

DRAKONTOS

El ojo desnudo

Si no lo ven, ¿cómo saben que está ahí?
El fascinante viaje de la ciencia más allá
de lo aparente

Antonio
Martínez Ron

CRÍTICA

Índice

Portada

Dedicatoria

Prólogo

Introducción

Cita

VISIONES

ARTEFACTOS

COLORES

ESPECTROS

Agradecimientos

Bibliografía

Notas

Créditos

Gracias por adquirir este eBook

Visita Planetadelibros.com y descubre
una
nueva forma de disfrutar de la lectura

¡Regístrate y accede a contenidos exclusivos!

Primeros capítulos
Fragmentos de próximas publicaciones
Clubs de lectura con los autores
Concursos, sorteos y promociones
Participa en presentaciones de libros

Comparte tu opinión en la ficha del libro
y en nuestras redes sociales:



Explora

Descubre

Comparte

*A Laura y David,
mis pequeños exploradores*

Prólogo

El biólogo estadounidense Edward O. Wilson comparaba en cierta ocasión a los seres humanos con peces inteligentes que nacen en un estanque profundo y oscuro y tratan de interpretar lo que les llega desde el exterior para intentar encontrar un significado a su existencia. ¿Qué pensarían ellos a partir de los escasos datos que la superficie del agua les permite observar en su mundo de oscuridad? Seguramente estarían tan limitados como nosotros e inventarían «ingeniosas especulaciones y mitos sobre el origen de las aguas que los confinan, del sol y las estrellas que hay arriba, y del significado de su propia existencia», escribe Wilson. De la misma manera, los seres humanos hemos pasado milenios tratando de comprender estas limitaciones y eso es lo que subraya Antonio Martínez Ron en este libro, la historia de cómo, a la vez que desentrañamos la naturaleza de la luz, nos defendimos de nuestra engañosa percepción para poder explorar la naturaleza en todas sus dimensiones.

La visión y la luz constituyen un binomio inseparable, hasta el punto de que no es posible salir de la circularidad si tratamos de definirlos. Por eso, la investigación acerca de la naturaleza de la luz ha transcurrido unida, de forma inseparable, a los estudios sobre la visión. Por un lado, difícilmente podía avanzarse en el conocimiento de los mecanismos de la visión sin tener una idea cabal de las características de la luz y estas, por su parte, difícilmente podían desentrañarse sin recurrir al sentido de la vista como fuente primaria de información. Este es un aspecto fundamental de

lo que se cuenta en este libro, que recorre los hitos que han jalonado el conocimiento de la luz y de la visión a lo largo de la historia de la ciencia.

Antes de la «revolución científica», el «ojo desnudo» al que alude el título era nuestro único instrumento de observación. Por medio de la visión directa, sin intermediación de ningún tipo, obtuvieron nuestros antepasados la mayor parte de la información con que elaborar sus modelos o sus teorías acerca de lo que nos rodea y del universo. Los demás sentidos jugaban, por comparación, un papel de menor importancia. Pero la invención del telescopio y el microscopio ofreció una nueva perspectiva del mundo, transformaron por completo la percepción de la naturaleza y de nuestra posición en ella. Y más adelante, al tomar conciencia de que la luz visible no era sino una mínima fracción del espectro electromagnético y de que tal espectro era una extraordinaria fuente de información, desarrollamos los instrumentos que nos permitieron penetrar en los aspectos más íntimos de la materia y conocer el propio origen del cosmos.

Nuestra otra gran limitación cognitiva es la forma en que ha evolucionado nuestro sistema nervioso para percibir la realidad. No es fácil ser consciente de lo extraordinariamente limitada que es nuestra capacidad para conocer el mundo a través de nuestros sistemas sensoriales de forma directa, sin intermediaciones instrumentales de ningún tipo. Como el resto de los sentidos, el sistema visual humano, tanto sus estructuras receptoras —fotorreceptores organizados en una retina inserta en el ojo— como el órgano que crea las imágenes —la corteza visual del cerebro—, han evolucionado bajo unas determinadas presiones selectivas. Por ello, las imágenes que «vemos», o sea, las imágenes que elabora nuestra corteza visual a partir de las señales que recibe a través del nervio óptico, no constituyen un reflejo «fiel» de la realidad —si es que tal cosa pudiera existir—, sino interpretaciones de la misma gracias a las cuales

nos podemos desenvolver en el entorno, anticipamos los problemas a los que quizá debamos enfrentarnos y entablamos relación con nuestros semejantes y con la naturaleza en su conjunto.

Aunque por sus contenidos y el rigor con que los trata el autor podría pensarse que *El ojo desnudo* es una obra para especialistas, no es así. Este es un libro de divulgación científica pensado en un amplio público lector, como pone de manifiesto su estructura, orientación interdisciplinar, y la forma que tiene el autor de presentar los temas que aborda. Antonio Martínez Ron tiene un amplia trayectoria como comunicador científico y es, en su campo, uno de los mejores que tenemos en España. Representa un tipo de escritor infrecuente en nuestro país, pero habitual en el mundo anglosajón: profesionales del periodismo y la comunicación que dominan el arte de contar historias y que transmiten los contenidos científicos sin perder un ápice de rigor. Martínez Ron ha comunicado ciencia en todos los medios: blogs, prensa, radio y televisión. En todos ellos ha dado buena muestra de su capacidad para enganchar a la audiencia. Lo hace de forma magistral. En *El ojo desnudo* ha concatenado un conjunto de historias fascinantes y a través de ellas nos va mostrando el camino seguido por un puñado de seres humanos que, queriendo desentrañar la naturaleza de la luz, han conseguido hacer visible lo invisible y expandir de forma espectacular nuestras posibilidades de conocer el universo. Si el lector aún no está convencido de que esta es una historia fascinante, le invito a adentrarse en las páginas de este libro: difícilmente podrá dejarlo.

JUAN IGNACIO PÉREZ IGLESIAS
Catedrático de Fisiología y director de la cátedra
de Cultura Científica de la Universidad del País Vasco.
20 de junio de 2016

Introducción

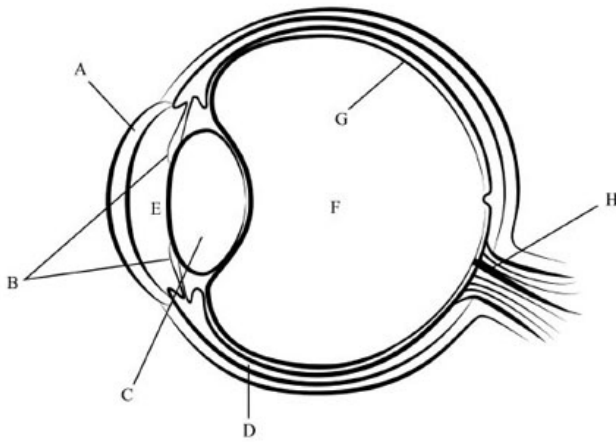
«Papá, si no lo ven, ¿cómo saben que está ahí?» Durante los últimos tres años he pasado buena parte de mi tiempo tratando de construir el relato que responde a esta pregunta inocente de mi hija. No es una simple duda infantil, sino algo que preocupa a la humanidad desde hace siglos y que nos sigue asaltando a muchos de nosotros a diario, cuando nos enteramos del hallazgo de un planeta a centenares de años luz o del descubrimiento de un nuevo virus que se agazapa en algún lugar recóndito del cuerpo. Yo mismo me he descubierto preguntando a algún científico que me explicaba su último hallazgo: «Muy bien, pero ¿esto cómo lo ven?». Como seres visuales que somos, nos cuesta comprender la realidad en términos que no sean los de lo estrictamente aparente.

Desde esta perspectiva, buena parte de la historia del conocimiento humano puede resumirse como una carrera de los hombres por ir más allá de lo que le dicen sus ojos. Aunque el mundo les recuerda por otros hallazgos, científicos como Kepler, Newton o Einstein se hicieron las mismas preguntas sobre por qué vemos como vemos y si lo que vemos es realmente lo que existe. Ese intento de saber cómo funciona nuestra visión, qué es la luz y hasta dónde pueden llegar nuestros sentidos fue una especie de acicate que les condujo a descubrir algunos secretos de la materia y de la estructura del universo. Para conseguir desentrañar estos misterios diseñaron nuevos instrumentos de observación y comprendieron que no solo el ojo podía engañarlos, sino que los propios artefactos con los que trabajaban introducían distorsiones que les obligaban a repensar la realidad. Y

solo cuando calibraron los instrumentos para poder mirar las estrellas pudieron darles la vuelta y apuntar con ellos al fondo de nuestro propio ojo.

Este empeño en trascender a lo aparente y detectar lo «invisible» ha convertido a los seres humanos en unos predictores extraordinarios. Por señales indirectas se descubrieron los virus, la selección natural, las dorsales oceánicas y el magnetismo. Hemos descubierto que la expansión del universo se acelera por la luz que nos llega de las supernovas y que existe algo llamado «energía oscura» por el curioso comportamiento de las galaxias. Esta misma capacidad nos ha permitido descubrir algunos elementos químicos en las estrellas antes de encontrarlos en la Tierra o detectar el planeta Neptuno en un cálculo matemático antes que en el cielo. Siglo tras siglo, los científicos han sido capaces de construir herramientas para atisbar una realidad que no parece evidente ni ante nuestra mirada ni ante la de un niño, y que se impone tozuda a nuestra primera impresión de los hechos.

Lo que propone este libro es un viaje para ver la realidad con nuevos ojos y comprender cómo hemos llegado a descubrir lo que ahora sabemos. Un intento de resumir la historia que lleva desde los primeros hombres que miraban el cielo con el «ojo desnudo» hasta el descubrimiento de realidades tan intangibles como el bosón de Higgs o las ondas gravitacionales. No es este un relato escrito por un sabio que tiene muchas respuestas, sino por un periodista que ha hecho muchas preguntas y ha ido a muchos sitios tratando de entender mejor cómo hemos llegado hasta aquí. Una crónica del fascinante viaje para superar los límites de lo que sabemos y para tener alguna idea de lo que aún nos queda por conocer. Abran bien los ojos y ojalá lo disfruten tanto como yo.



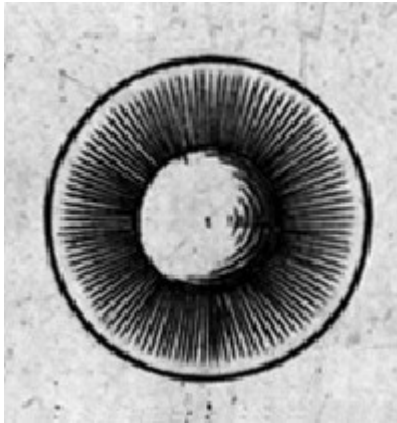
- a) Córnea
- b) Iris
- c) Cristalino
- d) Esclerótica
- e) Pupila
- f) Humor vítreo
- g) Retina
- h) Nervio óptico

© IDEE

*No mires con recelo mi enseñanza,
al ver que con los ojos no podemos
descubrir los principios de las cosas;
sin embargo, es preciso que confieses
que hay cuerpos que los ojos no perciben.*

LUCRECIO, *De rerum natura*

VISIONES



FLORES EN LA OSCURIDAD

En los sótanos del Museo de Ciencia e Industria de Manchester hay una caja de cristal con tres pequeñas virutas que parecen fragmentos de piel seca. Conservadas en el interior de dos vidrios de reloj, estas laminillas son lo que queda de los globos oculares de John Dalton, el padre de la teoría atómica, quien pidió a su médico que conservara sus ojos y los analizara para aclarar el misterio que no pudo resolver en vida. «No hay mucha gente que sepa que esto está aquí», confiesa la conservadora del museo, Alice Cliff, mientras me enseña los fragmentos de retina que el médico de Dalton diseccionó cuidadosamente tras su muerte. Un poco más allá, en otras estanterías del almacén, se conservan algunos efectos personales del físico: su navaja de afeitar, un paraguas y alguno de los instrumentos con los que midió incansablemente la temperatura de los gases o la presión atmosférica. También están sus características gafas redondas, hechas de caparazón de tortuga, con las que fue inmortalizado en los retratos. En ellos aparece como un hombre serio, de nariz aguileña, con esa expresión meditativa que a veces da la miopía. A pesar de sus problemas de vista, Dalton fue un personaje determinante en la historia de la física por alcanzar, precisamente, la realidad más allá de lo visible y comprender la naturaleza de la materia. Unos años antes que él, científicos como Joseph Priestley y Antoine de Lavoisier habían comenzado a desentrañar de qué estaban hechas sustancias como el aire y el agua, mientras otros, como Joseph-Louis Proust, se habían dado cuenta de que al fabricar determinados compuestos, como carbonatos de cobre y óxidos de estaño, los componentes mantenían una proporción constante. En 1803, tras realizar una

serie de experimentos, Dalton hizo un descubrimiento que marcaría el desarrollo de la ciencia en adelante: sus pruebas mostraban que los elementos podían mezclarse en más de una proporción y que cada una de estas combinaciones daba lugar a un compuesto diferente. De ello se deducía que, como ya habían intuido algunos filósofos griegos, las cosas están hechas de elementos indivisibles a los que se refirió como «átomos», usando la terminología acuñada por Demócrito dos mil años antes. Pero en algún momento, mientras experimentaba con gases y se preguntaba de qué estaba hecha la atmósfera, Dalton comprendió que algo pasaba con su forma de percibir la realidad.

«En el curso de mi vida dedicada a las ciencias», escribe en su *Extraordinary Facts Relating to the Vision of Colours*, en 1794, «la óptica llamó necesariamente mi atención, y me documenté ampliamente sobre la teoría de la luz y el color antes de apreciar ninguna peculiaridad en mi visión». Durante años, Dalton se afanó en estudiar los mecanismos de refracción de la luz, la naturaleza de las lentes y la forma en que funcionan los espejos. Pero sería estudiando las plantas, y no la luz, como se daría cuenta de su particular forma de percibir los colores. En 1790, cuando estudiaba las diferentes especies, algunas de las flores le parecían totalmente distintas de lo que rezaban las descripciones. Cuando el texto hablaba de plantas blancas, verdes o amarillas, no tenía ningún problema al identificarlas, pero si la planta contenía tonos azules, púrpuras o rojos, Dalton se encontraba con un serio contratiempo: a él le parecían todas de un azul apagado. Hasta el punto, relata, de que cuando algún colega le preguntaba si la flor que tenía delante era rosa o azul, se creían que estaba de broma.

A pesar de todo, describe, nunca estuvo seguro de que su visión tuviera algo de especial hasta que accidentalmente observó el color de un geranio a la luz de una vela en el otoño de 1792.