



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA



Reporte de práctica 1 - Ley de Weber

Barreto Guzmán, Yazmin Danae; Mendoza Martínez, Diana Sofía; Monreal Acevedo,
Samantha; Morales Soto, Isaac Arturo; Velazquez Veles, David

Aprendizaje y Conducta Adaptativa (Práctica)

Grupo: 4108

Profesor: Daniel Maldonado Rivera

Marzo 12, 2023

Introducción



La percepción es una función cognitiva mediante la cual se obtiene información del ambiente físico y social, es decir el medio externo, a través de los sentidos que se pueden ver afectados por el estado de ánimo, emociones y sentimientos. La percepción es la imagen mental que se forma con ayuda de la experiencia y necesidades. Cada persona percibe las cosas de forma distinta. Existen dos tipos de *inputs*: las sensaciones o estímulo físico que provienen del medio externo; y los *inputs internos* que provienen del individuo, como las experiencias previas y que proporcionan una elaboración psicológica distinta de cada estímulo externo. Luria (1994), en este sentido, destacaría 3 agrupaciones de sensaciones interoceptivas, propioceptivas y exteroceptivas. Las primeras refieren a los estímulos del medio interno del organismo y que aseguran la regulación de las necesidades; las segundas garantizan la información necesaria sobre la situación del cuerpo en el espacio y la postura del aparato motriz, asegurando la regulación de nuestros movimientos. y, el tercer grupo asegura la obtención de señales procedentes del mundo exterior creando la base del comportamiento consciente.



El proceso de percepción se divide en tres etapas: selección, organización e interpretación. (Knudsen, Fairchild, Bev, & Lease Gubrud, 2021, p.3.3.1, citado por Mata, A., 2022). La selección sensorial se refiere a nuestros sentidos que son bombardeados con estímulos. Debido a que no se puede responder a todos ellos, se elige a cuales prestar atención y en qué momento. Este proceso se llama selección sensorial y determina qué estímulos llaman más nuestra atención. (Mata & Altman, 2022)

La organización es un proceso por el cual la forma en que se percibe el mundo externo está determinada por influencias internas (Coren, 1980, p. 3.2.3 citado por Mata, A., 2022). Al mismo tiempo se selecciona la información en conjuntos de similitudes, diferencias y proximidad. Proximidad se define como la forma en que se percibe un objeto en función de su entorno.

Finalmente la interpretación o el resultado de las percepciones es, como señala Mata (2022), la etapa en la que se trata de darle sentido a los estímulos que rodean al individuo. La atribución, es el proceso interpretativo mediante el cual las personas hacen juicios sobre las causas de su propio comportamiento y el de los demás.(Mata & Altman, 2022). Luria (1994) señalaría la relevancia de los estados emocionales en las sensaciones protopáticas que no reflejan con objetividad los objetos reales del mundo exterior. Se señala que esta clase de sensaciones se encuentran en sensaciones que poseen carácter agradable o desagradable donde es casi imposible establecer distinción entre elementos sensorios y reacciones emocionales (Luria, 1994)

La teoría del umbral sensorial explica el nivel de estimulación necesario para producir una sensación. Esta nos dice que para activar un receptor se necesita determinada intensidad y sin ella no se consigue alguna sensación en el sujeto. A la cantidad mínima de energía para provocar la estimulación de un órgano sensorial se le conoce como umbral absoluto. Cuando el estímulo que actúa sobre el sujeto es lo bastante débil no motiva sensación alguna, y no se producen alteraciones reflectoras (Luria, 1994). El pasar el valor umbral absoluto es lo que

produce incremento o disminución en el nivel de energía, el cual puede que no siempre sea detectable por el sujeto. Por otro lado, las diferencias en la estimulación, captadas por el sujeto, son el umbral diferencial. (Munar, Rosselló & Sánchez, 2014)



Luria (1994) indica que la posibilidad de medir la sensibilidad relativa (diferencial) constituye un adelanto trascendental de la ciencia. Fechner desarrolló tres métodos para definir los umbrales sensoriales: el método de los límites, el de los estímulos constantes y el de ajuste o error promedio.

El método de interés para la elaboración de esta práctica, y el que se empleó, fue el método de los límites, el cuál se basa en los límites de la sensación. “Utilizando series ascendentes y descendentes se determina el punto a partir del cual el estímulo deja de percibirse (series descendentes) o cuando comienza a ser percibida por el sujeto (en las series ascendentes). El valor del umbral absoluto es la media de los valores de cruce o media de los puntos de transición de todas las series.” (Munar, Rosselló & Sánchez, 2014)

Una de las propuestas para determinar la relación entre lo físico y lo psicológicamente percibido de manera empírica según las leyes de la psicofísica, es la ley de Fechner.

Munar, Rosselló y Sánchez (2014) explican como para que Fechner formulara su ley, se basó en los trabajos de Ernst Heinrich Weber, quien planteó que percibimos cambios relativos al captar la intensidad de los estímulos. A su vez, afirmaba que el valor absoluto de una diferencia apenas perceptible, aumenta en relación a la magnitud del estímulo, aunque el valor relativo de la diferencia apenas perceptible permanece constante.

$$K = DAP/IE, (K = UD/ IE)$$

K siendo la constante, o sea, el aumento en la proporción constante de la magnitud del estímulo y para que se produzca un cambio de sensación, el valor de la constante tiene que ser igual a la división del valor de la diferencia apenas perceptible o umbral diferencial por la magnitud física del estímulo.

De igual forma Munar, Rosselló y Sánchez (2014) relatan como Fechner al observar que la fórmula desarrollada por Weber es diferente para cada modalidad sensorial, llegando a cumplir cuando el estímulo tiene valores medios, pues cuando los valores dados son extremos esta no se cumple. Y como se mencionó anteriormente, Fechner al observar estas desventajas, se basó en la fórmula de Weber para formular la suya.



$$P = K \times \log.I$$

P siendo magnitud percibida, es igual a la constante “K” multiplicada por el logaritmo de la intensidad física del estímulo (log. I).

Sin embargo, Luria (1994) señalaría que en los casos en que la intensidad del estímulo es muy baja (y se acerca a la del umbral) o muy alta, la sensibilidad relativa resulta de una tosquedad considerablemente mayor. Este hecho marca la notoria condicionalidad biológica de los umbrales relativos (diferenciales) y requiere explicación adicional.



El objetivo de esta práctica se basa en averiguar si la fracción de Weber es realmente constante con distintas magnitudes base, o explicar las causas que conduzcan a resultados contrarios.

Método

Participantes

Se seleccionó, de entre los estudiantes universitarios de la facultad de psicología dentro del grupo 4108 de la materia de Prácticas de Aprendizaje y Conducta Adaptativa, a 2 jóvenes sin criterios adicionales específicos.

Materiales

Para la elaboración de esta práctica se requirió una báscula gramera y 11 bolsas de plástico pequeñas llenas de arroz conteniendo los siguientes pesos específicos:

- 1 bolsa de 2 gramos
- 1 bolsa de 5 gramos
- 2 bolsas de 10 gramos
- 2 bolsas de 20 gramos
- 1 bolsa de 40 gramos
- 1 bolsa de 100 gramos
- 1 bolsa de 200 gramos
- 1 bolsa de 400 gramos
- 1 bolsa de 1000 gramos (1 kg)

Además, se utilizó un recipiente estilo tupperware grande en donde cupiera, con espacio de sobra, la bolsa con arroz de 1kg; dicho recipiente igualmente debe ser pesado. Adicionalmente se necesitó un paliacate y un par de audífonos funcionales de cualquier tipo.

Procedimiento

Para realizar la práctica, se coloca el recipiente en una de las manos del primer participante, la de preferencia del sujeto, y se le solicita que cada vez que se le cambié el peso se le avisará con un toque en el hombro y tendrá que decir si sintió dicho cambio o no. Posterior a recibir las indicaciones, se cubrieron los ojos completamente del participante y se le colocaron audífonos que reproducen música con un volumen alto con la intención de que se aislen los ruidos externos del ambiente; en este caso un aula.

En el recipiente que sostiene el sujeto se coloca la bolsa de peso base, en este caso 100g, y se le van agregando los distintos pesos en orden ascendente y posteriormente descendente en el orden de la figura 1, registrando las respuestas del sujeto. Este procedimiento se debe repetir con el resto de pesos base: 400g y 1000g. En cualquiera de las repeticiones el peso base nunca se retiró del recipiente, las variaciones se deben realizar adicionando y/o retirando las otras bolsas con pesos concretos.



Luego el procedimiento se repitió con el segundo participante. Al concluir con ambos participantes, se registraron los datos de manera grupal con 2 sujetos de cada equipo; 10 sujetos en total.

100g		400g		1000g	
Incremento (g)	Percepción	Incremento (g)	Percepción	Incremento (g)	Percepción
2	✓	2	✓	5	✓
5	✓	5	✓	10	✓
7	✓	7	✓	15	✓
10	✓	10	✓	20	✓
12	✓	12	✓	25	✓
15	✓	15	✓	30	✓
17	✓	17	✓	35	✓
20	✓	20	✓	40	✓
22	✓	25	✓	45	✓
25	✓	30	✓	50	✓
27	✓	35	✓	60	✓
30	✓	40	✓	70	✓
32	✓	45	✓	80	✓
35	✓	50	✓	90	✓
37	✓	55	✓	100	✓
40	✓	60	✓	120	✓
45	✓	65	✓	140	✓
50	✓	70	✓	160	✓
60	✓	80	✓	180	✓
70	✓	90	✓	200	✓
80	✓	100	✓	220	✓
90	✓	120	✓	240	✓
100	✓	140	✓	250	✓

Figura 1. Tabla de orden de pesos en donde se registran las respuestas de los sujetos con una palomita cuando percibieron el cambio y un tache cuando no lo percibieron. En azul se encuentra el registro del sujeto 1 y en rojo el del sujeto 2

Resultados

A continuación se presenta la descripción general de los datos obtenidos mediante la condición experimental. En la tabla 1 es posible observar los datos obtenidos por los participantes, así como la media de los mismos y las fracciones de Weber respectivas a cada grupo de gramos. Por otro lado, en la tabla 2 se expone la estadística descriptiva de las fracciones de Weber para cada uno de los tres grupos.

Participante	100g				400g				1000g			
	Ascendente	Descendente	Media	Fracción Weber	Ascendente	Descendente	Media	Fracción Weber	Ascendente	Descendente	Media	Fracción Weber
1	12	45	28.5	0.285	7	35	21	0.052	35	70	52.5	0.052
2		45	45	0.45	12	60	36	0.09	20	10	15	0.015
3	45	30	37.5	0.375	12	45	28.5	0.071	70	70	70	0.07
4	7	30	18.5	0.185	12	100	56	0.14	25	60	42.5	0.042
5	27		27	0.27	25		25	0.062	35		35	0.035
6	25		25	0.25	35		35	0.087	50		50	0.05
7	10		10	0.1	50		50	0.125	90		90	0.09

8	27		27	0.27	25		25	0.0625	60		60	0.06
9	15	15	15	0.15	17	35	26	0.065	100	90	95	0.095
10	20	17	18.5	0.185	12	30	21	0.0525	90	50	70	0.07

Tabla 1. Datos crudos del experimento

	GRUPO 1. Frac Weber 100g	GRUPO 2. Frac Weber 400g	GRUPO 3. Frac Weber 1000g
	0.285	0.0525	0.0525
	0.45	0.09	0.015
	0.375	0.07125	0.07
	0.185	0.14	0.0425
	0.27	0.0625	0.035
	0.25	0.0875	0.05
	0.1	0.125	0.09
	0.27	0.0625	0.06
	0.15	0.065	0.095
	0.185	0.0525	0.07
Media	0.252	0.080875	0.058
Mediana	0.26	0.068125	0.05625
Moda	0.185	0.0525	0.07
Varianza	0.009856	0.000820015625	0.00053975
Desv. Est.	0.09927738917	0.02863591495	0.02323252031

Tabla 2. Descripción general de los datos mediante estadística descriptiva

Análisis de los resultados mediante pruebas t para los grupos 1 y 2

$$s_{pool}^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{(n_1-1) + (n_2-1)}$$

$$s_{pool}^2 = \frac{[(10-1)0.009856] + [(10-1)0.000820015625]}{(10-1) + (10-1)}$$

$$s_{pool}^2 = \frac{[(9)0.009856] + [(9)0.000820015625]}{18}$$

$$s_{pool}^2 = \frac{0.088704 + 0.007380140625}{18}$$

$$s_{pool}^2 = \frac{0.09608414062500001}{18}$$

$$s_{pool}^2 = 0.0053380078125$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(s_{pool}^2) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(0.0053380078125)(\frac{1}{10} + \frac{1}{10})}$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(0.0053380078125)(\frac{2}{10})}$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = \sqrt{(0.0010676015625)}$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = 0.03267417271332206$$

$$t_{obt} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}}$$

$$t_{obt} = \frac{(0.252 - 0.080875) - (0 - 0)}{0.03267417271332206}$$

$$t_{obt} = \frac{0.171125}{0.03267417271332206}$$

$$t_{obt} = 5.237316993498909$$

Los 10 participantes que reportaron su percepción del cambio de masas en el grupo 1 (media=0.252, SD=0.09927738917), comparados con los 10 del grupo 2 (media=0.080875, SD=0.02863591495) mostraron diferencias estadísticamente significativas en la fracción de Weber con estímulos de peso base de 100g y 400g respectivamente ($t(18) = 2.101$, $p = .05$)

Análisis de los resultados mediante pruebas t para los grupos 2 y 3

$$s_{pool}^2 = 0.0006798828125$$

$$s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} = 0.01166089887$$

$$t_{obt} = 1.961684108$$

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la fracción de Weber entre el grupo 2 y el grupo 3 ($t(18) = 2.101$, $p = .05$) a pesar de que la media del grupo 2 (media=0.080875, SD=0.02863591495) fue mayor que la del grupo 2 (media=0.058, SD=0.02323252031).



Discusión

Esta práctica se relaciona directamente con los umbrales sensoriales, específicamente con el concepto de percepción. Como ya se mencionó, utilizando el método de límites, se midió qué tanto peso era necesario aumentar o disminuir para que los participantes percibieran un cambio, al mismo tiempo que se intentó bloquear sus sentidos de la vista y la audición.



La ley de Weber, explica la relación que existe entre un estímulo (en este caso sensorial) y la percepción, donde para que una persona perciba un cambio en la magnitud del

estímulo, el tamaño del cambio de este debe ser proporcional a la magnitud inicial del estímulo.

Considerando que se utilizaron 3 pesos base (100g, 400g y 1000g), es posible notar en los resultados que existe una diferencia estadísticamente significativa en la fracción de Weber para el peso base más pequeño de 100g comparado con el de 400g. Por otro lado, es notable que dicha diferencia no se encuentra preservada igualmente entre los estímulos base mayores, de 400g y 1000g. Se puede atribuir esta diferencia en la significancia de la percepción entre los tres grupos al peso base, ya que como indica la ley de Weber, gramajes tan pequeños no serán suficientes para que se note la diferencia, al ser el umbral proporcional a la magnitud del estímulo (Ruiz, 2019); o en este caso, pesos base.

Se hipotetiza, apegado a los resultados, que el aumento en la magnitud del estímulo es directamente proporcional al aumento del umbral de percepción del cambio de peso. Y debido a los datos faltantes que resultaron del experimento, es que se puede explicar la ausencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos 2 y 3. Los resultados presentados muestran que la fracción de Weber, en este caso, no es realmente constante con distintas magnitudes base.

Dentro las limitaciones que se tuvieron en la práctica se debe considerar que inicialmente existió un mal entendido en las instrucciones. Los cambios realizados por algunos de los experimentadores se efectuaron en *continuum* de manera similar al método del ajuste (Puell, 2019), es decir, solamente se agregaba la cantidad de gramos que indicaba la tabla y se provocó que el foco de percepción fuese casi inexistente. Debido a esta confusión se tuvo que repetir la primera parte de la práctica.

Respecto a la carencia de algunos datos, se concluye que dichas ausencias pueden estar sesgando los análisis estadísticos y, por ende, la comprobación de la Ley de Weber.

Respecto a las variables extrañas dentro del experimento, se estima que el poner los pesos en el tupper generaba un movimiento perceptible para los participantes, aunque dicho movimiento fuese delicado; provocando un sesgo en donde los participantes percibían el movimiento más no el cambio de peso. Las limitaciones dentro del grupo, suponen que todos los equipos contaban con tupperes de diferentes pesos y, en general, había bastantes variables extrañas que actuaban como distractores para los participantes.

Una última limitación encontrada se relaciona con la mano en la que los sujetos sostuvieron el recipiente, pues como señalan Ortiz y Caudillo (1985), la mano dominante rinde menos de lo que debiera rendir.

Referencias

- Luria, A., R. (1994). I. Las sensaciones. En *Sensación y Percepción* (9-53). Ediciones Roca
- Luria, A., R. (1994). II. La percepción. En *Sensación y Percepción* (57-137). Ediciones Roca
- Munar, E., Rosselló, J., & Sánchez Cabaco, A. (2014). Atención y percepción [Versión digital]. Alianza Editorial.
- Mata, A., & Altman, H. (2022). Proceso de percepción. [Versión digital].
- Ortiz, A., & Caudillo, C. (1985). Alteraciones cognitivas en menores usuarios crónicos de sustancias inhalables. *Salud Pública de México*, 27(4), 286-290.
- Puell Marín, M. C. (2020). Métodos psicofísicos y la teoría de la detección de señales.
<https://eprints.ucm.es/id/eprint/58423/1/Unidad%204.%20M%C3%A9todos%20psicof%C3%ADsicos.pdf>
- Ruiz, Mitjana, L. (2019). La Ley de Weber-Fechner: qué es y qué explica.
<https://psicologiaymente.com/psicologia/ley-de-weber-fechner>

Opinión personal respecto a la práctica

Nos parece interesante como es que este proceso que pareciera meramente sensorial, a través del cual nuestros sentidos pueden recibir e interpretar estímulos interoceptivos y exteroceptivos, tiene una relación con otros procesos cognitivos al otorgarles significado y relevancia de acuerdo a experiencias previas, emociones, sentimientos e incluso otros estímulos. Todo esto, en conjunto, nos permite ver a la percepción como involucrada y resultante de una relación dialéctica entre los sentidos y los estímulos, siendo dos partes del proceso que se necesitan uno del otro.

Consideramos que la ley de Weber es una herramienta muy útil para entender cómo las personas perciben los estímulos y, además, cómo reaccionan ante ellos. Al comprender cómo funciona esta ley, podremos utilizarla para desarrollar estrategias de marketing y publicidad más efectivas; por ejemplo diseñar productos que sean más atractivos para los consumidores y mejorar la experiencia del usuario en una variedad de contextos.

Sin embargo, también creemos importante reconocer las limitaciones de la ley de Weber. Por ejemplo, esta ley sólo se aplica a ciertos tipos de estímulos y no es generalizable a todas las situaciones. Además, no tiene en cuenta otros factores importantes que pueden afectar la percepción de las personas, como la atención, la memoria y la emoción. Tales limitaciones quedan de manifiesto en esta práctica y los resultados obtenidos.

Finalmente estimamos que esta, al ser una práctica sencilla, nos brindó un buen punto de partida para comenzar a elaborar nuestro propio concepto de percepción. Cómo es que funciona y todo lo que se encuentra implicado en este proceso cognitivo, ya sea de manera directa o indirecta.

Aunado a esto, podemos mencionar que la práctica nos ayudó a comprender el uso de la Ley de Weber asociando con la percepción particularmente táctil, lo que nos da una buena introducción a los sentidos sensoriales y a su aplicación y explicación teórica. Aunque no sería apropiado omitir la mención, además de las limitaciones teóricas de la ley per se, de las dificultades que representaron esta práctica. Algunos de los problemas que encontramos de manera general (y que lamentablemente se vieron permeados en los resultados) podrían ser el relativo corto tiempo en que se realizó, confusión en las instrucciones debido a la interpretación de cada aplicador, fallas en la logística del registro de datos.

Pese a los inconvenientes mencionados, sabíamos que la práctica tenía como finalidad un acercamiento a la ley de Weber, sin embargo otro de sus objetivos era la aplicación de pruebas estadísticas. En este sentido consideramos que las ausencias de datos que nos permitirían calcular la fracción de Weber, no mostró ser un impedimento para realizar la prueba t-student; y por el contrario pudo darnos la oportunidad de encontrar hallazgos y métodos más dinámicos para la prueba.