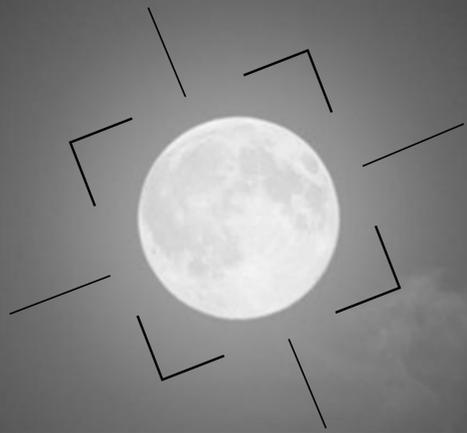


Percepción del tamaño de la Luna

Marcelo Lares
OAC, UNC / CONICET
mlares@mail.oac.uncor.edu



[Póster interactivo]

Advertencia: Estimado lector, Ud. está invitado a realizar un pequeño experimento antes de la lectura de este trabajo mural (este requerimiento es necesario porque la percepción del mundo que nos rodea está basado en conocimientos previos, y en este caso particular el experimento debe hacerse sin prejuicios.) Al finalizar el experimento, anote el resultado y colóquelo en el sobre. Los resultados serán mostrados en la versión final del artículo para el BAAA.

Introducción

La relación entre sensaciones y estímulos es uno de los problemas más antiguos de la física. Existen relaciones empíricas entre ambas, pero su descripción teórica es actualmente objeto de debate en una rama de las ciencias cognitivas denominada psicofísica (e.g., Stevens 2008). La misma se desarrolló a partir de fines del siglo 18, aunque mucho antes existieron trabajos que resaltaban la riqueza de la experiencia sensitiva. Dado que las distintas sensaciones varían en intensidad, surge la necesidad de cuantificar las mismas (y la pregunta de si es tal cosa posible), sobre todo porque este proceso tiene una relación directa con la comunicación de experiencias sensibles.

La astronomía utiliza resultados de este tipo, siendo el ejemplo más notable la Ley de Pogson, que relaciona el brillo (estímulo) con la sensación de luminosidad observada mediante una expresión logarítmica. Mientras que esta ley y muchas otras relaciones propuestas para describir la variación de sensaciones, provienen de una relación logarítmica, existen numerosos trabajos experimentales que sostienen que dichas relaciones no son logarítmicas, sino leyes de potencia (Luce (2002), Stevens (2008), Ragnar S. & Luce, R.D (2006)). También se ha sugerido que ambas leyes son consistentes si se tiene en cuenta que según el procedimiento experimental procesan distinto tipo de información (Wasserman, Felsten & Easlan, 1979), o incluso que estos experimentos pueden estar sujetos a sesgos experimentales (Bolton, 2008).



[Fig. 1]
En el primer caso, uno de los segmentos tiene el doble de longitud que el otro. En los casos del cuadrado y del círculo, la figura interior tiene la mitad de área que la figura exterior. Distinguir diferencias de áreas es más difícil que distinguir diferencias de longitud.



[Fig. 2]
La variación en el diámetro de un círculo implica una variación diferente del área del mismo. Así, por ejemplo, si el diámetro aumenta un 15%, el área aumenta aproximadamente un 32%, aunque desde el punto de vista de la percepción visual, este aumento es menor.

Experimento

En la figura se muestran dos imágenes idénticas de la Luna, reescaladas de tal forma que una es más grande que la otra. Si Ud. se sitúa sobre la "X" en el piso, una de ellas subtiende aproximadamente el mismo ángulo que la Luna vista en el cielo (diámetro medio). La consigna es decidir cuánto "más grande" es una imagen respecto de la otra. Anote el resultado (por ej., en porcentaje) y guárdelo en el sobre 2.

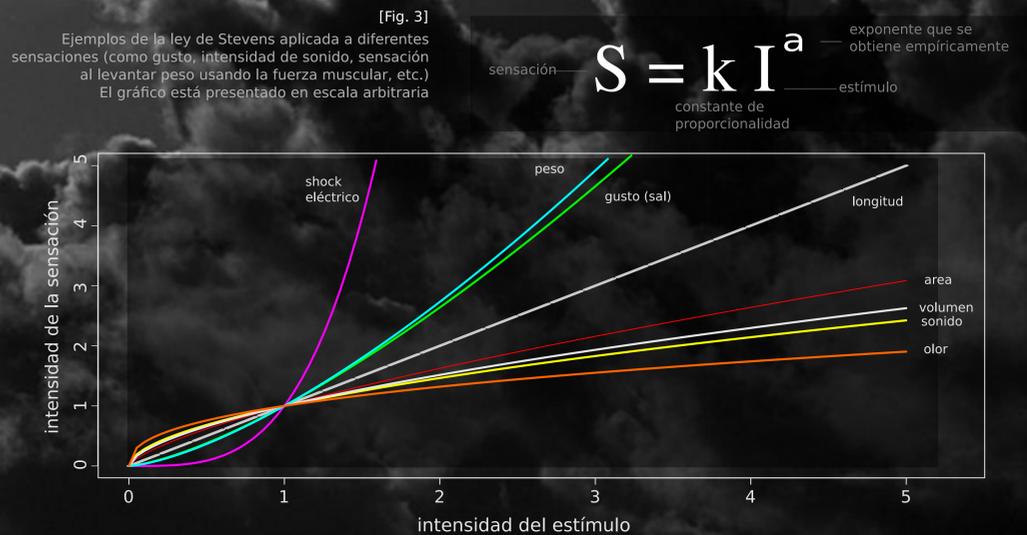


El disco Lunar como percepción de área

El caso del tamaño del disco lunar es un ejemplo en el cual es necesario comunicar un fenómeno que debe ser percibido por el público. Esta situación se da por ejemplo cuando la Luna se ubica en el Apogeo o Perigeo, con el consiguiente cambio en el tamaño angular del diámetro de la Luna vista desde la superficie de la Tierra. Los medios de comunicación masivos dan amplia cobertura a este hecho (como ocurrió por ejemplo el 3 de mayo de 2012), lo cual genera numerosas consultas a centros de investigación y difusión, requiriendo precisiones respecto del cambio apreciado en el tamaño del disco lunar. En general, se informa sobre el cambio en el tamaño angular, cuando lo que se percibe es el área del mismo. Ahora bien, el cambio en el área es mayor que el cambio en el diámetro, pero la experiencia cognitiva dificulta la detección del mismo. Si se tienen en cuenta las leyes que relacionan el estímulo (área) con la sensación (percepción del área), se encuentra que la percepción del cambio del tamaño del disco es mucho menor que el esperado (Sapp & Douglas (2004), Doi, Takahashi & Ohtani (2011)), teniendo en cuenta que puede referirse al cambio matemático del área. Convergen además otros efectos, como "la ilusión de la Luna" (Kaufman & Kaufman (2000), Toskovic (2009)) o el hecho de que hay que comparar dos observaciones separadas en el tiempo haciendo uso solamente de la memoria. Esta situación conlleva a veces a cierta decepción, o a la generación de desconfianza en la información suministrada por profesionales. Por otro lado, eventos de este tipo constituyen una buena oportunidad para atraer al público a los centros de difusión de la Astronomía, acompañarlos en la experiencia de observación y atender dudas y consultas.

Aplicación del modelo sensorial

Una de las relaciones propuestas para vincular un estímulo I con una percepción o sensación S es la ley de Stevens (Stevens, 1961)

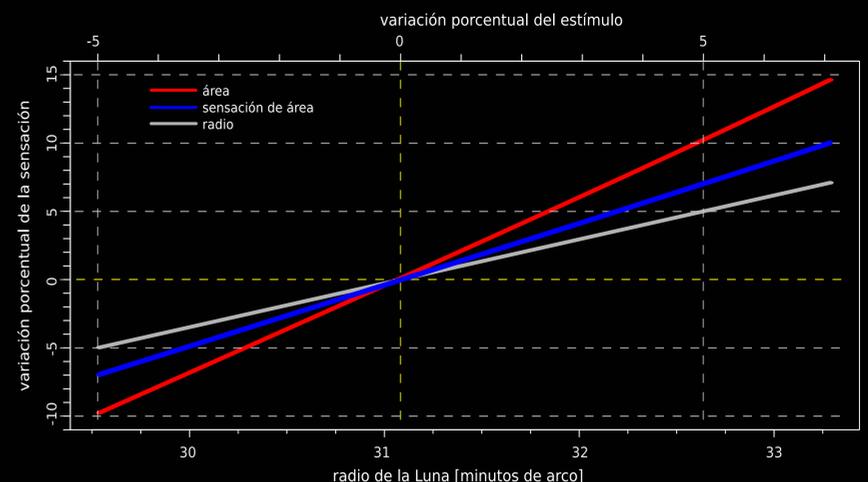


El exponente depende del tipo de estímulo y de las condiciones experimentales. Por ejemplo, si se trata de la percepción de longitudes, el exponente es igual a 1 (es decir, si un segmento aumenta su longitud al doble, al ser observado se percibe efectivamente el doble de longitud).

Si se trata de levantar pesos, se tiene que $a \sim 1.4$, y para el caso de la percepción de áreas, el valor experimental es $a \sim 0.7$ (Longhas et al. 2011), aunque el mismo depende levemente de la forma de la figura (Mates, Di Maio & Lánský, (1992)), siendo el área de las figuras circulares subestimada respecto del área de figuras cuadradas (Di Maio & Lánský 1990).

En la figura 4 se muestra la variación porcentual de la sensación (asociada al área o a la longitud del diámetro de la Luna) como función de la variación porcentual matemática del diámetro. Como el exponente de la ley de Stevens asociado a la estimación de distancias es igual a 1, la variación del diámetro se percibe de manera lineal. Por otro lado, la variación porcentual del área es distinta, y también la variación porcentual de la estimación o sensación de área. Debido a que el coeficiente de la ley de Stevens es 0.7 para el área, por más que la variación porcentual máxima sea de 25%, la variación percibida es menor, de aproximadamente 17%. Debe tenerse en cuenta, además, que si las variaciones son pequeñas (como ocurre entre un día y el siguiente para el disco Lunar), el cambio es imperceptible. Esto se debe a que existe un umbral mínimo que puede ser detectado ante cambios pequeños del estímulo (Peirce & Jastrow, 1885).

[Fig. 4]
Aplicación de la ley de Stevens a la percepción del área del disco Lunar. En el gráfico se puede ver el ángulo que subtiende el diámetro de la Luna vista desde la Tierra, entre el mínimo y el máximo producidos por las distintas posiciones en la órbita. El área matemática crece aproximadamente un 25% entre el mínimo y el máximo (que pueden estar separados por varios años). La percepción del cambio del área es menor que el cambio calculado de área, pero mayor que el correspondiente al diámetro. Las líneas de trazos amarillos representan el tamaño medio del disco de la Luna



Conclusiones

Al percibir el tamaño de la Luna, el área es más importante que el diámetro angular. Sin embargo, al reportar cambios en el tamaño de la Luna es común utilizar variaciones del diámetro. Esto lleva a valores diferentes de los que resultan de la percepción del disco Lunar, y genera falsas expectativas en el público o falta de confianza en la información brindada a los medios de comunicación por profesionales. Se propone la utilización del tamaño percibido para informar sobre cambios en el tamaño del disco Lunar, por ejemplo en eventos tales como apogeo y perigeo, acompañados de la advertencia de que la variación del tamaño es apenas perceptible por el ser humano.