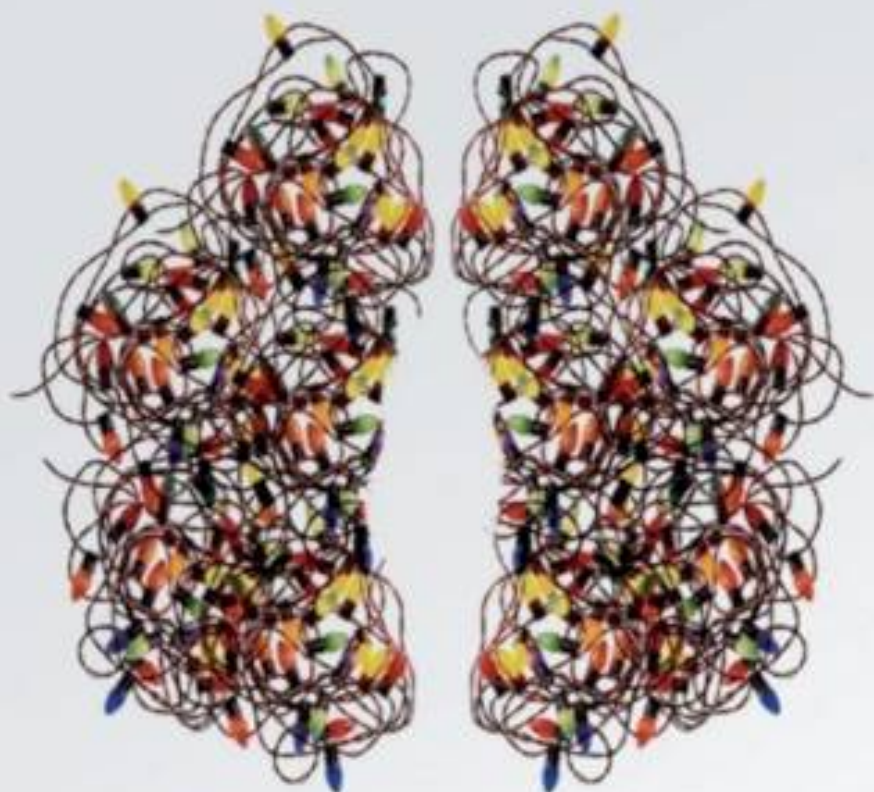


Marta Eugenia Rodríguez

TODO SOBRE EL CEREBRO Y LA MENTE

Cómo funciona la mente y cómo desarrollar
al máximo sus capacidades



Índice

Portada	
Dedicatoria	
Introducción	
Capítulo 1. ¿Qué es el cerebro?	
Capítulo 2. Los sentidos y las percepciones	
Capítulo 3. ¿Cómo funciona un cerebro humano?	
Capítulo 4. El cociente intelectual	
Capítulo 5. Las altas capacidades	
Capítulo 6. La inteligencia	
Capítulo 7. La memoria	
Capítulo 8. Las emociones	
Capítulo 9. Las habilidades intelectuales	
Capítulo 10. ¿Cómo influye el estado físico y mental en el funcionamiento del cerebro?	
Capítulo 11. ¿Toda alimentación sana es inteligente?	
Capítulo 12. Diferencias entre la gimnasia mental y el desarrollo intelectual	
Capítulo 13. El cerebro de los bebés y de los nacituros	
Capítulo 14. La plasticidad del cerebro de los niños	
Capítulo 15. El cerebro de los adolescentes	
Capítulo 16. ¿Qué sucede en el cerebro de los adultos?	
Capítulo 17. ¿Cómo frenar el deterioro cerebral?	
Capítulo 18. ¿Qué pasa con el cerebro de las personas de edad avanzada?	
Capítulo 19. Autismo y alzheimer, los mayores misterios del cerebro	
Capítulo 20. ¿Qué necesita un cerebro de nuestro siglo?	
Conclusiones	
Créditos	

*Para el recipiente de mis sentidos, porque a través de su
piel conozco las emociones, sensaciones y razones que
conforman lo que soy y lo que hago*

Introducción

Lo que soy en términos matemáticos se puede expresar con esta fórmula: el sumatorio de lo que conozco más lo que siento, elevado al sumatorio de lo que forma mi arquitectura cerebral más los factores externos que influyen en ella.

LA AUTORA

Este libro de divulgación muestra, desde algunas de las perspectivas actuales de su conformación, una reflexión accesible a todos los públicos de lo que implica en la actualidad el desarrollo del gran desconocido que mayor importancia tiene en nuestras vidas: el cerebro.

Resulta imposible compilar todas las fuentes sobre los estudios que se están realizando sobre el cerebro y sus funciones, pero, desde la cercanía y comprensión de algunas de ellas, nos aproximamos a un mejor conocimiento del identificador de nuestra alma, como decía Francis Crick. Somos aquello que reconocemos como propio, lo que queremos y lo que rechazamos, el eslabón de una evolución que perfila en su identidad la singularidad de su misterio. Cuanto más sabemos, más olvidamos, y, en esta paradoja, la conciencia se viste de la interrelación entre la realidad y la imagen que proyectamos de ella.

Los avances del nuevo siglo nos traen materiales suficientes para una integración de globalidades que no siempre es posible compendiar ni tan siquiera recoger por la maquinaria de nuestro cerebro. La relación entre lo singular y lo plural, entre lo individual y lo colectivo, entre lo necesario y lo accesorio, fuerzan las fronteras de lo posible dentro de la vertiginosa precipitación de unos acontecimientos en los que el tiempo no sólo es relativo, sino también más efímero que nuestras intenciones y más veloz que cualquier intuición.

En otro orden de cosas, la importancia de lo que nos sucede empieza a tomar relevancia dentro de la capacidad que tenemos para gestionar vicisitudes y de los recursos con que contamos para conseguir que estos acontecimientos no nos sobrepasen. Hoy en día podemos cambiar casi todo, transformar la mayoría de las cosas, sustituir cualquier elemento que pueda hacer más cómoda nuestra existencia, modificar cualquier organismo que interfiera en nuestra calidad de vida. Pronto llegaremos a Marte y las fosas abisales guardan ya pocos secretos; la física y la química están posibilitando un estudio de la materia, en la que cada vez resulta más difícil encontrar enigmas por descubrir. Sin embargo, y pese a que conocemos buena parte de nuestro cuerpo, el cerebro es el gran desconocido, y más aún las funciones que le son propias, las características que denotan su individualidad. Desentrañar sus secretos resulta difícil, de la misma manera que lo es identificar qué sucede en la imagen de un espejo cuando lo real y lo proyectado guardan en sus medidas y proporciones unas señas de identidad que son propias.

Desde estas páginas encontraremos el significado a la conciencia de lo que somos, al interrogante de nuestra procedencia, a aquellos parámetros que trascienden a lo que existe y se circunscriben a lo que es. Sabiendo denominar lo que sucede en nuestro interior podemos encontrar la medida y proporcionarle la repercusión de lo que sucede

fuera. O dicho con mayor profundidad de criterio, somos lo que sentimos y lo que pensamos dentro de nuestra propia individualidad y del contingente poblacional y social al que pertenecemos.

Desvelar los valores que planteamos en la ecuación inicial representa averiguar la distancia que integra o separa el cuerpo de la mente, la razón de las emociones, la velocidad de procesamiento de datos de las inteligencias, las sensaciones de las impresiones, lo real de lo imaginario; es decir, desvelar la fotografía de la conciencia y, con ello, de las inquietudes que plantea el propio yo.

En esta apasionante aventura iremos descubriendo a lo largo de los diferentes capítulos cómo los nombres, las denominaciones, adquieren significados propios; cómo las disfunciones en los procesos de captación de lo externo pueden resultar solventadas a través de una arquitectura equilibrada de lo interno y, sobre todo, cómo enfrentarnos sin miedo (que no es otra cosa que el instinto de conservación maximizado por encima de su importancia) a la trayectoria que separa la vida de la muerte o, lo que es lo mismo, a la línea divisoria entre el cuerpo y la mente.

En Madrid, 22 de septiembre de 2009.

CAPÍTULO 1

¿Qué es el cerebro?

El cerebro no es un vaso por llenar, sino una lámpara por encender.

PLUTARCO

Morfología

El cerebro es la parte más importante del sistema nervioso central. Está situado dentro del cráneo y en la especie humana su peso oscila entre 1.245 y 1.375 gramos, dependiendo de diversos factores que afectan a su morfología, como son la edad (el cerebro aumenta su tamaño hasta que se alcanza la edad adulta, después se mantiene y cuando se alcanza la vejez comienza a disminuir), el peso corporal, el sexo y la etnia a la que se pertenece.

Se trata de una masa de tejido gris rosáceo con un alto grado de versatilidad y fragilidad, compuesto —un cerebro adulto— por unos cien mil millones de células nerviosas interconectadas en redes que funcionan mediante impulsos bioquímicos responsables del control de todas las funciones mentales.

Su corteza está formada por hemisferios cerebrales simétricos con funciones cognitivas distintas y que cumplen diversos objetivos, tendiendo a un equilibrio a la hora de conocer.

Este órgano del conocimiento, recipiente de la mente, contenedor de las sensaciones y gobernante de nuestra conciencia, es el órgano del cuerpo que más trabaja, que mayor complejidad presenta y que mayor diversidad muestra.

Es un procesador sintetizador e integrador del conocimiento, a la par que un receptor de la información, que localiza del mundo exterior mediante los sentidos y a través de la elaboración de los estímulos mediante las sensaciones.

El cerebro de los seres humanos ha experimentado una evolución darwiniana y adaptativa a las necesidades de un medio cada vez más complejo y globalizado en cuanto a la concepción de las distintas realidades que lo conforman.

Está formado por células llamadas neuronas que se hallan en zonas delimitadas y que se conectan por medio de redes, y que, como veremos posteriormente, funcionan mediante procesos sinápticos en los neurotransmisores.

La corteza cerebral es la que distingue con mayor propiedad a la especie humana, puesto que en ella se hallan las funciones que son más características dentro de la elaboración del pensamiento: el lenguaje, la capacidad de transformación de la realidad y la capacidad de síntesis y de análisis.

El tamaño del cerebro y su complejidad continúan en constante cambio y evolución, y así lo han demostrado las investigaciones del doctor Bruce Lahn, profesor de genética humana en la Universidad de Chicago. Su equipo observó un aumento en la frecuencia de ciertas variaciones de dos genes relacionados con el aumento del tamaño del cerebro. Según la teoría de la evolución, en primer término se produce una mutación en algún individuo de la especie que le confiere alguna ventaja a la hora de enfrentarse al entorno. Este hombre y todos los que hereden y expresen esta mutación se ven favorecidos en su desarrollo cognitivo y sobreviven a los individuos que no experimentan dicha

transformación. En este orden de cosas, la diferencia genética se acrecienta en todos los individuos de una misma especie.

Funciones

Las funciones son aquellos patrones vitales en los cuales se circunscriben las coordenadas que dotan al cerebro de una entidad propia y que conforman los rasgos que definen con mayor propiedad su esencia, y que muestran aquello de lo que es capaz y aquello que lo distingue por su singularidad, por su tendencia a la perfección y por su capacidad de evolución.

1. *Receptor de datos.* Recibe y procesa los datos que mandan las neuronas sensitivas. Los estímulos de origen externo o interno son captados a través de diferentes receptores de tipo químico, mecánico, térmico o fotónico.

Los receptores transforman los estímulos recibidos mediante señales energéticas. Por ello, el cerebro nunca recibe directamente los estímulos captados por los receptores, sino solamente los productos de sus efectos sobre las neuronas sensitivas.

2. *Consumidor de energía.* De hecho, consume diez veces más energía de la que cabría esperar teniendo en cuenta su tamaño. Sustentando este dato, existen dos teorías principales sobre el gasto energético del cerebro. Una de ellas manifiesta que el encéfalo demanda una mayor o menor cantidad de energía dependiendo de la situación concreta a la que se enfrenta, mientras que otra apunta que consume la mayor cantidad de energía cuando mantiene la información.

El científico Marcus Raichie, de la Universidad de Washington, ha establecido, merced a los avances científicos de la neuroimagen, que entre el 60 y el 80 por ciento de la energía que consume el cerebro se dedica a mantener la conexión que existe entre las distintas neuronas, mientras que el resto tiene la función específica de responder a las demandas del medio externo.

3. *Codificador.* El ser humano piensa y actúa a través de lo que recibe mediante los sentidos; de esta manera, delimita los márgenes de lo que es posible. Si el cerebro no codificara la información, no podría integrarla de manera coherente y compatible con los demás conocimientos que posee. Las neuronas son excitables, pero no codifican toda señal atendiendo a un código preestablecido, sino aquellas que de acuerdo con unos patrones o sistemas y con unos genes determinados son susceptibles de codificación.

El cerebro procesa la información codificada espacial y temporalmente y, de esta manera, es capaz de escribir el pensamiento.

4. *Descompresor.* La compresión se origina en los receptores sensoriales, mientras que la descompresión tiene lugar en el cerebro cuando la mente formula un proceso de abstracción o de elaboración de los datos a través de las señales recibidas.

La descompresión no implica necesariamente la decodificación de la información, puesto que la percepción de los datos comprende rasgos subjetivos donde el receptor se encuentra condicionado por el medio y las circunstancias en las cuales capta los datos, así como por la experiencia adquirida en el proceso, mientras que la información contiene rasgos objetivos y, cuando se encuentra descomprimida, el cerebro si-

que trabajando en la misma dinámica que le es propia. Es decir, el pensamiento no cesa mientras el cerebro trabaja con la información.

5. *Procesador de información.* De esta manera, al cerebro llega información mediante una transformación de energía, esta información se analiza según unos patrones, es decir, se produce una manipulación o procesamiento, y se emite una respuesta. La velocidad de procesamiento de datos, como veremos posteriormente, está relacionada con el cociente intelectual.

En este proceso se producen transformaciones de energía a través de impulsos bioeléctricos que tienen lugar en las neuronas.

6. *Realizador de procesos mentales.* En el cerebro se produce, según sistemas acumulativos, la asociación e integración de la información de forma que la elaboración de objetos mentales es almacenada y conservada a lo largo del tiempo y su integración se produce mediante escalas comparativas que permiten una manipulación más accesible de la información. En este proceso se establece una relación entre los elementos subjetivos del individuo que realiza el proceso mental y las sucesivas combinaciones objetivas de la realidad que a su vez están contaminadas en cierta medida por el sistema receptor.
7. *Organizador de sistemas de conocimiento abiertos.* El cerebro es un sistema complejo y heterogéneo en virtud del grado de actividad que realizan sus neuronas. De esta manera, el cerebro, como organización sistemática, puede ser considerado como un sistema abierto, puesto que recibe energía del entorno y a su vez la desprende. En este orden de cosas, esta organización conlleva una tendencia a la regularidad y estabilidad que se puede observar en el comportamiento de las

neuronas cuando descargan impulsos bioeléctricos o no los descargan, según patrones de actuación previamente codificados.

De esta característica podemos deducir que el cerebro tiene una función dinámica.

8. *Función dinámica*. Hay dos tipos de sistemas dinámicos, los lineales y los no lineales. Los sistemas lineales son aquellos en los que el todo es igual a la suma de las partes y se rigen por el principio de la superposición, mientras que en los sistemas no lineales, en los que se encuadra el funcionamiento del cerebro, sucede algo por lo que la percepción de una entidad no es reducible a partes y, en el caso de los procesos biológicos, intervienen factores subjetivos que no siempre siguen unas reglas prefijadas.

Cerebro masculino versus cerebro femenino

Como veremos a lo largo de este libro, términos distintos, aunque interrelacionados, son cerebro, inteligencia, capacidad, «cociente intelectual» y «memoria». Por tanto, si bien es cierto que la morfología del cerebro masculino es diferente a la morfología del cerebro femenino, no es menos cierto que el desarrollo posible de inteligencias y el rendimiento de uno y otro es igual.

No se puede avanzar que la posesión de un sexo determinado sea razón para amparar una supremacía de la inteligencia, ni mucho menos para aventurar que incluso el desarrollo de inteligencias en distintas áreas cerebrales sea diferente cuantitativa y cualitativamente y, por tanto, garantizaría de una mayor destreza de habilidades y, por ello, de una mejor expectativa de excelencia profesional de un sexo sobre otro. Además, aunque se pudiera determinar que existen diferencias totales y ponderadas entre distintas áreas cerebrales y factores distintos de expansión de intelligen-

cias, la ejecución de los resultantes de estas inteligencias se encuentra tan condicionada por elementos como el aprendizaje, el medio, la experiencia, la pertenencia a un grupo social, entre otros, que resulta matemáticamente imposible indicar la supremacía de un sexo sobre otro a la hora de desempeñar una habilidad, mostrar un talento, indicar una cualificación o, simplemente, plantear una diferencia predefinida.

En esta línea de pensamiento se circunscriben las investigaciones del profesor Richard Haier, de la Universidad Irvine de California, quien, junto con sus colegas de Nuevo México, demostró que los varones tienen cerca de 6,5 veces más cantidad de materia gris relacionada con la inteligencia en general que las mujeres, mientras que las mujeres tienen casi diez veces más cantidad de materia blanca relacionada con la inteligencia que los varones. Por ejemplo, en las mujeres el 84 por ciento en las regiones de materia gris y el 86 por ciento de materia blanca involucrada en el desarrollo intelectual se localizan en los lóbulos frontales, mientras que los porcentajes de estas regiones en los lóbulos frontales del varón son 45 por ciento y 0 por ciento respectivamente.

De sus investigaciones podemos extraer que varones y mujeres utilizan caminos neurológicos diferentes, aunque poseen habilidades y capacidades que se pueden desarrollar de manera equivalente con el objeto de desempeñar cualquier pericia académica y profesional.

María José Barral, profesora de anatomía y embriología humana en la Universidad de Zaragoza, postula que las diferencias cerebrales en el mismo sexo suelen ser superiores a las que hay entre los dos sexos. Compartimos esta postura científica puesto que diferencias morfológicas e incluso genéticas no son determinantes en la producción de inteligencia, ya que la inteligencia o el ejercicio de capacidades, y no la presencia biológica de unas características u otras, es lo que determina el mayor desarrollo cerebral.

Por tanto, resulta científicamente errónea la postura mantenida por el psicólogo de la Universidad de Harvard Esteven Pinker cuando establece que las diferencias entre sexos son relevantes para explicar el desequilibrio entre géneros en los departamentos universitarios de élite dedicados a la ciencia.

La carga genética

El grado de evolución que determina una especie animal viene configurado por dos factores principales: el grado de diversificación y de desarrollo del conjunto de sus órganos y sistemas, y el grado de evolución que se muestra en la articulación de comportamientos.

De esta manera, si establecemos que todas las actividades de los individuos de una especie están regidas por sus neuronas y que éstas, relacionadas mediante redes, organizan sus respuestas de manera coordinada respecto de una estimulación idónea y de un órgano rector o cerebro, podemos decir que el cerebro responde en función de una activación o inhibición genética mediante un comportamiento establecido conforme a unas pautas prefijadas e inmutables y que esta forma de actuación está recogida en el genoma de cada neurona de esta especie.

Es posible observar que existe una relación directa entre la complejidad del sistema nervioso y el resto de órganos, así como del conjunto de capacidades orgánicas, aunque lo determinante no es la diferenciación sino la amplitud de las capacidades que se ejercitan mediante el desarrollo de inteligencias, habilidades o emociones.

En cuanto a la fórmula de desarrollo y concreción de los diversos comportamientos, no se puede olvidar la adaptación a un medio, así como el aprendizaje que se produce

como consecuencia de la experiencia y de la agregación mediante acumulación de factores homogéneos y heterogéneos.

Por ello, se puede establecer que resultan con mayores opciones los planteamientos de interacción genética cuanto más extenso es el genoma. De lo expuesto se puede inferir que la cantidad de neuronas no se encuentra directa y proporcionalmente relacionada con la cantidad de comportamientos genéticos distintos para una sola especie, sino la extensión de su genoma.

Es decir, pertenecemos a una especie genéticamente determinada y condicionada en el nivel cerebral y, por tanto, en el nivel de desarrollo neural, aunque no es menos cierto que el desarrollo de redes se configura respecto de un abanico de opciones que, de momento, la mente humana no es capaz de abarcar, no tanto por sus limitaciones, sino por el desconocimiento de medios, métodos y sistemas que le permitan compendiar, analizar y clasificar todos los parámetros de actuación que resultan factibles.

El cerebro humano es uno de los más evolucionados y posee una de las redes de actuación comportamentales más especializadas. Por ello, ampara una relación de actuación diferente para los mismos supuestos en el nivel neural. No tiene el mayor tamaño respecto de las demás especies animales, pero sí posee el índice más elevado de encefalización del reino animal. Este índice se extrae de la alometría o ley de disarmonía que relaciona las dimensiones del cuerpo con el tamaño del cerebro en forma inversamente proporcional.

Las razones para establecer el asentamiento de la memoria genética se encuentran en los enlaces de hidrógeno. De esta manera, podemos hablar del componente biológico que determina los factores genéticos que influyen en la conformación del cerebro en relación con el desarrollo del sistema nervioso, y que toman como base las características