

SESIÓN **INAUGURAL**

EL ORIGEN DEL OJO: CÓMO LA BIOLOGÍA EVOLUTIVA DESAFÍA AL DISEÑO INTELIGENTE

JUAN JOSÉ SALAZAR CORRAL

PhD. Neurobiólogo.

Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid.

Director del Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo.



- Catedrático de Oftalmología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Imparte docencia en la Facultad de Óptica y Optometría, y en la Facultad de Medicina de la UCM, siendo el coordinador de la docencia de posgrado del área de oftalmología (Doctorado y Máster Interuniversitarios en CC de la Visión).
- Autor de 150 artículos científicos en revistas internacionales, 32 capítulos de libro, más de 300 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales y 70 ponencias y seminarios invitados.
- Actualmente es el director del Instituto de Investigaciones Oftalmológicas Ramón Castroviejo, centro de la UCM, que se dedica a la investigación centrada en el segmento posterior del ojo, concretamente, en la retina, nervio óptico y coroides; con especial atención al comportamiento de la glía en procesos neurodegenerativos, tanto en humanos como en modelos animales. Ha participado en 25 proyectos de investigación nacionales y un proyecto europeo.

En el año 2019 recibió el Premio Sánchez Salorio, otorgado por el Instituto Universitario de Oftalmobiología Aplicada (IOBA) de la Universidad de Valladolid, como reconocimiento personal a su trayectoria profesional.

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo principal es comprender cómo la biología evolutiva contemporánea explica la explosión de formas en los órganos de la visión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar un análisis detallado de los procesos evolutivos que han conducido a la diversidad fenotípica en la anatomía ocular.
- Intentar comprender cómo fundamentalmente han aparecido dos tipos diferentes de ojos: el ojo en forma de cámara de los vertebrados y cefalópodos, y el ojo compuesto o en mosaico de los artrópodos.
- “Ver” algunos ejemplos que nos ilustran de cómo en el mundo animal se percibe el entorno circundante de manera completamente diferente a la información visual captada por nuestros ojos.

RESUMEN:

La formación y evolución del ojo a lo largo del tiempo ha sido un tema de gran relevancia en la biología evolutiva, suscitando debates entre las explicaciones basadas en la ciencia y aquellas fundamentadas en perspectivas como el creacionismo o el diseño inteligente. Este resumen explorará cómo la biología evolutiva ha abordado la compleja cuestión de la aparición y desarrollo de los ojos, centrándose en modelos fundamentales como el ojo compuesto de insectos y el ojo en cámara presente en vertebrados y cefalópodos.

La teoría del diseño inteligente postula que la complejidad del ojo, con su intrincada estructura y funcionalidad, es evidencia de un diseñador inteligente. Sin embargo, la biología evolutiva propone explicaciones basadas en la selección natural y la

adaptación gradual a lo largo de vastos períodos de tiempo. La diversidad de estructuras oculares observadas en la naturaleza respalda la idea de que los ojos han evolucionado en respuesta a diferentes entornos y demandas sensoriales.

El ojo compuesto, característico de insectos, crustáceos y algunos arácnidos, es un modelo intrigante de diseño visual. Compuesto por numerosas unidades visuales llamadas ommatidios, proporciona una visión panorámica y la capacidad de detectar movimientos. Este diseño eficiente se adapta a la vida activa y a menudo rápida de estos organismos, ofreciendo una percepción integral de su entorno.

Por otro lado, el ojo en cámara, compartido por vertebrados y cefalópodos, presenta una estructura más compleja con la córnea, pupila, cristalino y retina. Esta adaptación permite la formación de imágenes nítidas y enfoque ajustable. La convergencia evolutiva en la presencia de ojos en cámara tanto en vertebrados como en cefalópodos destaca la eficacia de este diseño para la caza y la supervivencia en entornos diversos.

Las teorías actuales en biología evolutiva buscan determinar cuántas veces han surgido los ojos durante la evolución. La evidencia sugiere que los ojos han evolucionado de forma independiente en múltiples ocasiones, lo que subraya la importancia adaptativa de la visión en diversos contextos.

En cuanto al diseño del ojo de los primates, la estructura de la retina invertida plantea un enigma evolutivo. Nuestras retinas están extrañamente construidas al revés, lo que constituye una peculiaridad anatómica en la que los fotorreceptores se encuentran ubicados posteriormente a una densa red de neuronas, una disposición que equivale a posicionar los cables de una cámara frente a su lente. Además, las fibras nerviosas, al agruparse, deben atravesar un orificio en la capa de fotorre-

ceptores para alcanzar el cerebro, dando lugar a la existencia de un punto ciego en el campo visual. Para abordar este aparente diseño "subóptimo", se han ideado diversas soluciones funcionales. Estas incluyen el desplazamiento de todos los tejidos en el área central de la retina hacia los lados, permitiendo que la luz alcance directamente los fotorreceptores en lo que conocemos como mácula, con su zona central o fovea. Asimismo, se han implementado prolongaciones axonales amielínicas en las capas profundas de la retina, eliminando los vasos sanguíneos en la retina externa para facilitar el paso de la luz hacia los fotorreceptores, con el posterior desarrollo de una capa intermedia en el globo ocular, la coroides, específicamente diseñada para nutrir y enfriar el tejido retiniano. La presencia de conos en la retina permite la visión en color, y la variabilidad en el número y tipo de conos da lugar a diferentes capacidades visuales. Los humanos tricromáticos poseen tres tipos de conos, permitiendo la percepción de una amplia gama de colores. Además, algunos animales, como las aves y reptiles, pueden ser tetracromáticos, teniendo cuatro tipos de conos y permitiéndoles percibir longitudes de onda ultravioleta (UV). Esta capacidad proporciona una visión del mundo invisible para los humanos y desempeña un papel crucial en comportamientos como la búsqueda de alimentos y la selección de parejas.

En conclusión, la biología evolutiva ofrece explicaciones sólidas y respaldadas por evidencia empírica sobre la formación y desarrollo de los ojos a lo largo de la evolución. Los modelos fundamentales de ojos, como el compuesto en mosaico de los insectos y el ojo en cámara de vertebrados y cefalópodos, han evolucionado en respuesta a las demandas específicas de sus respectivos entornos. Las adaptaciones y modificaciones en el diseño del ojo humano, junto con la variabilidad en la visión de diferentes especies, revelan la complejidad y la diversidad de la evolución visual en el reino animal.

ORGANIZA:



AVALA:



COLABORA:



PARTNER
PREFERENTE

