

Un trabajo internacional con participación del IO-CSIC abre nuevas vías para mejorar la corrección de la vista cansada

- En 2019 descubrieron que la corrección por “monovisión” puede desajustar el procesamiento entre los dos ojos y alterar la distancia percibida de los objetos en movimiento
- En 2026 los investigadores del IO-CSIC han desarrollado un índice de visibilidad para identificar qué pacientes perciben más esta ilusión visual y poder personalizar las correcciones



La corrección de la presbicia por monovisión en ocasiones puede hacer que un objeto en movimiento se perciba a una distancia errónea en varios metros, con repercusiones para la seguridad vial / iStock

En 2019, un trabajo pionero del Instituto de Óptica del CSIC y la Universidad de Pensilvania (EE.UU.) reveló que una solución muy extendida para corregir la vista cansada (presbicia), puede hacer que se perciba de forma incorrecta la distancia de objetos en movimiento, como el paso de un coche o un peatón. En 2026, el mismo equipo publica sus avances, que muestran que este efecto resulta perceptible en toda

la población, pero es más acusado en las personas con vista cansada, y apuntan hacia correcciones visuales personalizadas para los presbíteros que lo experimentan.

Entre los 40 y 50 años, casi todo el mundo empieza a tener dificultades para enfocar los objetos de cerca, algo muy evidente cuando se intenta leer un texto, y para verlo con claridad, cada vez lo tenemos que alejar más. Se debe a que el cristalino —la lente natural del ojo— no acomoda bien y la imagen se forma detrás de la retina, en lugar de directamente sobre ella, lo que provoca que veamos los objetos desenfocados.

Este defecto óptico, denominado presbicia o vista cansada, se corrige de múltiples maneras. Una de las más utilizadas es la llamada monovisión, que consiste en ajustar un ojo para ver bien de lejos y el otro para enfocar de cerca. Esta es la opción que eligen millones de personas en todo el mundo.

Sin embargo, hace una década, un trabajo pionero del Instituto de Óptica del CSIC y la Universidad de Pensilvania descubrió que esa estrategia, aparentemente sencilla, encierra un efecto inesperado.

Distinta velocidad de procesamiento

El trabajo salió a la luz en 2019, cuando investigadores del Instituto de Óptica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IO-CSIC) y del Departamento de Psicología de la Universidad de Pensilvania, mostraron en la corrección de la presbicia mediante la técnica de monovisión que el cerebro no procesa a la misma velocidad las imágenes procedentes de ambos ojos. En contra de lo que cabría esperar, [la imagen borrosa no se procesa más lentamente, sino más rápido que la nítida](#).

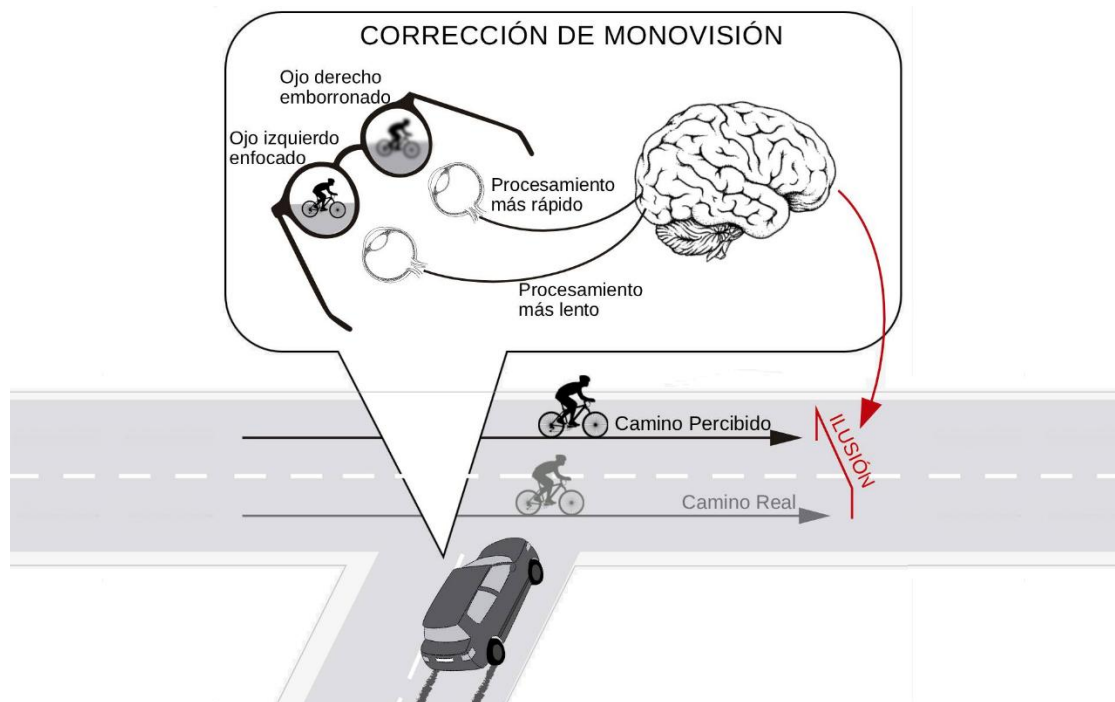
El desfase entre la percepción de ambos ojos es del orden de milisegundos, pero suficiente para provocar una ilusión visual en la que los objetos en movimiento parecen desplazarse en profundidad, es decir, que pueden percibirse a una distancia diferente de la real.

Este “artefacto” en la percepción ocular es una variante de un fenómeno conocido desde hace un siglo, el llamado efecto Pulfrich, una ilusión óptica y neurológica en la que un objeto que se mueve de forma horizontal se percibe con una falsa sensación de profundidad.

El hallazgo de 2019 por parte del equipo liderado por **Johannes Burge**, del Departamento de Psicología de la Universidad de Pensilvania, en el que participaban **Carlos Dorronsoro** y **Víctor Rodríguez-López** del Instituto de Óptica del CSIC, además de describir este inesperado efecto, cuantificó sus consecuencias.

Efectos sobre la conducción

Los investigadores constataron que, en determinadas situaciones, como por ejemplo durante la conducción, un objeto en movimiento puede percibirse a una distancia errónea, que puede llegar a ser de varios metros. La implicación potencial en seguridad vial o en actividades cotidianas era evidente, como se muestra en la imagen siguiente.



La corrección de la presbicia mediante monovisión puede hacer que la imagen percibida por cada ojo se procese a distinta velocidad y se altere la percepción de la distancia de objetos en movimiento / IO_CSIC

Los investigadores propusieron una primera solución, que consistía en compensar el desfase añadiendo un filtro oscuro en la lente del ojo borroso que corrige la presbicia. Al oscurecer la imagen, se ralentiza el procesamiento y se equilibra la diferencia temporal entre ambos ojos. El trabajo de 2019 descubrió lo que estaba pasando con esta corrección de la presbicia y sus posibles implicaciones.

Siete años después, en 2026, el mismo equipo —de nuevo con la participación de Johannes Burge y Víctor Rodríguez-López— ha dado un paso decisivo con un nuevo estudio publicado en [*Investigative Ophthalmology & Visual Science*](#).

En realidad, este nuevo trabajo muestra que la ilusión está presente en toda la población y que una de cada tres personas (el 30%) experimenta esa ilusión con la intensidad suficiente para que sea perceptible y potencialmente relevante. Además, han validado un dispositivo portátil para medir esta ilusión y estimar la corrección personalizada para cada persona de manera muy rápida y precisa.

Sus conclusiones se apoyan en el análisis de más de medio centenar de participantes, incluyendo personas con presbicia y sin ella. El resultado confirma el hallazgo inicial de 2019: prácticamente en todos los individuos la imagen borrosa se procesa más rápido. Es decir, el efecto es casi universal desde el punto de vista neurológico, pero la novedad del último estudio ha sido comprobar que también sucede en la población présbita.

Corrección personalizada

El nuevo trabajo introduce un concepto clave, el “índice de visibilidad de la ilusión”, que permite estimar en qué personas este efecto será perceptible y en cuáles pasará desapercibido.

Además, identifican un subgrupo reducido de personas con respuestas muy por encima del umbral perceptivo, en las que estas ilusiones pueden resultar más relevantes. La diferencia entre ambos grupos no está en que el fenómeno exista o no, ya que aparece de forma generalizada, sino en cómo se traduce en la percepción.

Esta diferencia tiene implicaciones prácticas. La idea inicial de oscurecer la lente para compensar el desfase sigue siendo válida, y los resultados indican que no todos los pacientes necesitan la misma intervención, abriendo la vía a nuevas correcciones personalizadas para cada persona.

Además, este trabajo abre la puerta a soluciones más avanzadas, como sistemas capaces de ajustar de forma dinámica las condiciones de la imagen en cada ojo según la distancia o la iluminación. Aunque todavía en fase conceptual, estas propuestas apuntan hacia una nueva generación de correcciones más ajustadas al funcionamiento real del sistema visual.

En conjunto, el trabajo de investigación desarrollado desde 2019 por el Instituto de Óptica del CSIC y la Universidad de Pensilvania muestra que pequeñas diferencias en la velocidad de procesamiento entre ambos ojos, de apenas unos milisegundos, pueden coexistir con una percepción aparentemente normal en muchos casos, pero también pueden generar errores relevantes en otros. Esta variabilidad, difícil de detectar sin mediciones específicas, se perfila como un factor a tener en cuenta a la hora de evaluar y utilizar estas correcciones para la presbicia.

Estos últimos avances y el acercamiento a medidas clínicas, han hecho a Víctor Rodríguez merecedor del [Premio Transferencia y Emprendimiento del CSIC](#), en su tercera edición, en la categoría novel de la modalidad de Transferencia de Tecnología. la tecnología desarrollada en este proyecto tiene una patente que protege tanto la nueva corrección óptica como la herramienta para poder estimarla.

Pilar Quijada Garaballú / CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es