

¿Cómo ven las BALLENAS?*

*Extracto del artículo publicado en [The Conversation](#) en enero de 2026



Elena
Vecino

En la temporada pasada contamos en el MNCN varias exposiciones protagonizadas por esos grandes cetáceos que nos fascinan: las ballenas. *El ojo de la ballena*, que permanecerá en nuestras salas hasta mayo, se centra en la investigación que Elena Vecino lleva años desarrollando en torno a los ojos de estos mamíferos, que son capaces de descender a las profundidades de los océanos o permanecer en su superficie. Los ojos de las tres ballenas que la autora ha tenido oportunidad de estudiar han generado conocimiento y arte a partes iguales. Os animamos a descubrir ambas facetas en las siguientes líneas.

Los rorcuales son ballenas pertenecientes a la familia Balaenoptera, cetáceos conocidos por una velocidad y aerodinámica que les ha valido el apodo de “galgos de los mares”. Estos animales marinos carecen de dientes y se alimentan filtrando krill en las zonas superficiales del océano. Su adaptación al medio marino ha dotado a sus órganos, especialmente los ojos, de características únicas que les permiten sobrevivir en las profundidades.

Ojos para sobrevivir en las profundidades

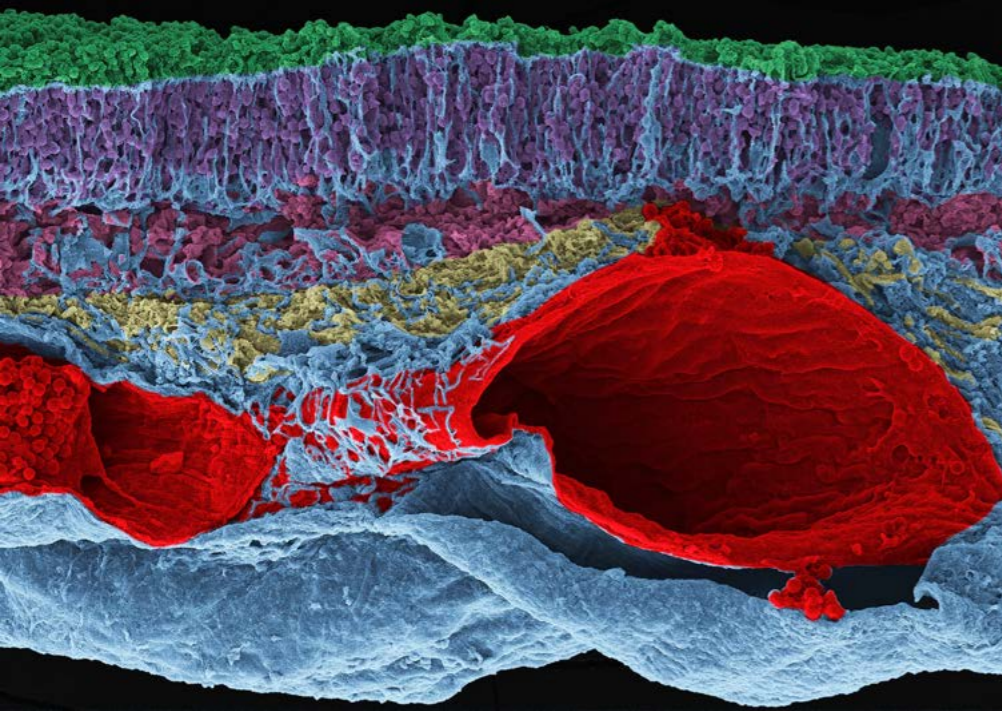
Después de trabajar con ojos de distintos animales durante 30 años, la investigación con los ojos de las ballenas nos han ocupado los últimos 5 años. Junto a mi equipo, hemos encontrado y entendido las adaptaciones extraordinarias que les permiten resistir las altas presiones y la escasa luz de las profundidades marinas. Unos resultados que pueden leerse en el capítulo *¿Cómo ven las ballenas?* del libro *Mamíferos marinos*.

Proporcionalmente, la córnea, que permite la entrada de luz al ojo, es hasta cuatro veces más gruesa que la humana. Este refuerzo, junto con la esclera, o parte blanca del globo ocular, protege al órgano visual contra las presiones extremas que estos animales sufren cuando se sumergen en las profundidades del mar. La

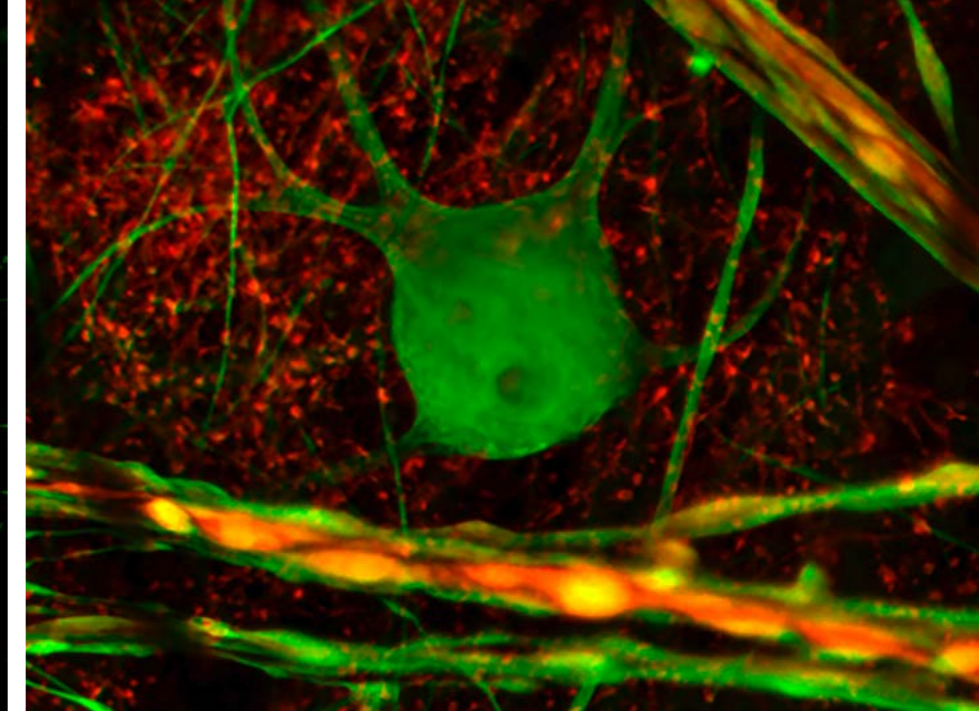
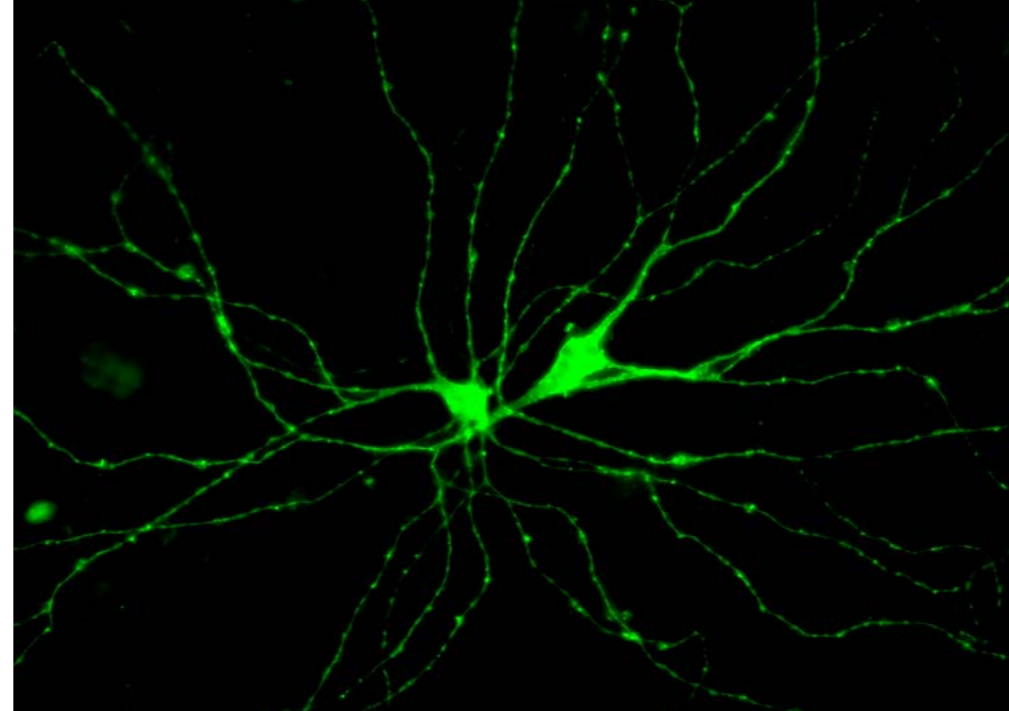
esclera es extremadamente gruesa en estos cetáceos, en los que llega a medir hasta 4 centímetros frente al medio milímetro que tiene en humanos. Está formada por colágeno endurecido. Con esta estructura, la retina queda protegida como si estuviera dentro de un cofre.

A diferencia de los mamíferos terrestres, en los que el cristalino es lenticular, el cristalino en los rorcuales es esférico, para facilitar la visión bajo el mar. Por su parte, el cuerpo cavernoso, un tejido que rodea el nervio óptico y contiene numerosos vasos sanguíneos y músculo liso en las ballenas, cuando se llena de sangre, impulsa el ojo hacia el exterior, permitiendo que el animal enfoque de un modo similar a como lo haría un telescopio.

●●
Los rorcuales se han adaptado al medio marino dotando a sus órganos, especialmente los ojos, de características únicas que les permiten sobrevivir en las profundidades



A la izquierda una imagen de la retina; en el centro, células melanopsínicas; a la derecha, neurona gigante de ballena (seleccionada por FotCiencia FECYT) / Elena Vecino



●●
La visión de las ballenas es reducida porque la densidad de neuronas encargadas de procesar la información es muy baja y la cantidad de señales visuales que llegan al cerebro es limitada

En blanco y negro

Nuestro análisis reveló que la retina de los rorcuales carece de conos, las células responsables de percibir colores y luz intensa. Por el contrario, está compuesta únicamente por bastones, que son sensibles a bajas intensidades lumínicas y funcionan en condiciones de poca luz. Probablemente, para adaptarse al fondo oscuro del océano, los ojos de las ballenas evolucionaron hacia una visión en blanco y negro.

Además, tienen las neuronas melanopsínicas, responsables de informar al cerebro sobre los ciclos de luz/oscuridad (denominados ritmos circadianos) y están muy desarrolladas. Es decir, que tienen mucha sensibilidad a la luz y pueden percibir las intensidades lumínicas variables en los distintos hemisferios, lo que les podría ayudar a orientarse.

Aunque los ojos de las ballenas son grandes, la densidad de neuronas ganglionares en la retina, encargadas de procesar la información visual y enviarla al cerebro, es muy baja. Esto significa que la cantidad de señales visuales

que llegan al cerebro es limitada y da como resultado una visión reducida, como indicamos en el estudio publicado en *Frontiers in Anatomy*. Metafóricamente hablando, las ballenas podrían llevar el pin de baja visión.

Ballenas varadas

Para conseguir toda esta información sobre la visión de las ballenas, en la Facultad de Medicina de la Universidad del País Vasco analizamos los ojos de tres rorcuales varados en diferentes playas de España entre 2019 y 2021. Las tres ballenas que han servido para nuestra investigación tenían medidas similares, alrededor de 18 metros de largo, y pesaban 20 toneladas. Cada ojo era del tamaño de una pelota de balonmano (13 cm de diámetro) y pesaba un kilo.

El primer ojo provenía de un rorcual común que varó en Sopelana (Vizcaya, País Vasco) tras la borrasca Helena en febrero de 2019. Tener acceso a sus ojos nos permitió realizar estudios anatómicos y moleculares, además de cultivar las neuronas ganglionares y las células gliales de la retina, conocidas como glía de Müller.

●●
Además de su valor científico, las imágenes obtenidas durante esta investigación han sido reconocidas por su belleza y han ganado varios premios nacionales e internacionales

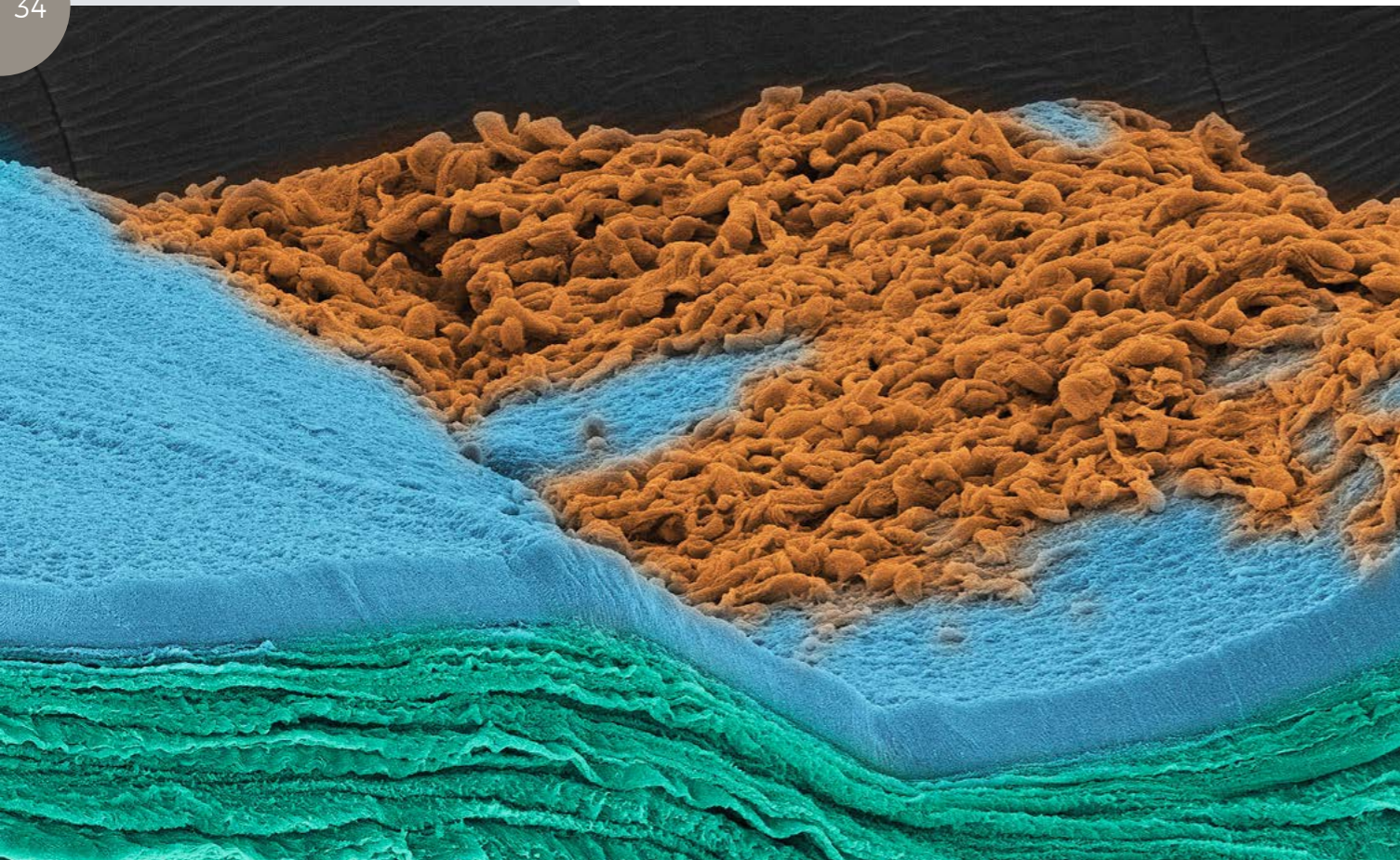


La esclera, o parte blanca del globo ocular, es extremadamente gruesa y está formada por colágeno endurecido. Así, la retina queda protegida como si estuviera dentro de un cofre

El segundo ojo, de un rorcual boreal, se obtuvo en la playa de Tapia de Casariego (Asturias) durante la borrasca Filomena en enero de 2021. Este material permitió confirmar los hallazgos previos e inmortalizar las células de Müller para investigaciones futuras.

El tercer ojo correspondía a un rorcual que varó en Tavernes (Valencia) en mayo de 2021. En este caso, el ojo de la ballena nos sirvió para corroborar nuevamente los estudios anatómicos y moleculares realizados con los otros ejemplares. Los resultados se publicaron en varias revistas científicas.

Imagen de un corte de la córnea de una ballena / Elena Vecino



A la izquierda, experimentando cómo es visitar un museo con baja o nula visión. A la derecha, los restos de basuras recopilados en una playa en un solo día / Elena Vecino

Reconocimientos artísticos

Además de su valor científico, las imágenes obtenidas durante esta investigación han sido reconocidas por su belleza y han ganado varios premios nacionales e internacionales, entre ellos, el de *Scientific American* y *NeuroArt*.

Las imágenes que acompañan este artículo se han expuesto, además de en el MNCN, donde permanecerá hasta finales de mayo, en siete museos marítimos, de fotografía y galerías de arte nacionales e internacionales.

Además, las exposiciones han sido adaptadas a personas invidentes y con baja visión, incorporando fotografías texturizadas, audioguías y recorridos señalizados con cintas podotactiles.



Toda la historia se cuenta en estos tres vídeos: Elena y la ballena; ¿Cómo ven las ballenas? y Cómo adaptar una exposición fotográfica a personas que no ven

Los visitantes pueden ponerse con conos y antifaces para experimentar lo que es visitar una exposición con baja visión o incluso a ciegas.

Con el fin de explicar de forma amena y sencilla lo sucedido, hemos editado tres vídeos que cuentan la historia de esta investigación desde el comienzo hasta la exposición: *Elena y la ballena; ¿Cómo ven las ballenas? y Cómo adaptar una exposición fotográfica a personas que no ven*.

Más allá de la belleza que nos ha permitido generar, el estudio de los ojos de estos tres rorcuales ha permitido conocer en profundidad las adaptaciones anatómicas y funcionales que posibilitan su vida en el medio marino, consiguiendo ahondar en la biología de estos cetáceos y en la importancia que tiene preservar y estudiar la biodiversidad de nuestros océanos. En la sala de exposiciones se muestran los plásticos recogidos en una playa en un solo día con el fin de concienciar sobre la contaminación de los mares con plásticos que en muchos casos causan la muerte de animales marinos, especialmente los que se alimentan por filtración, como es el caso de los rorcuales ●