

The book cover features a vibrant teal background with a central circular window. Inside the window, a person's profile is visible against a cosmic background of blue and pink. Surrounding the window are various scientific and biological illustrations: a brain with blue neural pathways on the left, a hand reaching towards the window on the right, a green microorganism at the top, and a cell-like structure with a nucleus at the bottom right. The overall theme is scientific exploration and curiosity.

CARLOS BRIONES

A BORDO DE TU CURIOSIDAD

UN VIAJE
POR LAS PREGUNTAS Y RETOS
DE LA CIENCIA ACTUAL

CRÍTICA

PRÓLOGO DE JAVIER SANTAOLALLA

CARLOS BRIONES

A BORDO DE TU CURIOSIDAD

UN VIAJE
POR LAS PREGUNTAS Y RETOS
DE LA CIENCIA ACTUAL

PRÓLOGO DE JAVIER SANTAOLALLA

ILUSTRACIONES DE KIM AMATE

CRÍTICA
BARCELONA

Primera edición: mayo de 2024

A bordo de tu curiosidad
Un viaje por las preguntas y retos de la ciencia actual
Carlos Briones

La lectura abre horizontes, iguala oportunidades y construye una sociedad mejor. La propiedad intelectual es clave en la creación de contenidos culturales porque sostiene el ecosistema de quienes escriben y de nuestras librerías. Al comprar este libro estarás contribuyendo a mantener dicho ecosistema vivo y en crecimiento.

En **Grupo Planeta** agradecemos que nos ayudes a apoyar así la autonomía creativa de autoras y autores para que puedan continuar desempeñando su labor. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con CEDRO a través de la web www.conlicencia.com o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

© Carlos Briones, 2024

© del prólogo, Javier Santaolalla, 2024

© de las ilustraciones y el diseño de maqueta, Kim Amate

© del diseño de cubierta, Planeta Arte & Diseño

© de la ilustración de cubierta, Kim Amate

© Editorial Planeta, S. A., 2024

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)

Crítica es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

editorial@ed-critica.es

www.ed-critica.es

ISBN: 978-84-9199-648-4

Depósito legal: B. 5.065-2024

Impresión y encuadernación: Macrolibros

Printed in Spain - Impreso en España



ÍNDICE

Prólogo de Javier Santaolalla	11
1 ¿De qué trata este libro?	19
2 ¿Cómo diferenciamos la ciencia y las pseudociencias?	25
3 ¿Cuál fue el origen de todo?	31
4 ¿Cómo ha evolucionado el universo desde el Big Bang?	37
5 ¿Por qué estudiamos la tabla periódica de los elementos?	43
6 ¿Podemos viajar en el tiempo?	49
7 ¿Existen planetas fuera del sistema solar?	55
8 ¿Tienen sentido la astrología y los horóscopos?	61
9 ¿Cómo se formó la Tierra?	67
10 ¿De qué átomos y moléculas estamos hechos?	73
11 ¿Qué es la vida?	79
12 ¿Cómo surgió la vida en nuestro planeta?	85
13 ¿Por qué la evolución es un hecho?	91
14 ¿La biodiversidad está en crisis?	97
15 ¿Cuáles son los seres vivos más resistentes?	103
16 ¿Podría haber otras vidas en el universo?	109
17 ¿Es posible crear vida en los laboratorios?	115
18 ¿Qué son la nanociencia y la nanotecnología?	121
19 ¿Están vivos los virus?	127
20 ¿Los virus son héroes o villanos?	133
21 ¿Cuál puede ser la próxima pandemia?	139
22 ¿De dónde venimos?	145
23 ¿Quiénes somos?	151
24 ¿Qué sabemos sobre el genoma humano?	157
25 ¿Sólo utilizamos el 10% de nuestro cerebro?	163
26 ¿Qué es la inteligencia artificial?	169
27 ¿Dónde nos llevará la IA?	175

28	¿Sexo, amor... o las dos cosas?	181
29	¿Viven microorganismos en un cuerpo humano sano?	187
30	¿Cuántas enfermedades nos acechan?	193
31	¿Qué está ocurriendo con los antibióticos?	199
32	¿Hacia dónde avanza la medicina actual?	205
33	¿Son peligrosas las pseudoterapias?	211
34	¿Por qué morimos?	217
35	¿Cuándo comenzó la exploración espacial?	223
36	¿Qué nos ha enseñado vivir fuera de la Tierra?	229
37	¿Cómo nos influye la Luna?	235
38	¿Cuándo regresaremos a nuestro satélite?	241
39	¿Hemos invadido Marte?	247
40	¿Por qué mira al planeta rojo la astrobiología?	253
41	¿Qué esconden los satélites de Júpiter y Saturno?	259
42	¿Es posible que vuelva a caer otro gran meteorito?	265
43	¿Podrían existir seres inteligentes fuera de la Tierra?	271
44	¿Cómo surgió el fenómeno ovni?	277
45	¿Nos están visitando actualmente los extraterrestres?	283
46	¿Por qué nos fascina la ciencia ficción?	289
47	¿Qué le estamos haciendo a nuestro planeta?	295
48	¿Cómo nos afecta la crisis climática?	301
49	¿Necesitaremos un «planeta B» para la humanidad?	307
50	¿Existen una «ciencia básica» y una «ciencia aplicada»?	313
51	¿Qué es la «tercera cultura»?	319
52	¿Cuántas preguntas podemos hacernos?	325
	Agradecimientos	331
	Bio de Carlos Briones	335



¿DE QUÉ TRATA ESTE LIBRO?

«Hacemos que nuestro mundo sea importante por la valentía de nuestras preguntas y la profundidad de nuestras respuestas». Esta frase tan sugerente fue escrita por el astrónomo y divulgador científico estadounidense Carl Sagan para su serie documental y su libro titulados *Cosmos*, de 1980. Desde entonces, su influencia no ha dejado de crecer. Cuatro décadas después, inmersos en la peor pandemia del último siglo, la de COVID-19, se concedió el Premio Princesa de Asturias de Investigación Científica y Técnica a los investigadores que habían desarrollado las vacunas más utilizadas frente al virus SARS-CoV-2: cuatro hombres y tres mujeres cuyos hallazgos salvaron (y siguen salvando) la vida de decenas de millones de personas en todo el mundo.

Una de las galardonadas, la bioquímica húngara Katalin Karikó, pronunció esta frase durante su emocionado discurso, el 22 de octubre de 2021: «No perdáis la curiosidad, haceos preguntas... y mantened el rumbo sin importar cuán sinuoso pueda ser el camino por delante». Dos años más tarde, ella y el inmunólogo estadounidense Drew Weissman recibieron el Premio Nobel de Fisiología o Medicina como reconocimiento a que sus vacunas, basadas en ARN mensajero, habían sido las más novedosas y efectivas, además de abrir la puerta a estrategias muy prometedoras para tratar muchas enfermedades. Independientemente de la relevancia de todos estos científicos, las citas entrecomilladas de Sagan y Karikó nos hablan sobre el valor de las preguntas y la importancia de la curiosidad. ¿Estás de acuerdo con ellos?

Si tienes entre 15 y 20 años te encuentras en lo mejor de tu vida, aunque a veces no te lo parezca. Porque ya eres parte activa de la sociedad

y tu cerebro está cuestionándose todo: se abre a lo desconocido y comienza a viajar por los territorios del asombro. Merece la pena aprovecharlo, y tus profesores te van a ayudar. *Sapere aude* («atrévete a saber» o «atrévete a pensar»), decía Horacio y nos recordaba Immanuel Kant. A partir de los 20 años, o quizá al concluir los estudios universitarios, muchas personas se dejan de plantear preguntas... con la excusa de centrarse en su día a día, porque aparentemente no tienen tiempo, o simplemente por pereza. Pero las semillas de todas sus dudas siguen ahí, enterradas bajo el suelo de la rutina: sólo hace falta volver a aportar agua y fertilizantes para que germinen. Así que, si alguna vez tuviste entre 15 y 20 años, también estás en lo mejor de tu vida. Por eso creo que este libro puede gustarte tengas la edad que tengas: seas un *boomer*, pertenezcas a la generación X, a la Y de los *millennials* o a la Z. En breve, también si eres de la alfa.

Los científicos seguimos persiguiendo interrogantes y planteándonos retos durante toda la vida, porque nuestra profesión consiste, sobre todo, en ser curiosos. La investigadora polacofrancesa Marie Skłodowska-Curie, la primera persona que ganó dos Premios Nobel y única en hacerlo en disciplinas científicas diferentes (Física y Química), lo expresó muy bien: «Un científico en su laboratorio no es sólo un técnico: es también un niño colocado ante fenómenos naturales que le impresionan como un cuento de hadas». Además, en el trabajo diario de esos niños con bata ocurre algo que podría frustrarnos... pero que en realidad nos estimula: tras dedicar mucho tiempo a intentar responder una pregunta, cuando creemos haberlo conseguido surgen otras nuevas, como si avanzáramos por un pasillo y detrás de cada puerta que abrimos siempre apareciesen otras por abrir. La batalla está perdida, pero seguimos participando en ella.

A mediados del siglo xx, el físico estadounidense John Wheeler planteó que cuanto sabemos nos sitúa en una isla en medio del océano formado por todo lo que ignoramos. De hecho, más allá de lo poco que sabemos y lo mucho que no sabemos, tras el horizonte... está todo lo que ni siquiera sabemos que no sabemos. Un trabalenguas muy real. Afortunadamente, con el avance de las sociedades, el tamaño

de la isla del conocimiento no ha dejado de crecer. Pero cuando su superficie aumenta también lo hace el perímetro de la costa: nuestra interfase con lo desconocido. Las olas nunca dejarán de traernos preguntas hasta la playa.

Para sumergirnos en algunos de los interrogantes y retos que nos rodean, el libro que ahora tienes en tus manos, o en tu pantalla, es un viaje por el tiempo y el espacio a bordo de tu curiosidad. En él te propongo 52 preguntas abiertas, una por cada semana del año, y verás que algunas están conectadas entre sí. No recorren de forma sistemática todos los campos de la ciencia, lógicamente, porque soy muy consciente de mis limitaciones. Ni siquiera cubren uno de ellos, pues éste no es un libro de texto del que te vayan a examinar... y de hecho la mayoría de lo que leerás aquí no está en los libros de texto. Se trata de una selección personal de temas que me parecen interesantes para reflexionar, como individuos y como sociedad, sobre quiénes somos y de dónde venimos, pero también hacia dónde vamos. Por cierto, a los lectores de mi edad esto les estará recordando el título de una famosa canción del grupo gallego de punk-rock Siniestro Total. Y van bien encaminados, porque en algún momento también vamos a preguntarnos si estamos solos en la galaxia o acompañados.

Iremos enlazando algunas cuestiones de física, ingeniería, geología, química, biología, antropología o medicina que quizá nos ayuden a entender mejor nuestro mundo y la biodiversidad de la que formamos parte, a explorar el cosmos en busca de otras vidas, y a contextualizar avances tecnológicos clave en distintos ámbitos. También nos enfrentaremos a los principales retos que tenemos por delante, como la crisis climática, la contaminación del planeta, la extinción de especies o las pandemias. Además, nuestro espíritu crítico y nuestro escepticismo detectarán otro tipo de amenazas: las pseudociencias y pseudoterapias, el negacionismo y la propagación de noticias falsas.

Pero no olvidemos que la ciencia es una creación humana y no está en posesión de «la verdad»: sólo nos muestra lo más parecido a la verdad en cada momento. Es un proceso, no un resultado. Como el escritor y filósofo Voltaire escribió en el siglo XVIII: «La ignorancia

afirma o niega rotundamente; la ciencia duda». Cien años más tarde, el químico y microbiólogo Louis Pasteur le daba la razón: «En las ciencias naturales es siempre un error dejar de dudar, hasta que los hechos nos obliguen a pronunciarnos». Gracias a ello avanzamos. Cada nuevo descubrimiento es analizado en profundidad por la comunidad científica mundial, prevaleciendo sólo los resultados que son reproducibles por distintos investigadores. En caso contrario, tales propuestas no llegan (o no deberían llegar) a publicarse en las revistas científicas. Nadie es más crítico con los descubrimientos ajenos que un científico, y nadie lo es más con los hallazgos propios que un buen científico.

Más allá de su metodología, las ciencias (que pueden ser experimentales, exactas o sociales, tenlo en cuenta) son siempre fascinantes y asombrosas: si alguna vez te has aburrido con ellas es que estaban contándotelas mal. En investigación se trabaja rigurosamente, y ése es también un requisito para la divulgación. Pero, recordando las palabras del físico y escritor Jorge Wagensberg, «no hay que confundir el rigor científico con el *rigor mortis*». En este libro he intentado seguir su consejo, siendo riguroso y preciso con los datos más recientes, y a la vez buscando que el lenguaje resulte ameno, aportando también mis opiniones (notarás dónde, y puedes no hacerles ningún caso). Además, creo que vas a sonreír de vez en cuando... porque la ironía está presente en varios de estos relatos.

Por otra parte, mi intención no es hablar sólo de ciencias, sino mostrarlas como uno de los tres pilares que sustentan el edificio de la cultura, junto a las artes y las humanidades. El penúltimo capítulo del libro trata precisamente sobre ello, pero en todos los demás también encontrarás referencias a la mitología, la filosofía, la historia, la literatura, el cine, la música, las artes plásticas o el universo de la ciencia ficción. Y a nuestro día a día, lo que nos pasa mientras viajamos por el tiempo y el espacio.

Cada capítulo terminará con tres recomendaciones, entre ellas películas, libros, museos, páginas web, canciones, canales de YouTube o de TikTok, videojuegos, blogs, apps, programas de radio o televisión, series, juegos de mesa o podcast. De ese modo, si te apetece, podrás

seguir profundizando sobre estos interrogantes y retos, conocer planteamientos diferentes y escuchar opiniones que a veces son distintas de las mías. Porque si hay alguien que no está en posesión de ninguna verdad absoluta es el autor de este libro.

Y un último consejo: no olvides que las mejores preguntas son aquellas que aún no tienen respuesta, como enseguida comprobarás. La ciencia nos enseña a ser humildes, y lo que más solemos contestar quienes nos dedicamos a ella es «no lo sé» o «en mi campo de investigación todavía no lo sabemos». Gracias a eso seguimos estudiando, haciendo experimentos, debatiendo con nuestros colegas, dudando. No deben asustarnos los interrogantes que siguen abiertos durante mucho tiempo, y nunca merece la pena buscar atajos fáciles para intentar cerrarlos. Como decía Richard Feynman, Premio Nobel de Física, profesor y escritor: «Dadme preguntas que no pueda responder, en vez de respuestas que no pueda cuestionarme».

- > Un libro: ***Diccionario del asombro. Una historia de la ciencia a través de las palabras***, de Antonio Martínez Ron (Editorial Crítica, Barcelona, 2023).
- > Un programa de radio: ***A hombros de gigantes***, de Radio Nacional de España, dirigido por Manuel Seara <www.rtve.es/play/audios/a-hombros-de-gigantes>.
- > Una plataforma de educación y divulgación científica: ***Amautas. La aventura del conocimiento***, coordinada por José Daniel Edelstein, Jorge Pérez y Javier Santaolalla <amautas.com>.