

Los ecosistemas del planeta habitan en nuestra mirada

The Earth's ecosystems dwell in our gaze

Jocelyn Paleo Vázquez, Alberto Flores García
y Juan Carlos Jiménez Cruz

Instituto de Investigaciones Químico Biológicas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,
Morelia, Michoacán, México.

Contacto: juan.carlos.jimenez@umich.mx

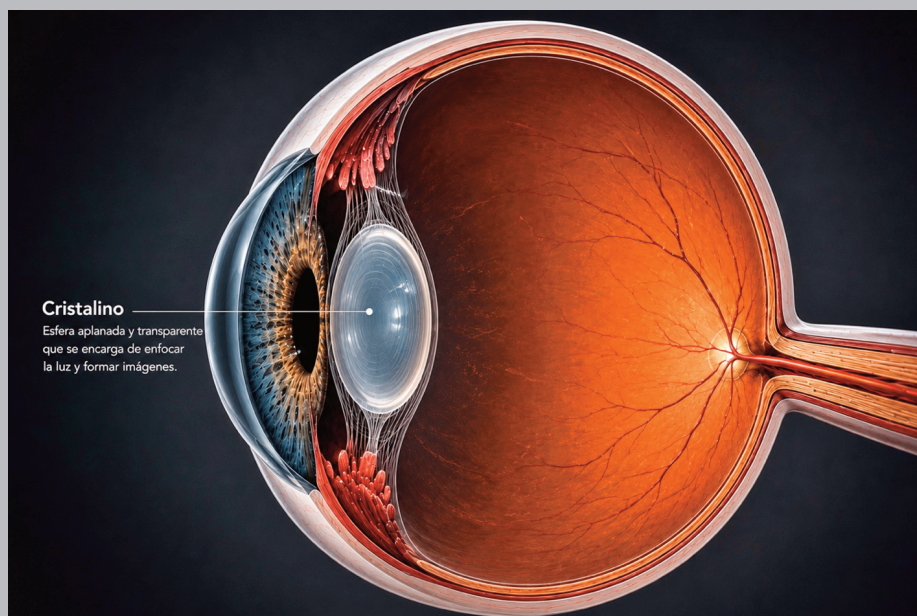


Figura 1. Representación anatómica del ojo. Ubicación del cristalino.

Nota. Imagen generada mediante inteligencia artificial con ChatGPT de OpenAI (2026).

Resumen. ¿Alguna vez imaginaste que existieran células vacías? ¡Existen! Y habitan dentro de tus ojos. En el cristalino, algunas células deciden deshacerse de su maquinaria para ser transparentes y formar las imágenes que observamos. El proceso en el que las células eliminan sus máquinas crea un escenario dentro del cristalino muy similar a lo que observamos en la naturaleza, paisajes muy diferentes, desde megadiversos como los bosques o selvas tropicales, hasta austeros como un desierto helado. Estos lugares, por vacíos que parezcan, no lo están: cumplen con funciones especiales y existen con algún propósito.

Palabras clave: célula, cristalino del ojo, biodiversidad.

Abstract. Have you ever imagined that empty cells could exist? They do—and they live inside your eyes. In the eye lens, some cells choose to get rid of their internal machinery so they can become transparent and help form the images we see. This process, in which cells eliminate their machinery, creates a scenario inside the lens that is very similar to what we see in nature: very different landscapes, ranging from highly diverse ones such as forests or tropical rainforests, to austere environments like an icy desert. These places, even if they seem empty, are not truly empty. They fulfill special functions and exist for a purpose. What appears to be empty is not always boring and, sometimes, it is exactly what we need in order to see clearly.

Keywords: cell, eye lens, biodiversity.

*L*as células son como pequeñas industrias, en ellas se esconde una inmensa maquinaria para que trabajen: los organelos. Cada uno de ellos cumple una función de suma importancia

para mantener vivas a las células, algunos realizan actividades como obtener energía (mitocondrias), fabricar proteínas (ribosomas), transportar proteínas (aparato de Golgi), reciclar y limpiar

sustancias que entran a la célula (lisosomas), dirigir a los demás organelos (núcleo), entre otros. Pero qué tal si te digo que existe un lugar en tu cuerpo donde las células no tienen organelos, ni una sola máquina y siguen funcionando con normalidad ¿me creerías? Verás, dentro de nuestro ojo existe una estructura parecida a una esfera un poco aplanada que se llama cristalino (Fig. 1), él se encarga de enfocar toda la luz que nuestro ojo recibe y convertirla en una señal que forma las imágenes que observamos todo el tiempo, ahora mismo lo estás utilizando para leer esto.

Para que este fenómeno se lleve a cabo es necesario que el cristalino sea totalmente transparente, como una ventana limpia que deja pasar toda la luz, he aquí un obstáculo: ¡los organelos no son transparentes! (Bassnett, 2009). Por esta razón, las células del cristalino han ideado un plan en el que se deshacen de ellos para poder reflejar la luz sin mayor problema, lo cual es todo un reto porque los organelos cumplen funciones importantes. La estructura del cristalino del ojo de afuera hacia adentro consiste en una capa externa donde las células tienen organelos, una zona donde inicia la transformación de las células y finalmente una zona libre de organelos, totalmente desalojada (Fig. 2) (Bassnett, 2009; Wride, 2011).

A menudo pensamos que el funcionamiento del ojo es algo complicado de entender, pero basta con observar cómo se organiza el cristalino para descubrir que sus células se comportan de una manera muy parecida a los paisajes que conocemos en la Tierra. Imagina entonces que la capa externa es un país como México (Sarukhán *et al.*, 2009), donde existe una gran variedad de ecosistemas: lagos, bosques, selvas, arrecifes de coral, manglares y demás. Todos ellos, aunque muy diferentes entre sí, tienen algo en común: una gran cantidad de seres vivos, entre ellos plantas, animales, hongos y todo lo que te puedas imaginar.

En estas regiones habitan muchísimos individuos que interactúan entre sí y llevan a cabo distintas actividades que ayudan a mantener vivo el ecosistema entero, igual que los organelos trabajan para mantener vivas

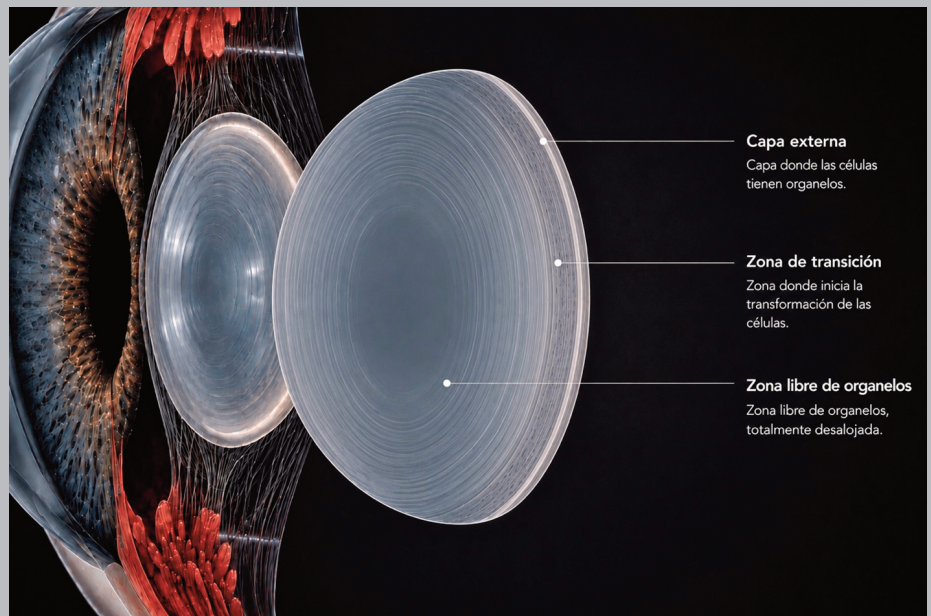


Figura 2. División estructural del cristalino en tres regiones clave: la capa externa, la zona de transición y el núcleo. Nota. Imagen generada mediante inteligencia artificial con ChatGPT de OpenAI (2026).

a las células ¿ya viste qué parecidos son? mientras que en México existen muchos ecosistemas que albergan distintos seres vivos como ajolotes, magueyes, pinos y huitlacoche (Begon *et al.*, 2006), las células de la capa externa tienen organelos como mitocondrias, núcleo, ribosomas, etc.

Ahora bien, existen lugares en el mundo donde la diversidad de los ecosistemas es muy baja o casi nula, como las tundras heladas, las taigas, las zonas abisales del océano, o los desiertos helados, donde los pocos seres vivos que habitan allí se mantienen a partir de recursos mínimos, y por lo tanto hay una menor población; sin embargo, los seres vivos que pertenecen a estas regiones son muy especiales debido a que se han adaptado para existir en esos lugares y cumplir una función muy específica (Goudie, 2001).

Algo muy parecido a lo que encontramos en el núcleo del cristalino, donde no hay organelos, pero, las estructuras que prevalecen son muy especiales para el objetivo principal del ojo: formar las imágenes que observamos. En un lugar como México que se caracteriza por tener muchísimas especies y que, en consecuencia, hace que más seres vivos quieran estar ahí es muy parecido a las células de la capa externa donde interactúan distintos organelos que funcionan como máquinas

de cada una de las células que habitan en esa zona. En cambio, las zonas menos megadiversas como las tundras heladas o la Antártica mantienen su integridad con el mínimo de recursos, se parecen más a la zona del núcleo del cristalino, menos diversidad o nula diversidad de organelos, pero con una sola función indispensable: permitir el paso de la luz.

¿Y qué pasa con la zona de transición? La zona de transición la podemos comparar con un desierto cálido, donde la vida aún late, pero se va volviendo más selectiva y un poco austera, las poblaciones se concentran en oasis y los seres vivos están adaptados para vivir en las condiciones con pocos recursos (Fig. 3) (Goudie, 2001).

Al igual que en las células del cristalino, algunos organelos existen aquí pero ya no están todos los de la capa externa, es como las hormigas o las serpientes que podríamos encontrar en una selva tropical, y que también habitan en un desierto cálido, pero no podríamos hablar de que existieran monos o guacamayas en el desierto ¿verdad?... Así como en el cristalino, cada célula cumple con un papel (unas conservan sus organelos para nutrir, proteger y sobrevivir, mientras que otras los pierden para dejar pasar la luz), en la Tierra cada ecosistema cumple una función distinta dentro del gran ojo del planeta.

Entonces, ¿de qué depende que algunas zonas sean más diversas que otras?

En el planeta Tierra, existen algunos factores que influyen en la diferencia que promueve la diversidad entre ecosistemas, como la zona geográfica, la altura, la presencia o ausencia del agua, el clima, y de manera particular, la presencia de oxígeno (Goudie, 2001; Begon *et al.*, 2006).

El oxígeno es un gas que además de ser fundamental en la respiración de muchos organismos, también determina cuánta energía puede obtenerse y qué tan complejas pueden ser las formas de vida. En las regiones donde el oxígeno abunda, los ecosistemas tienden a ser más diversos y con mayor número de organismos, mientras que en los ambientes limitados o donde el oxígeno es totalmente inexistente, la vida se simplifica y se ve obligada a adoptar estrategias de supervivencia más austeras (Begon *et al.*, 2006).

De esta manera, el oxígeno funciona como un limitante en los ecosistemas, entre menos oxígeno haya, menos diversidad encontraremos. Así como en el planeta la abundancia de oxígeno determina qué organismos pueden habitar un ecosistema, en el cristalino del ojo sucede lo mismo.

¿Recuerdas que el cristalino debe ser como una ventana totalmente transparente? Para que esto sea posible, el cristalino no tiene vasos sanguíneos

como todos los otros órganos de nuestro cuerpo, por lo que obtiene oxígeno a través de las células de la capa externa, pero no alcanza a llegar hasta el interior del cristalino, el oxígeno va disminuyendo entre más se acerca al núcleo: las células de la capa externa se desarrollan en un entorno oxigenado, mientras que las del centro se enfrentan a una hipoxia, es decir, una condición de poco oxígeno, que se vuelve más extrema conforme avanza hacia el núcleo (Brennan *et al.*, 2020).

En los ecosistemas, los ambientes pobres de oxígeno, como las zonas abisales del océano o las tundras heladas, no se pueden dar el lujo de alojar organismos que necesitan muchísima energía porque no es viable, en cambio, solamente sobreviven organismos con adaptaciones muy específicas para estas condiciones (Goudie, 2001).

De manera igual sucede en el cristalino, ya que sus células deben ajustar su maquinaria para poder existir en un ambiente donde el oxígeno es muy limitado. Lo curioso es que en esta adaptación, no se modificaron los organelos para dejar pasar la luz, sino que, en un camino más simple, las células del cristalino decidieron deshacerse de esta maquinaria (Wride, 2011; Brennan *et al.*, 2020).

Muchas veces pensamos que las zonas del cristalino que parecen más vacías o simples son menos importantes,

pero en realidad esas células, al haber perdido casi toda su maquinaria, representan una de las adaptaciones más sofisticadas del ojo para permitir el paso limpio de la luz. La próxima vez que te encuentres con un paisaje desértico o helado, recuerda que también cumple una función vital y existe por algún motivo. Esas regiones, igual que las células más internas del cristalino, hacen posible la transparencia que permite ver el mundo. Porque al final, todas las partes, del ojo o del planeta, comparten algo esencial: dan vida y permiten ver la luz.

La vida en el planeta y en nuestros ojos adopta formas distintas en cada rincón, pero converge en un mismo propósito: existir, persistir y seguir iluminando con lo que tiene. Quizá, sin darnos cuenta, el paisaje en nuestros ojos nos permite ver el mundo con claridad.

Referencias

- Bassnett, S. (2009). On the mechanism of organelle degradation in the vertebrate lens. *Experimental Eye Research*, 88(2), 133-139. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2008.08.017>
- Begon, M., Townsend, C. R., & Harper, J. L. (2006). *Ecology: From Individuals to Ecosystems* (4.ª ed.). Blackwell Publishing.
- Brennan, L., Disatham, J., & Kantorow, M. (2020). Hypoxia regulates the degradation of non-nuclear organelles during lens differentiation through activation of HIF1α. *Experimental Eye Research*, 198, 108129. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2020.108129>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2009). *Capital natural de México: Síntesis. Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO. <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7108.pdf>
- Goudie, A. S. (2001). *The Nature of the Environment* (4.ª ed.). Blackwell Publishers.
- OpenAI. (2026). Representaciones editoriales del cristalino humano y analogías ecológicas [Imágenes generadas por IA]. ChatGPT. <https://chatgpt.com/>
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halfpeter, G., González, R., March, I., García-Mendoza, A., Anta, S., & De la Maza, J. (2009). *Capital natural de México: Estado de conservación y tendencias de cambio* (Vol. II). CONABIO.
- Wride, M. A. (2011). Lens fibre cell differentiation and organelle loss: Many paths to the same end. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 366(1568), 1219-1233. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0324>

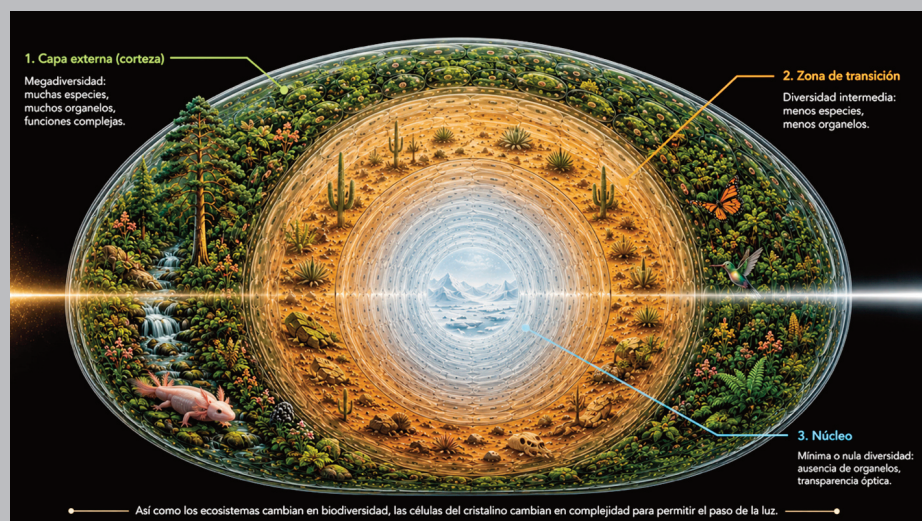


Figura 3. De la megadiversidad de México al vacío funcional del núcleo del cristalino. Nota. Imagen generada mediante inteligencia artificial con ChatGPT de OpenAI (2026).