

## Escalas y medición de magnitudes no-métricas

Norma S. Horenstein\*

"La medición, entonces, es una preocupación de la psicología."  
S S Stevens<sup>1</sup>

La práctica de la medición mediante el uso de instrumentos alcanza en primera instancia a diversos aspectos del dominio físico y tardíamente se extiende al área de la investigación social, como secuela del interés por medir magnitudes no métricas del tipo de la inteligencia, las sensaciones, las actitudes, las opiniones. En la presente contribución planeo discutir el sentido y alcance de la medición derivada del uso de escalas en la teorización psicosocial, recurriendo para ello a un análisis centrado en las escalas Likert<sup>2</sup> Intento fijar la extensión de la noción de "escala de medición de actitudes" y, asimismo, examinar algunos de los presupuestos y compromisos filosóficos, explícitos o no, inherentes a su empleo, aunque sin profundizar en cuestiones más generales de filosofía de la medición implicadas, que mencionaré circunstancialmente.

Karel Berka, en su obra *Measurements Its Concepts, Theories and Problems* ha hecho especial hincapié en la polisemia del término "escala" y le asiste la razón. En efecto, mediante dicho término se puede aludir a. (1) una herramienta para la medición de ciertas magnitudes; (2) los resultados de los procedimientos de medición aplicados a algún sistema (relacional) empírico, (3) las magnitudes mismas, (4) el concepto propio de medición. En el sentido de (1) el significado que usualmente se asigna a "escala" es el de estándar o patrón (es decir, el de escala material) y su origen se remonta a la temprana geometría. La segunda acepción refiere a la progresión de valores numéricos o escala de cierto aparato de medición. En cambio, (3) se alinea en la identificación de la escala no con la medición de cierta magnitud, sino con la propiedad medida. Por ejemplo, la consideración de la dureza en términos de una escala ordinal. Según (4) la escala se asimila a la medición entendida como el tripo ordenado de un sistema relacional empírico, un sistema relacional numérico y el mapeo isomórfico u homomórfico del primero sobre el segundo.

Sin embargo, la pluralidad semántica del concepto de medición no se agota en la discriminación de los cuatro sentidos señalados. Berka sostiene que "Cuando uno habla acerca de escalas Guttman, Thurstone, Likert o Edwards en la teoría de la medición extrafísica, el concepto de escala se identifica con el de *scaling*."<sup>3</sup> (1983, 83), aludiendo a las técnicas o procedimientos y no ya a una herramienta, un termómetro por ejemplo, o los resultados de su utilización. Introduce de esta manera una quinta acepción diferenciada de las anteriores. Comparto con este autor la premisa de la multiplicidad de significados del término en cuestión, e igualmente la necesidad de distinguir esta última acepción de las cuatro indicadas en primer término. Discrepo, sin embargo, con la restricción de la noción de escala Likert y afines a la de *scaling*, por entender que se trata de escalas no métricas o como usualmente se las denomina, topológicas, pero en definitiva, escalas.

Berka define *scaling* como:

\* Universidad Nacional de Córdoba.

- (a) colección de métodos o técnicas que posibilitan la construcción de alguna escala —sea métrica o no— estableciendo que en la extensión de este concepto cabe, además de la numeración, la asignación de numerales (representación de los números), y
- (b) proceso mismo de medición cualitativa, propio del dominio de las ciencias sociales que da como resultado valores escalares de escalas no métricas (cf. 1983, 101).

Podría objetarse que en la primera definición de *scaling*, Berka no distingue entre método y técnica, pero esta crítica carece de relevancia en este contexto. Interesa puntualizar, en cambio, que aparentemente este autor incluye a las escalas Likert y similares en la segunda categoría, esto es, como proceso de medición cualitativa. Desde la perspectiva asumida por Berka según la cual estas escalas son un proceso, quedaría excluida la pregunta acerca de qué miden, se le escapa que las escalas de medición de actitudes constituyen un tipo de instrumento de medición, si bien de naturaleza peculiarmente débil si se lo compara con un termómetro o con una balanza.

Si fuera correcto considerar —en disidencia con Berka— que las escalas utilizadas en la investigación psicosocial son efectivamente instrumentos de medición, resulta pertinente interrogarse por el tipo de medición en que se catalogan. Cuando Berka dice que la referencia a escalas Likert (o Guttman, Thurstone, etc.) no supone nada más allá de “técnica de Likert” (o Guttman, etc.), minimiza o excluye la evaluación de las mediciones resultantes de la aplicación de las escalas Likert (o semejantes) a un sistema empírico, posición con la que disiento. Sostengo, por el contrario, que son propiamente escalas conceptuales, ahora sí en el sentido de Berka: “Una *escala conceptual*, para abreviar una *escala*, está caracterizada por un cierto intervalo ordenado de valores numéricos, los llamados *valores escalares*, que pueden asignarse teóricamente a las magnitudes medidas, dependiendo de sus aspectos cualitativos y cuantitativos y de la fijación conceptual dentro de una teoría definida” (1983, 85). A título de ejemplo, la teoría de la Personalidad Autoritaria (PA) —devida a Adorno y colaboradores— fija conceptos de una magnitud no métrica (actitud) en relación con valores escalares (cf. 1950, 1965).<sup>4</sup>

Es evidente que no podrían las escalas Likert ser consideradas escalas materiales pues no satisfacen los requisitos de éstas, a saber, que constituyan algún medio apto para la medición (un objeto estándar, graduado o calibrado), respecto al cual algo puede ser objetivamente comparado. Sería un despropósito asimilar una escala Likert a tradicionales pares del tipo < longitud, metro > o < humedad, higrómetro > porque en el par < magnitud, instrumento de medición >, éste se corresponde con la escala pero aquélla con *una* actitud (es decir, hay tantas escalas como actitudes a estudiar), no con *la* actitud y en esto reside tanto la diferencia cuanto la debilidad. No obstante, las escalas Likert establecen valores escalares que permiten especificar el tamaño (cantidad) de una instanciación de una magnitud no métrica.

El criterio expuesto por Berka es que asignar a las escalas Likert o semejantes el valor de “escalas que hemos adquirido como resultado de una medición fundamental, derivada o asociada” (1983, 103) es producto de una contaminación conceptual causada por una manera incorrecta de aludir a la medición. Las escalas Likert son ordinales pero se las trata como intervalares, porque es característico de ellas que cada ítem pueda ser tratado de hecho como una escala en sí mismo. En consecuencia, se trata en rigor de una “escala de escalas,” donde diferentes mediciones sustancial y linealmente relacionadas, permiten presumir la igualdad de intervalos.<sup>5</sup> Entonces, ¿qué alcance tendrían las escalas en cuestión

dada esta naturaleza "híbrida?" Como elemento de juicio adicional debe tenerse en cuenta que en muchas teorías, entre ellas la PA, los resultados de la medición resultan confirmados por triangulación metodológica y por aplicaciones repetidas, lo cual indicaría la existencia de una conexión no accidental, consecuencia sistemática de los objetos que tienen o expresan una propiedad (actitud etnocéntrica, antidemocrática, autoritaria, etc.).

Según Díez y Moulines: "Prescindiendo de las [escalas] nominales y ordinales, demasiado débiles para ser consideradas propiamente escalas métricas, las escalas menos fuertes son las de intervalos y las de intervalos logarítmicos..." (1997, 122). Las escalas Likert por su carácter ordinal no deberían tratarse como escalas métricas pero por su funcionamiento intervalar podrían considerarse dentro de la categoría de escalas métricas "menos fuertes," pero no totalmente carentes de elementos que exceden la limitación introducida por Berka.

### Escalas Likert y la PA

Las escalas Likert están destinadas a obtener conocimiento de las actitudes que forman parte de un contexto social. La construcción y aplicación de una escala Likert requiere de un conjunto de sujetos que manifiesten su acuerdo o desacuerdo, en mayor o menor medida, con una serie de afirmaciones acerca del objeto actitudinal. Estas proposiciones atribuyen al objeto características que se evalúan, por lo general, como positivas o negativas, y rara vez como neutras. Como resultado de la aplicación de estas escalas se tiene una medición de la aceptación de proposiciones evaluativas respecto de los objetos de la actitud. "Al suscribir un sujeto una proposición determinada se puede, en base a la evaluación consensual de las características que la aceptación de estos enunciados atribuyen al objeto, inferir la actitud del sujeto hacia el objeto" (Shaw y Wright, 1967, 13-4).<sup>6</sup>

Las escalas deben ajustarse a los siguientes requisitos: (a) unidimensionalidad u homogeneidad (versar uniformemente sobre un tema a la vez), (b) confiabilidad o consistencia; (c) validez (que asegure que la escala mide lo que efectivamente se quiere medir), (d) linealidad tal que sea posible la cuantificación, (e) reproducibilidad o replicabilidad (la satisfacción de este requisito permite ubicar a los sujetos examinados en un continuo de actitud).

Las escalas Likert tienen la ventaja de poner en evidencia el tamaño de la instanciación de la magnitud no métrica implicada, y la desventaja —entre otras— de que no permiten constatar que la equivalencia se mantiene para todos los sujetos.<sup>7</sup>

Adorno y colaboradores postularon la existencia del "síndrome de la personalidad autoritaria." Este concepto tiene claramente un carácter clasificatorio (siendo la clasificación el primer peldaño en nuestra aprehensión del mundo), pero no se agota en ello. Posee además una dimensión comparativa ya que introduce un ordenamiento en el dominio clasificado: discrimina sujetos más o menos autoritarios. Con frecuencia hallamos ejemplos de conceptos comparativos útiles en la teorización en psicología, biología, etc. pero no debe confundirse con conceptos propiamente cuantitativos: las escalas numéricas resultantes no son escalas métricas en sentido estricto, no asignan números sino numerales.<sup>8</sup> Fácil es comprobar la afirmación anterior atendiendo al hecho de que es imposible efectuar con los valores aparentemente numéricos operaciones aritméticas y algebraicas. (No se podría calcular la raíz cuadrada de grados de autoritarismo, ni tendría sentido hacerlo). La presencia de conceptos métricos o cuantitativos no constituye una virtud suprema de las teorías científicas pero es una cuestión que, por una parte, suscita debates ontológicos acerca de la posible naturaleza cuantitativa o cualitativa del mundo y, por otro lado, desata discusiones

epistemológicas referidas al mejor modo de describir el mundo, en la medida en que se reconoce que su uso facilita la enunciación de leyes empíricas más generales, testeables y precisas. De ahí el estatus privilegiado que pareciera asignarse a la cuantificación.

¿En qué categoría podrían ubicarse las escalas Likert que, tal vez por su naturaleza híbrida ordinal-intervalar, excederían el rango de lo meramente comparativo dando lugar a mediciones interesantes, aunque no permitan la introducción de conceptos rigurosamente métricos. La intuición es que las escalas diseñadas y utilizadas por Adorno y colaboradores –y podrían citarse muchos otros casos explorando la literatura sociológica y psicossociológica clásica– *algo miden*, pues no se confirmarían de otro modo los resultados en sucesivas mediciones sobre otros sujetos (con un margen de discrepancia o error admisible) y no se advertiría la preservación de valores veritativos al pasar a otras escalas que miden la misma propiedad. No parece haber otra alternativa, entonces, que revisar el concepto corriente de medición por lo general bastante estrecho, y justificar su liberalización.

El uso ordinario del término medición refiere a la asignación de números a objetos con el propósito de, en palabras de José Antonio Díez, “representar algunas de sus propiedades, aquellas propiedades específicas susceptibles de ‘mayor o menor’ instanciación, es decir, de grados de instanciación” (2000, 19), siendo las mencionadas propiedades las magnitudes (o cantidades, siempre que se acepte la intercambiabilidad de estos dos términos). La más común de las mediciones en la práctica científica es la derivada, aunque la misma supone el conocimiento de ciertos valores medidos, de donde se infiere que existe un plano más básico en la medición, la fundamental o directa por la cual se obtienen los valores de medición “*sin valores previos en absoluto, directamente* a partir de los datos cualitativos empíricos (por ejemplo la medición de la masa mediante una balanza de brazo, la longitud por comparación de rodillos rígidos, o la temperatura termométrica mediante un termómetro)” (*id.*, 20)

La medición permite asignar una entidad a otra haciendo uso de ciertos procedimientos y debe ser distinguida de la *metrización* que consiste en la incorporación y atribución de conceptos cuantitativos o métricos. En la medición de actitudes se realiza la asignación de un valor a un objeto (sujeto) porque se dan ciertas condiciones empíricas en el “mundo social,” de manera análoga a la asignación de un valor a un objeto debida a la ocurrencia de ciertos hechos en la naturaleza para mediciones en el dominio físico. En síntesis, magnitudes del tipo de las actitudes son mensurables, pero no son metrizables.

Los valores escalares son números que expresan orden o tamaño de la instanciación de la magnitud medida, hay, en consecuencia, escalas métricas y no métricas o topológicas. En estas últimas se identifica una función numérica que mapea cierta progresión de los elementos de un conjunto dado (*cuasi serie*) en el conjunto de los números. La cuasi serie es producto de la satisfacción de las condiciones topológicas que determinan los supuestos bajo los cuales un conjunto de elementos dado es susceptible de ordenación respecto de algún elemento. La topologización es el método conceptual que permite establecer las condiciones que deberá satisfacer toda magnitud no-métrica. La metrización, por el contrario, implica el añadido de supuestos extra que amplían las condiciones topológicas y que pueden ser satisfechos únicamente por las magnitudes métricas.

Una concepción estrecha de la medición pone a la metrización como su término natural o, en otras palabras y sintéticamente: sin metrización no hay medición. Esta interpretación deja a las escalas de actitud fuera del rango de la medición o la mensurabilidad, consecuen-

cia que considero indeseable pues ignora resultados efectivos de la medición de actitudes y otras magnitudes no métricas.

Los conceptos obtenidos a partir de la aplicación de escalas Likert podrían caracterizarse como casos de *cuasi medición*, no corresponde hablar de *pseudo medición* pues ésta supone interpretar los conceptos puramente comparativos como métricos en sentido propio, lo que equivale a introducir una confusión conceptual inaceptable. Prefiero, en consecuencia y en orden a evitar posibles malinterpretaciones, utilizar el vocablo *determinación* que recoge lo que hay de medición, pese a la ausencia de metrización, en estos procedimientos operacionales. Como dice Stevens, "... la medición es una cuestión relativa ... que se hace posible porque existe una suerte de isomorfismo entre (1) las relaciones empíricas entre los objetos y los sucesos y (2) las propiedades del juego formal en el cual los numerales son los peones y los operadores, los movimientos" (1951, 1-2).

La flexibilización del significado del término medición (haciéndolo equivalente a la noción general de determinación, con o sin representación numérica) se corresponde con el planteo de Balzer quien cancela el requisito de asignación de un número real como ingrediente esencial de la medición (cf. 1998), convirtiéndolo en opcional. "Este uso más liberal queda garantizado por ejemplos tanto de las ciencias naturales (e.g., experimentos si-no en la física cuántica), como de las ciencias sociales (e.g., escalas cualitativas, 'nominales' como instrumentos de medición)" (*id.*, 144) e implica una supresión de la distinción entre relaciones empíricas y representaciones numéricas que se materializa en el enfoque estructuralista de la medición.

En el flujo del comportamiento se recortan actitudes "atómicas" susceptibles de ser etiquetadas en el lenguaje natural, caracterizadas mediante propiedades o relaciones y/o por referencia a ejemplos apropiados y sometidas a acuerdo intersubjetivo, por ende, se dispone de un método de medición en sentido lato. Naturalmente, la cuestión de la medición que ofrece aristas de complejidad diferente según se trabaje en el ámbito de las ciencias naturales o en el de las ciencias sociales requiere de la ampliación del concepto de escala de medición, tal que puedan ser incluidos "patrones" de naturaleza diferente, pero que para el científico social son de uso corriente. "Debemos aceptar que toda medición entrafia objetos. En la ciencia social, estos objetos son a menudo de tipo muy abstracto, como 'inteligencia,' 'satisfacción' o 'rol'" (*id.*, 143). Podríamos agregar, 'actitudes.'

### **Implicaciones ontoepistemológicas**

Las relevantes cuestiones ontoepistemológicas implicadas en la medición en general y la medición de actitudes, en particular, exceden los límites de este trabajo pero la importancia de las mismas me mueve a, por lo menos, indicar algunas de ellas.

- a. ¿Tiene la medición algún soporte en la realidad objetiva o no?
- b. ¿Existen aspectos cuantitativos de los objetos, fenómenos o procesos medidos?

Las respuestas afirmativas a estos interrogantes responden a diversos planteos realistas e, inversamente, las respuestas negativas a posiciones antirrealistas entre las que habría que contar al operacionalismo que repudia el carácter objetivo de las magnitudes. Otro enfoque antirrealista (convencionalista) es el de Brian Ellis quien no identifica magnitudes con procedimientos de medición, ni acepta que las cantidades posean algún estatus ontológico primario. Al criticar la teoría de las cantidades Ellis (citado por Forge, 1987, 291) afirma, "La tesis que sustento es que positivistas y antipositivistas por igual, recurren a ciertos

presupuestos metafísicos que han hecho estragos en nuestra comprensión de los conceptos básicos de la medición, y han encubierto la existencia de convenciones más o menos arbitrarias." Entre los realistas se podría citar a John Forge para quien "La existencia de la cantidad es la existencia del orden" (Armstrong, 1987, 311). Forge sustenta un realismo de las cantidades, no de las propiedades: el orden existe en forma objetiva e independiente y se aplica a particulares. (Las cantidades son clases ordenadas de particulares). Adhiere a una modificación de la teoría de Ellis que le permite prescindir de la noción de propiedad. Una tesis de este tipo exige hacer explícito el estatus ontológico del orden. Swoyer, por su parte, asume un realismo más fuerte y explica las cantidades como familias de propiedades. La medición apunta a capturar las magnitudes de determinados particulares, lo cual redundaría en el ordenamiento de los particulares respecto de alguna cantidad. Afirma que "... la mejor manera de desarrollar una teoría realista de la medición consiste en emplear una versión realista de las propiedades" (1987, 236) y sobre esta premisa propone considerar a las cantidades como familias de propiedades, incluyendo entre estas últimas a las relaciones. En general, un realista debería justificar, en su teoría de las cantidades, el supuesto de la existencia de propiedades que tienen magnitudes.

La mención hecha a algunas de las posiciones relevantes en el debate realismo- anti-realismo, con especial referencia a la cuestión de la medición renuncia, obviamente, a toda pretensión de exhaustividad

## Notas

<sup>1</sup> Stevens, S.S. (1951). *Handbook of Experimental Psychology*. John Wiley & Sons, New York, p. 1

<sup>2</sup> Las escalas Likert se incluyen en lo que podríamos llamar "familia de escalas de medición de actitudes," conjuntamente con las escalas Thurstone, los escalogramas Guttman, entre otras

<sup>3</sup> *Scaling* puede traducirse como "medida según escala" (*Oxford Dictionary*) o como "medida o ajuste según escala" (*Webster Dictionary*).

<sup>4</sup> Adorno, T., Frenkel-Brunswik, E., Levinson, D., Nevitt Sanford, R., et alii (1950), *The Authoritarian Personality*, Harper & Brothers, New York; (1965) *La personalidad autoritaria*, Editorial Proyección, Buenos Aires.

<sup>5</sup> En el mismo sentido se pronuncia Stevens. "... la interpretación del coeficiente como equivalente a  $r$  (coeficiente producto-momento) podría asumir una escala intervalar subyacente, como asimismo una distribución bivariada normal" (1951, p. 27).

<sup>6</sup> Shaw, M. y Wright, J. (1967) *Scales for the measurement of attitudes* McGraw-Hill, New York.

<sup>7</sup> La forma de minimizar esta dificultad consiste en trabajar bajo el supuesto de que las diferencias individuales quedan eliminadas mediante un análisis de ítems que conduce a la selección de aquello que muestra rasgos de constancia en la población. La existencia de criterios de correlación y de discriminación permite inferir que toda escala de tipo Likert, construida rigurosamente, expresa valores que tienden a la equivalencia. La equivalencia plena no existe; tampoco lo contrario.

<sup>8</sup> Pese a que Berka incluye las escalas de medición de actitudes en la segunda acepción de *scaling*, obsérvese que la posibilidad de asignación de numerales mostraría que caen bajo la primera definición.