

BRK-017 · Hacer medible la sensación: psicofísica y cronometría mental

BRK · Rupturas conceptuales

Juan Seguro · All Rights Reserved

Que una sensación se experimente de forma privada no impide realizar experimentos públicos sobre las condiciones en las que las personas distinguen estímulos o producen respuestas. La psicofísica y la cronometría mental del siglo XIX aprovecharon esta posibilidad. No introdujeron una regla directamente en la experiencia. Conectaron diferencias físicas controladas, juicios observables y tiempos de respuesta mediante modelos cuyos supuestos podían examinarse.

La ruptura fue metodológica además de conceptual. Las preguntas sobre la sensación y las operaciones mentales adquirieron formas cuantitativas. Pero el resultado numérico no revelaba automáticamente la estructura de una mente: un umbral, una escala inferida y una diferencia de tiempos de respuesta representaban afirmaciones distintas.

1. Una diferencia tiene un contexto

Añadir un peso pequeño puede resultar perceptible cuando el peso inicial es pequeño y difícil de advertir cuando es grande. La relación experimental pertinente es la que existe entre un incremento físico y el nivel del que parte. La exposición de Fechner de la ley de Weber dio a las diferencias proporcionales de estímulo un papel central en un tratamiento cuantitativo. [1]

En un intervalo idealizado, escribamos el incremento apenas perceptible como $\Delta I = kI$, donde I es la intensidad del estímulo y k una constante de proporcionalidad. No es una ley universal de todos los sentidos a cualquier intensidad. El comportamiento del umbral, la adaptación, la tarea y el modo de presentar las alternativas pueden afectar a su aplicabilidad.

Con un valor ilustrativo de k de 0,05, una intensidad inicial de 100 unidades arbitrarias da un incremento de 5, mientras que una intensidad inicial de 200 da un incremento de 10. El incremento físico se duplica aunque la diferencia proporcional siga siendo la misma. Estos valores inventados ilustran una relación; no son mediciones históricas ni límites recomendados de detección humana.

El juicio medido tampoco es automáticamente una unidad privada de experiencia. Indicar que dos estímulos difieren es una acción dentro de una tarea. Convertir un patrón de esas acciones en una escala de magnitud subjetiva requiere un argumento adicional.

2. De pasos discriminables a una escala de sensación

Fechner propuso tratar diferencias apenas perceptibles iguales como incrementos iguales de sensación. Combinado con una regla proporcional de incremento del estímulo, esto conduce a una relación logarítmica entre una magnitud de sensación construida y la intensidad física. Sus *Elements of Psychophysics* conectan explícitamente la relación empírica con el principio de medición propuesto. [1]

El razonamiento puede mostrarse sin ocultar el supuesto. Si cada aumento proporcional de I a $I(1 + k)$ cuenta como un paso subjetivo igual, n pasos llevan el estímulo de un nivel inicial I_0 a $I_0(1 + k)^n$. Al despejar se obtiene $n = \ln(I/I_0)/\ln(1 + k)$. Por tanto,

razones iguales corresponden a números iguales de estos pasos contruidos.

El logaritmo se sigue de las premisas; no las verifica de manera independiente. Una persona podría distinguir cambios sucesivos de forma fiable sin experimentar cada uno como un incremento igual de magnitud. Por tanto, el salto inferencial no está en el álgebra, sino en identificar una unidad de discriminación con una unidad de sensación.

Esta distinción hace que el proyecto sea científicamente interesante, en lugar de inútil. Revela un supuesto que puede criticarse, compararse con otros métodos de construcción de escalas o ponerse a prueba mediante tareas diferentes. Una explicación cuantitativa gana precisión cuando hace explícita la conexión entre observación e interpretación.

3. Medir el tiempo entre estímulo y respuesta

El trabajo de Donders sobre la duración de los procesos mentales abordaba otro observable. El intervalo entre un estímulo y una respuesta contiene varios sucesos, incluidos el procesamiento sensorial y la producción de la respuesta. Comparar tareas podía, bajo ciertos supuestos, aislar el tiempo asociado a una discriminación o elección adicional. Su artículo del siglo XIX está disponible en una traducción inglesa de 1969. [2]

Una tarea podría exigir la misma respuesta siempre que apareciera una señal. Otra podría exigir elegir entre respuestas según la señal. Sus tiempos medios de reacción pueden diferir. La diferencia es una observación; atribuirle a una operación mental intermedia particular es una interpretación basada en un modelo de la estructura de la tarea.

Este fue un cambio sustancial en lo que podía investigarse. Una operación mental no necesitaba ser directamente visible si su adición a una tarea por lo demás comparable tenía una consecuencia temporal medible. El método hizo que una hipótesis sobre un proceso interno pudiera responder ante mediciones públicas de tiempo.

4. La sustracción solo funciona si los términos significan lo que afirmamos

Supongamos, como ilustración, que una tarea sencilla tarda una media de 250 milisegundos y una tarea de elección, 340 milisegundos. La diferencia es de 90 milisegundos. Solo representa la duración de una operación añadida si los demás componentes pertinentes no cambian y la organización del procesamiento permite la sustracción.

Si añadir una elección también ralentiza la codificación del estímulo, cambia la preparación o altera la ejecución motora, los 90 milisegundos combinan varios efectos. Si las etapas se solapan en el tiempo, la diferencia no tiene por qué igualar la duración de ninguna etapa concreta. Una aritmética exacta no puede reparar un modelo incorrecto de lo que se está restando.

El análisis de Sternberg de 1969 examinó explícitamente las etapas de procesamiento y las extensiones del método de Donders. Su importancia aquí es el paso de tratar una puntuación de diferencia como si se interpretara por sí sola a examinar qué manipulaciones experimentales y supuestos sobre las etapas respaldan una inferencia. [3]

Las observaciones repetidas pueden reducir la incertidumbre sobre la diferencia media y dejar incierta la interpretación estructural. Son incertidumbres distintas. Un experimento puede

establecer un efecto muy estable sin identificar de manera única la operación mental responsable.

5. Medición sin un veredicto metafísico

Ni un umbral psicofísico ni una diferencia de tiempo de reacción resuelven todas las preguntas sobre la relación entre mente y cuerpo. Los experimentos establecen relaciones entre condiciones físicas, descripciones de los participantes y acciones. Una afirmación filosófica sobre qué es en última instancia la experiencia requiere argumentos que van más allá del éxito del procedimiento temporal o de construcción de escalas.

A la inversa, la incertidumbre sobre la ontología última no vuelve inútiles las relaciones experimentales. Se pueden comparar condiciones, examinar regularidades y distinguir modelos de proceso sin resolver antes todas las discrepancias metafísicas. La posibilidad de este logro intermedio formó parte del cambio conceptual.

También sería engañoso comprimir a Weber, Fechner y Donders en una «revolución cognitiva» unificada. Sus preguntas, métodos y compromisos teóricos eran distintos. La conexión es una familia de maneras de hacer investigables cuantitativamente aspectos de la vida mental, no una doctrina única adoptada en un momento concreto.

6. Una nueva forma de responsabilidad explicativa

La contribución duradera fue una división disciplinada del trabajo. Los instrumentos especificaban estímulos y tiempos. Los participantes aportaban juicios o respuestas. Los modelos conectaban esas observaciones con afirmaciones sobre sensación o procesamiento. Cada conexión podía funcionar, fallar o requerir modificaciones con independencia de las demás.

Lo que dejó de ser necesario fue exigir que un proceso fuera directamente visible antes de estudiarlo cuantitativamente. Lo que pasó a ser necesario fue una explicación defendible de cómo la medición visible restringía el proceso invisible. Ese requisito sigue siendo exigente precisamente porque un número puede ser exacto mientras la interpretación asociada es demasiado fuerte.

Lectura relacionada

El artículo BRK 016, «La demostración formal encuentra límites internos», distingue una operación formalmente válida de afirmaciones más fuertes que requieren supuestos adicionales.

Referencias

- [1] Fechner, G. T. *Elements of Psychophysics* (1860), pasajes seleccionados de la traducción inglesa de 1912, reproducidos en *Classics in the History of Psychology*. <https://www.yorku.ca/pclassic/Fechner/>
- [2] Donders, F. C. "On the speed of mental processes." *Acta Psychologica* 30, 412–431 (1969), traducción del artículo de 1868–1869. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(69\)90065-1](https://doi.org/10.1016/0001-6918(69)90065-1)
- [3] Sternberg, S. "The discovery of processing stages: Extensions of Donders' method." *Acta Psychologica* 30, 276–315 (1969). [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(69\)90055-9](https://doi.org/10.1016/0001-6918(69)90055-9)