para averiguar el lugar de un objeto de investigación en una dimensión compleja de atributos. Ahora bien, en caso de que el indicador escogido no mantenga con los demás elementos que establecen la extensión significativa de «status» social tal correlación, resulta que o el indicador no es aplicable o bien ha de integrarse con otros indicadores en un índice. También

[3] St. Chapin, *The Measurement of Social Statuts*, Chicago, 1951.

se podría reducir el concepto al ámbito de significado de un indicador. La elección del indicador, sin embargo, depende en cualquier caso de la teoría de la estratificación subyacente y de los enunciados que se busca formular. La elección del equiparamiento del cuarto de estar como indicador de «status» social podría justificarse teóricamente si el bienestar material es el criterio primario de la estratificación, las diferencias del bienestar repercuten en proporción exacta en el equipamiento del cuarto de estar y el «status» social medido de esta manera guarda una relación empíricamente demostrable con otras importantes dimensiones como, por ejemplo, el comportamiento político, la orientación social, etc.

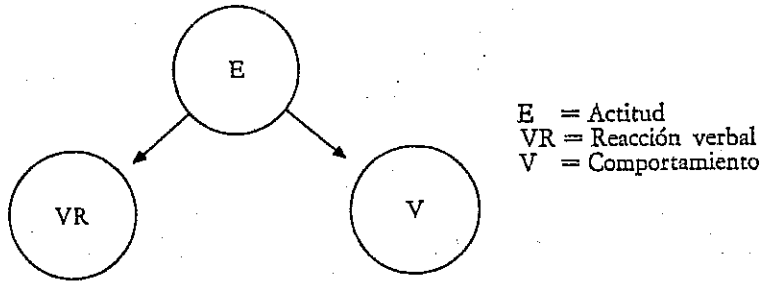
Los indicadores que en la definición son comprendidos como un componente de dimensiones de mayor complejidad deben distinguirse de aquellos otros que en la definición no son elementos de una dimensión semejante (2b). Así podría emplearse, por ejemplo, el «status» socioeconómico como indicador de valores de atributos situados en la dimensión «tendencia política» cuando exista certeza empírica de que ambas dimensiones guardan una correlación mutua suficiente, esto es: cuando para cada valor en la dimensión «status» socioeconómico se puede demostrar la existencia de un valor determinado en la dimensión «tendencia política». La relación entre la dimensión que actúa como indicador («status» socioeconómico) y la que resulta indicada (tendencia política) puede representarse así gráficamente:



Los indicadores correlativos externos pueden aún diferenciarse según que valgan teóricamente como (a) resultado (efecto) del atributo inferible, (b) como su condición (causa), o (c) que se trate exclusivamente de una relación estadísticamente significativa, pero sin explicación teórica. Si, por ejemplo, se utiliza el «status» económico como indicador de la tendencia política, se podría entonces, en virtud de reflexiones teóricas, hablar de que se trata de un indicador condicionante. Pero si es el equipamiento del cuarto de estar el que ha de servir de indicador de la cuantía de ingresos, entonces se trata de un indicador condicionado, esto es: el atributo que

hace de indicador está condicionado empíricamente por el atributo indicado [4]. En los casos en que no se puede fundamentar teóricamente la correlación entre indicador y atributo como una relación constante, la validez del indicador resulta cuestionable, o sea: no llega a saberse si la correlación que se estableció empíricamente en una ocasión concreta se producirá realmente bajo condiciones diferentes.

Se emplean indicadores correlativos externos cuando el atributo indicado pueda captarse empíricamente, pero con más dificultades que el indicador. Este caso se ha de distinguir de aquellos otros en que los atributos no son accesibles a la observación directa, ni siquiera parcialmente. A este grupo pertenecen todos los atributos disposicionales de cuya existencia puede deducirse teóricamente su comportamiento manifiesto en situaciones concretas, por ejemplo: actitudes o determinados atributos psicológicos y disposiciones de comportamiento. Para la averiguación de semejantes disposiciones, que pueden ser calificadas conceptualmente como «construcciones teóricas», deben buscarse indicadores al nivel de propiedades o modos de comportamiento manifiestos por los que pueda inferirse su existencia (indicadores de inferencia). Así, en el estudio de actitudes se emplean una serie de preguntas. Las reacciones verbales a tales preguntas son un indicador de la existencia de una determinada actitud, siendo ésta, a su vez, interpretada como causa de una conducta en una situación concreta:



Estas construcciones teóricas sólo tienen pleno sentido desde el punto de vista teórico cuando de ellas puede deducirse el mayor número posible de clases de modos de comportamiento observa-

[4] En una forma algo cambiada esta diferenciación también vale en el caso de indicadores correlativos internos, en los que se trata de relaciones entre los diversos elementos de *un* atributo complejo.

bles. La validez de la inferencia de la disposición designada mediante un concepto a partir del atributo utilizado como indicador sólo puede revisarse indirectamente, por lo demás, en la medida en que se averigua la amplitud de la covariación entre el indicador y el mayor número posible de otros atributos observables a los que teóricamente se considera condicionados por la disposición. Cuando se investiga, por ejemplo, las actitudes que los obreros albergan con respecto a sus superiores inmediatos, se puede comprobar la validez de las reacciones verbales a las correspondientes preguntas sobre actitudes mediante la observación de la frecuencia de sus discusiones con los jefes.

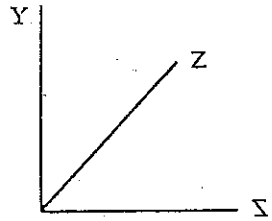
Con todo, si se observa que entre el indicador y cada una de las clases de propiedades o modos de comportamiento manifiestos considerados como condicionados por la propiedad latente que se ha de indicar no existe ninguna covariación, no es válida la inferencia de valores particulares relativos a una determinada disposición a partir de un valor observado a nivel de indicadores. Cuando se da una situación semejante hay siempre dos posibilidades: *a)* dejar a un lado el indicador y buscar otro nuevo; *b)* a través de un cambio de la definición modificar de tal manera el ámbito de significación del concepto que las propiedades y modos de comportamiento, que, en contra de lo esperado, no guardan correlación con el indicado, dejen de valer como manifestaciones de la disposición en cuestión. La mayor o menor conveniencia de cada alternativa es algo que nunca podría decidirse «ad hoc», sino que depende del análisis del contexto teórico en que esa disposición se encuentra. Cuando de una disposición con la extensión significativa que se estableció en la definición originaria puedan deducirse un gran número de relaciones ya confirmadas teóricamente, sería mejor prescindir del indicador.

5. Indices

Una multitud de conceptos sociológicos alude a propiedades latentes en el objeto de investigación que no son unidimensionales, sino pluridimensionales. Anomia, aislamiento social, «status» socio-económico y cohesión grupal nos brindan algunos ejemplos de este tipo. Con referencia a una propiedad pluridimensional un objeto de investigación sólo está empíricamente caracterizado en su totalidad cuando se han averiguado sus distintos valores en todas y cada una de las dimensiones parciales que constituyen la propiedad. Si, pongamos por caso, el concepto de «status» socio-económico

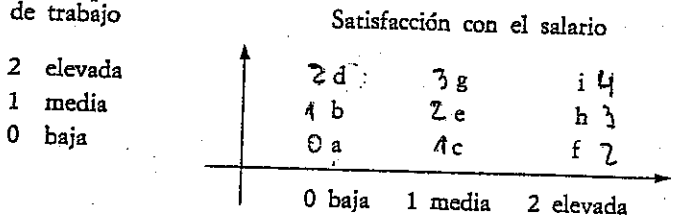
viene establecido a través de las tres dimensiones parciales de formación escolar, profesión e ingresos, sin que éstos puedan pasar como indicadores perfectamente correlativos del mismo fenómeno, el «status» socio-económico sólo estará caracterizado íntegramente cuando se conozcan sus valores en cada una de las tres dimensiones parciales y se presenten como un trío de atributos: el objeto de investigación A tienen estudios elementales, es trabajador sin formación profesional y gana 650 DM al mes.

Gráficamente puede representarse toda propiedad compleja como propiedad de n-dimensiones. El concepto de «status» socio-económico vendría representado, por consiguiente, mediante un espacio de atributos tridimensional:



Los objetos de investigación vienen caracterizados en relación con el «status» socio-económico por su situación en ese espacio: A (x; y; z). Siempre que los valores de esas dimensiones varíen, en cierta manera, independientemente unos de otros, pueden surgir diversas combinaciones; por ejemplo, estudios primarios con profesiones distintas, o una misma profesión en relación con diferentes niveles de ingresos, etc. Naturalmente, es una cuestión empírica la determinación de la existencia e importancia de tal situación. En este caso, un único indicador no puede reflejar la localización de los objetos de investigación en un espacio de atributos con tanta precisión que éstos puedan ordenarse en clases relativamente homogéneas en relación con la propiedad pluridimensional. Por lo general, se intentará encontrar, por lo menos, un indicador para cada dimensión parcial. Así, si se pretende averiguar la «satisfacción laboral» de trabajadores de una determinada empresa industrial y se la concibe como una propiedad bidimensional compuesta de «satisfacción con el puesto de trabajo» y «satisfacción con el salario», se ha de encontrar, entonces, al menos un indicador para cada dimensión parcial. La satisfacción laboral de cada uno de los objetos de investigación podría, pues, representarse

por la situación en un espacio bidimensional, cuyas dos dimensiones parciales podrían medirse ordinal-tricotómicamente.



GRABADO 4.—*Espacio de atributos bidimensional.*

Cabe deducir, pues, nueve clases de satisfacción laboral mutuamente diferenciables, al menos en relación con una dimensión parcial, pero que no pueden ser objeto sin más de una ordenación lineal. Así, no puede decirse que las unidades de la clase *b* posean una satisfacción laboral más elevada que las de la clase *c*. Sólo para cada dimensión parcial pueden establecerse jerarquizaciones que, por lo demás, ordenan las clases particulares de una manera radicalmente distinta.

	Satisfacción con el puesto de trabajo			Satisfacción con el salario		
Baja	a	c	f	a	b	d
Media	b	e	h	c	e	g
Elevada	d	g	i	f	h	i

A efectos del análisis puede resultar de interés abandonar el nivel de las dimensiones parciales y concebir la propiedad pluridimensional misma como una variable cuyos valores poseen al menos carácter ordinal. Así, se puede estar interesado en representar la «satisfacción laboral» como una variable cuantitativa mediante la cual los objetos de investigación se diferencien entre sí en relación con lo *elevado, normal o bajo* de ella. Para ello se requiere *reducir el espacio de atributos* pluridimensional *a una escala* unidimensional. Aquí se ha de poner a las dimensiones parciales en una relación mutua tal que las clases de diversas combinaciones de

atributos se integren en una ordenación lineal a base de asignar a cada clase un valor determinado de la variable. Se trata del procedimiento de construcción de índices. Por *«índice»* se entiende entonces *una variable unidimensional con* r *valores sobre la que se representan las* v *clases de posibles combinaciones de atributos extraídos del espacio pluridimensional*[5].

En la práctica se procede de modo que a los distintos lugares de las dimensiones parciales se les asignan valores aritméticos (*vid.* grab. 4), que a continuación se suman para cada una de las diversas combinaciones de atributos. Así, en nuestro ejemplo, a partir de las nueve diversas clases de satisfacción laboral resultaría la jerarquización que aparece más abajo, en la que ha de expresarse la diferente intensidad de satisfacción laboral.

Valor índice	Clase
4	i
3	g, h
2	d, e, f
1	b, c
0	a

La asignación de valores aritméticos y la eventual ponderación de cada una de las dimensiones parciales deben ser fundamentadas teóricamente en la medida de lo posible. Cuando se miden las dimensiones parciales a nivel ordinal apenas si resulta fundada otra asignación que la de los números consecutivos. Sólo donde se pueden indicar los intervalos entre las distintas clases de atributos, esto es: en escalas de intervalos, puede procederse a atribuir a esos intervalos las graduaciones numéricas correspondientes. En la ponderación, los valores numéricos de una dimensión son multiplicados por un valor determinado, para expresar así que el atributo pluridimensional viene más definido por esa que por

[5] Téngase en cuenta que el concepto de índice habitual en la investigación social (el aquí empleado) no es idéntico al de la misma denominación y que se aplica a determinados valores estadísticos complejos de medición. Algunos de los índices que se exponen en posteriores capítulos de esta obra (el índice de cambio *t*, en el análisis de panel, el índice de asociación, así como algunos índices sociométricos, por ejemplo) responden más bien a la segunda acepción del concepto, esto es: se trata de medidas de comparación de la *frecuencia* de determinados atributos o complejos atributivos en diferentes grupos. Hasta la fecha no se dispone de una teoría de los índices que abarque las dos categorías.

otra dimensión parcial. Si se pudiera determinar que la satisfacción con el salario determina la satisfacción laboral más intensamente que la satisfacción con el puesto de trabajo, podrían entonces multiplicarse por 2 los tres valores aritméticos de satisfacción con el salario, de manera que los valores sean 0, 2 y 4, en lugar de 0, 1 y 2.

En la construcción de índices hay que resolver, por consiguiente, dos problemas. Primeramente, debe decidirse qué datos de dimensiones parciales han de integrarse en el índice. Ha de tenerse en cuenta que un índice debe referirse explícitamente a *todas* las dimensiones parciales del espacio del correspondiente fenómeno, pero sólo a éstas. En segundo lugar, se debe indicar de qué manera se han de poner en relación mutua esos datos (asignación de valores numéricos, ponderación, combinación).

Un problema básico de la formación de índices radica en que con frecuencia se suman uno tras otro valores numéricos de características observadas en diversas dimensiones parciales, los cuales sólo han de manejarse como *ordinales*. Así no cabe tratarles como si fueran números *cardinales*, que además se han obtenido por aplicación de un rasero *unitario* a todas las dimensiones parciales. De no cumplirse ambas premisas —y en sociología casi nunca es el caso—, se comparará lo que, estrictamente, no admite comparación y se hará equivalente lo que es desigual. Cabe, pues, cuestionar el sentido en que diferentes combinaciones de atributos con el mismo valor índice hayan de considerarse en realidad como equivalentes. Esta objeción nos remite al problema de la medición, central en la investigación social; concretamente, a la gran ausencia de unidades de medición estandarizadas y, sin embargo, llenas de sentido teórico. En estas circunstancias, la construcción de índices queda reducida a mero instrumento auxiliar, con frecuencia de significado discutible; pero sigue siendo útil en cuanto tal, pues el fin de un índice es precisamente hacer comparable lo que no lo es. El tratamiento de combinaciones de atributos diferentes como equivalentes en cierto sentido puede hasta justificarse empíricamente en cierta medida (y necesita justificación, por lo demás). El que, pongamos por caso, se consideren equivalentes dos unidades de las clases *b* y *c* podría justificarse si se acertara a demostrar que se comportan igual o parecidamente con referencia a otras variables que han de venir determinadas también por la satisfacción laboral (por ejemplo, la frecuencia de los cambios de empresa o las ausencias no causadas por enfermedad). Por las mismas razones, la validez de un índice ha de examinarse lo más empíricamente posible.

II. Escalas

1. La escala como instrumento de medición

Como ya se ha dicho anteriormente, medir significa asignar valores numéricos a una dimensión del objeto (o clase de objetos) siguiendo un determinado procedimiento. En este sentido, las escalas son instrumentos de medición, y la escalación, el procedimiento de su construcción. Esto comporta comúnmente un determinado cálculo estadístico-matemático al que han de someterse los datos (las respuestas a una serie de preguntas, por ejemplo). Con ello ha de establecerse primeramente qué preguntas están en una dimensión común y, en algunos procedimientos (como en la escala de Guttman), dónde residen dentro de la dimensión. Una vez lista la escala puede averiguarse la posición de un objeto de investigación en esa dimensión.

También los índices son instrumentos de medición, esto es: asignan a los objetos de investigación una posición determinada en una dimensión. La diferencia entre índices y escalas no reside en el nivel de medición como frecuentemente se dice. Al igual que los índices, también la mayoría de las escalas desarrollan su medición al nivel de los números ordinales. La diferencia estriba en que en las escalas se comprueba mediante cálculo si los «items» que fueron recogidos en ellas pertenecen o no a una dimensión común. En los índices esa comprobación de la pertenencia de las preguntas a una dimensión se produce a discrección o intuitivamente, esto es: a falta de un cálculo de comprobación formal.

No existe un criterio inequívoco para la clasificación de las escalas. Coombs y Torgerson[6] apuntan a una importante distinción. Según ésta, existen, de una parte, escalas con cuya ayuda se miden dimensiones en objetos del entorno. Por ejemplo, se puede pedir a los encuestados que ordenen varios bienes según su utilidad o a varios políticos según el grado de su actitud conservadora, o valorar la medida de los contenidos realistas y racionalistas en diversos sistemas religiosos. La dimensión en que se procede a verificar la medición no se refiere a los encuestados, sino a objetos de su entorno. Por otra parte, pueden medirse dimensiones de los mismos objetos de investigación, como, por ejemplo, las actitudes patriar-

[6] *Vid.* W. S. Torgerson, *Theory and Method of Scaling*, Nueva York, 1958, capítulo 3 ;C. H. Coombs, «Theory and Method of Social Measurement», en: L. Festinger, D. Katz (eds.), *Research Methods in the Behavioral Sciences*, Nueva York, 1953, capítulo 11; también C. H. Coombs, *A theory of Data*, Nueva York, 1964.