



Revista Latinoamericana de Psicología
ISSN: 0120-0534
direccion.rlp@konradlorenz.edu.co
Fundación Universitaria Konrad Lorenz
Colombia

Slak, Stefan
El umbral diferencial psicofísico bi-dimensional
Revista Latinoamericana de Psicología, vol. 9, núm. 2, 1977, pp. 277-282
Fundación Universitaria Konrad Lorenz
Bogotá, Colombia

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80590209>

- How to cite
- Complete issue
- More information about this article
- Journal's homepage in redalyc.org

redalyc.org

Scientific Information System
Network of Scientific Journals from Latin America, the Caribbean, Spain and Portugal
Non-profit academic project, developed under the open access initiative

EL UMBRAL DIFERENCIAL PSICOFISICO
BI-DIMENSIONAL

STEFAN SLAK *

University of Toledo

Twenty-eight subjects were instructed to give "same" or "different" responses as their relative judgements when exposed to two lines differing in two dimensions, namely angle and length. If the difference in angle and length between the standard and the comparison stimulus is represented on a two-dimensional Cartesian plane with angle and length on vertical and horizontal axes respectively, the variation of the difference in two dimensions occurred in sixteen different directions from the origin corresponding to no difference in either dimension. A difference threshold point was obtained by both mean and median method for all of the sixteen directions of variation, yielding more or less circular mean and median two-dimensional threshold curves. Some methodological problems of adapting traditional psychophysical methods to the measurement of two dimensional thresholds were discussed.

Los métodos para determinar los umbrales diferenciales son tan antiguos como la psicología experimental misma. Sin embargo, aunque es impresionante el número de dimensiones para las cuales el umbral ha sido determinado, o el número de variables independientes que se ha demostrado que tienen algún efecto sobre la magnitud del umbral diferencial, este ha sido típicamente *unidimensional*. Las referencias estandar para los métodos psicofísicos (Woodworth y Schlosberg, 1964, pp. 192-233; Stevens, 1951; Guilford, 1954, pp. 1-154; Hake y Rodwan, 1966; Snodgrass, 1975) no hacen mención de umbrales psicofísicos *multidimensionales* ni de cómo medirlos. El problema, de todos modos, ha sido reconocido. Hirsch (1966), por ejem-

* Dirección: Department of Psychology, University of Toledo, Ohio 43606, USA.

plo, estableció que "los juicios de diferencia están dados por los oyentes sin nuestro conocimiento; en todos los casos son la dimensión física de diferencia más importante". Por cierto, en la vida real, las diferencias que percibimos en cualquier modalidad sensorial son casi exclusivamente multidimensionales.

El propósito del presente estudio es demostrar la factibilidad del establecimiento de un umbral diferencial bidimensional, y puntualizar algunas dificultades metodológicas en la adaptación de los métodos psicofísicos estandar a un caso bidimensional. Las dimensiones elegidas fueron *ángulo* y *longitud* de líneas, que iban variando en sus diferentes valores.

METODO

Sujetos. 28 estudiantes no graduados de ambos sexos, sirvieron como Ss siguiendo un requisito formal de su plan de estudios.

Aparatos. Los estímulos consistieron en dos varillas de color rojo de 6 mm. de diámetro. El estímulo estandar tenía una longitud fija de 22 cm. y estaba en una posición de ángulo fijo de 65°. El estímulo de comparación era variable en longitud, que iba de 12 a 32 cm, y se conseguía mediante terminaciones telecópicas calibradas de modo que la longitud se ajustara simétricamente en ambos extremos, aunque la variación real del estímulo de comparación usado en el experimento era solamente de 20 a 24 cm. El ángulo del estímulo de comparación variaba de 60° a 70° por rotación alrededor del punto medio de la varilla. Los dos estímulos se montaban con una separación de 50 cm. (cuando estaban en posición paralela), sobre un homogéneo fondo plano gris metálico, y estaban suspendidos de tal manera que ni el dispositivo de montaje ni la microestructura del conjunto de accesorios metálicos era visible. El estímulo estandar aparecía siempre al lado derecho del S. Ambos estímulos se colocaban al nivel del ojo del S. Un tubo de tela negra limitaba el campo visual irrelevante al fondo inmediato circundante a los dos estímulos.

Los Ss estaban sentados detrás de un panel de madera, con una ventana enfrente de su cara. La cabeza de los sujetos descansaba sobre un apoyo ajustable para la barbilla. La distancia entre los ojos de los Ss y cualquiera de los dos estímulos era aproximadamente de 137 cm. Una puerta corrediza, operada por el E, abría o cerraba la puerta del panel. Las regulaciones de los estímulos de comparación se hacían cuando la ventana del panel estaba cerrada. La ventana la abría el experimentador cuando se le pedía al sujeto que hiciera el juicio de comparación. El aparato completo se construyó sobre una mesa de 152 cm. de largo, 61 cm. de ancho y 71 cm. de alto.

Procedimiento. En cada ensayo, ambos estímulos, tanto de comparación como el estandar se le mostraban al sujeto. El ángulo y la longitud de los estímulos de comparación variaban de ensayo a ensayo. Las variaciones de los estímulos de comparación pueden representarse como variaciones a lo largo de los ejes *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, y *h* en el espacio bi-dimensional representado por el sistema de coordenadas cartesianas (véase Figura 1) donde una dimensión corresponde a la diferencia en ángulo y la otra dimensión a la diferencia en longitud en los dos estímulos. El eje *a* (véase Figura 1) representa la variación de la diferencia en ángulo solamente, siendo la constante cero la diferencia en longitud. El eje *e* representa la variación de la diferencia en longitud, siendo mantenida en cero la diferencia en ángulo. Los otros seis ejes representan la covariación de la diferencia en ángulo y en longitud, en sus respectivos valores: a lo largo de los ejes *b*, *c* y *d*, la diferencia en ángulo aumenta en la misma dirección en que aumenta la diferencia de longitud, mientras que a lo largo de los ejes *f*, *g* y *h*, la diferencia en los ángulos aumenta en dirección opuesta a la diferencia de longitud. Específicamente, si la diferencia se representa como el valor del estímulo de comparación menos el valor del estímulo estandar, los siguientes pares de valores de la diferencia se usaron separadamente para los 8 ejes de variación:

Eje *a*: 5°/0mm, 4°/0mm, 3°/0mm, 2°/0mm, 1°/0mm, 0°/0mm, -1°/0mm, -2°/0mm, -3°/0mm, -4°/0mm, -5°/0mm.

Eje *b*: 5°/10mm, 4°/8mm, 3°/6mm, 2°/4mm, 1°/2mm, 0°/0mm, -1°/-2mm, -2°/-4mm, -3°/-6mm, -4°/-8mm, -5°/-10mm.

Eje *c*: 5°/20mm, 4°/16mm, 3°/12mm, 2°/8mm, 1°/4mm, 0°/0mm, -1°/-4mm, -2°/-8mm, -3°/-12mm, -4°/-16mm, -5°/-20mm.

Eje *d*: 2,5°/20mm, 2°/16mm, 1,5°/12mm, 1°/8mm, 0,5°/4mm, 0°/0mm, -0,5°/-4mm, -1°/-8mm, -1,5°/-12mm, -2°/-16mm, -2,5°/-20mm.

Eje *e*: 0°/20mm, 0°/16mm, 0°/12mm, 0°/8mm, 0°/4mm, 0°/0mm, 0°/-4mm, 0°/-8mm, 0°/-12mm, 0°/-16mm, 0°/-20mm.

Eje *f*: -2,5°/20mm, -2°/16mm, -1,5°/12mm, -1°/8mm, -0,5°/4mm, 0°/0mm, 0,5°/-4mm, 1°/-8mm, 1,5°/-12mm, 2°/-16mm, 2,5°/-20mm.

Eje *g*: -5°/20mm, -4°/16mm, -3°/12mm, -2°/8mm, -1°/4mm, 0°/0mm, 1°/-4mm, 2°/-8mm, 3°/-12mm, 4°/-16mm, 5°/-20mm.

Eje *h*: -5°/10mm, -4°/8mm, -3°/6mm, -2°/4mm, -1°/2mm, 0°/0mm, 1°/-2mm, 2°/-4mm, 3°/-6mm, 4°/-8mm, 5°/-10mm.

En total, se hicieron 88 ensayos por sujeto, correspondiendo a cada ensayo un par de valores de los listados de arriba, u 11 valores por eje. El valor 0°/0mm ocurrió 8 veces de un total de 88, una vez para cada eje. Los 88 ensayos fueron presentados al sujeto en un or-

den completamente al azar, con la restricción de que el valor 0°/0mm nunca se presentaba dos veces seguidas. En cada ensayo, el sujeto daba una de dos respuestas verbales, especialmente diciendo "iguales" si percibía los dos estímulos como iguales, y "diferentes" si percibía a éstos como no totalmente iguales en cualquiera de las dimensiones. Si no estaba seguro, se le pedía que diera la respuesta más parecida a la correcta.

Las frecuencias de respuestas "diferentes" fueron totalizadas para los 28 sujetos, en cada par de valores diferenciales a lo largo de cada eje, prevaleciendo dos distribuciones de frecuencias acumulativas por cada eje, una para la variación en cada una de las dos direcciones. Dado que el valor 0°/0mm es idéntico en todos los ejes y por lo tanto ocurrió 8 veces más frecuentemente que otros valores, su frecuencia total fue distribuida igualmente entre los 8 ejes por división en 8 partes. Se debe notar que los valores de estímulo fueron elegidos sobre la base de una investigación preliminar en que la mayor diferencia entre estímulos estandar y de comparación en cualquiera de las 16 direcciones de variación fueron siempre percibidas y reporteadas como "diferentes". En un pequeño número de casos, la diferencia cero en ambas dimensiones fue reportada como "diferente".

RESULTADOS Y DISCUSION

La diferencia en los puntos de umbral se calculó para cada una de las 16 direcciones de variación desde el origen (o desde el valor 0°/0mm), 2 para cada eje. Se utilizaron dos métodos de cálculo: el método de la Mediana y el método del Promedio. Según el método de la Mediana, el punto de umbral fue simplemente la mediana de la curva acumulativa, especialmente el valor de la diferencia reportada como "diferente" en el 50% de los casos. Los puntos del umbral obtenidos por este método forman la curva interior en la Figura 1.

Según el método del promedio, el punto de umbral fue el promedio de la curva obtenida por la diferenciación de la curva acumulativa (véase Guilford, 1954, págs. 120-122). Los puntos de umbral obtenidos por este método da lugar a la curva externa en la Figura 1.

Las dos curvas difieren en regularidad y distancia desde el origen. La regularidad más grande de la curva del promedio se debe presumiblemente al hecho estadístico de que el promedio aritmético es en general más estable o más confiable que la mediana. La distancia más grande de la curva de promedio desde el origen puede ser explicado por la asimetría de las funciones de umbral en dirección alejada del origen.

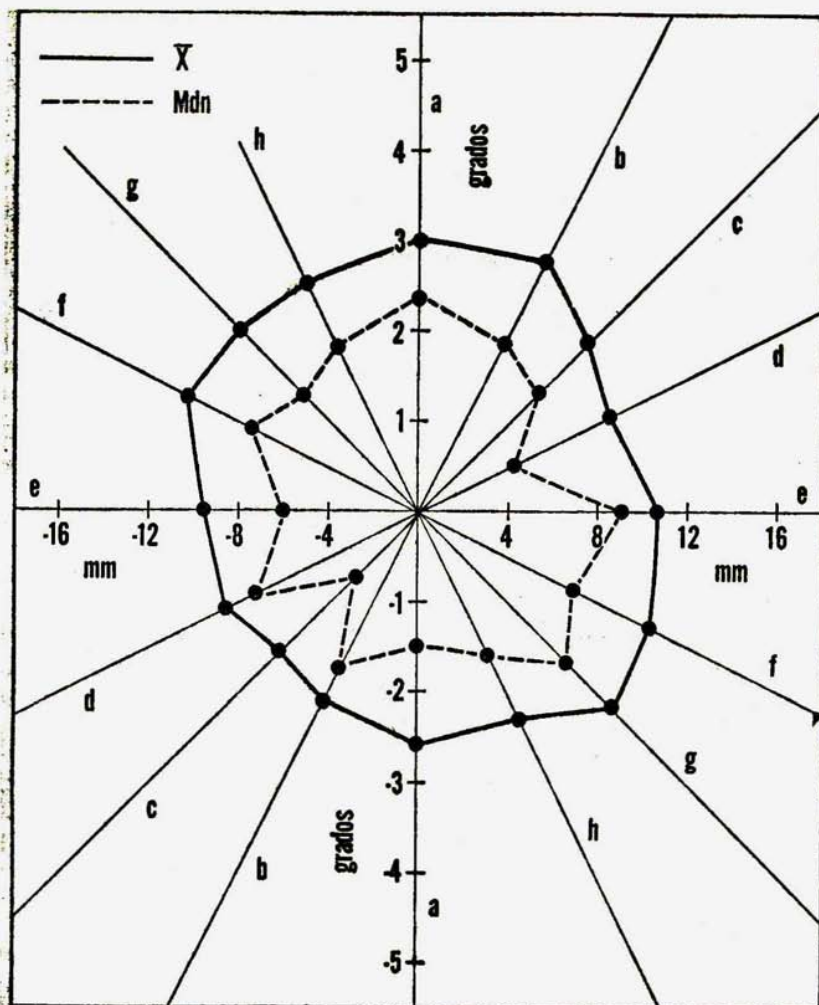


FIGURA 1. Umbral diferencial bi-dimensional para la longitud (en milímetros) y el ángulo (en grados) por los métodos del promedio (\bar{X}) y la mediana (Mdn), con ocho ejes de variación (a hasta h).

La Figura 1 muestra que la curva bi-dimensional del umbral diferencial tiende a aproximarse a un círculo (o una elipse, dependiendo de la extensión de los ejes verticales y horizontales). Es decir que una diferencia no notable en una dimensión, que se combina con otra diferencia no notable en otra dimensión, puede producir una diferencia bi-dimensional notable. Parece que el umbral diferencial bi-dimensional, expresado como la distancia del punto de um-

bral desde la diferencia del punto cero en el espacio bi-dimensional, tiende a describir un círculo (o una elipse), cuando el eje sobre el cual cae el punto de umbral, rota alrededor del origen del sistema de coordenadas.

Cuando el umbral diferencial unidimensional se determina para una dimensión dada, por ejemplo el largo, se utilizan típicamente dos o tres categorías de respuesta. En el caso de dos categorías de respuesta, las categorías utilizadas son "más largo que" y "más corto que" (o "mayor que" y "menor que"). Con tres categorías de respuesta, estas pueden ser "más largo que", "igual", y "más corto que" (o "mayor que", "igual" y "menor que"). Es también posible utilizar las dos categorías siguientes: "igual" y "diferente", pero estas dos categorías no se utilizan generalmente. En nuestro caso bi-dimensional, de todos modos, las categorías "igual" y "diferente" fueron las únicas categorías inmediatamente factibles, dado que el juicio se hizo sobre una combinación de dos dimensiones (o solo una diferencia bidimensional). Con algún otro método para definir las categorías de respuesta, los juicios acerca de las dos dimensiones tendrían que hacerse separadamente para cada dimensión, vinculando las posibles dificultades metodológicas y los resultados a un procedimiento inadecuado de recolección de datos.

Es también común determinar el umbral individual antes de extraer el promedio entre los sujetos. En este estudio, el umbral se determinó para el grupo solamente, debido a que la cantidad de datos obtenidos en sesiones de dos horas por sujeto no permitió el cálculo de los umbrales individuales. La determinación de un umbral bi-dimensional requiere un número desproporcionadamente mayor de ensayos que en el caso de que fuera umbral unidimensional.

Aunque puede ser deseable un refinamiento de los métodos psicofísicos de determinación de umbral bi-dimensional, el método tal como se utilizó en este experimento fue suficiente para demostrar la factibilidad de establecer un umbral diferencial bi-dimensional.

REFERENCIAS

- Guilford, J. P. *Psychometric methods*. Nueva York: McGraw-Hill, 1954.
- Hake, H. W. y Rodwan, A. S. Perception and recognition. En J. B. Sidowski (Ed.), *Experimental methods and instrumentation in psychology*. Nueva York: McGraw-Hill, 1966.
- Hirsch, I. J. Audition. En J. B. Sidowski (Ed.), *Experimental methods and instrumentation in psychology*. Nueva York: McGraw-Hill, 1966.
- Snodgrass, J. G. Psychophysics. En B. Scharf, y G. S. Reynolds. *Experimental sensory psychology*. Glenview, Ill.: Scott, 1975.
- Stevens, S. S. Mathematics, measurement, and psychophysics. En S. S. Stevens (Ed.). *Handbook of experimental psychology*. Nueva York: Wiley, 1951.
- Woodworth, R. S. y Shlosberg, H. *Experimental psychology*. (Rev. Ed.), Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, 1964.