

Ciencia

La magia del color

El mecanismo visual que nos permite detectar los colores da lugar a hechos curiosos



Adela Muñoz Páez

Las luces y los colores llamativos son componentes imprescindibles en los adornos navideños porque hacen que tengamos sensaciones agradables. Uno de los adornos que puse en el árbol de Navidad que decoré para mi nieto, una silueta de un abeto de papel metalizado, tenía color dorado si se miraba de frente y color verde si se miraba de lado. Ese pequeño adorno tenía iridiscencia, es decir, su color dependía del ángulo desde el que se observaba. También son iridiscentes las pompas de jabón o las plumas de la cola de los pavos reales; todos tienen colores llamados estructurales porque son debidos a la estructura de su superficie.

Pero el color de la mayor parte de las cosas se debe a su composición. Los colores de un objeto son los colores reflejados, es decir los no absorbidos por el mismo cuando lo iluminamos con luz blanca. ¿Qué significa que los objetos absorben unos colores y reflejan otros? La luz blanca como la que nos llega del sol, está formada por todos los colores del arco iris –violeta, azul, verde, amarillo, naranja y rojo– y a cada uno de los cuales le corresponde un rango de longitud de onda. El ojo humano puede detectar la luz cuya longitud de onda va desde 380 nanómetros (color violeta) hasta 770 nanómetros (color rojo), lo que incluye todos los colores mencionados más arriba y las infinitas combinaciones posibles entre ellos.

Un paño o una pared blanca reflejan todos los colores; de ahí que las casas de los pueblos de Andalucía, donde hace mucho calor en verano, se pinten de blanco para que reflejen la luz del sol y su interior permanezca fresco. En cambio, un paño negro absorbe todos los colores del espectro de la luz blanca; de ahí que un vestido negro nos abrigue más que uno claro aunque sean del mismo tejido. En la mayor parte de los casos se dan situaciones intermedias: los objetos absorben parte de los colores y reflejan otros. Por ejemplo, una naranja absorbe todos los colores de la luz blanca excepto el naranja, que es reflejado y da lugar a su color característico cuando está madura. Cuando no lo está, tiene una composición distinta, por lo que absorbe distintos colores y refleja el verde. Pero ¿qué color tiene una naranja cuando no es iluminada? En la oscuridad la naranja conserva su masa, su composición química, su rico zumo, su vitamina C, pero no tiene color. La naranja no es un caso particular, ningún objeto tiene color. El color es el resultado de la interpretación que hace el cerebro de la información que le llega de los conos que hay en el ojo, cada uno de los cuales son sensibles a determinadas longitudes de onda de la luz reflejada por cada objeto. El mecanismo visual que nos permite detectar



Leonard Beard

los colores da lugar a hechos curiosos, como la no existencia de los ojos azules. Los ojos de la mayor parte de los seres humanos son marrones a consecuencia de la melanina que hay en el iris, la zona coloreada del ojo. Este pigmento, el mismo que hay en nuestra piel que hace que nos pongamos morenos, refleja los colores que dan al iris color marrón. Los ojos azules carecen de ese pigmento, pero las fibras de la capa frontal del iris absorben las longitudes de onda más largas, mientras que la mayor parte de la luz que

Los ojos de la mayor parte de los seres humanos son marrones por la melanina que hay en el iris

llega al ojo de longitud de onda más corta (la zona azul) es reflejada, haciendo que los ojos parezcan azules, en un proceso similar al que tiñe de azul el mar o el cielo.

Sin embargo en los colores estructurales no tiene lugar un fenómeno de reflexión, sino de difracción, o cambio en la dirección de propagación de la luz, que da lugar, entre otras cosas, a la aparición del arco iris tras la lluvia. A causa de la difracción por las minúsculas gotas de agua que quedan en la atmósfera tras la lluvia, tiene lugar una descomposición de la luz del sol en los colores que la componen. En las plumas del pavo real tiene lugar una descomposición similar además de un reflejo de la luz de las distintas longitudes de onda en los diminutos espejos que hay en dichas plumas. Dependiendo de la orientación de las mismas respecto a nuestro ojo, veremos un color u otro.

El color de un objeto, como los ojos azules o el azul del cielo, no tienen existencia real, son fruto del trabajo de nuestro cerebro, como la magia de la Navidad, especialmente para un niño que la ve por primera vez. ■

■ Adela Muñoz Páez es Catedrática de Química Inorgánica de la Universidad de Sevilla y miembro de la Red de Científicas Comunicadoras.

Optimismo

El año de la remontada



Carles Francino

No me pienso bajar del burro. Voy a seguir siendo optimista. Y por eso estoy convencido de que 2022 podemos bautizarlo –provisionalmente– como el año de la remontada. No pretendo convencer a nadie, es que lo siento así. Y además tengo argumentos. ¿Cómo está la salud del mundo? Jodida, por la pandemia, y más aún por las diferencias de siempre; lo del reparto de vacunas no tiene nombre. ¿Existe el peligro de alguna guerra entre grandes potencias? Bueno, guerras ya las hay, solo falta empezar a pegar tiros; y no, no es descartable. Como tampoco es remota la posibilidad de un enfrentamiento civil en Estados Unidos. ¿Nos tomaremos en serio, de verdad, la lucha contra el cambio climático? No lo creo, visto lo visto. ¿El ambiente político en España? Irrespirable; y tiene pinta de rolar a insostenible. ¿La economía? Depende; porque los grandes números remontan, pero las pequeñas realidades de muchas familias continúan siendo lamentables. ¿La precariedad? Resistiendo. ¿La desigualdad? También. ¿El machismo? Enquistado; y con el turbo de la ultraderecha, más ufano que nunca. ¿La posibilidad de reconciliación en Catalunya? Ahora mismo, utópica; si encima la Casa Blanca felicita las navidades a la presidenta del Parlament –o ella finge que es así– pues más difícil todavía; para mí lo de Laura Borrás ha sido el mejor *gag* de las fiestas.

¿Y el Barça? Que Dios nos conserve la fe porque la razón la perdimos hace tiempo. Podría seguir con la lista, pero tampoco es necesario. Tenemos un montón de problemas por resolver, causas que defender y personas a las que querer. Y que nos quieran. Esa es mi alternativa. La vida incluye dolor, sufrimiento, tristeza, miedo, indignación... pero nada de eso te obliga a ser un cenizo. El pensamiento crítico resulta indispensable, aunque no tiene por qué convertirte en un agonías. E instalarse en el berrinche permanente no resuelve nada, solo te da más puntos como candidato al infarto. Resumiendo: ya sé que el pesimismo tiene mejor cartel, pero la alegría y la confianza me parecen mejores combustibles para vivir. ¡Viva 2022! ■