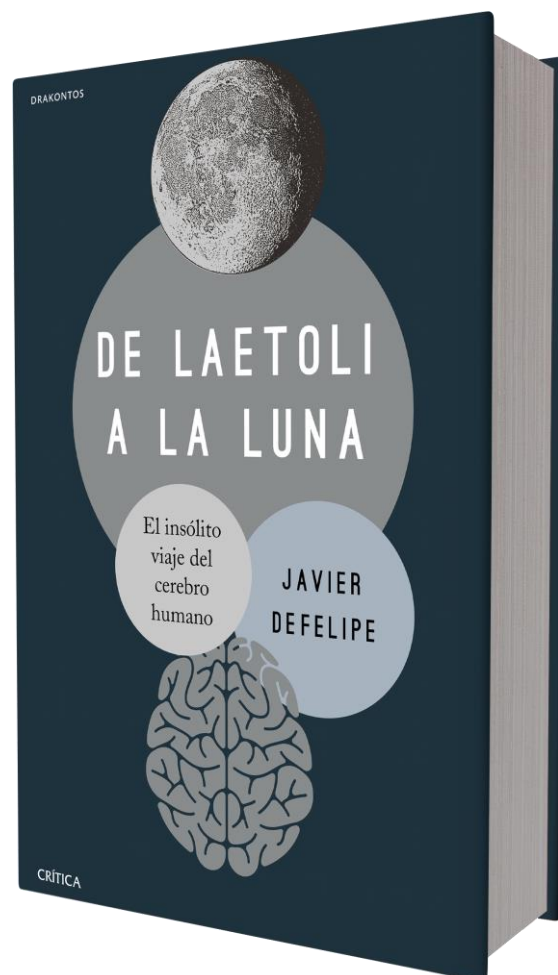


# CRÍTICA

Javier  
DeFelipe  
**DE LAETOLI A LA  
LUNA**

El insólito viaje  
del cerebro humano



A LA VENTA EL 9 DE NOVIEMBRE

**AUTOR DISPONIBLE PARA ENTREVISTAS**

PARA AMPLIAR INFORMACIÓN, CONTACTAR CON:

**Salvador Pulido** (Gabinete colaborador):  
647 393 183 / [salvador@salvadorpulido.com](mailto:salvador@salvadorpulido.com)

# SINOPSIS

## Un libro que invita a reflexionar sobre el cerebro y la esencia de nuestra humanidad.

En este libro el autor se ocupa de ciertos aspectos del origen de nuestras ideas, sobre la estructura del cerebro y su relación entre creatividad artística y cognición, temas que representan un puente muy interesante entre la ciencia y la filosofía. Con una sugerente narración, el autor utiliza numerosas obras y pensamientos de artistas y escritores como **metáforas para saltar del mundo del arte al de la ciencia y viceversa**, y para que al mismo tiempo sirvan de inspiración al lector para meditar sobre la naturaleza del cerebro, la esencia de nuestra humanidad.

El resultado final es un libro híbrido —divulgativo, humanístico y científico— que aúna el rigor científico y el placer intelectual.

*Llevo estudiando el cerebro la mayor parte de mi vida y no veo el final; al contrario, cuanto más sé, más preguntas surgen a las que deseo dar respuesta con un entusiasmo que sigue intacto, como al principio.*

## EL AUTOR



**JAVIER DEFELIPE** ([@javier\\_defelipe](#)) es profesor de Investigación en el Instituto Cajal (CSIC), especializado en el estudio microanatómico del cerebro. Sus estudios han ayudado a comprender la microorganización de la corteza cerebral y, en la actualidad, **es considerado el neuroanatomista más destacado que ha seguido los pasos de Santiago Ramón y Cajal** mediante la utilización y desarrollo de nuevas tecnologías.

## EXTRACTOS DE LA OBRA

«En este libro trataré principalmente la **evolución, la estructura y la función de la corteza cerebral humana**. En concreto, haré hincapié en ciertos aspectos del origen de nuestras ideas sobre la estructura cortical y la relación entre microorganización cortical, creatividad artística y cognición, temas que representan un puente muy interesante entre la ciencia y la filosofía.»

«A lo largo del libro utilizo numerosas **obras y pensamientos de artistas y escritores como metáforas para saltar del mundo del arte al de la ciencia y viceversa**, y para que al mismo tiempo sirvan de inspiración para meditar sobre la naturaleza del cerebro. Entre los pintores incluyo a Leonardo da Vinci, el Bosco, Vincent van Gogh, Salvador Dalí y Pablo Picasso, entre otros, y a los escritores Gustavo Adolfo Bécquer, Juan Ramón Jiménez, Ramón del Valle-Inclán, Miguel de Unamuno, Antonio Machado, Fernando Pessoa y José Saramago, por mencionar solo a algunos.»

### ESTRUCTURA DE LA OBRA

«El libro se compone de dos partes. La Parte I es la más divulgativa y trata sobre el gran enigma del **origen de la vida y de la materia inteligente** a partir de la materia inerte del polvo de las estrellas, y de cómo la evolución de esa materia inteligente culmina en la aparición del cerebro humano. Asimismo, se analiza el **origen de nuestras capacidades mentales** desde el punto de vista antropológico, filosófico y neurobiológico, donde también se resalta la enorme dificultad de descifrar la **conectividad del cerebro** y su relación con la emergencia de los procesos cognitivos. Otros temas de esta parte versan sobre los **misterios y mitos más populares acerca del cerebro** y el imparable desarrollo tecnológico asociado a su estudio, con múltiples y nuevas aplicaciones posibles que ahora nos parecen ficción científica, pero que sin duda con el tiempo se irán transformando en una realidad cotidiana. De hecho, cada vez más personas y empresas ajenas al estudio del cerebro se sienten atraídas por el desarrollo tecnológico inspirado en él. ¿Seremos capaces de construir una máquina pensante o sintiente? En este sentido, el cerebro se considera una máquina biológica, y se aborda la inteligencia artificial y las redes neuronales artificiales. En el último capítulo de la Parte I, se desarrolla el tema de la **plasticidad y la evolución del cerebro en relación con los vuelos espaciales** y la posible colonización del espacio en un futuro, cuestiones que dieron origen a la misión Neurolab de la NASA. Cuando empecemos a habitar nuevos mundos, ¿qué pasará con nuestro cerebro? Si nos dejamos llevar por la imaginación y la evidencia científica sobre la evolución del ser humano, nada nos impide aceptar que tal vez, a medida que nos vayamos diseminando por el universo en los milenios venideros, **nuestra especie *Homo sapiens* se irá transformando en esos mundos extraterrestres en otra subespecie, *Homo sapiens spatii*, el hombre sabio del espacio.**

La Parte II abarca diversos aspectos del estudio del cerebro desde un punto de vista más técnico o especializado, y sirve de **consulta y referencia a las bases científicas**

**de los temas tratados en la Parte I.** Además, esta segunda parte está dedicada a aspectos básicos, a cuestiones y problemas científicos tratados de forma que atraigan el interés de los lectores más especializados, y también para que sirvan de introducción al fascinante mundo del cerebro y, **en particular, a la corteza cerebral, la estructura más “humana” de nuestro cerebro.** Con este fin he incorporado información introductoria, que incluye una descripción general de los componentes celulares del sistema nervioso, la historia de la neurona y de la transmisión del impulso nervioso, así como las bases estructurales de la singularidad del cerebro humano.»

## EL PUNTO DE PARTIDA

«La neurociencia ha avanzado de un modo espectacular en las últimas décadas, permitiendo el **estudio del cerebro desde múltiples ángulos —genético, molecular, morfológico y fisiológico—**; sin embargo, tan solo hemos comenzado a desentrañar algunos de los misterios que encierra, ya que el salto de una disciplina a otra es gigantesco y está poco explorado.»

«Meditamos poco sobre nuestra humanidad, sobre lo que somos y el porqué de nuestra esencia. Pero esto cambiará en los próximos años y **la neurociencia será el motor de una revolución cultural que transformará nuestra sociedad.** Estoy convencido de que en un futuro próximo la sociedad y los dirigentes políticos comprenderán que el cerebro es el responsable de nuestra humanidad, y que **para tener un cerebro sano y más “humano” o civilizado es fundamental considerarlo como un órgano especial:** el cerebro puede ser dañado no solamente por diversos agentes materiales (por ejemplo, las drogas de abuso), sino que otros factores que podríamos llamar agentes psíquicos o mentales, como los inducidos por el medio ambiente familiar durante la infancia o la educación y la cultura, son también piezas fundamentales a las que debemos conceder la máxima atención.»

«Cuando seamos capaces de contestar ciertas cuestiones, como las enumeradas más abajo, y este conocimiento trascienda a la sociedad, se iniciará **una nueva era en la historia de la humanidad:**

1. ¿Cuál es el sustrato neural **que hace que las personas sean humanas?**
2. ¿Cuál es el sustrato neuronal de la consciencia? Es decir, ¿cómo emerge la capacidad de permitir a un individuo **percibirse de forma reflexiva a sí mismo,** sus actos y el mundo externo?
3. ¿Mediante qué mecanismos se extrae de la memoria una percepción almacenada y cómo podemos influir en el recuerdo de esa percepción?
4. ¿Cómo integra el cerebro simultáneamente la información procesada en distintas regiones cerebrales para producir una percepción unificada, continua y coherente?
5. **¿Cómo se regula nuestra vida emocional** y qué relación existe entre aspectos abstractos, como, por ejemplo, las creencias religiosas, el honor, la ética o la lealtad, con la actividad de los circuitos neuronales?

6. **¿Cómo y por qué surge la cualidad subjetiva de la experiencia individual**, como la tristeza de una noticia triste, el verdor del color verde o lo caluroso del calor?
7. ¿Es posible **crear un cerebro humano artificial** con todas sus propiedades? Si la respuesta es afirmativa, ¿deberíamos otorgar derechos al cerebro artificial como a los humanos?»

## EL CEREBRO: LA ESENCIA DE NUESTRA HUMANIDAD

«El sistema nervioso ha evolucionado durante millones de años, por lo que cabe preguntarse en qué punto de la ruta evolutiva se encuentra nuestro cerebro, si hemos llegado al final de este camino biológico y si disponemos de un cerebro sin límites mentales. **No podemos descartar la posibilidad de que con el tiempo nuestro cerebro se modifique de tal forma que aparezcan nuevos circuitos neuronales o sistemas de asociación**, o que algunas estructuras se desarrollen más mientras que otras sufren una regresión.»

«**El secreto de la actividad mental no reside en las neuronas a nivel individual**, o como las denominaba Cajal, en “las misteriosas mariposas del alma”, **sino en las leyes que regulan su organización** y que posibilitan que millones de redes neuronales compuestas por varios tipos de células y distribuidas en amplias zonas del sistema nervioso trabajen en concierto y de forma dinámica en un momento dado.»

«A lo largo de los siglos, el cerebro podría cambiar y dar lugar a procesos cognitivos muy distintos a los actuales. **La probabilidad de que pueda producirse este cambio es mucho mayor en poblaciones aisladas**, donde debido a las fuerzas evolutivas se pueden crear nuevas especies con más facilidad. Este sería el caso de **las colonias humanas en el espacio**, que, por su pequeño tamaño inicial, estarían sometidas a lo que se denomina en biología evolutiva efecto fundador, es decir, las consecuencias de formarse una nueva población de individuos a partir de otra muy reducida.»

## A PROPÓSITO DE LA INTELIGENCIA

«Existen numerosos estudios del cerebro mediante imagen por resonancia magnética, una técnica no invasiva ampliamente utilizada que permite adquirir información sobre la estructura y composición del cerebro gracias a la transformación computarizada de los datos en imágenes. De este modo se puede medir el volumen y el grosor de la sustancia gris de miles de individuos para tratar de correlacionar estas medidas con las capacidades intelectuales y educativas. En general, los resultados indican que **existe una alta correlación entre los individuos con mayor inteligencia y educación y el volumen y el grosor de la sustancia gris.**»

«Se ha calculado que la divergencia evolutiva entre los ratones y las ratas ocurrió hace 33 millones de años, y entre los roedores y el ser humano, hace aproximadamente 96 millones de años. He seleccionado este ejemplo de divergencia evolutiva porque los ratones y las ratas son los animales más utilizados en los laboratorios de neurociencias,

**y a menudo los datos obtenidos del estudio del cerebro de los roedores se extrapolan al del cerebro humano, sin tener en cuenta estas grandes distancias en la evolución.»**

## **GENIALIDAD Y LOCURA**

«Parece increíble que muchos héroes idolatrados de la música, la pintura, la escritura, etc., padecieran enfermedades mentales. ¿Cómo puede ser que estos cerebros que funcionan en un ámbito fuera de lo normal sean impulsores de grandes cambios en la sociedad? Claro está, hay muchos otros grandes personajes normales, sin enfermedades mentales, pero, como ya hemos comentado, hace falta un entorno intelectual, “un antes”, que permita desarrollar y expresar las habilidades creativas. Dejando volar la imaginación, **¿podría ser que, a lo largo de la evolución humana, los primeros artistas y genios fueran individuos con trastornos mentales** y dieran lugar a una especie de chispa o Big Bang cultural que se propagó y evolucionó a través de los siglos?»

## **CONEXIÓN CEREBRO-INTESTINAL**

«En este eje cerebro-intestinal interviene nuestro “segundo cerebro” (el sistema nervioso entérico), el sistema nervioso central, el sistema inmunológico asociado al intestino, el sistema endocrino intestinal y la microbiota intestinal (conjunto de microorganismos que viven simbióticamente en el intestino). **Numerosos estudios apuntan a una vinculación con cambios cognitivos y del estado de ánimo asociados con trastornos gastrointestinales (y, por tanto, del eje cerebro-intestinal)**, así como a la posible relación entre alteraciones del eje cerebro-intestinal y diversas enfermedades, como el **alzhéimer, la enfermedad de Parkinson, la esclerosis múltiple o la esquizofrenia.**»

## **HAY OTROS MUNDOS...**

«Se ha estimado que podrían existir **36 civilizaciones avanzadas en la Vía Láctea**, con un desarrollo tecnológico tal que permitiría la comunicación con nosotros. Esta estimación se basa en el gran número de posibles planetas similares al nuestro y suponiendo que no hay nada especial en nuestro sistema solar como para que, en otro con una composición química similar, no puedan surgir también civilizaciones avanzadas en un espacio de tiempo parecido. No obstante, **la comunicación con estas supuestas civilizaciones extraterrestres no sería posible por el momento**: según parece, nuestro vecino más próximo está a 17.000 años luz de distancia.»

«Si el universo continúa expandiéndose de manera indefinida (que es la hipótesis más aceptada), las galaxias se irán aislando poco a poco y formarán “universos isla”, y **todo el contenido del universo se irá diluyendo hasta hacerse cada vez más uniforme**; se ha estimado que la velocidad de expansión del universo es de unos 67,9 kilómetros por segundo por cada tres millones de años luz. Llegará un momento en que el universo dejará de existir por “muerte térmica” o “muerte fría” (la Gran Congelación o Big

Freeze), pues a medida que se expande, se enfría cada vez más, y, transcurrido un tiempo inconmensurable (alrededor de un gúgol [10<sup>100</sup> años]), la temperatura será tan baja (cercana al cero absoluto) que no habrá posibilidad de vida. Además, **mucho antes de que llegue ese final, las estrellas, como el Sol, consumirán todo su combustible nuclear y morirán en unos 5.00010.000 millones de años.** Así, el universo se irá apagando, oscureciéndose y enfriándose hasta que no quede nada. Todo esto es abrumador y difícil de asimilar, pero **nos queda el consuelo del bello pensamiento de Fernando Pessoa tomado de su *Libro del desasosiego*:**

Cualquier cría sabe que la muñeca no es real, pero la trata como real hasta llorarla e incluso se enfada cuando se rompe. El arte del niño es el de irrealizar. [...] ¿Será Dios un niño grande? ¿No parece el Universo entero un juego, una travesura de un niño inquieto? Tan irreal [...].

[...] Nos bastaría, pensándolo mejor, con la incomprendibilidad del Universo; tratar de comprenderlo es ser menos que hombres, porque ser hombre es saber que no se puede comprender.»

## ÍNDICE DE LA OBRA

Prefacio .....	9
1. Introducción .....	19
2. Reflexiones sobre el cerebro, la cognición y el placer intelectual .....	47
3. No estamos solos: existen tantos mundos mentales como especies .....	123
4. Temas populares sobre el cerebro. ....	137
5. Sobre la génesis y el proceso de la formación de las ideas. ....	169
6. Diseño cerebral, silicocórtex y máquinas pensantes .....	185
7. El cerebro en el espacio: homo sapiens spatii .....	217
8. Historia de la neurona y descubrimiento del bosque neuronal .....	235
9. Comunicación entre neuronas. ....	255
10. Descubrimiento de la bioelectricidad: propagación y transmisión del impulso nervioso .....	269
11. Naturaleza humana del cerebro humano. ....	287
Bibliografía .....	309
Notas .....	365
Índice de materias .....	419



# CRÍTICA

**Para ampliar información, contactar con:**

**Salvador Pulido** (Gabinete colaborador):  
647 393 183 / [salvador@salvadorpulido.com](mailto:salvador@salvadorpulido.com)