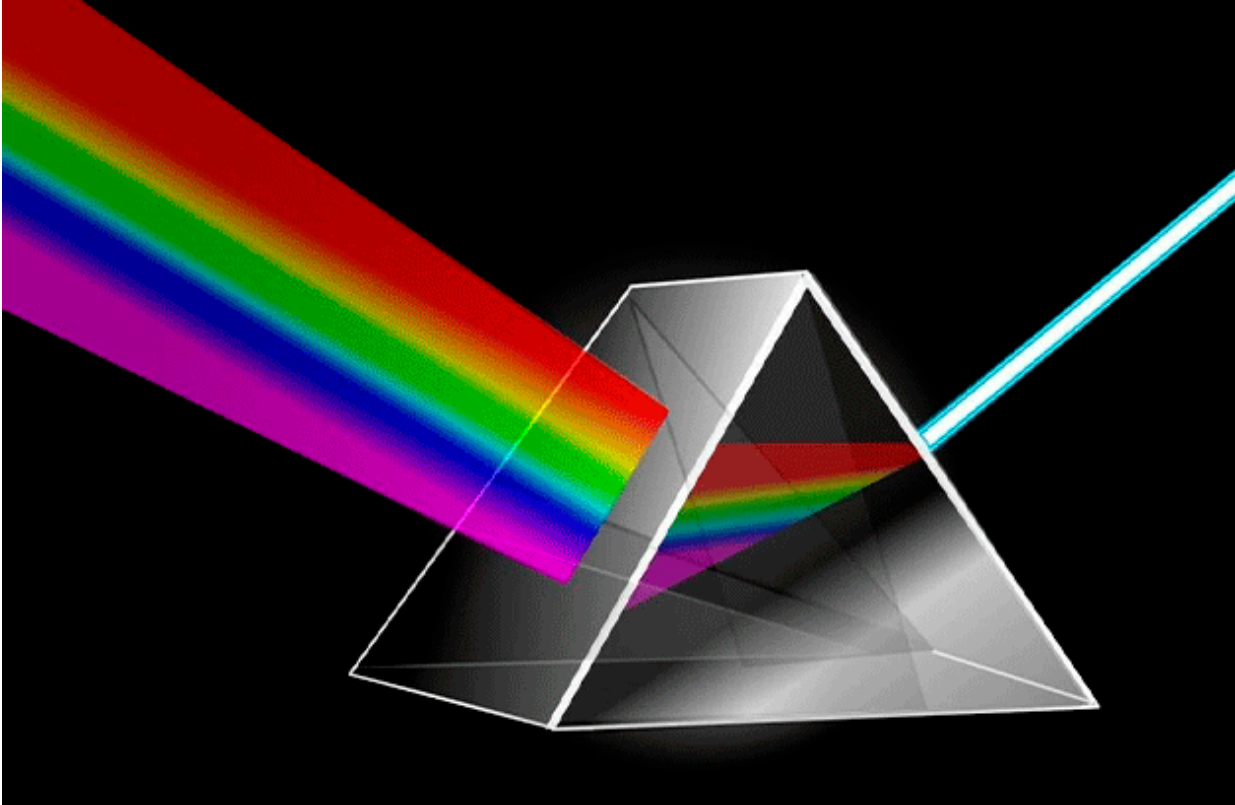


# El arcoíris no tiene siete colores (II)



FOTOS: Internet

## La demencia de Atenea

Por Mario Jaime

*La Paz, Baja California Sur (BCS).* Percibimos el **color** cuando las diferentes longitudes de ondas son interferidas selectivamente por la materia en camino hacia nuestros ojos. Pueden ser absorbidas, refractadas, difractadas, esparcidas o reflejadas. Nassau en 1987 resumió las causas físicas de los colores según los mecanismos físico químicos.

*Vibraciones y excitaciones simples:*

1 – Incandescencia: lámparas, flamas, focos.

Cuando vemos el “rojo vivo” o “blanco vivo”. Una temperatura dada sobre un metal produce un pico de emisión de radiación. **Max Planck** en 1900 fundó la mecánica cuántica al modelar este fenómeno y **Einstein** lo explicó en 1905. De aquí parte la **Ley de desplazamiento de Wien**. La relación inversa entre la longitud de onda en la que se produce el pico de emisión de un cuerpo negro y su temperatura. Así, la emisión a partir de la temperatura de la superficie del sol (5 700 °C) nos da la definición del blanco; con un pico cerca de los 550 nm (2.25 eV)

**También te podría interesar: [El arcoíris no tiene siete colores](#)**



2 – Excitaciones gaseosas: lámparas de vapor, auroras, algunos láseres.

3 – Rotaciones y vibraciones: agua, yodo, flamas azules.

**Transiciones de efectos de campo**

4 – *Transición de compuestos metálicos: verde cromo, malaquita, turquesa, pátina de cobre. Algunos láseres y fósforos.*

5 – *Transición de impurezas metálicas: rojo hierro, esmeraldas, rubíes.*

### **Transiciones entre orbitales moleculares**

6 – *Compuestos orgánicos: la mayoría de las coloraciones biológicas, melatonina, rodopsina, cromatóforos. Tintes.*

7 – *Transferencia de cargas: azul de Prusia, magnetita, lapislázuli, azul zafiro.*

### **Transiciones que implican bandas de energía**

8 – *Metales: oro, plata, cobre, hierro, latón.*

9 – *Semiconductores: cinabrio, sílice, diamante, bermellón, cadmio, diodos emisores de luz, algunos láseres y fósforos.*

10 – *Centros de color: amatista, cuarzo, vidrio.*

### **Óptica geométrica y física**

11- *Refracción dispersiva: arcoíris, halos, espectro prismático, “fuego” de las gemas.*

12 – *Dispersión: color del cielo, azul, rojo del atardecer, luna azul, ojos claros, color de piel, plumajes de aves y colores biológicos en general.*

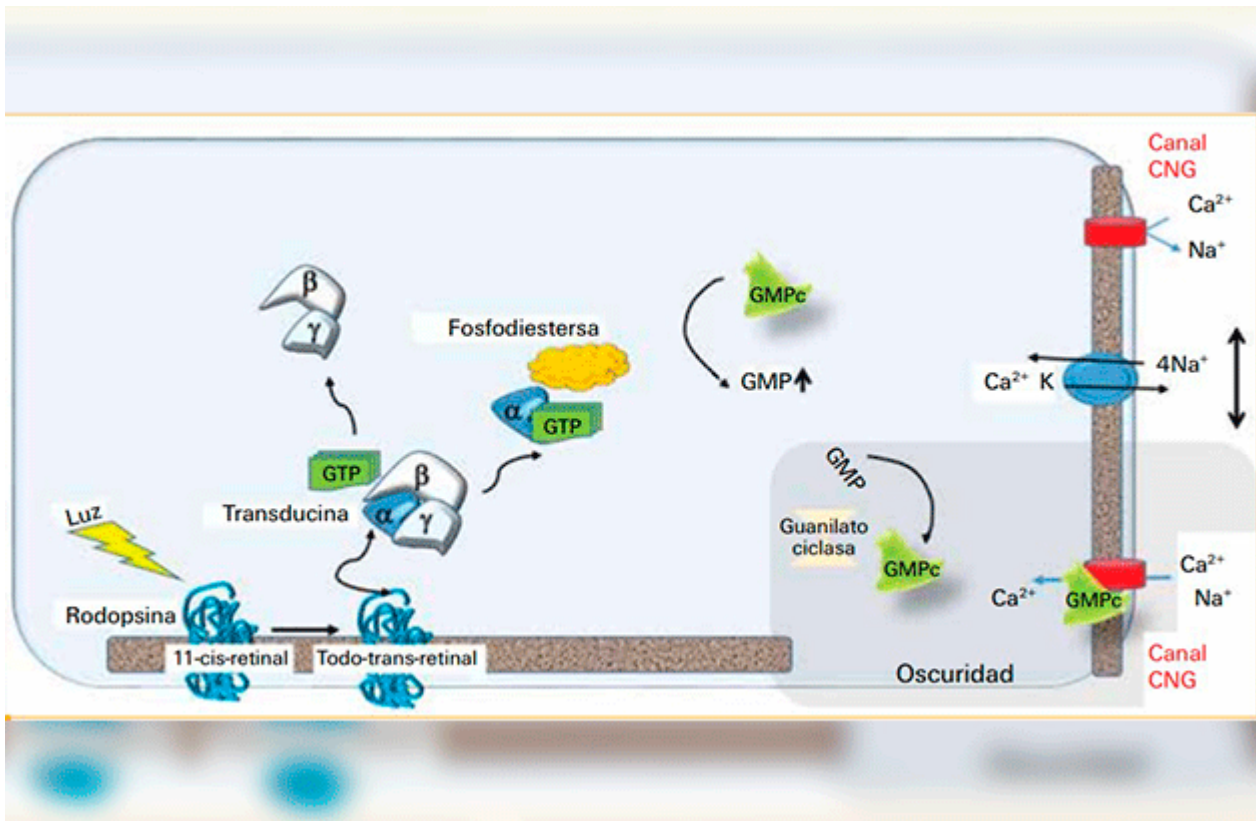
13- *Interferencia: pompas de jabón, burbujas, sustancias pringosas, aceites, revestimientos en lentes, algunos colores biológicos.*

14 – *Difracción: aureolas, ópalo, la mayoría de cristales líquidos.*

Ahora, ¿qué las causas del color sean estas significa que los

colores son propiedades físicas de los objetos o que nuestro cerebro así lo interpreta? La fototransducción se define como la captura de la luz para convertirla en respuesta fisiológica. El ojo detecta la luz gracias a la *rodopsina*, proteína que se encuentra en la membrana de los bastones. La *rodopsina* es un pigmento que absorbe la luz y cambia su estructura molecular, lo cual genera una cascada de señales fisiológicas entre las cuales participan varias proteínas como la *transducina* que se activa al unirse al *guanosín trifosfato* (GTP), una molécula que la hace disociarse en subunidades.

Una de estas subunidades interactúa con la *fosfodiesterasa*, una proteína que modifica a la molécula derivada del GTP, el *guanosín monofosfato cíclico* (GMPc). Esto induce la producción de la forma no *cíclica de guanosín monofosfato*, GMP, lo que estimula de manera indirecta la producción de GTP y provoca las cascadas de señales fisiológicas. En condiciones de oscuridad, la actividad la protagoniza la *guanilato ciclasa*, enzima que convierte el GMP en GMPc. Cuando el GMPc se une los canales iónicos dependientes de *nucleótidos cíclicos*, permiten el paso de iones con cargas positivas como el sodio o el calcio hacia el interior de las células.



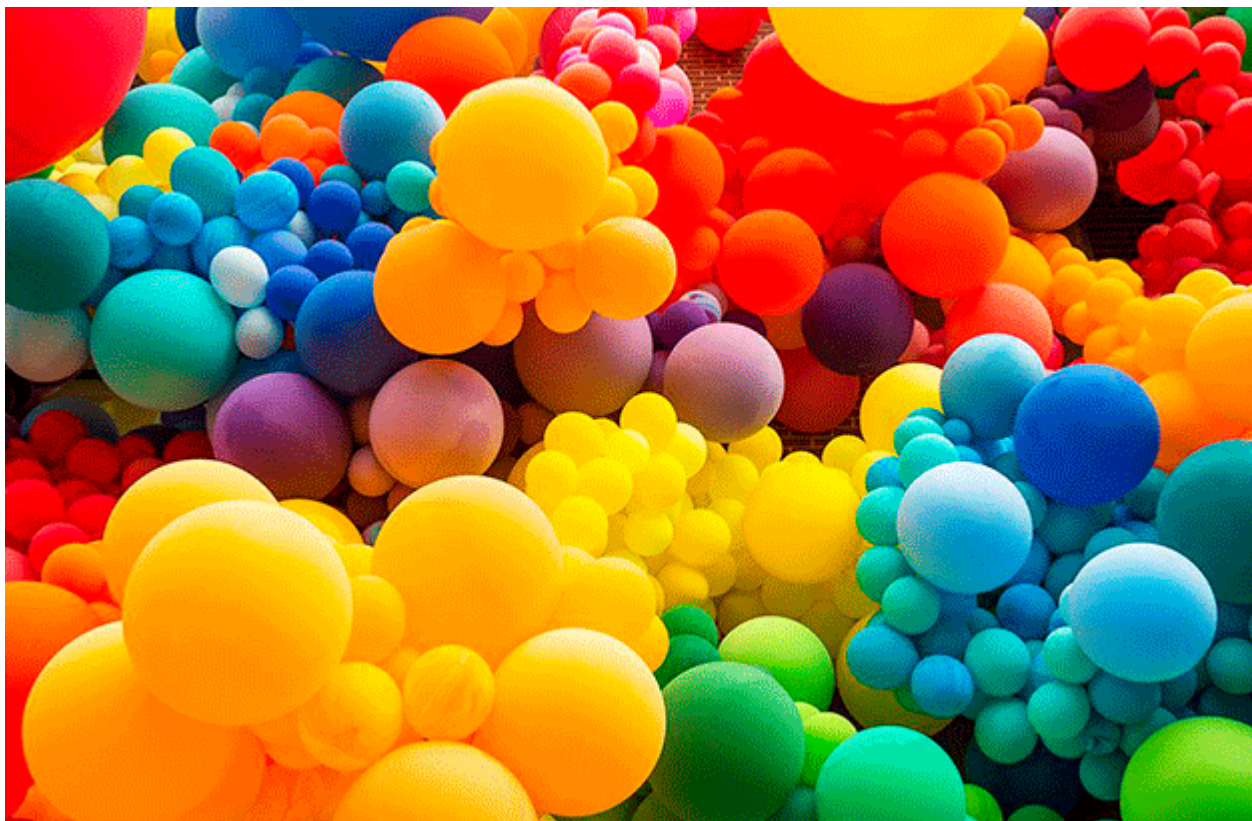
Modelo del proceso de fototransducción donde la información captada por las células fotorreceptoras se convierte en una señal eléctrica que luego es enviada al cerebro, donde se procesa la imagen y la percepción de los **colores**. (Tomada de Perales-García et al.).

La representación de los **colores** plantea que creemos ver el mundo tal cuál es cuando nuestros sentidos no son completamente eficaces para conocer características absolutamente objetivas de la realidad. Por ejemplo, la mayoría de los vertebrados tienen cristales de guanina detrás de su retina –*tepetum lucidum*–, lo que les hace ver en la noche o en la oscuridad. Pero, los humanos no lo tenemos. Quizá nuestros arquetipos sobre la oscuridad como evocación del horror, tiene que ver con la forma evolutiva de nuestra percepción del mundo.

Cuando usted, querido lectorpe, discute con su amante o su mujer acerca de la tonalidad de un vestido o un objeto, entienda que los dos interpretan los colores de forma distinta. Discutir es inútil. En general, las mujeres tienen

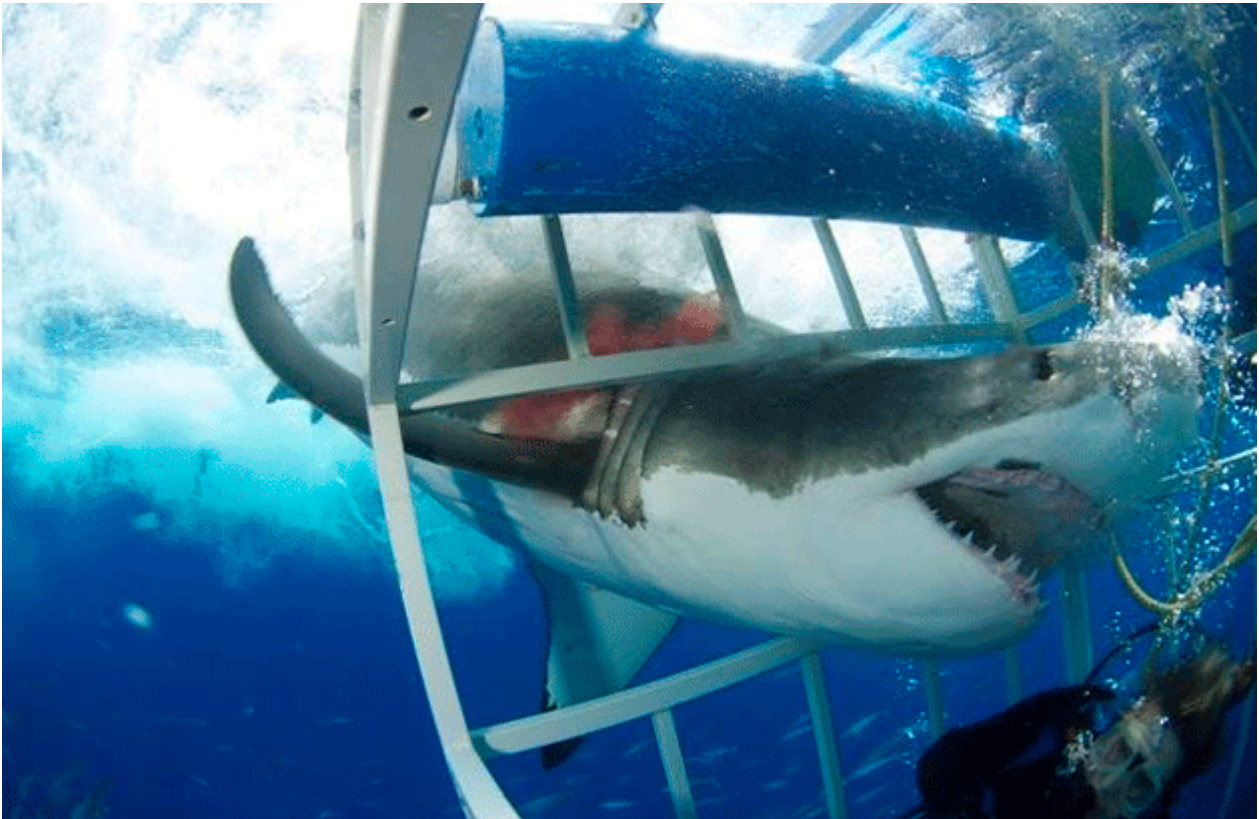


más rodopsina que los hombres. Ella alegrará que su vestido es cereza, merlot, granate o carmesí, mientras que, usted solo podrá decir "rojo". ¿Esta capacidad ayudó a la conformación social primitiva en que muchas mujeres fungían como recolectoras de plantas o semillas? ¿O fue al revés? La psicología evolutiva tiene mucho que decir al respecto.



Ahora bien, las diferencias interespecíficas son difíciles de limitar, pero se pueden inferir conociendo la histología de los ojos. Por ejemplo, pensemos en tiburones y rayas. Las retinas de la mayoría de los elasmobranchios estudiados poseen más bastones que conos y esta relación varía según sus hábitos. Especies de profundidad o con hábitos bentónicos como el cazón *Squalus acanthias* tienen una relación bastones: conos de 50: 1 así que ve muy bien en las tinieblas marinas, pero no detectan el color. Por otro lado, en el tiburón blanco la proporción de bastones-conos es similar a la del humano; cuatro bastones por cada cono, lo que sugiere que distinguen los **colores** que un buzo percibe en las primeras capas superficiales.

Al tiburón puntas blancas oceánico, *Carcharhinus longimanus* le atraen especialmente los **colores** naranjas y amarillos. Cuando se lanzan carnadas con flotadores naranjas, estos tiburones juegan con ellas, las muerden o las golpean con la punta del morro, pero permanecen impasibles ante flotadores negros. Vemos **colores**, y los otros animales ven **colores**. Pero no ven los mismos **colores**. La ontología del **color** es un problema estético que se imbrica en el problema de la realidad misma.



Pingelap es una isla de Micronesia donde el 10% de la población padece acromatopsia, una condición que los hace ciegos a los **colores**. Los pobladores ven borroso y tienen fotofobia. Eso provocó que sus actividades sociales sean nocturnas. En 1775 el tifón Liengkieki barrió la isla y provocó la muerte del 90% de sus habitantes. Actualmente, los afectados tienen como ancestro común a **Nahmwarki Mwanenised** el rey de aquellos días que sobrevivió a la catástrofe y era portador de acromatopsia completa.

*Para un hombre con acromatopsia, el mundo es tal como lo ve. Y será imposible que pueda comprender como lo ve un hombre*



*sin esa condición. Hay varias posturas filosóficas al respecto:*

*Relacionalismo – se definen a los colores en términos de efectos sobre los perceptores.*

*Fisicalismo – los colores son idénticos a las propiedades físicas de los objetos.*

*Teoría del error – aunque los colores son propiedades básicas, ningún objeto real los posee. En la medida en que representamos visualmente las cosas, somos víctimas de ilusiones de color.*

Es su libro *Color for Philosophers*; **CL Hardin** describe estudios de psicólogos empíricos que concluyen que los **colores** no son parte del mundo físico, sino que son rasgos puramente mentales. Por otro lado, hay filosofías materialistas como la de **Paul Churchland** que subraya la naturaleza subjetiva de la visión del color e identifica colores subjetivos con vectores de codificación en redes neuronales.





Los psicólogos empíricos respaldan el irrealismo de **colores**, son construcciones completamente mentales y no características físicas del mundo. Sin embargo, la mayoría de los filósofos defienden el realismo de **color**. Mientras que, los biólogos defienden la realidad de los **colores** como una construcción derivada de los órganos visuales y los mecanismos fisiológicos.

*¿Ilusión, semi percepción subjetiva o estética objetiva? El problema de los **colores** nos remite a la delimitación del ser determinado o real, es decir, el problema de la existencia.*

---

*AVISO: CULCO BCS no se hace responsable de las opiniones de los colaboradores, ésto es responsabilidad de cada autor; confiamos en sus argumentos y el tratamiento de la información, sin embargo, no necesariamente coinciden con los puntos de vista de esta revista digital.*