



## Científicos descubren un nuevo color “imposible”: solo cinco personas lo han visto

Investigadores descubrieron que el color “Oz” está fuera del rango de la visión humana, creando una nueva técnica que algún día, por ejemplo, podría servir para entender cómo ven los perros.

► Un grupo de ingenieros afirma haber trascendido el espectro familiar y haberse adentrado en un nuevo mundo de colores.

**Patricio Lazcano**

Ciudad Esmeralda es un fantástico asentamiento del Mago de Oz, en donde todo luce del verde más deslumbrante que jamás se haya visto.

Por eso, un grupo de ingenieros eligieron este nombre para desarrollar una nueva técnica tecnicolor para descubrir nuevos colores. Y ya lograron detectar uno, al que llamaron “Oz”, pues se trata de un verde azulado increíblemente saturado, como el de la ciudad del cuento infantil.

El ojo humano normal solo puede percibir una cantidad limitada de colores.

Pero este grupo de ingenieros afirman haber trascendido ese espectro familiar y adentrado en un nuevo mundo de colores. En un artículo publicado el viernes en Science Advances, los investigadores detallan cómo utilizaron un láser preciso para estimular las retinas de cinco voluntarios, convirtiéndolos en los primeros humanos en ver este ver-

de azulado increíblemente saturado, un color fuera de nuestro rango visual.

Según un artículo de Scientific American, la retina humana contiene tres tipos de conos, fotorreceptores que detectan las longitudes de onda de la luz. Los conos S captan longitudes de onda relativamente cortas, que percibimos como azul.

### Longitudes de onda

Los conos M reaccionan a longitudes de onda medias, que percibimos como verde. Y los conos L se activan con longitudes de onda largas, que percibimos como rojo. Estas señales rojas, verdes y azules viajan al cerebro, donde se combinan para formar la visión a todo color que experimentamos.

Pero estos tres tipos de conos manejan rangos de luz superpuestos: la luz que activa los conos M también activará los conos S o L. “No hay luz en el mundo que pueda activar solo las células de los conos M porque, si se activan, con seguridad uno o am-

bos tipos de conos también se activan”, afirmó en el artículo Ren Ng, profesor de ingeniería eléctrica e informática de la Universidad de California, Berkeley y uno de los autores del estudio.

Para poder distinguir el nuevo color, los investigadores utilizaron láseres para administrar con precisión pequeñas dosis de luz a células cónicas seleccionadas en el ojo humano. Primero, mapearon una porción de la retina para identificar cada célula cónica como un cono S, M o L. Luego, usando el láser, administraron luz solo a las células cónicas M.

No se trata de una forma fácil de ver este nuevo color. Por eso, Ng, dijo que no se trata de un dispositivo para el consumidor. “Era un proyecto básico de ciencia visual y neurociencia”.

De hecho, los investigadores experimentaron consigo mismos: tres de los cinco participantes eran coautores del estudio. Los otros dos eran colegas de la Universidad de

Washington, quienes desconocían el propósito de la investigación.

El propio Ng fue uno de los participantes. Según describió Scientific American, entró en un laboratorio a oscuras y se sentó a una mesa. “Había láseres, espejos, espejos deformables, moduladores, detectores de luz”, explicó. Allí, tuvo que morder con fuerza una barra para mantener la cabeza y los ojos quietos. Al iluminar su retina el láser, percibió un pequeño cuadrado de luz, aproximadamente del tamaño de la uña del pulgar vista a la distancia del brazo. En ese cuadrado, vislumbró la Ciudad Esmeralda: un color que los investigadores han llamado “olo”.

Los investigadores compartieron una imagen de un cuadrado turquesa para dar una idea de olo, pero enfatizaron que el tono solo se puede experimentar a través de la manipulación láser de la retina.



► El ojo humano normal solo puede percibir una cantidad limitada de colores.

## SIGUE ►►

Los investigadores afirmaron que este cuadrado era el color más parecido al de olo que tenían.

“No hay forma de representar ese color en un artículo ni en un monitor”, dijo Austin Roorda, científico de visión del equipo citado por The Guardian. “El tema es que este no es el color que vemos, simplemente no lo es. Es solo una versión de él, pero palidece por completo en comparación con la experiencia de olo”.

¿Cómo se veía exactamente el olo? Ng lo describe como “azul verdoso con una saturación sin precedentes”, una percepción que el cerebro humano conjuró en respuesta a una señal que nunca antes había recibido del ojo.

Lo más cercano al olo que se puede mostrar en una pantalla de computadora es el verde azulado, o el color representado por el código hexadecimal #00ffcc, dijo Ng. Dijo

que si alguien quiere visualizar el olo, debe tomar ese verde azulado como punto de partida. Luego debes ajustarlo en una computadora. Debes mantener el tono estable, pero aumentar gradualmente la saturación.

En algún momento, alcanzarás un límite de lo que tu pantalla puede mostrarte. Sigues aumentando la saturación más allá de lo que puedes encontrar en el mundo natural hasta que alcanzas el límite de saturación perceptible para los humanos, lo que resulta en lo que verías desde un puntero láser que emitiera casi completamente luz verde azulado. Olo está incluso más allá de eso.

### Igualación de rangos

Para comprobar si lo que los participantes percibían como olo era realmente un color fuera del rango visual humano estándar, los investigadores realizaron experimentos de igualación de colores. En ellos, compararon el olo con un láser verde azulado y ajustaron la saturación del color añadiendo

o quitando luz blanca. Todos los participantes descubrieron que, si añadían luz blanca al olo y lo desaturaban, el nuevo color coincidía con el láser, lo que confirmaba que el olo se encuentra fuera del rango visual humano normal.

“Es un estudio fascinante, un avance verdaderamente revolucionario en la capacidad de comprender los mecanismos fotorreceptores que subyacen a la visión del color. Las exigencias técnicas necesarias para lograrlo son enormes”, afirmó Manuel Spitschan, quien estudia los efectos de la luz en el comportamiento humano en el Instituto Max Planck de Cibernética Biológica de Tübinga (Alemania) y la Universidad Técnica de Múnich, y que no participó en el nuevo estudio. “Una pregunta abierta es cómo se puede utilizar este avance”.

El equipo de Ng sueña con construir algún día pantallas que puedan escanear la retina para mostrar imágenes y videos perfectos mediante la emisión de luz a conos in-

dividuales, lo que permite imágenes nítidas y sin pixelar en colores imposibles. “Va a ser extremadamente difícil, pero no creo que sea imposible”, afirmó Ng.

De forma más inmediata, especula, Oz podría utilizarse para que pacientes con daltonismo congénito experimenten colores como el verde y el rojo por primera vez, pero esto no sería un tratamiento real. “La experiencia en Oz es transitoria”, afirma Ng. “No es permanente”.

“Es un avance técnico, y me encantaría tenerlo en mi laboratorio”, dijo en el artículo de Scientific American, Maarten Kamermans, quien estudia la visión y la retina en el Instituto Neerlandés de Neurociencia y no participó en el nuevo estudio. “Piensen en la investigación con animales. Podríamos imponer tipos de fotorreceptores animales a sujetos humanos para decir: ‘Oh, esto es realmente lo que vería un perro, lo que vería un ratón, lo que vería un pez dorado’”, dijo. “Esto sí que sería fascinante”. ●