

# Héroes de la ciencia



## LAS TRES EDADES

Y DIJO LA ESFINGE:  
SE MUEVE A CUATRO PATAS POR LA MAÑANA,  
CAMINA ERGUIDO AL MEDIODÍA  
Y UTILIZA TRES PIES AL ATARDECER.  
¿QUÉ COSA ES?  
Y EDIPO RESPONDIÓ: EL HOMBRE.

Todos los derechos reservados.  
Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

© María José Sánchez y Victoria Simó, 2022  
De las ilustraciones de cubierta e interior © Karina Cocq

Diseño gráfico: Gloria Gauger  
© Ediciones Siruela, S. A., 2022  
c/ Almagro 25, ppal. dcha.  
28010 Madrid. Tel.: + 34 91 355 57 20

ISBN: 978-84-19207-31-9  
Depósito legal: M-6.078-2022  
Impreso en Cofás  
*Printed and made in Spain*

Papel 100% procedente de bosques gestionados  
de acuerdo con criterios de sostenibilidad

**María José Sánchez  
y Victoria Simó**

# **Héroes de la ciencia**

De los primeros cazadores de virus  
a la vacuna contra la covid-19

Ilustraciones de Karina Cocq

 Siruela

Las Tres Edades Nos Gusta Saber

# Índice

INTRODUCCIÓN	11
ANTON VAN LEEUWENHOEK (1632-1723)	15
EDWARD JENNER (1749-1823)	25
LOUIS PASTEUR (1822-1895)	37
JOSEPH LISTER (1827-1912)	53
ROBERT KOCH (1843-1910)	67
EMIL ADOLF VON BEHRING (1854-1917)	81
ÉLIE METCHNIKOFF (1845-1916)	95
MARTINUS WILLEM BEIJERINCK (1851-1931)	109
CARLOS JUAN FINLAY (1833-1915)	123

<b>PAUL EHRLICH (1854-1915)</b>	<b>135</b>
<b>JAUME FERRAN I CLUA (1851-1929)</b>	<b>147</b>
<b>FÉLIX D'HERELLE (1873-1949)</b>	<b>159</b>
<b>JUAN NOÉ CREVANI (1877-1947)</b>	<b>171</b>
<b>ALEXANDER FLEMING (1881-1955)</b>	<b>185</b>
<b>LOUISE PEARCE (1885-1959)</b>	<b>197</b>
<b>JONAS SALK (1914-1995)</b>	<b>209</b>
<b>MAURICE HILLEMANN (1919-2005)</b>	<b>221</b>
<b>RENATO DULBECCO (1914-2012)</b>	<b>233</b>
<b>GERTRUDE BELLE ELION (1918-1999)</b>	<b>247</b>
<b>LYNN MARGULIS (1938-2011)</b>	<b>259</b>
<b>MARGARITA SALAS (1938-2019)</b>	<b>275</b>
<b>JEAN-JACQUES MUYEMBE-TAMFUM (1942)</b>	<b>287</b>
<b>FRANÇOISE BARRÉ-SINOUSI (1947)</b>	<b>301</b>
<b>FRANCIS MOJICA (1963)</b>	<b>313</b>
<b>KATALIN KARIKÓ (1955)</b>	<b>325</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>337</b>

*A ti, papá. Sé que te hubiera encantado este libro.*

*M. J. S.*

*Para Abel, que me ha contagiado su pasión por el mundo microscópico.*

*Hasta Aldebarán y vuelta.*

*V. S.*

*A todas las futuras científicas y científicos  
que apuestan por la ciencia contra viento y marea.*

# Introducción

Los microbios, minúsculas expresiones de vida, están aquí desde que la Tierra era poco más que un gran caldero burbujeante. Son más antiguos que nosotros, más que el tigre dientes de sable, los dinosaurios o los trilobites. Se multiplican en la atmósfera, en la tierra o en el agua, donde forman colonias, se alimentan, se relacionan y contribuyen a la enorme diversidad de la vida. Gracias a ellos abandonamos el mar a rastras hace millones de años y acabamos por convertirnos en seres capaces de hablar, pensar y leer este libro. Algunos, la mayoría, viven en armonía con nosotros; otros, los menos, nos atacan y nos destruyen.

Hoy sabemos que los «gérmenes» son los responsables de peligrosas enfermedades cuya sola mención nos pone los pelos de punta: rabia, tuberculosis, poliomielitis, ébola, covid... Relacionamos los virus y las bacterias causantes de estas dolencias con toda clase de síntomas horribles que han amenazado nuestra vida a lo largo de la historia. Pero no hace tanto tiempo, apenas un par de siglos, las personas desconocían la existencia de esos patógenos invisibles capaces de provocar terribles plagas y pandemias. Solo en una época relativamente reciente los científicos empezaron a intuir la presencia de formas de vida tan minúsculas como trascendentes, y, cuando lo hicieron, recurrieron a todo su ingenio para idear maneras de desentrañar sus

misterios. Armados tan solo de curiosidad y pasión, se adentraron en este mundo invisible a los ojos como auténticos héroes, a menudo indiferentes al peligro que corría su propia vida. Gracias a ellos y a ellas, enfermedades como la viruela han sido erradicadas de la faz de la tierra y tenemos vacunas para el tétanos o el sarampión. Otras aún nos desafían.

Últimamente, como pocas veces en nuestra historia, sentimos curiosidad por conocer mejor ese mundo microscópico al que nos une un vínculo ineludible y necesario. Palabras como «inmunidad», «coronavirus», «pandemia», «zoonosis» o «toxina» han pasado a formar parte de nuestro vocabulario cotidiano. Y en ese contexto, precisamente, surgen las historias que conforman este libro. Desde la pura inquietud de saber más, las autoras, que no procedemos del ámbito científico, nos hemos acercado con asombro a los grandes descubrimientos de la microbiología y a las personas que los protagonizaron en un ejercicio de aprendizaje, pero también de imaginación, que nos ha permitido ficcionalizar los relatos.

Ha sido un viaje largo y emocionante que, junto con infinidad de descubrimientos alucinantes, nos ha revelado una realidad importante: el saber científico surge del diálogo constante entre personas e ideas diversas, un intercambio que se hacía más evidente conforme avanzábamos en la historia y se tornaba más complicado escoger nombres y hallazgos. La conclusión es que nadie está solo, ni siquiera en la soledad de su laboratorio. Quizá haya llegado la hora de tenerlo más presente e inspirarnos en la generosidad de estas mujeres y hombres a la hora de afrontar los desafíos que, cada vez más, nos plantea nuestra aldea global.



# HÉROES DE LA CIENCIA



# ANTON VAN LEEUWENHOEK

## El cazador de animálculos

Durante siglos, las personas levantaban la vista hacia el cosmos mientras se hacían preguntas sobre los misterios que albergaba. Atribuían a los astros propiedades divinas, hacían cálculos matemáticos para predecir sus movimientos y suponían que allí, en las estrellas, estaban escritos los destinos de los seres humanos. A Anton van Leeuwenhoek, en cambio, le fascinaban los secretos más minúsculos de la naturaleza. En una gota de agua encontró universos enteros por explorar. No buscaba el origen de las enfermedades; solo quería ver lo que ninguna persona había visto antes. A este hombre sin estudios superiores ni formación científica le debemos las primeras contribuciones al estudio de nuestros más pequeños compañeros de viaje: los microbios.

Hacía una preciosa mañana en Delft, una animada ciudad de los Países Bajos surcada por canales y rodeada de murallas. El sol empezaba a asomar después de un invierno particularmente largo y los balcones se iban llenando de flores que daban la bienvenida a la primavera. En una mercería con vistas al agua, la campanilla anunció la entrada de una clienta.

—Buenos días, querida Barbara —saludó la compradora. Barbara Leeuwenhoek, la dueña de la tienda, reconoció al momento a la recién llegada. Era su amiga Catharina, esposa del pintor Johannes Vermeer, una joven de mirada inteligente y aspecto elegante—. Vengo a buscar un paño. Quiero encargarle un traje a mi marido para el bautizo —se tocó la barriga en la que se apreciaba un embarazo avanzado— y prefiero escoger la tela yo misma.

Barbara, que también estaba embarazada, le mostró distintas opciones.

—Esta acaba de llegar. Tócala y apreciarás su calidad. El tintado es excelente. Además, no sale demasiado cara. Anton la escogió especialmente. Ya sabes lo meticuloso que es.

—¿Dónde está? —se interesó Catharina.

—Ah, ya lo conoces, está en el taller con sus lentes. No le gustan las lupas que fabrican los ópticos de la ciudad. Dice que no le permiten ver la urdimbre de los tejidos más finos. Así que ha decidido fabricar sus propias lentes. Las pule una y otra vez hasta lograr la curvatura perfecta. A veces pienso que le interesan más las lentes que los paños.

Las dos mujeres rieron con ganas.

—No sabes cómo te entiendo —suspiró Catharina—. Mi marido es capaz de dedicar meses a un cuadro antes de darse por satisfecho. En fin, me llevo la tela que me has enseñado, siempre y cuando te parezca bien que te la pague dentro de unos días. Johannes está a punto de terminar un encargo.

—Claro que sí —respondió Barbara sonriendo—. Ya me la pagarás cuando puedas. Somos amigas, ¿no?

—Cuánto me alegro de que Anton decidiera volver a la ciudad —dijo Catharina cuando las dos mujeres se despidieron con un abrazo—. Nadie entiende tanto de telas como él.

### EL TERCER OJO

Barbara, la esposa de Leeuwenhoek, tenía mucha razón al decir que Anton estaba cada vez más interesado en las lentes y menos en los paños.

Nacido en la ciudad de Delft en 1632, Anton van Leeuwenhoek se había trasladado a Ámsterdam a los dieciséis años para aprender el oficio de pañero. Unos años más tarde regresó a su ciudad natal para casarse y abrir su propio negocio. Fue allí donde descubrió que esas lentes que elaboraba con tanto cuidado le permitían asomarse al mundo más fascinante que jamás hubiera soñado. Porque, además de un talento innato para pulir, medir y calcular, Leeuwenhoek poseía algo aún más importante: una curiosidad sin límites. ¿Y si usara las lentes para mirar algo más que las telas?, se preguntó. ¿Por qué no observar la arena, el moho, lana, un pelo de castor?

Inspirado por un superventas de la época, la obra *Micrographia*, de Robert Hooke, fabricó un microscopio con minúsculas lentes que pulía con sus propias manos y luego montaba en una placa de cobre, de plata o de oro: un auténtico tercer ojo con una capacidad de ampliación que aumentaba doscientas veces la visión del ojo humano y que corregía las distorsiones, a diferencia de otros microscopios de la época.

## LAS CARTAS SOBRE LA MESA

Sentado a la mesa de la cocina, Anton tomaba café con expresión adormilada. El día anterior se había pasado de la raya con el vino y necesitaba despejarse antes de ponerse en marcha hacia su segundo trabajo como funcionario del ayuntamiento. Corría el año 1673, su primera esposa había fallecido años atrás y Leeuwenhoek vivía ahora con su segunda mujer, Cordelia, y su única hija, María.

Los suelos de madera resonaron con fuerza cuando María, de casi veinte años, entró corriendo en la cocina con una carta en la mano.

—Hija mía, no hagas tanto ruido, por el amor de Dios —la regañó Anton llevándose una mano a la cabeza.

—Padre, ha llegado una carta. —María se la escondió en la espalda—. ¡Adivina de quién es!

—No lo sé... ¿Del zar de Rusia? Venga, hija, no será para tanto.

—¡Viene del Reino Unido! —le dijo ella a la vez que se la entregaba—. ¡Es de esa sociedad científica tan importante de la que me hablaste! ¡La Royal Society!

En aquel entonces, los instrumentos mágicos de Leeuwenhoek eran ya muy conocidos en la ciudad y no siempre para bien. Muchos se burlaban del pañero por su falta de formación y expresaban dudas sobre sus observaciones. Pero en Delft había un hombre más espabilado que los demás: era Regnier de Graaf, un destacado médico holandés que tuvo ocasión de mirar por los microscopios de Leeuwenhoek. Impresionado por lo que vio, animó a la Royal Society a ponerse en contacto con él.

En ese momento Cordelia entró en la cocina procedente del jardín. Había oído las exclamaciones de su hija.

—¡Ay, Dios mío, Anton! ¡Seguro que están interesados en tu microscopio!

Con manos temblorosas, Leeuwenhoek abrió la carta y la leyó en

silencio. Cuando terminó, levantó la vista hacia su mujer y su hija, que lo miraban expectantes.

—Es de Henry Oldenburg, el secretario de la Royal Society. Me pide que le escriba explicándole mis observaciones —dijo con un hilo de voz.

—Oh, Anton, es maravilloso. ¡Por fin vas a tener el reconocimiento que mereces!

—Pero yo no sé escribir textos científicos —objetó Leeuwenhoek—. Ni siquiera sé dibujar. Solo soy un simple comerciante. ¿Cómo voy a explicarles a esos caballeros lo que hago?

—¡Pues contrata a un dibujante para que tus escritos vayan acompañados de imágenes! —lo animó María—. Venga, padre, los vas a dejar con la boca abierta. Así aprenderán todos esos que se burlan de ti. ¡Se van a quedar con un palmo de narices!

## UN GENIO SOLITARIO

Disculpándose por su osadía, Anton Leeuwenhoek envió a la Royal Society un detallado informe de lo que había averiguado sobre el moho, el agujijón de las abejas, los piojos y otras materias que se encuentran en la piel. «Mis observaciones y pensamientos solo son fruto de mi curiosidad y de mi impulso», les explicó. Fue la primera de las casi doscientas cartas que enviaría a la conocida sociedad científica a lo largo de su vida.

Leeuwenhoek trabajaba a solas y únicamente se inspiraba en su genio innato. Nunca recibió ayuda de ningún otro microscopista, pero nada escapaba a sus lentes asombrosas. Observando su propia sangre al microscopio, descubrió los corpúsculos que le daban su color, que no eran otros que los glóbulos rojos. Vio los espermatozoides por primera vez y fue capaz de deducir el funcionamiento de la circulación de la sangre en la cola de una anguila. Miraba y

volvía a mirar como un auténtico maniaco, dejando constancia de lo que veía en forma de notas y dibujos. Sus trabajos abarcaban una inmensidad de campos: zoología, botánica, química, física, fisiología, medicina... Pero fue en 1675 cuando Anton van Leeuwenhoek hizo el descubrimiento que lo convirtió en un auténtico cazador de microbios.

## EL UNIVERSO EN UNA GOTTA DE AGUA

Corría el mes de noviembre cuando María llamó a la puerta de su padre. Le traía una taza de té, como solía hacer todas las tardes.

—Anda, descansa un rato —le dijo—. Y enciende otra vela.

Anton sonrió. Disfrutaba de una vista excelente y su hija lo sabía. Pero María tenía razón. Los cielos estaban encapotados desde hacía semanas y la falta de luz lo fatigaba. Mientras levantaba la taza de té para tomar un sorbo, se quedó mirando las gotas que resbalaban por el cristal de la ventana. ¿Qué aspecto tendría una simple gota de agua al microscopio? De repente, Leeuwenhoek no podía esperar a saberlo. ¿Cómo no se le había ocurrido antes? Dejó la taza en el plato, salió corriendo al jardín y recogió agua de lluvia de una vasija.

María observaba con mucha atención los procedimientos de su padre cuando este acercó el ojo al microscopio y observó a través de la lente el agua de lluvia recién recogida. Cuando Leeuwenhoek volvió la cabeza para mirarla, su hija se asustó. ¿Cualquiera diría que su padre había visto un fantasma!

—¿Qué pasa? ¿Qué has visto? —le preguntó.

Sin responder, su padre se frotó los ojos y devolvió la vista al microscopio.

—El agua está llena de toda clase de seres que se mueven de maneras extrañas —susurró—. Son tantos que su número supera a los habitantes de un reino. Y son mil veces más pequeños que cualquier



animal que hayas visto jamás. Podrían vivir millones de ellos en un grano de arena. Compruébalo.

Leeuwenhoek pronto descubrió que sus «animálculos», como él los denominaba, estaban en todas partes. En el sarro que tenía entre los dientes. En los pliegues de los dedos de los pies. Observó que cuando bebía té muy caliente los «animálculos» dejaban de moverse, lo que corroboró su idea de que estaban vivos y que una bebida ardiente acababa con ellos. Comprobó que también estaban presentes en la boca de su mujer y de su hija. Incluso tomó una muestra de sarro de un hombre que vivía en la calle y descubrió que los pequeños seres eran todavía más abundantes en él. El increíble descubrimiento de los animálculos le valió a Leeuwenhoek ser nombrado miembro de la prestigiosa Royal Society en 1683.

Observé, con enorme sorpresa, que en la materia blanca extraída de mis dientes había una gran cantidad de pequeñísimos animálculos vivos. Muchos de ellos mostraban movimientos bruscos y rápidos, y salían disparados entre la saliva como una perca en el agua. Otros giraban como una peonza la mayor parte del tiempo y estos eran los más abundantes.

## **EL GABINETE DE LAS MARAVILLAS**

Hacia el final del siglo XVII, ya fallecida su segunda esposa, Anton Leeuwenhoek, o Antoni, como entonces prefería ser llamado, se había convertido en uno de los microscopistas más importantes del mundo.

Personajes tan ilustres como el zar de Rusia, la reina de Inglaterra, físicos y filósofos, sacerdotes y hombres de Estado acudían a casa del pañero de Delft a mirar por sus lentes prodigiosas. Tanto es así que tenía organizada en su casa una especie de exposición

permanente con una colección de microscopios o lupas, cada uno con una muestra distinta. María, que nunca se separó de su padre, los hacía pasar al gabinete de las maravillas, donde los visitantes se asombraban ante un grano de arena que parecía «el más fino cristal con múltiples caras», una partícula de oro «que recordaba a un pequeño árbol increíblemente hermoso», la escama de un pez «cuya estructura era verdaderamente maravillosa» e incluso las «escamas» de la piel, que Leeuwenhoek extraía de su propio brazo.

—Ya no desea dar a conocer sus observaciones —explicaba María a los visitantes—. Lo han ridiculizado tanto que solo desea proseguir su trabajo en paz.

Leeuwenhoek llegó a construir más de quinientos microscopios a lo largo de su vida, de los cuales todavía se conservan algunos. Cuando murió, a los noventa años, María regaló veintiséis de los delicados instrumentos a la Royal Society, cumpliendo la voluntad de su padre, aunque cuenta la leyenda que nunca fueron utilizados y que se perdieron en un incendio. Y si bien el trabajo con microscopios aplicado al estudio de los animálculos languideció durante casi doscientos años, Anton van Leeuwenhoek había sentado, sin saberlo, las primeras bases de la microbiología.

## ¡CUIDADO CON LOS GATOS NEGROS!

En la Antigüedad, nuestros antepasados atribuían la enfermedad a fuerzas invisibles o misteriosas que podían adoptar formas diversas. Por ejemplo, relacionaban las epidemias y otras calamidades con demonios y espíritus malignos que campaban a sus anchas para propagar el dolor y la muerte. Si la ciencia no hubiera avanzado, en lugar de luchar contra las enfermedades con vacunas, vitaminas o medicamentos, buscaríamos tréboles de cuatro hojas o nos colgaríamos un ajo al cuello.

A partir de la Edad Media y de las terribles plagas que azotaron a la humanidad en aquella época, algunos científicos difundieron la idea de que los responsables de las grandes pandemias, como la espantosa peste negra, eran las conjunciones planetarias, las fases de la luna o el paso del pobre cometa Halley. Así de despistados estaban. Las autoridades religiosas contribuyeron a estas ideas supersticiosas al relacionar las enfermedades con la ira de Dios, que castigaba a las personas por sus pecados. Así, mientras algunos tomaban medidas para protegerse de las epidemias como buena-mente podían, otros rezaban a sus santos o directamente se declaraban en contra de cualquier precaución, porque tomarlas significaba desobedecer la voluntad divina.

## MIASMAS Y MALOS HUMORES

Al margen de las ideas más absurdas y supersticiosas, una tendencia muy extendida entre los médicos de la época atribuía las enfermedades a una especie de aire venenoso que llamaban «miasma». Se suponía que los famosos miasmas o efluvios malignos eran exhalaciones de las aguas impuras o de las entrañas de la tierra. Vamos, que aparecían en la clase de sitios pestilentes que frecuentaría Gollum. También proliferaban en ciertas condiciones anormales del tiempo (cuando hacía mucho calor, por ejemplo) o en las cercanías de la carroña, de la basura al descomponerse y de los cuerpos

enfermos. Los médicos, para protegerse, se ponían máscaras que parecían picos en los que introducían hierbas aromáticas. Pensaban que la fragancia del eucalipto o la menta los mantendrían a salvo.

Junto a la idea de los miasmas, también era muy popular entre los médicos la teoría de los humores. Según este planteamiento, el mundo físico (y eso incluye el cuerpo humano) está compuesto de cuatro elementos: tierra, fuego, aire y agua, que combinan las cuatro cualidades de la naturaleza: frío, calor, sequedad y humedad. Para estos médicos, cualquier cosa era una mezcla de los cuatro elementos, representados en las personas por la bilis negra, la bilis amarilla, la sangre y la flema. Cuando se producía un desequilibrio entre los distintos humores, aparecía la enfermedad. Para devolver la armonía al organismo recurrían a remedios como la dieta, que no era mala idea, o las sangrías, que consistían en extraer la sangre del cuerpo con la esperanza de eliminar las impurezas, y que hoy nos parecen una idea pésima.

## **LOS ANIMÁLCULOS DE ANTON VAN LEEUWENHOEK**

Anton van Leeuwenhoek experimentó con toda clase de aguas: agua limpia y agua sucia, agua de lluvia y de los canales, agua del pozo y agua conservada en vasos dentro de su laboratorio acompañada de pimienta fermentada, vinagre, jengibre, clavo y nuez moscada. Dejó constancia de 177 minuciosas observaciones durante un año de estudio, cuidadosamente detalladas en dibujos que hoy identificamos con bacterias, levaduras y otros microorganismos. Fue un hallazgo muy importante para las investigaciones médicas posteriores, aunque él nunca relacionó las minúsculas criaturas con las enfermedades.

