

## PSICOMETRÍA

---

Las tentativas de Herbart, Weber, Fechner y otros, en el sentido de convertir "en ciencia exacta" el estudio de los estados de conciencia, tienen (en el supuesto de que su valor sea real), aparte de un interés filosófico muy grande, (en cuanto determinan una modificación sustancial en la manera de encarar ciertos problemas) otro, a la vez, de valor lógico: significan, en efecto, la posibilidad de sustituir la simple observación, que conduce nada más que a determinaciones de calidad, por la medida, es decir, por la expresión cuantitativa de aquélla.

Veamos si es posible llegar a establecer las dos definiciones previas a toda medida (\*) y, en consecuencia, si pueden considerarse, lógicamente, los estados de conciencia como mensurables. Nos referimos al caso más sencillo: a la medida de la intensidad de las sensaciones. Lo que se diga a este respecto valdrá con más razón para los estados complejos (cualidad de las sensaciones, percepción, ideación, etc.), ya que éstos, por su naturaleza, son más difíciles de reducir a expresión numérica.

La fórmula de Fechner (\*\*) es una interpretación de la siguiente ley de Weber: dado un excitante, para que sea percibido un cambio en la sensación correlativa, es necesario agregar a aquél una cantidad que guarde con el mismo una relación

---

(\*) Se ha demostrado ya que la condición necesaria y suficiente de toda medida, es la posibilidad de definir:  $a \perp b = c$  y  $a = a'$ , siendo  $a, a', b, c, \dots$  magnitudes de un mismo orden. Exceptúanse, quizás, las que corresponden al concepto mecánico de nivel: temperaturas, diferencia de potencial, etc.

(\*\*) La demostración de la fórmula logarítmica, tal como la concibió Fechner, requiere la aplicación del cálculo infinitesimal (puede verse en FOULCAULT: *La Psychophysique*; en TANNERY: *Science et Philosophie*; en BERGSON: *Les données immédiates de la conscience*; etc.) Para poner en evidencia los postulados que implica, y facilitar los cálculos, seguimos otro método.

constante para cada orden de sensaciones. Es decir, una sensación  $S$  correlativa de un excitante  $E$ , cambiará a condición de que se agregue a  $E$  una cantidad  $\Delta E$  tal, que  $\frac{\Delta E}{E} = C$ , siendo

$C$  una constante determinable por la experiencia, y que cambia para las distintas regiones de la sensibilidad.

La fórmula  $\frac{\Delta E}{E} = C$  (a), resumen de las experiencias

psicofísicas, ha sido sometida a revisión en cuanto a los casos estudiados, a la interpretación de los resultados, a la estructura de la ley misma y a multitud de otras circunstancias; y, así, se ha llegado a ver en ella, no algo exacto y definitivo, como algunas de las leyes físicas, sino, más bien, un resultado o resumen, *grosso modo*, de esas experiencias. Pero este aspecto de la cuestión no interesa aquí, ya que no se refiere a la posibilidad, o no, de una medida referente a los elementos psíquicos, razón por la cual admitiremos la (a) como expresión de la realidad.

De acuerdo, pues, con la fórmula de Weber, la serie de intensidades del excitante, que determinan los sucesivos cambios en la sensación serán, según resulta de un sencillo cálculo aritmético (\*):

$$\begin{array}{ll}
 E & S_1 \\
 E (1 + c) & S_2 \\
 E (1 + c)^2 & S_3 \\
 \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot \\
 \cdot & \cdot \\
 E (1 + c)^n & S_n + 1
 \end{array} \quad (1)$$

(\*) El primer valor del excitante es  $E$ ; para pasar de  $S_1$  a  $S_2$  habrá que agregar  $\Delta E$  a  $E$ ; luego el segundo valor será  $E + \Delta E$ , pero  $\Delta E = cE$  (porque  $\frac{\Delta E}{E} = c$ ), de donde:  $E + \Delta E = E + cE = E(1 + c)$ . El tercer valor será  $E(1 + c) + E(1 + c) = E(1 + c)^2$ , etc. (Recuérdese el método para calcular el interés compuesto).

Admitido que  $\frac{\Delta'E}{E} = C$ , la exactitud del cuadro (1) es in-

discutible: no se formula en él ninguna hipótesis; los valores de la primera serie se deducen de la fórmula de Weber; y  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n+1}$  no son hasta aquí *nada más que nombres* con que distinguimos las sucesivas sensaciones.

Pero el cuadro (1) no autoriza a relacionar las dos series entre sí: podemos decir que  $S_1, S_2, S_3, \dots$  *corresponden*, una a una, a los excitantes  $E, E(1+c), \dots$ , etc., pero nada más. Para que esa correspondencia se transforme en igualdad es necesario previamente: 1.º considerar los términos de la segunda serie, no sólo como nombres, sino como cantidades (ya que lo son los de la primera); y, admitido esto, 2.º relacionarlos entre sí cuantitativamente. La introducción de estas dos hipótesis autoriza a modificar el cuadro (1) en la siguiente forma:

$E$	$S_1$	
$E(1+c)$	$f(S_1)$	
$E(1+c)^n$	$f(S_1)$	
.	.	(2)
.	.	
.	.	
$E(1+c)^n$	$f(S_1)$	

es decir, a considerar los  $n$  valores que siguen al primero en la segunda serie, como funciones del mismo ( $S_1$  valor mínimo de la sensación, lo que en lenguaje psicofísico se llama *umbral*).

El valor de la función  $S = f(S_1)$  se determina por medio de la siguiente hipótesis: cada sensación es el resultado de agregar a la anterior un incremento  $\Delta S_1$  constantemente igual a  $S_1$  (umbral).

Entonces el cuadro (2) se transforma en:

E	$S_1 = S_1$
E (1 + c)	$f(S) = 2S_1$
E (1 + c) <sub>2</sub>	$f(S) = 3S_1$
.	.
.	.
.	.
E (1 + c) <sub>n</sub>	$f(S) = (n + 1)S_1$

Si consideramos ahora E como la unidad de excitante (considerado según un cierto sistema de medidas) y  $S_1$  la unidad de sensación (la elección de unidades es convencional y obedece nada más que a dar una forma más sencilla a la fórmula que resulte), tendremos:

1	1	
(1 + c)	2	
(1 + c) <sub>2</sub>	3	
.	.	(4)
.	.	
.	.	
(1 + c) <sub>n</sub>	n + 1	

siendo 1, (1 + c), (1 + c)<sup>2</sup>, ... (1 + c)<sub>n</sub> los números que expresan los valores del excitante en un sistema cuya unidad es E; y 1, 2, 3, ... (n + 1) los números que expresan los valores de la sensación (o mejor de su intensidad), en un sistema cuya unidad es  $S_1$ .

Ahora bien: los logaritmos de los (n + 1) números de la primera columna en un sistema de base (1 + c) serán 0, 1, 2, 3, 4, ... n. Comparando esta serie con la segunda del cuadro (4) se ve que los términos de ésta son iguales a los de aquélla, menos 1. Podrá establecerse, en consecuencia:

$S = \log. (1 + c) E + 1$  (5), es decir, que el número que expresa la sensación de orden n, es igual al logaritmo tomado en el sistema de base (1 + c) del número que expresa el exci-

$$1$$
 tante E, más E. Si llamamos — al número que corresponde a
 
$$q$$
 un logaritmo igual a 1 en el sistema de base  $(1 + c)$  se tendrá:
 
$$S = \log_{(1+c)} \frac{1}{E} + \log_{(1+c)} E$$
 de donde:  $S = \log_{(1+c)} \frac{1}{E} + \log_{(1+c)} E$ . Por último, si pasamos del sistema de base  $(1 + c)$  al decimal, se tendrá:

$$S = K \log_{10} \frac{E}{q} \text{ — siendo K y q dos constantes.}$$

La fórmula (5) es la de Fechner (salvo ligeras diferencias). Expresa la variación de la intensidad de una sensación, en función logarítmica del valor del excitante.

## II

Las dos hipótesis que permitieron formar el cuadro (2) pueden expresarse en esta forma: los diversos cambios de sensación son variaciones cuantitativas de una misma magnitud:  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n+1}$  son valores sucesivos de una misma magnitud S.

Esta hipótesis quedaría autorizada por la misma definición de cantidad (todo lo que puede aumentar o disminuir) si pudiéramos afirmar que las sensaciones, efectivamente, aumentan o disminuyen. Nuestra manera de referirnos a las sensaciones parecería probarlo. Decimos, en efecto, que una sensación es más o menos intensa que otra, lo cual nos permite disponerlas con respecto a cada clase, en serie; y así, a menos de tener alterada la sensibilidad, si hemos dispuesto las sensaciones en el orden  $S_1, S_2, S_3, \dots, S_{n+1}$ , nos parecerá absurdo disponerlas, por ejemplo, en la forma  $S_5, S_3, S_8, \dots, S_{n+1}$ , u otra cualquiera a no ser  $S_{n+1}, S_n, S_{n-1}, \dots, S_1$ . *El más y el menos*, tienen, pues, en las sensaciones, un verdadero valor psicológico: podrá depender del sujeto, del lugar y momento, o de cualquiera otra

condición de experiencia; pero su sentido no deja de ser menos positivo en lo que respecta a variación cuantitativa, según puede verse reflejado en el lenguaje mismo.

Pero de que usemos las palabras *más* y *menos*, *mayor* y *menor*, etc., al referirnos a nuestros estados de conciencia; y del hecho de que tales palabras tengan un significado real, no se sigue que éste sea el que tienen en Matemáticas. Para justificar la hipótesis a que nos referimos, será necesario probar, pues, que aquellas expresiones tienen un significado matemático. En cambio, si esto no es posible, la hipótesis en cuestión deberá ser desechada.

Pues bien: si en Matemáticas se establece  $A > B$ , esto equivale a suponer  $A$  descomponible en dos sumandos:  $B$  y otro que llamaremos  $C$ ; es decir, que dado  $A > B$ , esta expresión tendrá un sentido si lo tiene  $B + C$ . Que el sentido de la operación de suma sea la condición necesaria y suficiente de  $A > B$ ; o que ésta, además, deba tener un valor en sí misma, la cuestión no tiene aquí importancia por cuanto, según se ha dicho, el más y el menos tienen un verdadero valor psicológico. El hecho es que no se podrá establecer legítimamente, con el carácter y las consecuencias que tiene en Matemáticas, la expresión  $A = B$  si no se ha establecido previamente el sentido de la expresión  $B > C$ . Es decir, que la hipótesis arriba mencionada tendrá valor si lo tiene la que permitió formar el cuadro (3): la suposición de cada intensidad de sensación sea el resultado de agregar a la anterior un cierto incremento:  $\Delta S$ .

Ahora bien: ¿qué sentido tiene la expresión  $S + \Delta S$ , siendo  $S$  y  $\Delta S$  intensidades de sensaciones? En una suma cualquiera los diversos sumandos, aparte sus diferencias cuantitativas, deben tener igual significado. Por ejemplo, en la adición 8 metros + 3 metros, los conjuntos que expresan ambos términos provocan en nosotros sensaciones y percepciones que consideramos cualitativamente iguales. Es lo que expresamos con la palabra *homogeneidad*. ¿Se puede decir lo mismo de la adición  $S + \Delta S$ ? Se tiene un sentido perfectamente claro: es la intensidad de la sensación experimentada en un cierto momen-

to; ¿presenta esta misma cualidad  $\Delta S$ ? No es necesario llevar muy lejos el análisis para ver que no es así:  $\Delta S$  no existe para nuestra conciencia; no es, pues, una sensación; y desde que lo es  $S$ , carecemos de la homogeneidad indispensable para su adición. Cuando, por el aumento de un excitante, pasamos de  $S$  a  $S'$ , conocemos a  $S$  y  $S'$  como sensaciones, pero nada más. Si admitimos como existente  $\Delta S$ , lo será sólo como un término cómodo para explicarnos el paso de  $S$  a  $S'$ ; pero nunca como una sensación, pues que suponer esto equivaldría a admitir una sensación que no se siente, lo que por definición misma es absurdo. Si  $S_1, S_2, S_3, \dots S_{n+1}$ , no son variaciones cuantitativas de intensidad, ¿cómo explicar su diferenciación psicológica y el hecho de que las dispongamos en serie, paralela a la de los excitantes? He aquí un hecho complejo que deriva probablemente de una exigencia mental: se atribuye al efecto (sensación) lo que corresponde, en realidad, a la causa (excitante). Como éste es medible, se extiende a aquélla (por un proceso psicológico hasta cierto punto inconsciente) el concepto de medida, inaplicable, pues supone homogeneidad. (Véase con respecto a este punto H. Bergson: *Les données immédiates de la conscience*).

Esta crítica a la ley de Fechner se extiende evidentemente (por estar basada en un examen de las condiciones generales de la medida) a cualquiera otra tentativa en el sentido de encontrar un equivalente numérico de las sensaciones; y con razón aun a aquellas que se refieren a los procesos superiores, ya que no son éstos una simple suma de elementos, sino una verdadera armonización a la que es inaplicable cualquiera tentativa de medida. La Psicofísica, pues, concebida por Fechner y su escuela como una "ciencia exacta del cuerpo y del alma" no parece serlo así, si se interpreta como la aplicabilidad y después la substitución del número a los estados de conciencia.

ALFREDO FRANCESCHI.