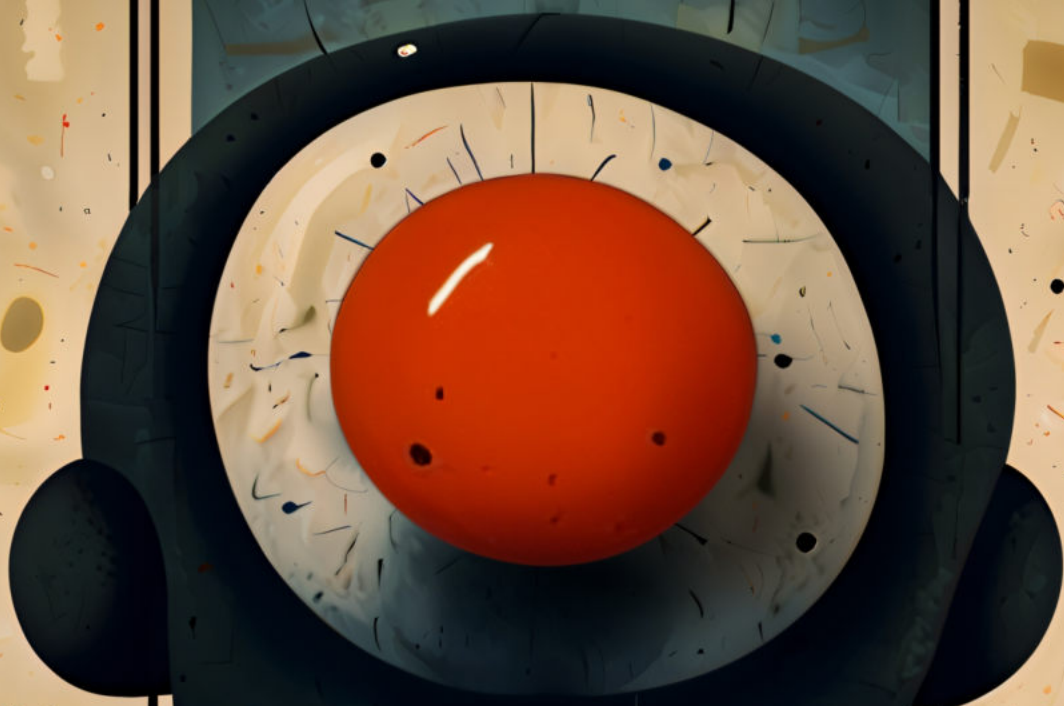


neuroBOOKScollection  
white wolf writers

CARLOS MÉNDEZ Z



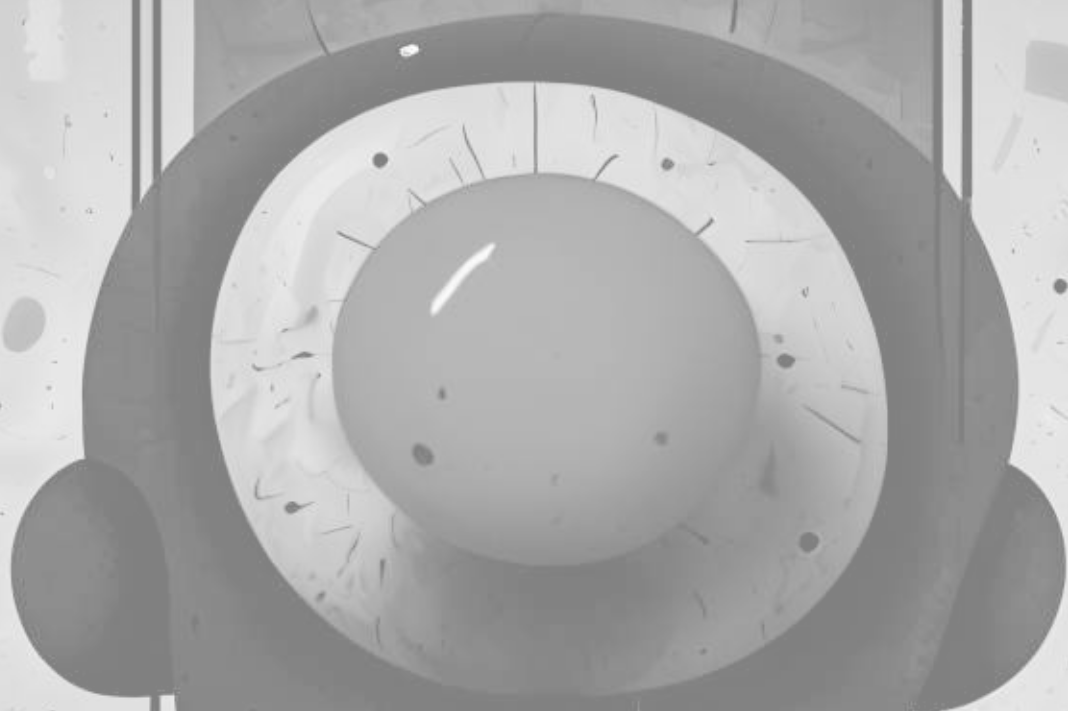
EL  
LENGUAJE  
DE LA  
NEURO  
CIENCIA

Libro  
1



neuroBOOKScollection  
white wolf writers

CARLOS MÉNDEZ Z



EL  
LENGUAJE  
DE LA  
NEURO  
CIENCIA

Libro  
1

Título:  
El Lenguaje de la Neurociencia  
Libro 1

Autor:  
Carlos Méndez Z  
@cmendezzoficial

Editado y publicado por:  
White Wolf Writers  
Colección:  
Neuro Books Collection  
Derechos Reservados  
Comercialización:  
Amazon.com  
Instituto CICP Tienda  
institutocicp.com

Diseño de portada:  
Menarve  
Diseño y diagramación:  
Carlo W.  
Edición y dirección:  
Mary Albarrán de Méndez

República Dominicana  
Septiembre 2024

Ninguna parte de este libro podrá ser publicada o usada de alguna manera sin la respectiva autorización del autor o sus editores.  
Toda la obra está protegida por las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

Esta colección de libros contiene algunos capítulos de las obras  
"Cerebro mágico" y "Grandes mentes del cerebro humano" del mismo autor.

A mis princesas, regalos de la vida:  
Mariangel, Mafer, Sophia y Mia.  
A mi siempre amada, en honor a los 30 años que ha  
caminado a mi lado. Mi mariposa de mil colores.

A Carlos David, un firme bastón en el que  
se apoyan mis sueños...



## Introducción

La neurociencia es un fascinante campo multidisciplinario que estudia la estructura y función del sistema nervioso, abarcando desde los mecanismos moleculares hasta los procesos cognitivos y conductuales más complejos. A medida que se avanza en su comprensión, surge la necesidad de conocer cientos de conceptos y términos fundamentales a fin de tener un dominio profesional de su lenguaje.

En estos tres libros te adentrarás en más de mil definiciones cuidadosamente elaboradas, lo cual te permitirá entender los componentes básicos del cerebro y el sistema nervioso, además de los complejos procesos que subyacen a las capacidades mentales y comportamentales.

Lejos de ser un compendio árido de tecnicismos, *El Lenguaje de la Neurociencia* es una poderosa herramienta que presenta información científica de manera clara y accesible. Tanto si eres estudiante, profesional de la salud o sencillamente un apasionado de la neurociencia, podrás sumergirte en su profundidad sin sentirte abrumado.

A medida que recorras sus páginas, explorarás la fisiología de las neuronas, comprenderás los mecanismos que permiten la transmisión de señales a través de los neurotransmisores y sus receptores. Además, descubrirás cómo los sentidos codifican la información del entorno y cómo el cerebro procesa e interpreta las señales sensoriales. Profundizarás en procedimientos cognitivos superiores como el aprendizaje, la memoria, los recuerdos, el lenguaje, el pensamiento y la toma de decisiones, desentrañando los sustratos neuronales que los hacen posibles. Abordarás patologías neuronales y trastornos psiquiátricos, conocimiento que resulta fundamental para

comprender el origen de determinadas conductas, y para la aplicación efectiva de terapias y tratamientos.

Con estos libros desarrollarás la agudeza conceptual necesaria para entender los mecanismos que sustentan las capacidades cognitivas, emocionales y conductuales del ser humano. Serás capaz de comprender, de manera simple y asombrosa, la sofisticación de los sistemas biológicos que permiten experimentar e interactuar con el mundo de manera rica y diversa.

Después de muchos años en el mundo académico, el autor creó este material como respuesta a las necesidades de sus colegas y estudiantes. Lo hizo pensando en personas como tú. Prepárate para emprender un viaje enriquecedor a través de El Lenguaje de la Neurociencia, un universo de comprensión superior que bien puede ser la clave para construir una nueva manera de vivir.

## **René Descartes**

### **Filosofía y nacimiento de la neurociencia**

René Descartes (1596–1650), aunque es más conocido desde el ámbito filosófico, su trabajo fue relevante para el nacimiento de lo que hoy llamamos neurociencia, por ser pionero al proponer una relación sistémica entre el cerebro, el cuerpo y la mente, lo cual despertó el interés por el estudio científico del sistema nervioso. A través de sus teorías, en particular el dualismo, y su interés en la función del cerebro, abrió nuevas vías de investigación que influenciaron profundamente el desarrollo de la fisiología y la neurociencia moderna.

#### **La teoría del dualismo**

Descartes postuló que la mente y el cuerpo eran entidades separadas pero que sistemáticamente interactuaban entre sí. Según su propuesta, el cuerpo se comportaba como una máquina que seguía leyes físicas y mecánicas, mientras que la mente, siendo de naturaleza no física, no se ajustaba a las mismas leyes. Para Descartes, la mente era el centro del pensamiento y la conciencia, mientras el cuerpo, un vehículo que la mente podía controlar.

El filósofo propuso que en la glándula pineal, pequeña estructura en el centro del cerebro, la mente y el cuerpo establecían conexión. Aunque tal idea fue desestimada posteriormente, vino a ser revolucionaria ya que nunca antes se había sugerido que una estructura cerebral específica estuviese relacionada con funciones psicológicas.

Este enfoque en el cerebro como mediador entre mente y cuerpo fue fundamental para que, posteriormente, se considerase al cerebro como un objeto legítimo de estudio en la fisiología y la medicina.

### **El papel del cuerpo y el cerebro como máquina**

Descartes también veía el cuerpo humano como una máquina compleja, capaz de operar mediante mecanismos físicos. Sus estudios sobre la fisiología lo llevaron a sugerir que el cuerpo podía funcionar de manera automática, similar a las máquinas, a través de una serie de "espíritus animales" o fluidos que se movían por los nervios. Creía que estos espíritus animales eran responsables de activar los músculos y provocar movimiento.

Aún cuando de que tal teoría no se sostiene bajo el conocimiento moderno, la idea de que los movimientos del cuerpo podían ser explicados a través de mecanismos físicos representó un cambio radical en la forma de pensar sobre la biología y la mente. En lugar de ver al cuerpo como un conjunto de funciones inexplicables, Descartes lo conceptualizó como un sistema que podía ser comprendido y estudiado científicamente, lo cual sigue siendo un principio básico en la neurociencia actual.

### **El enfoque científico en el estudio del sistema nervioso**

La obra de Descartes marcó una transición importante en la forma en que se percibía el estudio del cerebro y el sistema nervioso. Anteriormente, la explicación de las funciones corporales y mentales estaba dominada por visiones espirituales o místicas. Descartes sugirió que era posible estudiar el cerebro y los nervios como objetos físicos, lo que inspiró el uso de un enfoque más académico en la anatomía y fisiología.

Este cambio hacia un método más sistemático y científico influyó en el trabajo de muchos investigadores posteriores, quienes comenzarían a experimentar con el cerebro, los nervios y sus desempeños de una manera más rigurosa. La idea de que los procesos físicos podían explicar las funciones corporales y mentales abrió un camino para el desarrollo de la

neurofisiología y sentó las bases para el estudio de la neurociencia como disciplina científica.

### **La glándula pineal y la relación mente-cuerpo**

Descartes eligió la glándula pineal como el lugar de interacción entre la mente y el cuerpo porque creía que era la única estructura del cerebro que no tenía dos mitades (a diferencia de otros órganos cerebrales). Aunque la glándula pineal hoy se conoce por su función en la regulación de los ciclos de sueño mediante la producción de melatonina, la importancia que Descartes le atribuyó fue clave para que futuros científicos centraran su atención en el cerebro en lugar de considerar la mente como algo abstracto y separado.

A través de tal perspectiva, se comenzó a buscar un fundamento anatómico y fisiológico para comprender los fenómenos mentales, algo que fue evolucionando con el tiempo hacia la comprensión de la actividad neuronal y la comunicación entre las neuronas.

### **Influencia en la neurociencia moderna**

La obra de Descartes, aunque filosófica en su origen, ha tenido un impacto perdurable en el desarrollo de la ciencia. Su elevado interés por el funcionamiento cerebral y sus planteamientos del comportamiento humano, se establecieron como un marco para futuros investigadores.

Esta influencia se notó en el trabajo de neurocientíficos como Thomas Willis, quien en el siglo XVII fue uno de los primeros en mapear el cerebro y el sistema nervioso, inspirado en parte por la idea cartesiana de la relación entre el cerebro y la conducta.

El dualismo cartesiano también generó debate y llevó a la eventual formulación de teorías más avanzadas sobre la cone-

xión entre el cuerpo y la mente, así como el papel de la actividad cerebral en la experiencia subjetiva.

La neurociencia moderna, que estudia la mente a través del cerebro, puede rastrear algunas de sus raíces hasta la obra de Descartes, quien, con sus ideas, dio el primer paso hacia una comprensión más científica de los procesos que subyacen al pensamiento, las emociones y el comportamiento humano.

## **Abasia o Astasia**

Trastorno neurológico que se manifiesta con incapacidad o dificultad extrema para caminar, a pesar de que la fuerza y sensibilidad en las piernas se mantienen intactas.

Un síntoma asociado a daños que afectan el sistema nervioso como Parkinson, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica o enfermedad de Huntington, entre otras.

Para caminar se requiere de la coordinación de varias áreas cerebrales. En la abasia, aunque el giro precentral de la corteza motora primaria, el giro postcentral de la corteza somatosensorial, las vías corticoespinales y las vías propioceptivas funcionen correctamente, puede haber una alteración en centros clave, entre ellos, el tronco encefálico, cerebelo, gánglios basales o núcleos vestibulares, disminuyendo la capacidad para moverse.

Un trastorno comúnmente relacionado con ataxia o astasia, que comprometen el equilibrio y la coordinación motora.

## **Abstinencia**

Estado físico y psicológico que se manifiesta cuando una persona deja de consumir un compuesto al que su sistema nervioso central se ha adaptado, generalmente tras un uso prolongado o intenso. Este fenómeno es común en casos de drogodependencia o alcoholismo, donde el sujeto ha provocado cambios profundos en la química y estructura cerebral, llegando a una situación de dependencia.

Al interrumpir la ingesta, el cerebro, habituado a operar bajo la influencia de la sustancia, debe reajustarse, lo cual desencadena síntomas como anhelos intensos y pérdida de placer en actividades cotidianas debido al déficit de dopamina en el circuito de recompensa, específicamente en el núcleo accumbens. Además, regiones como el locus coeruleus, la amígdala y el hipotálamo se ven afectadas, generando ansiedad, trastornos del sueño y alteraciones en el apetito.

## **Abulia**

Condición caracterizada por falta de motivación, ausencia de impulso y sensación de incapacidad para realizar tareas o tomar decisiones. Una alteración que afecta el procesamiento de la información motivacional en regiones clave del cerebro como el núcleo accumbens, la corteza prefrontal y el sistema límbico.

Quien presenta abulia experimenta dificultades para iniciar acciones, incluso cuando comprende la importancia de llevarlas a cabo. La carencia de voluntad conduce a estados de apatía, indecisión y agotamiento mental. Disminuye la actividad metabólica en la corteza prefrontal, que es esencial para la planificación y la toma de decisiones, mientras que el núcleo accumbens, involucrado en la recompensa, no se activa adecuadamente ante estímulos que deberían generar motivación. La abulia afecta significativamente el rendimiento en diversos ámbitos de la vida diaria y puede estar presente en trastornos como la depresión, la esquizofrenia o lesiones cerebrales.

La abulia y la depresión son condiciones que a menudo se presentan de manera conjunta, aunque la depresión es un trastorno más amplio que incluye no solo la ausencia de motivación, sino también sentimientos profundos de tristeza, desesperanza, pérdida de interés o placer en actividades que antes resultaban gratificantes.

## **Aburrimiento**

Estado mental y emocional que se presenta cuando el cerebro no recibe los estímulos adecuados o al producirse un desequilibrio químico. Se manifiesta con una disminución en la actividad de áreas cerebrales como la corteza prefrontal y el estriado ventral, relacionadas con la motivación, la atención y el procesamiento de recompensas.

Las diferencias individuales en la manera en que se experi-

menta el aburrimiento están asociadas a factores psicológicos y neurobiológicos. Algunas personas requieren más estimulación debido a una mayor necesidad de sensaciones, vinculada con la producción de dopamina. Aquellos con niveles bajos del neurotransmisor tienden a aburrirse fácilmente, lo que les lleva a buscar experiencias que aumenten su producción para combatir el tedio. Por otro lado, quienes requieren menos estimulación, suelen sentirse satisfechos con la rutina y alcanzar estados de placer con pequeñas cantidades de dopamina.

La personalidad también influye en la percepción del aburrimiento. Las personas sociables y enérgicas, abiertas a nuevas experiencias, suelen buscar variedad y movimiento, mientras que las más reflexivas y reacias al cambio prefieren la estabilidad y lo conocido.

Además de la dopamina, neurotransmisores como la serotonina, que regula el estado de ánimo; la noradrenalina, que facilita la concentración; y las endorfinas, que promueven el bienestar, juegan un papel importante en la motivación y el interés.

Mantener un equilibrio de estas sustancias es clave para evitar la apatía y el aburrimiento.

### **Acaticia**

Trastorno neurológico que provoca la necesidad intensa e incontrolable de moverse. Se origina en alteraciones de los ganglios basales, estructuras cerebrales encargadas de coordinar el movimiento. Las personas que la padecen sienten un impulso constante de realizar acciones como caminar, balancearse o cruzar las piernas, frecuentemente acompañado de sensaciones desagradables como hormigueo o calambres.

Esta afección suele aparecer como efecto secundario de ciertos medicamentos antipsicóticos o antidepresivos, aunque también puede ser consecuencia de lesiones en áreas del ce-

rebros que regulan el control motor.

La acatisia resulta especialmente molesta, ya que interfiere de manera significativa en las actividades cotidianas, generando un malestar persistente.

### **Accidente cerebrovascular (ACV)**

Trastorno neurológico agudo que ocurre cuando se interrumpe el suministro de sangre al cerebro. Existen dos tipos principales: hemorrágico, provocado por la ruptura de una arteria, e isquémico, causado por un coágulo que obstruye un vaso sanguíneo.

El ACV isquémico es más común, aunque menos letal. En ambos casos, la falta de oxígeno y nutrientes provoca la muerte de neuronas, lo que puede derivar en síntomas como entumecimiento, debilidad muscular, dificultad para hablar, problemas visuales o confusión, dependiendo del área cerebral afectada.

Los signos de advertencia incluyen debilidad repentina en un lado del cuerpo, problemas al hablar o comprender, pérdida súbita de la visión, dolores de cabeza intensos sin causa aparente y dificultades de equilibrio o coordinación. Los accidentes cerebrovasculares son una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo, con aproximadamente 15 millones de casos anuales, de los cuales, algunos 5 millones resultan fatales, y otro porcentaje similar deja incapacidad permanente.

Factores como hipertensión, diabetes, colesterol elevado, aterosclerosis y envejecimiento incrementan el riesgo de sufrir un ACV. Es esencial llevar una vida saludable, controlar enfermedades crónicas y evitar hábitos como el consumo de tabaco para reducir el riesgo.

En caso de ACV es necesario recibir atención médica inmediata para evitar daños irreversibles e incluso la muerte.

### **Accidente cerebrovascular hemorrágico o Hemorragia intracraneal**

Lesión cerebral grave provocada por la ruptura de un vaso sanguíneo dentro del cráneo, lo que lleva a la acumulación de sangre en el espacio intracraneal, ejerciendo presión sobre el tejido cerebral circundante, lo cual causa daños neuronales al interrumpir el suministro de oxígeno y nutrientes esenciales.

Diversos factores pueden desencadenar la hemorragia: hipertensión no controlada, malformación en los vasos cerebrales, uso de anticoagulantes, traumatismos craneales y ciertas enfermedades que afectan el tejido conectivo.

Los síntomas comunes incluyen cefalea intensa, náuseas, vómitos, entumecimiento, debilidad en un lado del cuerpo, problemas en el habla, alteraciones visuales y cambios en el estado de consciencia.

El tratamiento inicial se enfoca en detener el sangrado y reducir la presión intracraneal. En casos severos, se puede requerir cirugía para drenar el exceso de sangre acumulada. Esta condición es una de las principales causas de mortalidad en personas mayores de 60 años a nivel global.

### **Accidente cerebrovascular isquémico**

Daño neuronal que resulta del bloqueo de un vaso sanguíneo que alimenta el cerebro, lo cual interrumpe el suministro de oxígeno y nutrientes esenciales a ciertas áreas.

Tal bloqueo suele provocar la muerte de las neuronas si no se restaura el flujo sanguíneo rápidamente.

Se produce generalmente por coágulos formados en arterias obstruidas con colesterol o trombos originados en el corazón.

Los isquémicos representan alrededor del 85% de todos los accidentes cerebrovasculares. Sus consecuencias varían desde dificultades leves en la movilidad o el habla, hasta parálisis o pérdida de consciencia, dependiendo del área cerebral afectada y de la duración de la interrupción del flujo sanguíneo.

**"Todo lo que el cerebro ha creado  
alguna vez proviene  
de lo que el cerebro es capaz de percibir"**

**Daniel Dennett**

## **Acetilcolina** **Neurotransmisor esencial** **para la función cerebral y muscular**

La acetilcolina es uno de los neurotransmisores más importantes del sistema nervioso, tanto central como periférico. Es fundamental para la emisión de señales entre las neuronas y otras células, siendo clave en procesos que van desde la activación muscular hasta el control de funciones cognitivas como la memoria y el aprendizaje. A diferencia de otros neurotransmisores, la acetilcolina se encuentra en diversas áreas del cuerpo y cumple funciones críticas en diferentes sistemas, lo que la convierte en una molécula vital para el organismo.

### **Dónde se produce**

La acetilcolina se sintetiza a partir de dos componentes principales: la colina y el acetil-CoA, utilizando la enzima colina acetiltransferasa. Esta producción ocurre en varias áreas, incluyendo la corteza cerebral, los ganglios basales y el hipocampo. En el sistema nervioso periférico, se produce en las terminales nerviosas de las neuronas motoras, que controlan el movimiento muscular. Además, es liberada por las neuronas del sistema nervioso parasimpático, encargadas de regular funciones autónomas como la digestión y la frecuencia cardíaca.

### **Cuál es su función**

Las funciones de la acetilcolina varían dependiendo de la región del cuerpo donde actúe. En el sistema nervioso central, participa en la modulación del aprendizaje y la atención. Accio-

nes particularmente notables en el hipocampo, región cerebral clave para la formación de memorias y recuerdos.

En el sistema nervioso periférico, la acetilcolina es el principal neurotransmisor en las sinapsis neuromusculares, donde facilita la contracción muscular.

En el sistema nervioso autónomo, regula actividades involuntarias como la frecuencia cardíaca, la secreción de saliva y la contracción del músculo liso.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

La acetilcolina interactúa principalmente con regiones del cerebro relacionadas con el control motor, el aprendizaje y las emociones. Entre las áreas más involucradas se encuentran el hipocampo, la corteza prefrontal, que regula la atención y las funciones ejecutivas; y el cerebelo, relacionado con el control motor fino. Además, la corteza cingulada anterior participa en la integración de la información emocional con los procesos cognitivos, donde la acetilcolina actúa como modulador.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de acetilcolina puede llevar a un exceso de activación en los receptores colinérgicos, lo que se traduce en síntomas como espasmos y debilidad muscular, secreciones excesivas, bradicardia (frecuencia cardíaca baja) y dificultad respiratoria. En casos graves, deriva en una condición conocida como crisis colinérgica, que suele ser potencialmente mortal si no se trata.

En el sistema nervioso central, un exceso de acetilcolina podría afectar negativamente la cognición y el equilibrio emocional, aunque estos casos son menos comunes.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

Cuando la acetilcolina se ve inhibida, los efectos son igualmente significativos.

En el sistema periférico, provoca parálisis muscular, ya que se interrumpe la señalización que activa la contracción de los músculos.

En el sistema nervioso central, se asocia con trastornos cognitivos, siendo un factor clave en enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer, donde la pérdida de neuronas colinérgicas afecta gravemente la memoria y la capacidad de aprendizaje.

También se ha observado que la inhibición prolongada de la acetilcolina puede llevar a reducir la atención y la capacidad de concentración.

**"El cerebro humano es el artefacto  
más fascinante del universo.  
Todo lo que somos está en él"**

**V. S. Ramachandran**

## **Thomas Willis**

### **El Padre de la neuroanatomía**

Thomas Willis (1621–1675) es reconocido como uno de los precursores de la neuroanatomía moderna y un pionero en el estudio del cerebro y el sistema nervioso. Sus contribuciones a la neurociencia fueron fundamentales para la comprensión de la estructura y función cerebral. Muchas de sus observaciones siguen siendo relevantes hoy en día.

#### **Cerebri Anatome, la obra cumbre de Willis**

Publicada en 1664, “Cerebri Anatome” es quizás el legado más duradero de Thomas Willis en el ámbito de la neurociencia. Este libro, escrito junto al anatomista Richard Lower, ofreció una de las primeras y más detalladas descripciones de la estructura cerebral y el sistema nervioso.

En un momento en que la anatomía neuronal era rudimentaria, Willis fue capaz de proporcionar descripciones precisas del cerebro, basándose en disecciones humanas y animales.

Su obra, no solo incluía detalladas reseñas anatómicas, sino también ilustraciones excepcionales, realizadas por el dibujante y arquitecto Christopher Wren, ofreciendo una representación visual clara de las estructuras cerebrales, lo cual ayudó a los científicos y médicos a visualizar el cerebro como un órgano complejo. Con su trabajo cambió el paradigma científico, ya que hasta la fecha, el cerebro era considerado una sencilla masa homogénea de singular importancia.

Hoy podemos decir que gracias a Thomas Willis el cerebro comenzó a ocupar el importante lugar que tiene dentro del campo científico y el desarrollo de la humanidad.

El cerebro y las emociones

Uno de los aspectos más revolucionarios del trabajo de Thomas Willis fue su planteamiento de que el cerebro era el centro

de los procesos mentales. Una teoría que generó gran controversia, ya que hasta su época, tales funciones se le atribuían al corazón y otros órganos.

La radical visión de Willis al afirmar que las emociones, las operaciones cognitivas y las acciones físicas estaban íntimamente relacionadas con las regiones cerebrales, ayudó a dismantelar las antiguas teorías de Galeno, que lo situaban en el corazón y los humores corporales.

Willis también fue el primero en sugerir que cada parte del cerebro desempeñaba distintas tareas, lo que preparó el camino para el desarrollo de la Teoría de la Localización Cerebral. Aunque la neuroanatomía moderna ha refinado tales conceptos, la idea de que las emociones y el comportamiento estaban profundamente conectados a la fisiología cerebral, fue un avance crucial para comprender cómo el ser humano genera las experiencias subjetivas.

### **El círculo de Willis**

Uno de los descubrimientos anatómicos más notables de Thomas Willis fue la identificación de lo que se llamó: “El círculo de Willis”, estructura arterial en la base del cerebro que sigue siendo uno de los elementos más conocidos en la anatomía cerebral moderna.

El Círculo de Willis es una red que proporciona sangre a diferentes partes del cerebro, asegurando la adecuada distribución de oxígeno y nutrientes. Esta estructura es de extrema importancia, ya que, en caso de que una arteria cerebral se bloquee o se dañe, el círculo de Willis permite que la sangre fluya desde otras arterias para mantener el riego cerebral, reduciendo el riesgo de daño neuronal.

La identificación del círculo de Willis fue un paso importante en la comprensión de la circulación cerebral y su relación con los trastornos neurológicos, por ejemplo, los derrames cerebra-

les. Tal descubrimiento ha tenido implicaciones duraderas en la medicina y la neurología, hasta nuestros días sigue siendo una referencia central en la anatomía del cerebro.

### **Contribuciones a la neurociencia clínica**

Además de sus logros en neuroanatomía, Thomas Willis también fue pionero en el estudio de diversas enfermedades neurológicas, siendo uno de los primeros en identificar trastornos como la epilepsia y la parálisis. También contribuyó a la comprensión de la inflamación del cerebro y otros daños neurológicos relacionados con infecciones y lesiones.

Willis utilizó sus conocimientos anatómicos para abordar problemas clínicos, lo que lo convirtió en uno de los primeros en aplicar la anatomía del cerebro a la práctica médica. Su enfoque para comprender las causas neurológicas de los trastornos fue innovador en la época, su ingenio y minucioso trabajo sentó las bases para la neurociencia clínica moderna.

En la actualidad, la neurociencia se basa en principios que Willis desarrolló, su obra sigue siendo relevante tanto en la investigación neurológica como en la práctica clínica.

El enfoque innovador y la capacidad de Thomas Willis para combinar ciencia básica con medicina aplicada, harán que sea por siempre una figura central en la historia de la neurociencia.

## **Acetilcolina**

Neurotransmisor clave en la emisión de señales interneuronales y entre las neuronas con otros tejidos del cuerpo, por ejemplo, con los músculos.

Se sintetiza principalmente en el prosencéfalo basal y el núcleo motor del nervio vago. Participa activamente en funciones como la memoria, la atención y el estado de alerta. También regula el ciclo sueño-vigilia, ya que sus niveles aumentan durante la vigilia y disminuyen durante el sueño profundo. A nivel del sistema nervioso periférico, es esencial en las uniones neuromusculares, donde permite la contracción de los músculos esqueléticos mediante la transmisión de impulsos nerviosos desde las motoneuronas hacia los músculos.

Además de su papel en las funciones voluntarias, interviene en el control de funciones involuntarias a través del sistema nervioso autónomo. Regula el ritmo cardíaco, los movimientos gastrointestinales y la secreción de glándulas exocrinas.

Alteraciones en sus niveles o en los receptores acetilcolínicos pueden impactar en diversas patologías neurológicas.

## **Acetilcolinesterasa**

Enzima que regula y degrada la acetilcolina, lo cual resulta fundamental para controlar la transmisión de señales entre neuronas y en las uniones neuromusculares. Este proceso impide la estimulación excesiva, evitando espasmos musculares o disfunciones neurológicas. Además, su acción permite que las células nerviosas y los músculos retornen a su estado de reposo, preparándose para recibir nuevos impulsos.

Se encuentra abundantemente en regiones del cerebro donde predominan las sinapsis colinérgicas: el tálamo, el núcleo basal de Meynert, el hipocampo y el locus coeruleus. También está presente en las placas motoras, donde las fibras nerviosas se conectan con los músculos.

La inhibición de esta enzima es una estrategia terapéutica utili-

zada para tratar trastornos neurológicos como la miastenia gravis, el glaucoma y algunas formas de demencia.

### **Ácido desoxirribonucleico (ADN)**

Molécula que contiene las instrucciones genéticas necesarias para el desarrollo y funcionamiento de todos los seres vivos. Está presente en cada célula del organismo y determina características como color de ojos, estatura y textura del cabello.

La estructura del ADN tiene forma de doble hélice, compuesta por cuatro bases: adenina, guanina, citosina y timina. El orden específico de estas bases forma el código genético, que define gran parte de las características hereditarias transmitidas de padres a hijos.

Una de las principales funciones del ADN es dirigir la síntesis de proteínas, esenciales para el funcionamiento corporal. Para ello, el ADN crea una copia de sus instrucciones en forma de ácido ribonucleico (ARN), que actúa como mensajero, llevando la información a las partes de la célula donde se fabrican las proteínas. Las proteínas resultantes cumplen funciones clave como la reparación de tejidos, la regulación de reacciones químicas y la defensa contra enfermedades.

### **Ácido docosahexaenoico (DHA)**

Ácido graso omega-3 esencial para el cuerpo humano, especialmente importante para el cerebro y los ojos. Está presente en las membranas de las células cerebrales, facilitando la comunicación entre neuronas. Durante el embarazo y la infancia, es vital para el desarrollo adecuado del cerebro, influyendo en la maduración y funcionalidad de las estructuras neuronales.

Por sus propiedades neuroprotectoras y antiinflamatorias, el DHA ayuda a mantener la salud cerebral ante el envejecimiento, reduciendo el riesgo de trastornos como el deterioro cognitivo. Al no poder ser producido en cantidades sufi-

cientes por el cuerpo, debe obtenerse mediante el consumo de alimentos como pescados grasos (salmón, atún, sardinas), huevos, mariscos y suplementos derivados de algas.

### **Ácido fólico**

Nutriente esencial para el desarrollo y buen funcionamiento del sistema nervioso. Desempeña un papel crucial en la creación del material genético, permitiendo que las neuronas crezcan y se dividan correctamente. Además, participa en la producción de neurotransmisores como serotonina, dopamina y norepinefrina, los cuales son fundamentales para la sinapsis.

Durante el embarazo, el ácido fólico es indispensable para prevenir malformaciones en el desarrollo del sistema nervioso y para la formación de las estructuras básicas del cerebro .

A lo largo de la vida, este nutriente contribuye al crecimiento y mantenimiento de las neuronas. Se encuentra en aguacates, brócolis, espárragos, verduras de hoja verde (espinacas y col rizada), frutas cítricas y legumbres (frijoles y lentejas).

### **Ácido gamma-aminobutírico (GABA)**

Neurotransmisor que modera la actividad neuronal, funcionando como "freno natural" en el sistema nervioso. Su principal tarea es reducir la excitación de las neuronas, lo cual promueve la relajación, disminuye la ansiedad, el estrés e induce al sueño reparador. El equilibrio adecuado de GABA es crucial para mantener el cerebro en estado de calma y evitar sobrecargas o hiperactividad. Cuando hay un desajuste en los niveles de GABA, pueden surgir varios trastornos neurológicos o psiquiátricos, por ejemplo, insomnio, ansiedad generalizada o síndrome de piernas inquietas. Los suplementos de GABA, aunque suelen ser utilizados para equilibrar su deficiencia, pueden ocasionar efectos secundarios como problemas digestivos, somnolencia y, en dosis altas, debilidad muscular o dificultades respiratorias.

## **Ácido ribonucléico (ARN)**

Molécula fundamental para la síntesis de proteínas y la transmisión de información genética dentro de las células. Actúa como intermediario entre el ADN, que contiene las instrucciones genéticas, y las estructuras celulares responsables de construir proteínas.

Existen varios tipos de ARN;

.ARNm (mensajero), que transporta las instrucciones del ADN a los ribosomas para la síntesis de proteínas.

.ARNr (ribosomal), que forma parte de los ribosomas.

.ARNt (transferencia), encargado de llevar los aminoácidos necesarios para formar las proteínas.

.ARNsn (pequeño nuclear), que participa en el proceso de empalme del ARN mensajero, eliminando intrones y uniendo exones para formar un ARNm maduro que pueda ser traducido en proteínas.

.ARNsno (pequeño nucleolar), involucrado en la modificación química de otros ARN, como el ARNr, mediante la metilación y la pseudouridilación.

.ARNsi (interferente pequeño), que participa en la regulación de la expresión génica a través de un proceso llamado interferencia de ARN, donde puede silenciar genes específicos.

.miARN (micro), que regula la expresión de genes al unirse a moléculas de ARNm y bloquear su traducción o facilitar su degradación.

.ARNlnc (largo no codificante): que participa en la regulación de la transcripción génica, organización de la cromatina y otros procesos celulares.

.ARN guía, involucrado en la edición del ARN, un proceso que puede cambiar la secuencia de ARN después de su transcripción.

En el sistema nervioso, el ARN desempeña un papel clave en la regulación de la síntesis proteica necesaria para el funcionamiento de las neuronas. El ARNm transporta las instrucciones

para producir neurotransmisores, receptores y otros componentes esenciales para la comunicación sináptica. El ARN también interviene en la plasticidad, proceso que permite a las neuronas adaptarse y modificar sus conexiones, lo cual es vital para el aprendizaje, la memoria y otras funciones cognitivas. Alteraciones en los procesos mediados por el ARN pueden contribuir a trastornos neurológicos como atrofia muscular espinal, demencia frontotemporal, Alzheimer, Huntington y otras enfermedades neurodegenerativas, donde la síntesis de proteínas y la comunicación neuronal se ven afectadas.

### **Acinesia**

Trastorno neurológico caracterizado por la ausencia o reducción de movimientos voluntarios, a pesar de que los músculos mantienen su fuerza. Se origina en los ganglios basales, especialmente en el núcleo caudado y el putamen, que intervienen significativamente en la planificación y ejecución del movimiento. En condiciones como el Parkinson, la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra provoca disfunciones en estos circuitos, dificultando la capacidad de iniciar o modificar movimientos.

Las personas con acinesia suelen presentar rigidez, dificultad en las expresiones faciales y lentitud o bradicinesia. Aunque el cerebelo y la corteza motora puedan no estar afectadas, el desequilibrio de neurotransmisores como glutamato y GABA contribuye al daño.

### **Acompasamiento**

Fenómeno neuronal mediante el cual dos o más cerebros sincronizan su actividad mientras interactúan. Por ejemplo, durante una conversación, cuando las ondas cerebrales de los interlocutores tienden a alinearse en frecuencia, facilitando una mejor comprensión y comunicación. Este proceso es observable en interacciones sociales: empatía, imitación y sincro-

nización emocional.

El acompañamiento involucra áreas cerebrales relacionadas a lenguaje, percepción y cognición social, como neuronas espejo y corteza prefrontal, que coordinan la respuesta entre personas.

En 2010, Uri Hasson, neurocientífico en la Universidad de Princeton, junto a su equipo de investigación realizaron un análisis mediante el uso de resonancia magnética funcional (fMRI) para estudiar la sincronización neuronal entre dos personas que sostenían una conversación. Observaron que los patrones de actividad cerebral en el emisor y el receptor se alineaban cuando la comunicación era fluida, lo que indicaba una especial conexión entre sus cerebros.

### **Actina**

Proteína esencial presente en todos los tejidos del cuerpo. Su función principal es proporcionar soporte estructural a las neuronas y permitir el movimiento de sus componentes internos, como los neurotransmisores, fundamentales para la comunicación entre las células nerviosas. Además, es importante en la formación y mantenimiento de las sinapsis, especialmente en los extremos de los axones, donde se da la transmisión de información.

La actina contribuye a la reparación de daños neuronales y a la neuroplasticidad, es decir, la capacidad del cerebro para adaptarse a nuevas experiencias y situaciones.

Alteraciones en su función han sido asociadas a problemas con el desarrollo intelectual.

### **Actitud**

Estado mental y emocional que influye en el modo cómo una persona piensa, siente y actúa hacia algo o alguien en particular. Es un concepto psicológico complejo que integra creencias, emociones y tendencias de comportamiento.

Se compone de tres elementos principales:

.Componente cognitivo: Abarca las ideas y creencias que una persona tiene sobre el objeto de la actitud.

.Componente afectivo: Incluye las emociones y sentimientos asociados al objeto de la actitud.

.Componente conductual: Implica la inclinación o predisposición a actuar de cierta manera frente al objeto de la actitud.

La actitud se desarrolla y modifica a través de vivencias personales, influencias del entorno social y cultural, así como de la información recibida. Es un proceso que se forma a lo largo del tiempo e influye en cómo las personas interpretan y responden al mundo que las rodea.

Una actitud puede ser positiva, neutra o negativa, y dicha tendencia depende, en gran medida, de la personalidad y la estructura paradigmática de cada ser.

Aunque la actitud no determina directamente el comportamiento, influye en la respuesta que se da ante un estímulo. Antes de manifestarse en una conducta concreta, la actitud interactúa con otros factores como los paradigmas basados en normas sociales, las capacidades individuales y las consecuencias previstas de las acciones.

Entender la actitud de una persona es clave para anticipar y explicar su comportamiento en diversas situaciones.

### **Actitud mental**

Expresión redundante. La palabra "actitud" por sí sola abarca un estado mental que implica pensamientos, emociones y predisposiciones conductuales hacia personas, objetos o situaciones. La actitud, por definición, engloba los procesos cognitivos y afectivos que guían el comportamiento humano. En el uso coloquial, a menudo se añade "mental" para subrayar el componente psicológico, pero en términos estrictos, la actitud siempre involucra una dimensión psicológica. Por lo tanto, la adición de "mental" es innecesaria, dado que la actitud ya im-

plica un fenómeno intrínsecamente relacionado con el pensamiento y la emoción.

### **Actividad hipersincrónica neuronal**

Fenómeno en el que un grupo de células nerviosas disparan impulsos eléctricos de manera excesivamente coordinada, creando patrones anormales de actividad cerebral. Este tipo de sincronización anormal lleva a una excitación descontrolada de las neuronas, que puede desencadenar convulsiones en personas con epilepsia, debido a la sobrecarga de impulsos. Identificar y analizar estos patrones es clave para el diagnóstico y tratamiento de diversas condiciones neurológicas como las migrañas y ciertos tipos de trastornos del movimiento, donde los circuitos neuronales experimentan actividad desbordante que afecta la regulación motora y sensorial.

### **Adenina**

Sustancia que forma parte del material genético de las células, como el ácido desoxirribonucleico y el ácido ribonucleico. Ayuda a mantener la información genética, lo cual es esencial para la actividad de las células. También está presente en una molécula llamada adenosinatrifosfato, que almacena y transporta la energía necesaria para los procesos celulares.

### **Adenosina**

Compuesto que se encuentra presente en todas las células por ser vital para el metabolismo. Se forma a partir de la adenina y participa en la producción de la energía necesaria para las funciones celulares.

La adenosina también regula procesos importantes, como la transferencia de energía y la señalización celular, actuando como un mensajero que influye en diversas actividades corporales.

En el cerebro, la adenosina es clave para regular los ciclos de

sueño y vigilia. Al unirse a los receptores de las neuronas reduce su actividad, generando relajación y somnolencia.

Su acumulación durante el día aumenta la sensación de cansancio, ayudando a preparar al cuerpo para el descanso nocturno y manteniendo el equilibrio en los ritmos de actividad y reposo.

### **Adenosíntrifosfato (ATP)**

Molécula esencial para las funciones celulares, ya que actúa como la principal fuente de energía en una variedad de procesos biológicos. Su estructura incluye una base nitrogenada llamada adenina, un azúcar conocido como ribosa y tres grupos de fosfato, que están conectados por enlaces de alta energía. Cuando uno de estos enlaces se rompe, se libera la energía necesaria para llevar a cabo reacciones químicas como la síntesis de proteínas, el transporte de moléculas a través de las membranas y la contracción muscular. Tal fenómeno se produce en las mitocondrias.

El adenosíntrifosfato sirve como reserva energética que las células utilizan cuando requieren un impulso para realizar sus funciones. Al descomponerse y liberar uno de sus grupos de fosfato, provee la fuerza necesaria para mantener las actividades vitales del organismo.

La capacidad de almacenar y transferir energía es esencial para el funcionamiento y la supervivencia de todos los organismos vivos.

### **Adicción**

Trastorno cerebral marcado por la búsqueda compulsiva e incontrolable de sustancias o actividades placenteras, incluso cuando se conocen sus consecuencias negativas. No se limita solo al consumo de drogas o alimentos, también involucra juegos de azar, sexo, videojuegos, redes sociales e incluso peleas y malos tratos.

La dopamina, neurotransmisor clave en el sistema de recompensa, refuerza la conducta adictiva al asociar las sustancias o experiencias con sensaciones de placer, agravando la adicción.

Con el tiempo, el cerebro se adapta a los niveles de dopamina, lo cual provoca una tolerancia que lleva a incrementar la cantidad de consumo o el tiempo dedicado a las acciones adictivas para alcanzar el mismo nivel de satisfacción, generando un mayor estado de dependencia.

Las adicciones alteran el sistema de recompensa cerebral, específicamente en el circuito dopaminérgico, involucrando al núcleo accumbens, región que procesa sensaciones de placer y motivación, jugando un papel crucial en la formación y mantenimiento de las adicciones. Cuando se realiza una conducta placentera o se consume una sustancia adictiva, el núcleo accumbens recibe señales de dopamina desde el área tegmental ventral, provocando la sensación de recompensa.

La interacción entre el núcleo accumbens y la corteza prefrontal, que regula la toma de decisiones y el control de impulsos, también se ve afectada, haciendo que sea más difícil resistir la tentación de continuar el consumo o la conducta adictiva, aunque exista un deseo genuino de cambio.

## **Adinamia**

Trastorno que se manifiesta con debilidad muscular significativa y fatiga extrema, afectando la capacidad de realizar movimientos y ejecutar las actividades cotidianas.

Es una condición que se puede originar por daños en el cerebro, los ganglios basales o la corteza motora. También se relaciona con patologías que afectan la conexión entre nervios y músculos, como la miastenia gravis, neuropatías periféricas o enfermedades que afectan a las neuronas motoras, incluyendo la esclerosis lateral amiotrófica. Además, se puede presentar como consecuencia de alteraciones metabólicas, trastor-

nos endocrinos o procesos inflamatorios prolongados que indirectamente afectan el sistema nervioso.

### **Adipsia**

Trastorno neurológico que afecta la sensación de sed, impidiendo que la persona perciba la necesidad de ingerir líquidos incluso en estados de deshidratación. Se origina por lesiones en el hipotálamo, la región cerebral responsable de monitorear la concentración de solutos en la sangre, lo que normalmente desencadena la necesidad de beber.

Puede estar causada por neoplasias, accidentes cerebrovasculares, infecciones o enfermedades neurodegenerativas, alterando el mecanismo de regulación hídrica del cuerpo.

Al no sentir sed, el organismo queda vulnerable a desequilibrios peligrosos, comprometiendo la homeostasis y poniendo en riesgo la salud general.

### **Adoctrinamiento**

Proceso en el cual se inculcan ideas o creencias utilizando técnicas de persuasión, manipulación y control de la información. Impacta áreas cerebrales como la corteza prefrontal dorso-lateral, que interviene en el pensamiento crítico y la toma de decisiones; el sistema límbico y el lóbulo parietal, encargado de la formación de creencias. Esto disminuye la actividad en las regiones que facilitan el razonamiento analítico, mientras que refuerza los circuitos responsables de la obediencia y el pensamiento rígido, como los ganglios basales, promoviendo una aceptación sin cuestionamiento de las doctrinas impuestas. A diferencia de la educación, que promueve el desarrollo del pensamiento autónomo, el adoctrinamiento impone un conjunto específico de cosmovisiones, bloqueando fuentes alternativas de información, fomentando la obediencia incondicional. Así, se genera un pensamiento rígido, alienación y aceptación acrítica de las ideas inculcadas.

## **Ácido araquidónico** **Componente clave en la señalización** **celular y la inflamación**

El ácido araquidónico es una grasa poliinsaturada del tipo Omega-6, crucial en muchos procesos biológicos, especialmente en aquellos relacionados con la inflamación y la reparación de tejidos.

Aunque no es muy popular en comparación con otros compuestos, su rol es transcendental para la salud y preservación de la vida, al participar en el procesamiento de sustancias reguladoras del sistema inmunológico, ayudando al cuerpo a responder ante daños o infecciones.

### **Dónde se produce**

El ácido araquidónico se encuentra principalmente en las membranas que rodean las neuronas y otras células. Allí se almacena en forma de fosfolípidos, encargados de aportar fuerza, flexibilidad e integridad para su correcto funcionamiento.

Ante señales de daño o estrés, como una enfermedad infecciosa, el ácido araquidónico es liberado para que actúe en respuesta a los procesos inflamatorios.

Cuando se producen daños o alteraciones, este ácido graso se convierte en una molécula llamada prostaglandina, la cual regula la inflamación, el dolor y el flujo sanguíneo hacia las zonas afectadas.

La grasa araquidónica se puede obtener de forma natural a través del consumo de alimentos como maní, huevos, pescados y carne de aves. También de suplementos ricos en ácido linoléico, pero su consumo debe ser controlado, ya que altos

niveles de este compuesto se asocian a enfermedades inflamatorias e incluso cáncer.

### **Ácido araquidónico en el cerebro**

El ácido araquidónico es especialmente importante para la salud cerebral, siendo fundamental en la neuroplasticidad, es decir, la capacidad del cerebro para formar nuevas conexiones neuronales y adaptarse a cambios.

Las áreas del cerebro que más lo utilizan, incluyen el hipotálamo, que regula funciones básicas como el apetito, la temperatura, la sed; y la corteza cerebral, encargada de procesos complejos, entre ellos, el pensamiento, la memoria y la toma de decisiones. Además, en el hipocampo, el ácido araquidónico facilita la comunicación neuronal, lo que es crucial para el aprendizaje.

La deficiencia de ácido araquidónico en el cerebro puede afectar la capacidad de las neuronas para comunicarse y formar nuevas conexiones, lo cual interfiere con el aprendizaje y la capacidad de adaptarse a nuevas experiencias, pero, un exceso de ácido araquidónico lleva a un estado inflamatorio que daña las células neuronales, lo cual, a largo plazo, puede conducir a trastornos degenerativos: Alzheimer, meningitis, Parkinson y esclerosis lateral amiotrófica .

En un escenario de sobreproducción, el sistema inmunitario, que normalmente protege al cerebro, se vuelve hiperactivo y comienza a liberar moléculas proinflamatorias que atacan las neuronas, afectando la función cognitiva y acelerando el deterioro cerebral.

En consecuencia, es necesario que su producción y uso esté perfectamente equilibrado, por ser una sustancia indispensable para la vida que puede convertirse en una amenaza.

## **Los eicosanoides**

Los eicosanoides son moléculas bioactivas derivadas de los ácidos grasos esenciales, principalmente del ácido araquidónico, estas cumplen una importante labor en todos los procesos fisiológicos y patológicos del cuerpo, ya que son mediadores biológicos que actúan como señales químicas involucradas en la respuesta inflamatoria, la coagulación sanguínea, la función inmunológica y la regulación de la presión arterial.

Se dividen en varias clases, incluyendo:

.Prostaglandinas: Involucradas en la mediación de la inflamación, el dolor, la fiebre, y también en la regulación de la función gastrointestinal y la contracción uterina.

.Tromboxanos: Participan en la coagulación de la sangre y en la vasoconstricción (estrechamiento de los vasos sanguíneos).

.Leucotrienos: Combaten las reacciones alérgicas y las inflamaciones, especialmente en las vías respiratorias.

Los eicosanoides se sintetizan a partir de ácidos grasos poliinsaturados cuando el cuerpo necesita una respuesta rápida a una lesión, infección o desequilibrio homeostático.

## **Afasia**

Trastorno que dificulta la comprensión del lenguaje y la capacidad de comunicarse mediante el habla, la escritura o la lectura. Se produce por daños en regiones cerebrales como el área de Wernicke, el fascículo arqueado, el área de Broca, la corteza perisilviana izquierda y la corteza parietal inferior. Dichas lesiones pueden ocurrir por diversos eventos, por ejemplo, un ictus o un traumatismo craneal.

Quienes padecen afasia presentan dificultades para encontrar palabras, entender instrucciones o expresarse de forma coherente.

Según la región cerebral afectada, la afasia genera diferentes dificultades: El daño en el área de Broca limita la fluidez para hablar, mientras que las lesiones en el área de Wernicke llevan a un discurso fluido pero con poco sentido y falta de comprensión.

Aunque algunas personas pueden recuperarse sin tratamiento, la mayoría requiere terapia especializada para mejorar sus habilidades comunicativas.

Es importante involucrar a los familiares en el proceso para facilitar la interacción y proporcionar apoyo emocional al paciente.

## **Afasia de Broca**

Trastorno del lenguaje originado generalmente por una lesión en el área de Broca del hemisferio izquierdo, ubicada en la región frontal del cerebro.

Aunque dicha área está presente en ambos hemisferios, el izquierdo es dominante para el lenguaje en la mayoría de las personas, especialmente en las diestras.

En quien padece tal condición se presentan dificultades notables para producir un lenguaje fluido; su expresión verbal es lenta y laboriosa, con complicaciones para encontrar las palabras adecuadas, aun cuando la comprensión se mantiene in-

tacta, es decir que, aunque su expresión está limitada, logran entender el significado general de una conversación.

Otras características notables en este trastorno es la omisión de palabras funcionales como preposiciones y artículos, lo que da lugar a un habla telegráfica; y complicaciones para conjugar verbos.

La afasia de Broca recibe su nombre del médico y anatomista francés Pierre Paul Broca, pionero en el estudio de las áreas cerebrales relacionadas con el lenguaje en el siglo XIX.

En 1861, Broca presentó el caso de un paciente apodado "Tan" por su incapacidad para decir algo más que esa sílaba. Tan, tenía una lesión en la parte frontal del hemisferio izquierdo. Tras su muerte, Broca realizó una autopsia y ubicó la lesión en la tercera circunvolución frontal del hemisferio izquierdo, identificando el área que hoy se conoce como área de Broca, crucial para producir el lenguaje. Su investigación revolucionó la comprensión del funcionamiento cerebral, sentando bases sólidas para la neuropsicología y la neurociencia cognitiva moderna.

### **Afasia de Wernicke o Afasia fluente**

Trastorno del lenguaje causado por una lesión en el área de Wernicke, ubicada en la región posterior del lóbulo temporal izquierdo. Zona fundamental para la comprensión del lenguaje hablado y escrito.

Las personas afectadas mantienen un habla fluida y estructuralmente correcta, pero sus palabras carecen de coherencia o sentido. Frecuentemente, introducen neologismos, palabras inventadas que no tienen significado.

La afasia de Wernicke se produce por una disrupción en las conexiones neuronales que llevan la información auditiva y visual a esta región, lo que impide procesar el significado del lenguaje. A pesar de sus dificultades para comprender y producir contenido semántico coherente, su capacidad para formar

frases gramaticalmente correctas se preserva, ya que el área de Broca no se ve afectada.

Su nombre proviene del neurólogo alemán Carl Wernicke, quien describió la función de dicha área en 1874.

### **Afectivo**

Individuo que experimenta, expresa y responde a estímulos emocionales con alta intensidad.

El cerebro de quienes poseen esta característica muestra una gran reactividad en la amígdala, la corteza prefrontal ventromedial y otras áreas del sistema límbico fundamentales para el procesamiento de emociones. Además, se observa mayor actividad en la corteza cingulada anterior y la ínsula, estructuras vinculadas con la empatía.

Los niveles elevados de oxitocina, hormona relacionada con los lazos sociales, facilitan mayor conexión emocional, lo que hace que las personas sean más empáticas y sensibles a las emociones ajenas.

Aunque esta capacidad fortalece las relaciones interpersonales, también incrementa la susceptibilidad al estrés emocional y psicológico.

### **Afecto**

Respuesta emocional compleja que implica la activación de diversas áreas cerebrales. La amígdala identifica estímulos emocionales y desencadena respuestas afectivas. La corteza prefrontal ventromedial participa en la regulación emocional y en la toma de decisiones, evaluando el significado de cada estímulo. El sistema límbico, que incluye estructuras como el hipocampo, se encarga de procesar y almacenar memorias emocionales, reforzando conexiones afectivas hacia personas o situaciones.

La corteza cingulada anterior y la ínsula, involucradas en la empatía, facilitan la percepción de las emociones ajenas y fortale-

cen la conexión. Adicionalmente, la liberación de oxitocina en el cerebro promueve el apego y las relaciones sociales, lo que refuerza los vínculos emocionales.

### **Afecto negativo**

Estado emocional persistente que surge ante situaciones amenazantes o indeseadas, llevando al cerebro a un estado de alerta, lo cual, enciende la amígdala para generar emociones asociadas al dolor: tristeza, miedo, ira o aversión.

Las respuestas que surgen de estas sensaciones son reguladas por la corteza prefrontal dorsolateral, que influye sobre la cognición y el comportamiento.

El afecto negativo incrementa la actividad en la corteza cingulada anterior y reduce la activación del núcleo accumbens, orientando las funciones mentales hacia aspectos negativos y peligros potenciales. Ante una experiencia que genera malestar, aumentan los niveles de cortisol, noradrenalina y glutamato, mientras disminuye la oxitocina y la serotonina, lo que promueve el desarrollo de ansiedad, estrés, hiperactividad neuronal y depresión.

### **Afecto positivo**

Estado emocional placentero que surge frente a situaciones percibidas como gratificantes o deseables. Se manifiesta a través de alegría, entusiasmo, satisfacción, motivación y serenidad. Su origen se vincula principalmente con la activación del sistema de recompensa cerebral, que involucra regiones como el núcleo accumbens, el área tegmental ventral y zonas prefrontales.

El afecto positivo incrementa la actividad en la corteza prefrontal ventromedial y reduce la reactividad de la amígdala, promoviendo un estado de ánimo elevado, mayor flexibilidad cognitiva y tendencia a interpretar los eventos de manera optimista. Además, se elevan los niveles de dopamina, seroto-

nina, oxitocina y endorfinas, mientras que el cortisol disminuye.

La persistencia de este estado emocional favorece tanto la salud física como la mental.

### **Aferencia**

Transmisión de información que va desde los receptores sensoriales y tejidos del cuerpo hacia el sistema nervioso central.

Cada vez que un órgano o glándula envía un mensaje al cerebro, se genera una señal aferente, lo que permite interpretar tanto el entorno como el estado interno del cuerpo. La médula espinal y el nervio vago son las principales vías responsables del transporte de estas señales ascendentes.

### **Agitación**

Estado de inquietud física y mental caracterizado por movimientos corporales excesivos, dificultad para permanecer quieto y una sensación de tensión interna. Se relaciona con desequilibrios en los sistemas neuroquímicos del cerebro, principalmente en los vinculados a la dopamina, norepinefrina y GABA (ácido gamma-aminobutírico).

La actividad irregular en la corteza prefrontal, el sistema límbico y los ganglios basales dificulta el control de movimientos y emociones, obstaculizando la capacidad de relajación. Áreas que juegan un papel clave en la modulación del comportamiento y las emociones.

Puede deberse a condiciones médicas y psicológicas como trastornos de ansiedad, episodios maníacos, esquizofrenia o el uso indebido de sustancias. Su tratamiento normalmente incluye terapias conductuales combinadas con medicación para regular neurotransmisores. Ciertos alimentos y sustancias pueden provocar agitación: cafeína, azúcar, alcohol, comidas con tiramina (mortadela, salami, pepperoni, etc.), bebidas energéticas, nicotina, drogas recreativas y conservantes.

## **Donald Hebb**

### **Neurociencia y plasticidad sináptica**

Donald Hebb (1904–1985) neuropsicólogo canadiense cuyo trabajo revolucionó el campo de la neurociencia, especialmente con su teoría sobre la plasticidad sináptica, un concepto clave que sigue siendo fundamental en la comprensión del cerebro.

Hebb propuso que las neuronas que se activan juntas, desarrollan conexiones más fuertes, un proceso que describió con la frase "Neuronas que se disparan juntas, se conectan juntas". Paradigma que se convirtió en el fundamento de lo que se conoce como "Neuroplasticidad", procedimiento mediante el cual el cerebro es capaz de reorganizarse y adaptarse en respuesta a las experiencias o circunstancias a lo largo de la vida, permitiendo que las personas puedan acoplarse, acostumbrarse y lo más sorprendente e importante, recuperarse de lesiones cerebrales, accidentes cerebrovasculares o traumatismos craneoencefálicos, formando nuevas conexiones para compensar las funciones perdidas.

### **La teoría de la plasticidad sináptica**

Hebb, al definir la plasticidad sináptica se refirió a ella como la capacidad del cerebro para modificar la fuerza de sus conexiones neuronales en respuesta a la actividad. En otras palabras, lo que quiso decir fue que, cuanto más se utiliza una red neuronal, más fuerte se vuelve, mientras que aquellas que no se usan se debilitan con el tiempo y tienden a desaparecer.

Antes de Hebb, se creía que el cerebro, después de la infancia, era una estructura estática sin mucha capacidad de cambio. Sin embargo, Hebb demostró que el cerebro es dinámico, pudiendo reconfigurarse durante toda la vida en respuesta a estímulos externos y vivencias. Esta adaptabilidad es lo que

permite aprender nuevas habilidades, memorizar información y recuperarse de lesiones cerebrales.

Hebb desarrolló su teoría tras la observación en experimentos con animales y estudios a pacientes humanos con daño cerebral. En sus investigaciones, observó cómo el cerebro desarrollaba nuevas sinapsis ante experiencias y estímulos repetidos. A partir de tales hallazgos, postuló que la comunicación entre las neuronas no son simplemente puntos de conexión, sino que juegan un papel crucial en la capacidad del cerebro para adaptarse, aprender y recordar.

### **Hebbian learning y su impacto en la neurociencia**

El proceso de aprendizaje basado en la teoría de Hebb se conoce como “Hebbian learning” o “Aprendizaje hebbiano”. Un principio de gran importancia en la neurociencia moderna que ha sido aplicado en diversas áreas, desde la psicología cognitiva hasta la inteligencia artificial.

El aprendizaje hebbiano establece que cuando dos neuronas se activan simultáneamente con frecuencia, la conexión sináptica entre ellas se fortalece. Un proceso crucial para la creación de redes neuronales que permitan el aprendizaje y la formación de hábitos.

La implicación principal de tal teoría es que el cerebro no es un sistema rígido, sino un órgano que evoluciona a lo largo del tiempo en respuesta a la experiencia. Lo que, en el contexto del aprendizaje, significa que cuantas más veces se repita una tarea o actividad, más fuerte se volverán las rutas neuronales que facilitan tal comportamiento.

El principio del aprendizaje hebbiano ha influido en el desarrollo de redes neuronales artificiales y modelos de inteligencia artificial. La idea de que las conexiones entre las neuronas se refuerzan con la actividad repetida ha sido adaptada en algoritmos de aprendizaje profundo, que son la base de mu-

chas aplicaciones de inteligencia artificial.

### **El legado de Hebb**

El concepto de neuroplasticidad, derivado de la teoría de Hebb, revolucionó la forma en que se entendía el cerebro. Gracias a sus aportes se pudo comprender mucho de lo que ocurre durante la formación del cerebro en el desarrollo infantil, ya que los niños tienen un cerebro altamente plástico o adaptable que se moldea por las experiencias de aprendizaje.

Un área de investigación que se ha beneficiado enormemente del concepto de neuroplasticidad es el tratamiento de trastornos neurológicos y psiquiátricos. La comprensión de la plasticidad cerebral ha llevado a la creación de nuevas terapias que buscan aprovechar la plasticidad neuronal para tratar condiciones como la depresión, la ansiedad y el trastorno de estrés postraumático (TEPT).

## **Agnosia**

Trastorno neurológico que afecta la capacidad del cerebro para procesar y reconocer la información recibida a través de los sentidos, aunque estos funcionen correctamente. Una persona con agnosia puede ver, oír, tocar u oler algo, pero no logra identificarlo o darle un significado.

Cuando afecta la visión, denominada "agnosia visual", la persona puede ver claramente pero no reconoce objetos o caras, generalmente debido a daños en la corteza visual asociativa ubicada en los lóbulos occipital y temporal. En la "agnosia auditiva", el sujeto escucha sonidos y palabras pero no comprende su significado ni identifica ruidos familiares. La "agnosia táctil" o "kinestésica" impide reconocer objetos al tocarlos, aunque la sensación táctil sea normal. Y, en la "agnosia olfativa", la persona no puede identificar o diferenciar olores, a pesar de percibirlos.

## **Agrafia**

Trastorno neurológico que afecta la capacidad de escribir fluida y coherentemente. Se debe a daños en áreas cerebrales como el giro angular, el área de Exner en el lóbulo frontal o la región parietal posterior, encargadas de coordinar los movimientos necesarios para la escritura.

Las personas con agrafia encuentran difícil formar letras, palabras o frases legibles, a pesar de que su comprensión del lenguaje y otras habilidades mentales suelen estar intactas.

Este trastorno se puede confundir con la dislexia, que afecta la lectura y escritura desde una edad temprana; la apraxia, que dificulta la planificación y ejecución de movimientos necesarios para escribir sin implicar parálisis muscular; o la afasia, que altera la capacidad de comunicación en general.

El tratamiento depende de la causa subyacente e incluye terapia ocupacional y del habla para mejorar las habilidades de escritura. Los ejercicios se centran en mejorar la motricidad fi-

na, la coordinación y las funciones cognitivas. En algunos casos, se utilizan tecnologías de asistencia para facilitar la comunicación escrita.

### **Agusia**

Pérdida total o parcial de la capacidad para percibir los sabores. Puede tratarse de una condición congénita o adquirida, que se manifiesta de manera temporal o permanente. Las causas incluyen daños en las papilas gustativas de la lengua o en los nervios craneales: facial, glossofaríngeo y vago, encargados de transmitir la información sensorial al cerebro.

En la agusia congénita, es decir, presente desde el nacimiento, las causas suelen ser factores genéticos o malformaciones del sistema gustativo. Mientras que la adquirida podría tener su origen o relación con enfermedades autoinmunes, trastornos metabólicos (diabetes, hipotiroidismo), deficiencias de zinc, vitamina B12 o B9 ácido fólico, efectos secundarios de ciertos medicamentos, exposición a metales pesados, radioterapia en cabeza y cuello, enfermedades neurodegenerativas o traumatismos craneales.

El tratamiento varía según la causa, incluyendo terapias de estimulación sensorial, suplementos nutricionales o tratamiento de la afección subyacente. En casos graves, las personas pueden experimentar un continuo sabor metálico en la boca y la pérdida del gusto puede ser irreversible.

Es importante señalar que las papilas gustativas no solo están en la lengua, también existen en otras partes de la cavidad oral como el paladar blando, las paredes de la faringe, la epiglotis y el esófago superior, lo que permite una percepción más completa de los sabores.

### **Alcoholismo**

Trastorno crónico caracterizado por el consumo descontrolado de bebidas alcohólicas, a pesar de existir consciencia de

sus perjudiciales consecuencias. Se asocia con cambios estructurales y funcionales en áreas cerebrales como el córtex prefrontal, el sistema límbico, el cerebelo y el tronco encefálico, lo que genera conductas adictivas y pérdida de control sobre su uso.

La mayoría de las bebidas alcohólicas fabricadas para la ingesta humana contienen etanol, sustancia que afecta sistemas neuronales, especialmente los reguladores de dopamina, ácido gamma aminobutírico (GABA) y glutamato, lo cual altera el equilibrio entre los circuitos de recompensa, la motivación y el control inhibitorio.

El alcoholismo provoca modificaciones en el área tegmental ventral, el núcleo accumbens y la corteza prefrontal, lo que conlleva una liberación excesiva de dopamina, por ello se genera consumo descontrolado. A largo plazo, también suele causar daño en el tejido cerebral, reduciendo el volumen de la materia gris y la materia blanca.

## **Alegría**

Emoción que surge ante la activación de tres áreas del cerebro: el núcleo accumbens, la corteza prefrontal y la amígdala, que forman parte del sistema de recompensa cerebral.

Al activar de manera conjunta estas áreas se libera dopamina, lo cual genera sensación de placer, bienestar y motivación.

La alegría potencia la plasticidad neuronal, favoreciendo la adaptación a nuevas situaciones, estimulando la creatividad, el pensamiento divergente, la concentración y la claridad mental. Además, promueve una perspectiva optimista y resiliente ante los desafíos, y mejora la capacidad para la resolución de problemas.

A nivel fisiológico, fortalece el sistema cardiovascular, refuerza el sistema inmunológico, disminuye los niveles de cortisol y estimula la producción de endorfinas, generando sensación de felicidad.

Aunque es una emoción innata, puede desarrollarse mediante la gratitud, la meditación, la atención plena, las relaciones sociales significativas, las actividades apasionantes y el logro de metas personales.

La presencia regular de la alegría actúa como un factor protector contra estados de ánimo disfóricos, mientras que su ausencia prolongada puede relacionarse con alteraciones anímicas.

### **Aleosexualidad**

Orientación sexual que describe a las personas que experimentan atracción sexual hacia otros seres, sin estar restringida a un tipo de preferencia o género específico. Abarca a quienes sienten deseo erótico hacia otras personas de manera regular, en contraste con aquellas que no experimentan deseo sexual, es decir, asexuales.

La aleosexualidad implica un aumento de actividad en el hipotálamo, el sistema límbico, la corteza orbitofrontal y los núcleos basales, al percibir estímulos eróticos. Tales áreas liberan neurotransmisores asociados al placer, los vínculos afectivos y la excitación, entre ellos dopamina, oxitocina y norepinefrina. El nivel y frecuencia del deseo sexual varía entre las personas, en quienes influyen factores biológicos, psicológicos, religiosos, familiares y socioculturales.

### **Alerta**

Estado de vigilancia y preparación que mantiene al sistema nervioso central listo para responder rápidamente a estímulos externos importantes, lo cual permite que el organismo reaccione de manera eficiente ante eventos del entorno que puedan representar una amenaza o una situación crítica.

Áreas clave del cerebro como el tronco encefálico, el tálamo y la corteza cingulada se activan en estos momentos, gestionando las respuestas automáticas, la atención y las decisiones

rápidas.

Ante situaciones de peligro, aumenta la liberación de noradrenalina y acetilcolina, neurotransmisores que mejoran la comunicación neuronal y preparan al cuerpo para actuar. El cortisol interviene para optimizar las capacidades físicas y mentales, mejorando temporalmente la concentración, la memoria y la velocidad de respuesta.

Normalmente, la amígdala evalúa la relevancia emocional de los estímulos, mientras la corteza prefrontal introduce una valoración racional para evitar respuestas impulsivas. Sin embargo, cuando el alerta se intensifica, el cerebro se descontrola y responde con exageración, provocando hiperactividad neuronal, ansiedad y falta de control consciente.

El nivel de alerta varía naturalmente según los estímulos, ya que su ajuste regula la activación física y psicológica.

En contextos de amenaza, la información sensorial es ampliada con el fin de que tal situación se considere prioritaria y así garantizar la supervivencia. Si el estado se prolonga termina por desgastar el sistema nervioso, contribuyendo a la aparición de distrés, ansiedad y depresión.

## **Alexia**

Trastorno neurológico que afecta la capacidad de leer y comprender textos escritos debido a daños en áreas cerebrales como el lóbulo occipital y el área de asociación visual, las cuales son responsables de procesar la información visual y reconocer palabras y símbolos. Tales daños impiden que el cerebro interprete correctamente lo que los ojos ven, afectando la comprensión del lenguaje escrito.

Las personas con alexia pueden identificar letras individuales, pero tienen dificultad al combinarlas para formar palabras, lo que les impide entender el contenido escrito, aunque conserven visión normal y capacidades cognitivas intactas.

Los afectados pueden aprender a leer de nuevo, aunque el proceso puede ser más complejo y requerir métodos de enseñanza especializados.

Existen varios tipos de alexia, cada uno relacionado con diferentes áreas del cerebro:

.Alexia pura o ceguera verbal: Incapacidad para leer aun cuando se conserva la capacidad de escribir. Está relacionada con lesiones en la corteza occipital izquierda y el cuerpo caloso, lo que interfiere en la conexión entre la información visual percibida por los ojos y las áreas del cerebro responsables del lenguaje.

.Alexia fonológica: Dificultad para leer palabras nuevas o inventadas. Relacionada con daños en el giro supramarginal y áreas asociadas del lóbulo parietal izquierdo.

.Alexia superficial: Problemas para leer palabras irregulares. Vinculada a lesiones en el giro temporal inferior y la región occipito temporal izquierda.

.Alexia atencional: Dificultad para leer en presencia de distracciones visuales. Relacionada con daños en la corteza parietal posterior.

.Alexia profunda: Confusión de palabras semánticamente similares. Asociada con lesiones en el lóbulo parietal izquierdo, específicamente en el área perisilviana.

.Alexia de categoría o simbólica: Dificultad para leer ciertas categorías de palabras. Relacionada con daños en el giro angular y otras áreas del lóbulo parietal.

.Alexia con agrafia: Pérdida de la capacidad de leer y escribir. Relacionada con lesiones en el giro angular.

.Alexia con conservación del reconocimiento de palabras: Reconocimiento visual intacto, pero dificultades para leer en voz alta. Relacionada con daños en la región occipitotemporal.

**"El cerebro no es simplemente un receptor pasivo,  
sino un agente activo que construye  
su propio conocimiento del mundo"**

**David Hubel**

## **Dopamina**

### **Neurotransmisor clave en la regulación del placer y el movimiento**

La dopamina es uno de los neurotransmisores que más destacan en el cerebro, por ser responsable de mediar funciones esenciales como el movimiento, la recompensa, la motivación y el aprendizaje. Una molécula crucial para la regulación de sistemas que influyen tanto en la salud mental como en el bienestar físico. Su acción está vinculada con el control motor fino y los procesos de recompensa que refuerzan conductas motivadas por el placer.

#### **Dónde se produce**

La dopamina se sintetiza en varias áreas del cerebro, principalmente en la sustancia negra y el área tegmental ventral, ubicadas en el tronco encefálico, regiones que forman parte de los ganglios basales, esenciales en la planificación y ejecución de los movimientos. También es producida, aunque en menor medida, por el hipotálamo, específicamente en el núcleo arcuato, donde actúa como reguladora de las funciones hormonales; y en el bulbo olfatorio, para intervenir en la modulación de la percepción olfativa.

La dopamina se deriva de un aminoácido llamado tirosina, que se convierte en levodopa (L-DOPA) antes de ser transformada en dopamina por la acción de la enzima DOPA descarboxilasa. La tirosina que ejerce gran influencia en el estado de ánimo, se encuentra en legumbres, frutos secos, semillas, lácteos, plátanos, aguacate, soja, carnes rojas, cacao, té verde, aves de corral y pescados.

### **Cuál es su función**

La dopamina, dependiendo del área cerebral donde actúe, juega diferentes roles. Por ejemplo, en los ganglios basales, es esencial para coordinar los movimientos y evitar que se vuelvan rígidos o descoordinados. En el circuito mesolímbico (área tegmental ventral, núcleo accumbens, amígdala y corteza prefrontal), controla las respuestas emocionales y las sensaciones de placer. En el sistema de recompensa, está relacionada con la motivación, el disfrute y la satisfacción, incentivando comportamientos que se perciben como positivos. También se involucra en el aprendizaje y la toma de decisiones, promoviendo la repetición de acciones que producen sensaciones de satisfacción o éxito.

Además, en el sistema límbico, la dopamina influye en la gestión de emociones, lo que la convierte en un neurotransmisor fundamental para las respuestas emocionales y comportamentales.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La producción excesiva de dopamina, especialmente en las vías de recompensa del cerebro, puede llevar a trastornos como la esquizofrenia y experiencias anormales que generan confusión, por ejemplo, alucinaciones y delirios.

Los altos niveles de dopamina están involucrados en el desarrollo de adicciones, esto se debe a la sobreestimulación que propicia en el sistema de recompensa cerebral. La sensación de placer y bienestar hace que se eleve el deseo y, en consecuencia, la búsqueda constante de conductas, alimentos o sustancias que aumenten su liberación.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La disminución en los niveles de dopamina puede tener graves

consecuencias, especialmente en el control motor. La enfermedad de Parkinson es el mejor ejemplo de los efectos de una falta de dopamina, particularmente en los ganglios basales. Las personas con tal padecimiento experimentan rigidez muscular, temblores y dificultad para iniciar movimientos, debido a la degeneración de las neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra.

En el aspecto cognitivo y emocional, una deficiencia de dopamina puede llevar a la depresión, pérdida de motivación y dificultad para experimentar placer, un estado conocido como anhedonia.

## **Algesia**

Sensibilidad al dolor que permite al organismo reconocer y reaccionar ante estímulos nocivos. Involucra la activación de nociceptores, terminaciones nerviosas especializadas de la piel, los músculos, articulaciones y órganos internos. Cuando estos receptores detectan daño o amenaza, envían señales eléctricas a través de fibras nerviosas al cerebro, donde son procesadas y percibidas como dolor. Las regiones cerebrales más involucradas en este proceso incluyen la corteza somatosensorial, la ínsula, la amígdala y el córtex cingulado anterior.

La algesia cumple un papel fundamental en la supervivencia al alertar sobre lesiones y promover comportamientos protectores. Sin embargo, una alteración en la percepción del dolor, como la hiperalgesia o la analgesia, puede tener implicaciones significativas en la calidad de vida. Un aumento excesivo de la sensibilidad al dolor, o hiperalgesia, puede surgir por alteraciones en la regulación de neurotransmisores como el glutamato o el GABA, mientras que la ausencia o disminución de la percepción del dolor, conocida como analgesia, puede estar relacionada con disfunciones en la transmisión de señales nerviosas o en los circuitos cerebrales responsables de procesar el dolor.

## **Alienación mental**

Estado psicológico en el que una persona experimenta desconexión o distanciamiento de sus propios pensamientos, emociones e identidad. Suele estar relacionado con trastornos mentales, donde se pierde la capacidad de reconocer la realidad interna y externa, lo que puede llevar a experiencias de delirio, paranoia o despersonalización.

El concepto tiene diferentes interpretaciones. En su sentido clásico, dentro de la filosofía y la sociología, se refiere a la separación entre una persona y su entorno social, generando

una sensación de aislamiento o falta de pertenencia. También puede describir un proceso donde las personas pierden autonomía y adoptan pensamientos y comportamientos impuestos por un grupo o sistema de creencias.

La alienación no debe confundirse con enajenación que implica desconexión con las demás personas o con la sociedad. A veces puede ser una elección consciente como mecanismo de protección.

Aunque la persona enajenada puede tener dificultades para establecer vínculos sociales, no necesariamente ha perdido la capacidad de interactuar o el deseo de establecer relaciones.

Otro trastorno con el que suele confundirse la alienación es la disociación, que es una respuesta a eventos traumáticos y se manifiesta como una desconexión de la memoria, la identidad o la percepción del entorno.

Mientras que enajenación y disociación surgen de procesos mentales internos, la alienación suele estar inducida por factores externos.

### **Alteración emocional**

Desajuste en el funcionamiento de las áreas cerebrales responsables de procesar y regular las emociones. Las manifestaciones de esta condición pueden incluir:

.Hiperactividad de la amígdala, que provoca respuestas emocionales exageradas ante estímulos que, en condiciones normales, no las generarían.

.Hipoactividad de la amígdala, que reduce la respuesta emocional, llevando a la indiferencia o dificultad para experimentar emociones intensas.

.Disfunción en la corteza prefrontal, lo que dificulta el control y la modulación de las reacciones emocionales.

.Alteraciones en el circuito límbico, que afecta la interpretación y procesamiento de experiencias emocionales.

.Desequilibrios neuroquímicos, como fluctuaciones en los ni-

veles de serotonina o dopamina, que impactan directamente en la estabilidad emocional.

Estas alteraciones conducen a que una persona experimente emociones de forma desproporcionada o inapropiada en relación con las circunstancias. Suelen aparecer en casos de trastornos como ansiedad, depresión, trastorno límite de la personalidad, estrés postraumático o desregulación del estado de ánimo, donde la intensidad, duración o frecuencia de las respuestas emocionales se alejan de lo esperado en situaciones cotidianas.

### **Alteración medular subaguda**

Daño gradual en la médula espinal que provoca una disminución progresiva de funciones corporales, incluyendo el movimiento, la percepción sensorial y el control de esfínteres. Es un trastorno que avanza lentamente a lo largo de semanas o meses.

Las causas incluyen daños degenerativos de la médula espinal, entre ellos, neoplasias, isquemia, hemorragias, esclerosis múltiple e infecciones (meningitis o abscesos).

En las fases iniciales, los síntomas suelen ser sutiles: hormigueo, debilidad muscular o dificultades urinarias. A medida que avanza, la pérdida de capacidades dependerá del área medular afectada, pudiendo derivar en parálisis parcial o total. El diagnóstico se confirma mediante estudios de imagen, resonancia magnética o tomografía, además de evaluaciones funcionales que precisan el grado de afectación.

### **Alteración medular súbita**

Lesión repentina de la médula espinal que provoca pérdida inmediata de funciones corporales como movimiento, sensibilidad y control de esfínteres.

Este daño ocurre de forma instantánea, a diferencia de los trastornos medulares que se desarrollan gradualmente.

Las causas más frecuentes incluyen hemorragias agudas, infartos medulares, compresión por hernia discal o tumores de crecimiento rápido y traumatismos severos (impactos, golpes, caídas y lesiones deportivas).

Los síntomas aparecen de manera abrupta y pueden incluir parálisis parcial o total por debajo del nivel de la lesión, pérdida de sensibilidad, shock neurogénico, alteraciones en el control de esfínteres y dificultad respiratoria cuando se trata de lesiones cervicales altas.

La atención médica rápida es crucial para limitar el daño secundario y mejorar el pronóstico.

### **Alucinaciones**

Experiencias sensoriales percibidas como reales, aunque no exista un estímulo externo que las provoque. Afectan cualquiera de los sentidos: vista, oído, olfato, gusto o tacto, siendo las alucinaciones visuales y auditivas las más comunes.

.Visuales: Se perciben imágenes, formas o figuras que no están presentes en la realidad.

.Auditivas: Se escuchan sonidos o voces inexistentes.

.Táctiles: Sensación de que algo está tocando la piel o se encuentra dentro del cuerpo, sin causa externa.

.Olfativas: Se detectan olores inexistentes.

.Gustativas: Se percibe el sabor de algo que no existe.

.Cinestésicas o somáticas: Sensación de movimiento o cambios en el cuerpo que no ocurren en realidad.

Estas distorsiones se originan por actividad anómala en áreas responsables del procesamiento sensorial:

.Lóbulo occipital: Relacionado con las alucinaciones visuales.

.Lóbulo temporal (giro temporal superior): Implicado en las auditivas.

.Lóbulo parietal (corteza somatosensorial): Relacionado con las táctiles.

.Amígdala y corteza prefrontal: Involucradas en alucinaciones

emocionales y distorsiones de la realidad.

Varios factores pueden desencadenar tales trastornos: privación del sueño, enfermedades neurológicas, efectos secundarios de medicamentos, el uso de sustancias psicoactivas. También ciertos alimentos o plantas con alcaloides o toxinas específicas.

Las alucinaciones son fenómenos complejos que requieren evaluación médica adecuada para su diagnóstico y tratamiento.

### **Alucinante**

Persona que experimenta fenómenos sensoriales sin la presencia de un estímulo real. Estas vivencias pueden ser el resultado de trastornos mentales, afecciones neurológicas, uso de sustancias psicoactivas, privación de sueño o alteraciones fisiológicas.

Las alucinaciones se producen cuando el cerebro procesa la información de manera anómala, debido a desequilibrios en la producción de dopamina, serotonina y glutamato. Además, pueden originarse por actividad inusual en regiones cerebrales como la corteza visual, la corteza auditiva en el lóbulo temporal, y áreas de integración multisensorial. También se deben a fallos en la comunicación entre estructuras subcorticales y corticales, involucrando el tálamo, núcleo accumbens y sectores de la corteza prefrontal y temporal.

Tales alteraciones distorsionan la interpretación de la realidad, generando experiencias incongruentes con el entorno.

### **Amígdala cerebral**

Estructura pequeña ubicada en la profundidad del lóbulo temporal, encargada de generar y procesar emociones, especialmente ante estímulos relacionados al miedo. Desempeña un rol crucial en la formación y recuperación de memorias emocionales.

Al detectar una amenaza real, imaginaria o subjetiva, la amígdala activa respuestas defensivas que involucran los sistemas cardiovascular, respiratorio y muscular.

Su daño puede comprometer la capacidad de reconocer y reaccionar ante situaciones de riesgo, afectando la regulación emocional y la memoria asociada a experiencias intensas.

Existen diferencias funcionales entre la amígdala derecha e izquierda. La derecha está vinculada con emociones desagradables y respuestas rápidas a estímulos amenazantes, mientras que la izquierda se relaciona más con emociones agradables y el procesamiento detallado de información emocional.

La amígdala está compuesta por varios núcleos, cada uno con funciones específicas:

.Núcleo basolateral: Conecta con la corteza prefrontal para regular emociones y participa en el aprendizaje de memorias emocionales.

.Núcleo central: Controla respuestas autónomas y conductuales, además de la liberación de hormonas asociadas al estrés.

.Núcleo medial: Gestiona comportamientos sociales y sexuales, procesando información olfativa en interacciones interpersonales.

.Núcleo cortical: Procesa estímulos químicos del bulbo olfatorio, relacionados con la alimentación y las interacciones sociales.

.Núcleo lateral: Crucial en el condicionamiento del miedo.

El daño en la amígdala cerebral puede generar diversas alteraciones:

.Disminución del miedo: Dificultad para responder adecuadamente ante situaciones peligrosas.

.Problemas en la memoria emocional: Afectación en la precisión del recuerdo de eventos emocionales, especialmente los negativos.

.Alteraciones en la percepción emocional: Dificultades para reconocer emociones, como el miedo o la ira, en los rostros de

los demás.

.Impulsividad y cambios en la conducta social: Mayor reactividad conductual, dificultad en la toma de decisiones y alteraciones en las interacciones sociales.

### **Amigo imaginario**

Entidad ficticia creada por la mente, comúnmente presente en la infancia.

La creación de un amigo imaginario involucra la participación del surco temporal superior, relacionado con la percepción social; y el lóbulo frontal, activo en la imaginación y la planificación. Un fenómeno que aparece principalmente entre los tres y siete años, etapa en la que la corteza prefrontal aún está en desarrollo, permitiendo una fusión más flexible entre realidad y fantasía.

Según la Dra. Marjorie Taylor, profesora de psicología en la Universidad de Oregón, los amigos imaginarios pueden tener efectos positivos en el desarrollo infantil, potenciando la creatividad, las habilidades sociales y el manejo emocional. Del mismo modo, otros expertos, entre ellos Karen Majors psicóloga educativa del University College de Londres y Yusuke Moriguchi de la Universidad de Kyoto, consideran que la creación de tales figuras ficticias fomenta la empatía, la resolución de problemas y la autorregulación emocional. Durante la experiencia, se activa la red neuronal del modo por defecto, que incluye estructuras como el precúneo y la corteza cingulada posterior, áreas implicadas en la introspección y la creación de escenarios imaginarios.

Aunque principalmente se presenta en la niñez, en casos excepcionales puede persistir en la edad adulta. Si esto ocurre e interfiere con la socialización, puede ser indicativo de problemas que requieren atención profesional. En tal caso podría estar asociado a trastornos como la esquizofrenia.

## **Noam Chomsky**

### **La influencia de la lingüística en la neurociencia cognitiva**

Noam Chomsky (1928) aunque es conocido mundialmente como uno de los lingüistas más influyentes de la historia, sus teorías y descubrimientos también han tenido un impacto profundo en la neurociencia cognitiva. Su revolucionaria teoría sobre el lenguaje innato y la gramática generativa, además de cambiar el campo de la lingüística, ha influido en la comprensión del cerebro humano en cuanto al procesamiento del lenguaje.

Chomsky, al plantear que los seres humanos nacen con la capacidad innata para adquirir el lenguaje, motivó nuevas investigaciones sobre las estructuras cerebrales que subyacen a las habilidades lingüísticas, confrontado el paradigma conductista.

#### **El lenguaje innato y la gramática generativa**

En la década de 1950, Chomsky introdujo la Teoría de la Gramática Generativa, la cual sugiere que todos los seres humanos nacen con un conjunto de reglas gramaticales universales que permiten aprender cualquier idioma, es decir que, a pesar de la gran diversidad de idiomas, dialectos y lenguas existentes, hay características comunes en todas ellas, y el cerebro humano de un ser al nacer ya viene biológicamente predispuesto a entender tales reglas. Este planteamiento rompió con las ideas conductistas que dominaban la psicología en ese momento, las cuales afirmaban que el lenguaje se adquiría únicamente a través de la imitación y el refuerzo. En lugar de ello, Chomsky propuso que el cerebro humano está programado con la capacidad innata para el lenguaje, gracias a una estructura llamada el Dispositivo de

Adquisición del Lenguaje (LAD, por sus siglas en inglés), teoría que abrió las puertas a la neurociencia cognitiva, campo que explora funciones mentales complejas como el pensamiento, el razonamiento y el lenguaje.

Chomsky argumentó que la complejidad del lenguaje humano no podía explicarse simplemente a través de estímulos ambientales, sino que debía existir un sistema interno en el cerebro que facilitara la comprensión y producción de dichas estructuras. Planteamiento que se convirtió en el punto de partida para numerosos estudios sobre las áreas neuronales implicadas en el lenguaje.

### **Impacto en la neurociencia cognitiva**

El trabajo de Chomsky influyó significativamente en la neurociencia cognitiva, llevando a los científicos a investigar las áreas del cerebro que se activan durante la adquisición y uso del lenguaje.

El cerebro humano cuenta con áreas específicas que están altamente especializadas en el procesamiento del lenguaje, ejemplo de ello son el área de Broca, relacionada con la producción del habla, y el área de Wernicke, involucrada en su comprensión. Las ideas de Chomsky llevaron a una exhaustiva investigación que permitió entender cómo tales áreas trabajan en conjunto facilitando la capacidad humana para aprender y utilizar el lenguaje de manera rápida y fluida. Además demostraron que efectivamente los bebés desde su nacimiento ya tienen actividad neuronal relacionada con el procesamiento del lenguaje, tal como Chomsky lo propuso.

### **Neurociencia y aprendizaje del lenguaje**

Chomsky también influyó en el estudio de los trastornos del lenguaje. Al observar la capacidad del cerebro para adquirir

una lengua, los neurocientíficos comenzaron a investigar cómo los trastornos del desarrollo, por ejemplo, el trastorno del espectro autista (TEA) o la dislexia, afectan tal destreza innata

### **Críticas y evolución de la teoría**

Aunque la Teoría de la Gramática Universal de Chomsky ha sido enormemente influyente, no ha estado exenta de críticas. Algunos neurocientíficos y lingüistas cuestionan la falta de pruebas directas y han argumentado que el lenguaje puede estar más influenciado por factores ambientales, familiares y sociales de lo que Chomsky sugirió.

Sin embargo, a pesar de tales críticas, la noción de que el ser humano nace con un cerebro predisposto a adquirir el lenguaje, sigue siendo un concepto central en la neurociencia.

## **Amnesia**

Trastorno de la memoria que afecta la capacidad de recordar información o eventos previamente almacenados en el cerebro, y puede ser temporal o permanente. Se manifiesta con dificultades para generar recuerdos o formar nuevas memorias, dependiendo de la naturaleza del trastorno.

Las causas incluyen traumatismos craneoencefálicos, enfermedades neurodegenerativas, trastornos psicológicos graves, efectos secundarios de ciertos fármacos, infecciones del sistema nervioso central, por ejemplo, encefalitis o eventos cerebrovasculares, especialmente hemorragias subaracnoideas.

Este trastorno afecta áreas clave del cerebro involucradas en el procesamiento de la memoria, entre ellas, el hipocampo, la corteza entorrinal, la región prefrontal, el tálamo y el cuerpo mamilar, estructuras que forman parte del Circuito de Papez, involucradas en la consolidación y recuperación de información.

La amnesia puede clasificarse principalmente en dos tipos: la anterógrada, que impide la creación de nuevas memorias, y la retrógrada, que dificulta el acceso a memorias previas al inicio del trastorno.

### **Amnesia anterógrada**

Trastorno neurológico que impide la formación de nuevas memorias a largo plazo después de un evento que causa daño cerebral.

Las personas afectadas pueden recordar sucesos anteriores al incidente, pero tienen dificultades para retener nueva información, lo que afecta la realización de actividades que requieren recordar eventos recientes.

Tal condición se relaciona con daños en el hipocampo, el giro dentado, la corteza entorrinal y el fórnix, todas involucradas en la creación y almacenamiento de memorias.

Las causas comunes incluyen traumatismos craneoencefá-

licos, encefalitis, síndrome de Korsakoff y efectos ante ciertos procedimientos médicos como la terapia electroconvulsiva. La gravedad de la amnesia anterógrada varía según la extensión y localización del daño cerebral.

### **Amnesia retrógrada**

Trastorno neurológico que causa la pérdida de memorias adquiridas antes del inicio del evento que provocó la crisis. Las personas afectadas suelen tener dificultades para recordar eventos y experiencias del pasado, aunque generalmente mantienen la capacidad de formar nuevas memorias. La desconexión con la memoria puede ir desde unos minutos hasta años enteros, dependiendo de la extensión del daño cerebral. Las causas más comunes incluyen lesiones cerebrales traumáticas, enfermedades degenerativas del sistema nervioso, interrupciones del flujo sanguíneo cerebral y traumas emocionales intensos. Las estructuras cerebrales involucradas en este tipo de amnesia incluyen el hipocampo, el lóbulo temporal medial y otras áreas como la corteza entorrinal y la amígdala.

### **Amnesia temporal o transitoria**

Trastorno caracterizado por la pérdida temporal de la memoria, desencadenado generalmente por un evento específico como un golpe en la cabeza, una interrupción del flujo sanguíneo cerebral, una intervención quirúrgica o un episodio de intenso estrés emocional. Durante el episodio, las personas pueden tener dificultades para formar nuevas memorias, mientras que la información previa al incidente suele mantenerse intacta. Su duración varía, extendiéndose de minutos a horas, con la expectativa de una recuperación completa cuando la causa subyacente se resuelve. Las áreas cerebrales involucradas incluyen el lóbulo temporal medial, el hipocampo, la corteza entorrinal, el giro dentado, la amígdala, el fórnix, los cuerpos mamilares, el tálamo y la corteza prefrontal.

**"El cerebro siempre ha sido considerado  
el más noble de los órganos...  
quizá porque es el que nos dice eso"**

**Ambrose Bierce**

## **Óxido nítrico** **Neurotransmisor gaseoso** **con funciones claves para la vida**

El óxido nítrico es una molécula que el cuerpo utiliza para transmitir señales entre células, pero, a diferencia de otros mensajeros químicos que sí requieren un receptor específico, este viaja de una a otra célula sin restricción, por ser un gas que atraviesa fácilmente las membranas, un mecanismo que le permite operar de manera rápida en diversas funciones sin necesidad de someterse a procesos complejos.

Es un neurotransmisor único en su clase, ya que, a diferencia de los demás, no actúa en las sinapsis, sino que se difunde libremente a través de las membranas celulares.

### **Dónde se produce**

El óxido nítrico se produce en muchas células del cuerpo, pero en el sistema nervioso, se sintetiza principalmente en las neuronas mediante la enzima Óxido Nítrico Sintasa Neuronal (nNOS). También se produce en las células endoteliales que recubren los vasos sanguíneos, donde ayuda a relajar los músculos lisos y a regular el flujo de sangre.

El precursor de la síntesis del óxido nítrico es un aminoácido llamado arginina, que, mediante la acción de la enzima Óxido Nítrico Sintasa Neuronal, se convierte en óxido nítrico y citrulina.

### **El óxido nítrico en Popeye**

En 1929, Elzie Crisler Segar creó uno de los comics más famosos del mundo: "Popeye". Aunque la afición de este personaje por el consumo de espinacas se debió a un error de imprenta,

Segar acertó al asociar el consumo de tal alimento con el incremento de la fuerza.

EC Segar escogió la espinaca principalmente porque leyó una etiqueta hecha por el químico alemán Erich von Wolfe, donde, en lugar de escribir que por cada 100 gramos del vegetal se podían obtener 3,5 miligramos de hierro, se publicó que el aporte era de 35 miligramos. El error fue corregido 67 años después, pero, para esa fecha, ya Popeye era mundialmente famoso por elevar su fuerza comiendo hojas de espinaca.

Lo que Elzie Crisler Segar no sabía es que, aun cuando el alimento verde no tiene tanto hierro, sí es uno de los principales antioxidantes de origen vegetal (previene el envejecimiento), es rico en vitaminas (A, B9, C, K), además de ser un gran proveedor de nitritos, vasodilatadores que aportan salud a las venas, arterias y capilares, optimizando el flujo de la sangre, lo cual permite un mayor suministro de oxígeno al cerebro y los músculos, mejorando considerablemente el rendimiento físico.

Otros alimentos ricos en arginina y nitritos son salmón, sardinas, pavo, frijoles, yogurt, quesos frescos, sandía o patilla, remolacha, apio, toronja, lechugas y carnes curadas.

### **Cuál es su función**

En el sistema nervioso, el óxido nítrico actúa como neurotransmisor y neuromodulador. Participando en importantes procesos entre los que destacan:

.La plasticidad sináptica: El óxido nítrico es crucial para la potenciación a largo plazo, proceso que fortalece las conexiones neuronales, facilitando el aprendizaje y la formación de memorias, lo cual ocurre especialmente en el hipocampo.

.Regulación sanguínea cerebral: Una de las funciones más importantes del óxido nítrico es modular el flujo de sangre en el cerebro, garantizando el adecuado suministro de oxígeno y nutrientes a las regiones activas del cerebro, especialmente

durante momentos de mayor demanda metabólica.

.Neuroprotección: Ayuda a regular la respuesta inflamatoria y la supervivencia celular en situaciones de hiperactividad neuronal.

.Regulación del ciclo sueño-vigilia: El óxido nítrico también se encuentra implicado en la consolidación del sueño y la recuperación de energía.

.Modulación del dolor: En el sistema nervioso central, el óxido nítrico está involucrado en la transmisión del dolor. Actúa potenciando e inhibiendo las señales nociceptivas.

.Control de la liberación de neurotransmisores: El óxido nítrico regula la liberación de otros neurotransmisores, como el glutamato y el ácido gamma aminobutírico (GABA), modulando así la excitación e inhibición en diferentes circuitos cerebrales. Tal función le otorga un rol clave en la homeostasis neuronal.

En el sistema cardiovascular, además de ayudar a relajar los vasos sanguíneos, también nivela la presión arterial e interviene en las funciones inmunitarias, combatiendo infecciones y destruyendo células dañadas.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

El óxido nítrico tiene una presencia importante en diversas áreas del cerebro, particularmente en aquellas involucradas en el aprendizaje, la memoria, el control motor, la toma de decisiones informadas y la regulación del flujo sanguíneo, por ello es muy importante en el hipocampo, la corteza prefrontal y los ganglios basales.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de óxido nítrico puede tener efectos nocivos, ya que, al producirse o consumirse en grandes cantidades, el excedente se combina con otras moléculas, y se con-

vierte en un compuesto tóxico (radicales libres de oxígeno), capaz de causar estrés oxidativo, marcando un peligroso camino a diversas enfermedades neurodegenerativas. Por otro lado, producir demasiado óxido nítrico conlleva a una exagerada dilatación de los vasos sanguíneos, que puede causar disminución en la presión arterial e incluso shock séptico, en caso de infecciones graves, llegando a ser causa de muerte.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

Un bajo nivel de óxido nítrico tiene consecuencias significativas. En el sistema cardiovascular, su reducción puede generar vasoconstricción o estrechamiento de los vasos sanguíneos, lo que aumenta el riesgo de hipertensión, várices y todo tipo de problemas relacionados con el flujo sanguíneo, incluyendo accidentes cerebrovasculares.

La falta de óxido nítrico puede afectar la plasticidad sináptica, impactando negativamente sobre el aprendizaje, la memoria y los procesos de cambio.

## **Amusia o Sordera musical**

Trastorno neurológico que afecta la capacidad para percibir, procesar o producir patrones musicales, a pesar de contar con una audición normal y no existir déficits cognitivos generales.

Se origina por disfunciones o daños en áreas del cerebro como el giro temporal superior, la corteza auditiva primaria, el área de Broca y el lóbulo frontal, implicadas en el procesamiento de la música.

Las personas con amusia tienen dificultad para diferenciar tonos, seguir el ritmo, reconocer melodías familiares o cantar afinadamente. Podría asistir a conciertos y no reconocer las canciones, aun habiéndolas escuchado muchas veces, o incluso confundir cuándo termina una canción y comienza otra.

Tal trastorno puede ser:

.Adquirido, como consecuencia de lesiones cerebrales.

.Congénito, causado por una disfunción o desarrollo anormal en las regiones cerebrales responsables del procesamiento musical.

Aunque no existe una cura definitiva para la amusia congénita, algunas terapias y entrenamientos musicales, como la terapia de entonación melódica o el entrenamiento auditivo personalizado, pueden ayudar a mejorar ciertas habilidades musicales en algunos casos.

## **Analgesia**

Ausencia o disminución de la sensibilidad al dolor en respuesta a estímulos que normalmente serían dolorosos. Resulta de la alteración en la transmisión de señales a través del sistema nervioso, afectando la activación de nociceptores y la ruta que sigue la señal hacia la médula espinal y el cerebro.

La analgesia puede ser inducida de manera natural por el organismo a través de la liberación de neurotransmisores y neuropéptidos como las endorfinas, que inhiben la transmisión de señales dolorosas.

También existen intervenciones médicas y farmacológicas mediante el uso de anestésicos y analgésicos, que logran reducir o eliminar la sensación de dolor al bloquear los receptores nerviosos o modificar la actividad de neurotransmisores en el sistema nervioso central. Aunque útil para el manejo del dolor, la analgesia conlleva el riesgo de no advertir daños corporales que requieren atención, lo cual puede resultar en lesiones agravadas o problemas médicos no detectados.

## **Anclaje**

Asociación automática entre ciertos estímulos y respuestas emocionales o conductuales específicas, establecida a través de la repetición y la consolidación de rutas neuronales en el cerebro.

En neurociencia, el anclaje se refiere a las conexiones neuronales que se forman mediante experiencias repetidas, donde un estímulo particular desencadena una respuesta preestablecida debido a la activación de redes previamente fortalecidas. Existen distintos tipos de anclaje que influyen en el comportamiento y las decisiones:

.Anclaje emocional: Ocurre cuando una vivencia se vincula a un estímulo concreto. Al encontrarse de nuevo con ese estímulo, se revive la emoción original debido al procesamiento cerebral de las memorias emocionales. Ejemplo: una canción que evoca recuerdos específicos y provoca una respuesta emocional cada vez que se escucha.

.Anclaje contextual: Sucede cuando el entorno influye en la toma de decisiones y percepciones. Un ejemplo es la disposición de productos en una tienda para inducir a mayor consumo por parte del comprador.

.Anclaje social: Se refiere a la influencia que las opiniones o comportamientos de otras personas ejercen en las decisiones individuales. Opiniones de personas influyentes, figuras públicas o seres cercanos pueden desencadenar comporta-

mientos específicos.

.Anclaje fisiológico: Involucra respuestas físicas y sensoriales conectadas a ciertos estímulos. Por ejemplo, los olores pueden evocar recuerdos específicos debido a la fuerte conexión entre el sistema olfativo y las áreas del cerebro relacionadas con la memoria.

.Anclaje temporal: Es la influencia de experiencias pasadas en percepciones y decisiones futuras. Un ejemplo es una mala experiencia en un lugar que lleva a evitar situaciones similares, a pesar de que las circunstancias actuales puedan haber cambiado.

En psicología y Programación Neurolingüística, el anclaje también se utiliza como técnica para asociar deliberadamente un estímulo sensorial (una palabra, un gesto, un sonido) a un estado emocional deseado, con el fin de acceder a él en el futuro.

### **Anencefalia**

Defecto congénito del tubo neural en el cual partes fundamentales del cerebro, cráneo y cuero cabelludo no se desarrollan de manera adecuada. Tal defecto ocurre cuando el extremo del tubo neural, encargado de formar el encéfalo, no se cierra correctamente durante las primeras semanas del embarazo.

Los niños con anencefalia carecen parcial o totalmente del cerebro anterior, que incluye las regiones encargadas de funciones cognitivas superiores, por ejemplo, el prosencéfalo.

Aunque el tronco encefálico, responsable de operaciones básicas como la respiración y reflejos, puede estar presente, la ausencia de las estructuras cerebrales superiores hace imposible la supervivencia más allá del nacimiento.

Una de las razones conocidas que dan lugar a esta anomalía es la deficiencia de ácido fólico.

### **Anhedonia**

Incapacidad para experimentar agrado o disfrute en activi-

dades que normalmente generan placer. Un trastorno vinculado a disfunciones en el núcleo accumbens, el putamen, la corteza prefrontal, la amígdala, el núcleo caudado, el estriado ventral y el tálamo. Áreas implicadas en el procesamiento de recompensas y emociones placenteras.

Diversas condiciones, como el estrés crónico, los trastornos bipolares, la esquizofrenia, la ansiedad, la depresión y el abuso de sustancias, pueden alterar los circuitos cerebrales responsables de la motivación y el procesamiento de recompensas, lo cual reduce significativamente la capacidad de sentir deleite ante las actividades diarias, afectando la calidad de vida.

La anhedonia puede acompañar enfermedades como la esclerosis múltiple, el lupus eritematoso sistémico, el Parkinson y el síndrome de fatiga crónica.

## **Aniones**

iones con carga eléctrica negativa que juegan un papel fundamental en el funcionamiento del sistema nervioso. Mantienen el equilibrio electroquímico entre el interior y el exterior de las neuronas, facilitando la transmisión de señales.

Los aniones, junto con los cationes (iones con carga positiva), son esenciales para las funciones neuronales.

Entre los aniones más comunes en el sistema nervioso están el cloruro, el bicarbonato y el fosfato, los cuales participan activamente en la regulación de la excitabilidad neuronal y en la liberación de neurotransmisores, procesos críticos para la función sináptica y el equilibrio neuronal. Además, influyen directamente en la capacidad de las neuronas para adaptarse a nuevas situaciones, un proceso conocido como neuroplasticidad.

## **Anomalías**

Desviaciones o irregularidades en comparación con lo que se considera típico o esperado de un órgano. En cuanto al sistema nervioso, pueden presentarse de diversas formas:

.Estructurales: Malformaciones congénitas (desarrollo incompleto o anormal de regiones cerebrales) y lesiones adquiridas por accidentes cerebrovasculares (traumatismos o tumores).

.Funcionales: Anormalidad en la actividad cerebral sin evidencia de cambios estructurales. Pueden incluir patrones atípicos neuronales, desequilibrios en neurotransmisores o disfunciones cognitivas y emocionales.

.Genéticas o moleculares: Modificaciones a nivel de genes o moléculas que afectan el desarrollo o funcionamiento cerebral. Incluyen mutaciones, errores en la expresión genética o fallos en la síntesis de proteínas neuronales.

.Electrofisiológicas: Anomalías en las señales eléctricas del cerebro, detectables a través de electroencefalogramas (EEG) o estudios de potenciales evocados.

Pueden ser indicadoras de trastornos subyacentes que requieren evaluación médica y tratamientos específicos, como terapias de rehabilitación o intervenciones farmacológicas.

## **Anorexia**

Trastorno alimentario caracterizado por un intenso temor a ganar peso y una distorsión severa de la imagen corporal. Se manifiesta con una restricción alimentaria extrema y conductas compensatorias como el ejercicio excesivo o el uso de laxantes.

En el cerebro, se observan alteraciones en la corteza prefrontal, la ínsula, la corteza parietal y la amígdala, estructuras vinculadas con el control alimentario, las emociones y la toma de decisiones.

La corteza prefrontal, responsable del control inhibitorio, presenta menor actividad en personas con anorexia, lo que afecta la modulación de los impulsos relacionados con la comida.

La ínsula, encargada de integrar señales corporales, muestra una actividad anómala, lo que conduce a una interpretación incorrecta de las señales internas del cuerpo.

La corteza parietal, que procesa la información visual, tiene patrones alterados al observar imágenes del propio cuerpo, reforzando la sobreestimación del tamaño corporal y los comportamientos restrictivos.

El sistema de recompensa cerebral también se afecta, generando respuestas anormales a los alimentos, lo que agrava las conductas restrictivas y la falta de motivación para recuperar un peso saludable.

A largo plazo, la anorexia puede causar cambios estructurales en el cerebro, como una disminución en el volumen de la materia gris y blanca, afectando funciones cognitivas y emocionales. Además, los desequilibrios hormonales derivados de la desnutrición, como la reducción de estrógenos y el aumento de cortisol, agravan las alteraciones cerebrales, afectando el apetito, el estado de ánimo y la regulación del estrés.

## **Anormal**

Desviaciones de lo considerado típico o esperado en la estructura, función o comportamiento de un órgano. En el sistema nervioso pueden presentarse en diversas formas:

.Irregularidades estructurales: Cambios en áreas específicas del cerebro (malformaciones congénitas, tumores o lesiones adquiridas).

.Actividad neuronal atípica: Patrones de señalización eléctrica que se desvían de lo habitual, como los observados en epilepsia o disritmias cerebrales.

.Desequilibrios químicos: Niveles anormales de neurotransmisores, hormonas u otras moléculas esenciales para el funcionamiento cerebral, así suele ocurrir en el Parkinson y la depresión.

.Disrupción en los circuitos neuronales: Interrupciones o anomalías en las conexiones entre diferentes regiones cerebrales, afectando la cognición, el control motor, las emociones y otros procesos.

Esto puede estar relacionado con trastornos neurológicos, enfermedades mentales, lesiones cerebrales o variaciones genéticas que impactan el desarrollo y el funcionamiento del sistema nervioso.

Dependiendo de la naturaleza y gravedad de la anomalía, las manifestaciones clínicas varían, desde problemas cognitivos hasta dificultades en el control emocional o el movimiento.

### **Anosmia**

Pérdida total o parcial de la capacidad para percibir olores, resultado de alteraciones en las estructuras cerebrales que procesan los estímulos olfativos. Entre las áreas afectadas destacan el bulbo olfatorio, la corteza piriforme, la amígdala y la ínsula, todas involucradas en la detección, interpretación y asociación de los olores.

El bulbo olfatorio juega un papel clave en la recepción de señales odorantes captadas por los receptores del epitelio nasal. La corteza piriforme procesa esta información inicial, por su parte, la amígdala hace una vinculación con respuestas emocionales, mientras la ínsula se encarga de integrarla con otras percepciones sensoriales. Alteraciones en estas áreas pueden afectar la capacidad de identificar y discriminar olores.

Existen dos tipos principales de anosmia:

.Congénita: Presente desde el nacimiento, resultado de malformaciones en el desarrollo del sistema olfativo.

.Adquirida: Surge por lesiones craneales, infecciones respiratorias virales, exposición a sustancias tóxicas o enfermedades degenerativas que afectan las vías olfativas y las áreas cerebrales asociadas.

### **Ansias**

Deseo vehemente y urgente que puede manifestarse en diferentes aspectos de la vida, abarcando desde el consumo de

sustancias hasta la búsqueda de experiencias emocionales o espirituales intensas.

Las ansias pueden estar relacionadas con la satisfacción de deseos específicos, como el consumo de drogas, el logro de metas materiales, la búsqueda de reconocimiento o poder, y las relaciones interpersonales o sexuales.

En el contexto de las adicciones, las ansias representan un impulso abrumador que domina los pensamientos y las acciones, haciendo que la persona busque con urgencia satisfacer lo pretendido. Sin embargo, tal fenómeno no se limita a las adicciones, sino que puede surgir en cualquier situación donde un deseo intenso y persistente controle el comportamiento. La intensidad de las ansias varía desde una fuerte atracción hasta una urgencia incontrolable, afectando el equilibrio emocional y la toma de decisiones.

### **Anticolinérgico**

Sustancia que inhibe la acción de la acetilcolina, neurotransmisor clave en la contracción muscular, funciones cognitivas y regulación de procesos autónomos como el ritmo cardíaco, secreciones glandulares y motilidad intestinal. Tales sustancias, sean endógenas o exógenas, interfieren en la transmisión de señales entre los nervios y los músculos.

A nivel periférico, disminuyen las secreciones, dilatan las pupilas, relajan los músculos lisos y aumentan la frecuencia cardíaca. En el sistema nervioso central, alteran áreas implicadas en la memoria y el pensamiento, lo que puede generar problemas cognitivos, desorientación y somnolencia, especialmente en personas mayores.

Aun cuando los anticolinérgicos exógenos se emplean de forma positiva para tratar afecciones urinarias, respiratorias y digestivas, su uso prolongado conlleva un riesgo elevado, ya que al inhibirse la producción de acetilcolina se puede producir síndrome anticolinérgico central caracterizado por generar

confusión, alucinaciones y agitación mental.

El bloqueo de la acetilcolina interfiere con la formación de nuevas memorias y afecta la atención y coordinación motora. En el sistema nervioso periférico, este bloqueo disminuye la fuerza muscular y compromete funciones autónomas, lo que impacta la capacidad para controlar acciones fisiológicas esenciales, como la eliminación urinaria y la digestión.

### **Antidepresivos**

Medicamentos utilizados para tratar la depresión y otros trastornos del estado anímico. Su principal función es regular los niveles de neurotransmisores cerebrales (serotonina, norepinefrina y dopamina), que son fundamentales para controlar el humor, las emociones y la motivación.

Hay dos tipos: Los inhibidores de la recaptación de serotonina bloquean la reabsorción de este neurotransmisor en las sinapsis, aumentando su disponibilidad. Los inhibidores de recaptación de serotonina y norepinefrina afectan ambos neurotransmisores, mejorando la regulación emocional. A nivel cerebral, influyen en áreas como el lóbulo frontal, el hipocampo, la amígdala y el núcleo accumbens, que forman parte de circuitos neuronales clave en la modulación del ánimo, las emociones, la motivación y las recompensas. La eficacia de los antidepresivos suele manifestarse tras varias semanas, ya que inducen cambios en la plasticidad neuronal, la expresión génica y la neurogénesis, especialmente en el hipocampo, una región crítica para la regulación emocional.

Contrario a lo que se cree, los antidepresivos administrados bajo supervisión médica no generan adicción física. No obstante, al suspenderlos de manera brusca tras un uso prolongado, es posible experimentar síntomas transitorios (vértigo, malestar estomacal, insomnio o alteraciones del estado anímico) debido a la adaptación del cerebro a los altos niveles de neurotransmisores durante el tratamiento.

**"El cerebro humano es más  
misterioso que cualquier galaxia  
distante en el universo"**

**Neil deGrasse Tyson**

## **Madeline Levine**

### **Psicología, neurociencia y el impacto de la presión social en el desarrollo adolescente**

Madeline Levine (1949), psicóloga clínica, escritora y educadora estadounidense, conocida por su trabajo sobre el impacto de la presión social y académica en el desarrollo cerebral durante la adolescencia.

Levine ha pasado gran parte de su vida profesional analizando la conducta de los jóvenes en un entorno donde las expectativas sociales y académicas son cada vez más elevadas, lo cual le ha llevado a defender y promover el uso de la neurociencia en los espacios educativos, principalmente la escuela y el hogar.

#### **La presión social y académica en los adolescentes**

El trabajo de Levine se enfoca en cómo la presión externa, sin importar si proviene de los padres, el aula escolar o el entorno social, afecta el desarrollo psicológico y neurológico de los adolescentes.

En su libro "El Precio del Privilegio", explora cómo los adolescentes que crecen en familias de clase media y alta, aunque viven provistos de bienes y servicios de calidad, también son afectados por estrés, ansiedad y depresión, generado por demandas irracionales en la que se les exige alcanzar un determinado número de metas ajustadas a expectativas sociales y académicas lejanas a la realidad y las capacidades.

Levine argumenta que, aunque tales jóvenes parecen tener ventajas externas, enfrentan desafíos internos que pasan desapercibidos pero causan daños, en muchos casos irreparables.

El estrés crónico que surge ante la búsqueda constante de logros y aprobación, suele tener efectos adversos sobre el desa-

rollo cerebral de los adolescentes, ya que en esta etapa, el cerebro atraviesa una importante fase de reorganización, principalmente en la corteza prefrontal, área responsable de la toma de decisiones, el autocontrol y la planificación a largo plazo.

### **Neurociencia aplicada a la educación y la crianza**

A lo largo de su carrera, Levine ha abogado por la aplicación de principios neurocientíficos en todo lo relacionado a la crianza, impulsando la idea de que el cerebro de los adolescentes necesita tiempo para desarrollarse adecuadamente, lo cual exige evitar la demanda de expectativas poco realistas. A menudo señala cómo los adolescentes, cuyo cerebro está en una etapa crítica de desarrollo, son especialmente vulnerables a los efectos negativos del estrés y la presión.

En lugar de enfatizar el rendimiento académico como el único indicador de éxito, Levine aboga por un enfoque educativo que priorice el bienestar emocional y el crecimiento personal. En su opinión, los jóvenes deben madurar en un entorno que les permita explorar sus intereses, aprender de sus tropiezos y desarrollar resiliencia emocional, siendo este un camino que garantiza desarrollo cerebral equilibrado, además de fomentar la formación de adultos saludables.

Desde una perspectiva neurocientífica, en la adolescencia el cerebro continúa siendo extremadamente plástico, por lo cual, está en constante cambio y adaptación. Tal capacidad de neuroplasticidad es lo que permite que los adolescentes puedan aprender rápidamente, pero también los hace más susceptibles a las influencias externas. Partiendo de tal argumento científico, Levine ha señalado que, si bien un entorno de apoyo puede nutrir tal plasticidad de manera positiva, un ambiente lleno de ansiedad, presión y exigencias excesivas puede tener un efecto contrario, inhibiendo el crecimiento sa-

ludable de las redes neuronales que son clave para el bienestar emocional.

### **El impacto de las expectativas elevadas**

Uno de los puntos centrales en el trabajo de Levine es cómo las expectativas elevadas y poco realistas pueden llevar a la desconexión emocional y al agotamiento en los adolescentes. En su libro, muestra que, aunque los adolescentes de entornos sociales estables tienen acceso a mejores oportunidades educativas y materiales, muchos de ellos luchan con sentimientos de inseguridad, falta de identidad y ansiedad de desempeño. Lo cual les lleva a sentirse atrapados en una cultura que valora los logros externos sobre el bienestar interno, lo que puede generar un vacío emocional y afectar negativamente su desarrollo neurológico.

Levine también destaca la importancia de fomentar en los adolescentes habilidades como el autoconocimiento, la inteligencia emocional y la capacidad de manejar el fracaso. Desde un punto de vista neurocientífico, aprender a gestionar el fracaso de manera saludable ayuda a fortalecer las redes neuronales que están involucradas en la regulación emocional y la resiliencia. En lugar de proteger a los adolescentes del fracaso, Levine argumenta que los padres y educadores deben permitir que los jóvenes enfrenten desafíos, desarrollen habilidades de resolución de problemas y aprendan a recuperarse tras recibir resultados indeseados, lo que es esencial para su bienestar a largo plazo.

### **La neurociencia del bienestar**

Levine ha defendido la necesidad de reequilibrar la vida de los adolescentes para reducir los efectos negativos del estrés en el cerebro durante el desarrollo. Lo cual incluye alentar a los jó-

venes a desconectarse de las redes sociales, pasar más tiempo en actividades al aire libre y fomentar una vida equilibrada que no se centre exclusivamente en el rendimiento académico.

### **No hay un cerebro adolescente**

Entre la infancia y la adultez, el cerebro experimenta cambios trascendentales que definen lo que será un cerebro maduro. El cerebro infantil se caracteriza por su alta plasticidad, sobreproducción sináptica y córtex prefrontal inmaduro, lo que favorece el aprendizaje rápido pero con menor capacidad de autorregulación. En contraste, el cerebro adulto ha pasado por un proceso de poda sináptica, optimizando las conexiones neuronales y desarrollando plenamente el córtex prefrontal, lo que permite mejor control de impulsos y mayor eficiencia cognitiva.

En la adolescencia, el cerebro no se ha consolidado completamente en uno adulto y tampoco ha dejado de ser infantil. Durante esta fase de transición, conviven características de ambos: el sistema límbico, encargado de las emociones, ya más desarrollado, tiende a dominar las decisiones, mientras que el córtex prefrontal, regulador de las funciones ejecutivas, sigue en proceso de maduración, por ello es más propicio al desequilibrio, la impulsividad y los comportamientos emocionales de alta intensidad. Por esto no se puede hablar de un "cerebro adolescente" como una entidad fija. El cerebro de un adolescente se encuentra a medio camino entre el infantil y el adulto, con redes neuronales que aún están siendo reorganizadas y fortalecidas. Es un cerebro en construcción, que incorpora elementos de ambas etapas en su desarrollo continuo hacia la madurez.

## **Antioxidantes**

Compuestos presentes en alimentos que protegen al sistema nervioso del daño oxidativo. Dado que el cerebro consume una gran cantidad de oxígeno y contiene altos niveles de ácidos grasos insaturados, es particularmente vulnerable al estrés oxidativo causado por radicales libres.

Estos compuestos neutralizan las moléculas reactivas que pueden dañar las células cerebrales y las membranas neuronales, ayudando a prevenir o retardar enfermedades degenerativas.

Entre las fuentes naturales de antioxidantes se encuentran:

- .Frutas: uvas, arándanos, fresas, cítricos.
- .Vegetales: espinacas, brócoli, remolacha.
- .Frutos secos: nueces, pistachos, almendras.
- .Semillas: girasol, calabaza, chía, sésamo.
- .Bebidas: té verde, vino tinto.
- .Granos integrales: avena, quinoa, amaranto, cebada.

## **Aparato vestibular**

Sistema sensorial localizado en el oído interno, responsable de mantener el equilibrio y percibir el movimiento. Su función principal es proporcionar conciencia sobre la posición espacial de la cabeza y el cuerpo. Incluye tres canales semicirculares y dos estructuras llamadas utrículo y sáculo, que en conjunto forman el laberinto vestibular.

El mecanismo vestibular contiene líquido y cristales microscópicos que se desplazan al mover la cabeza, activando células nerviosas encargadas de enviar señales al cerebro. El encéfalo interpreta esta información y ajusta la postura corporal para garantizar estabilidad y orientación.

El mal funcionamiento de este sistema suele provocar pérdida del equilibrio, desorientación, vértigo y mareos. Las causas de su daño se relacionan con infecciones del oído, traumatismos craneales, accidentes cerebrovasculares, trastornos neuro-

lógicos y ciertos medicamentos.

### **Aparentemente normal**

Término utilizado para describir situaciones en las que una estructura cerebral no muestra señales obvias de irregularidad o mal funcionamiento, a pesar de existir síntomas o alteraciones. Se refiere a personas que, desde una perspectiva externa, parecen tener un desempeño cognitivo, emocional y conductual dentro de los parámetros típicos, aunque experimenten modificaciones neurológicas o psicológicas no identificables a simple vista.

Se emplea en casos donde los exámenes de neuroimagen o las evaluaciones clínicas no detectan irregularidades evidentes, pero se sospecha un funcionamiento alterado. Lo cual suele ser común en afecciones neurológicas o desórdenes psiquiátricos en los que las anomalías estructurales son sutiles o no visibles en las primeras fases. Sin embargo, la actividad inusual puede observarse a través de técnicas de neuroimagen funcional.

Un ejemplo es el trastorno del espectro autista de alto funcionamiento, donde muchos pacientes aparentan "normalidad" en diversas situaciones sociales, aunque experimentan dificultades significativas en la interacción y comunicación, no fácilmente perceptibles para un observador casual.

### **Apatía**

Estado de indiferencia, falta de motivación y disminución en la respuesta emocional, que se manifiesta con una baja significativa en la participación en actividades cotidianas. Un fenómeno relacionado con alteraciones en áreas cerebrales responsables de la regulación emocional, la motivación, la toma de decisiones (incluyendo el área tegmental ventral, el estriado ventral, el tálamo, los ganglios basales) y en circuitos de neurotransmisores (serotonina, GABA, ácido gamma aminobutírico).

La apatía suele asociarse a diversas condiciones neurológicas, entre ellas, encefalitis, tumores cerebrales, esclerosis múltiple, hidrocefalia y ciertos trastornos psiquiátricos. Además, puede ser un efecto secundario derivado del uso de fármacos o de intervenciones médicas.

Si la apatía se prolonga, existe el riesgo de que evolucione hasta convertirse en un cuadro depresivo. En este contexto, la falta continua de motivación afecta significativamente la calidad de vida.

Los síntomas no solo incluyen una marcada pérdida de interés por las actividades cotidianas y la comunicación, sino también sentimientos de tristeza profunda, desesperanza y baja autoestima, lo cual influye negativamente en el interés por la vida, viéndose afectadas las relaciones interpersonales y el rendimiento laboral o académico.

## **Apego**

Vínculo emocional profundo que puede formarse hacia personas, animales, objetos o ideas.

En la infancia, el apego tiende a forjarse entre el niño y su cuidador principal, proporcionando una base de seguridad emocional que permite la exploración del entorno. Tales experiencias tempranas moldean el desarrollo de áreas cerebrales como el tálamo, el hipotálamo y el cuerpo caloso, todas involucradas en la regulación emocional, la memoria y las interacciones sociales.

A lo largo de la vida, el tipo de apego que una persona desarrolla afecta la forma en que establece y mantiene sus relaciones. Un apego seguro fomenta la confianza en los vínculos afectivos y facilita el manejo adecuado de las emociones, lo que conduce a relaciones más saludables y estables. En cambio, un apego inseguro genera dificultades en el control emocional produciendo miedo al abandono y comportamientos de dependencia, lo cual impacta negativamente la calidad de

las interacciones sociales y afectivas.

El apego también puede extenderse a pertenencias con valor sentimental, logros personales o lugares especiales de los que resulta difícil desprenderse.

Si el apego a tales elementos se vuelve excesivo e incontrolable, puede derivar en comportamientos obsesivos, afectando la vida cotidiana y las relaciones interpersonales.

### **Apego ansioso o ambivalente**

Estilo de apego caracterizado por la necesidad constante de aprobación y cercanía emocional. Quienes manifiestan tal patrón de comportamiento, tienden a sentir ansiedad respecto a la disponibilidad y el afecto de las personas que consideran importantes, lo cual genera conductas con las que procuran atención emocional.

En la infancia, el apego ansioso o ambivalente se desarrolla cuando los cuidadores no dan importancia frecuente a las necesidades del niño. Es decir, que algunas veces le atienden y otras no, generando incertidumbre sobre si recibirá o no el apoyo requerido.

La respuesta exagerada al rechazo o la separación se activa debido a una hiperactividad en áreas vinculadas a la regulación del estrés como la amígdala y el sistema límbico, aumentando los niveles de cortisol y provocando un estado constante de alerta. Esto impacta la capacidad de regular emociones y establecer relaciones saludables en la adultez. El sujeto crece con temor al abandono y deseo constante de validación.

### **Apego desorganizado**

Estilo de apego que se desarrolla en la infancia cuando el niño no puede anticipar las reacciones de las personas que lo cuidan. Esto ocurre debido a comportamientos confusos y contradictorios que generan incertidumbre y miedo. Tal situación afecta su capacidad para gestionar emociones y en-

frentar el estrés, resultando en comportamientos discordantes como buscar apoyo emocional y luego rechazarlo.

A lo largo de la vida, las personas con apego desorganizado suelen presentar complicaciones para formar relaciones estables. Durante la adolescencia y la adultez, las dificultades emocionales se reflejan en relaciones caóticas, temor al abandono y tendencia a la ambivalencia emocional.

El funcionamiento cerebral muestra patrones de estrés crónico, con una mayor activación de la amígdala y alteraciones en la corteza prefrontal, lo que perpetúa la inseguridad y entorpece la regulación emocional, por ello, enfrentan grandes desafíos para construir vínculos saludables, lo que impacta negativamente su bienestar psicológico y la calidad de sus relaciones interpersonales.

### **Apego evitativo**

Tipo de apego caracterizado por la distancia emocional y la tendencia a evitar la cercanía en las relaciones afectivas. Se desarrolla en la infancia cuando los cuidadores no responden adecuadamente a las necesidades emocionales del niño, promoviendo una sensación de autosuficiencia y desconfianza en la disponibilidad de otros.

Quienes manifiestan este tipo de apego, suelen reprimir sus necesidades emocionales, mantener la independencia y evitar la intimidad para protegerse del rechazo o el dolor emocional. En la adultez, se pueden mostrar complicaciones para establecer relaciones íntimas y confiar en los demás. Aunque mantienen relaciones superficiales o distantes, tal evitación no elimina el deseo de conexión emocional, sino que refleja un mecanismo de defensa frente al temor al rechazo y la vulnerabilidad.

El apego evitativo se relaciona con la actividad reducida en áreas implicadas en la empatía y el procesamiento de emociones, por ejemplo, la corteza prefrontal y la amígdala.

**"El cerebro es como una máquina del tiempo,  
al recordarte el pasado y proyectar el futuro"**

**Henry Marsh**

## **Tirosina**

### **Hormona clave para el desarrollo y funcionamiento del cerebro**

La tirosina (T4) es una hormona principalmente conocida por su función en la regulación del metabolismo, aunque también tiene una poderosa influencia en el desarrollo del cerebro durante las primeras etapas de la vida y en el mantenimiento de las funciones cognitivas hasta la vejez.

#### **Dónde se produce**

La tirosina (T4) es producida en la glándula tiroides, a partir del yodo y el aminoácido L-tirosina.

La producción de tirosina es controlada por la hormona estimulante de la tiroides (TSH), secretada por la glándula pituitaria. Una vez liberada al torrente sanguíneo, la tirosina se convierte en triyodotironina (T3), para cumplir importantes funciones en todo el cuerpo.

#### **Cuál es su función**

La tirosina tiene varias funciones importantes. A nivel cerebral, es esencial para el desarrollo normal del cerebro, especialmente durante la gestación y los primeros años. Contribuye con la diferenciación celular, un proceso fundamental para establecer conexiones neuronales eficientes. Durante el crecimiento regula la mielinización de las fibras nerviosas, lo cual es de extrema importancia para la velocidad de transmisión de señales eléctricas entre las neuronas y la maduración del cerebro.

En la vida adulta, sigue siendo importante para el funciona-

miento cognitivo, la atención y la velocidad de procesamiento mental, por ello, un suministro adecuado de tirosina es necesario para que el cerebro mantenga un metabolismo óptimo, lo que es vital para sus altas demandas energéticas.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

La tirosina (T4) y su forma activa, la triyodotironina (T3), tienen una influencia significativa en varias áreas del cerebro durante toda la vida.

Entre las regiones más importantes donde la tirosina tiene impacto podemos citar:

.El hipocampo: La tirosina es fundamental en su formación y sano desarrollo. En la edad adulta esta hormona sigue siendo importante para formar nuevas memorias, gestionar recuerdos y el aprendizaje.

.La corteza cerebral: La tirosina tiene un rol importante en el desarrollo y ejecución de funciones ejecutivas como planificación, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, inhibición voluntaria, atención, autoregulación emocional e iniciativa, entre otras. Además, la región motora, ubicada también en la corteza cerebral, se ve afectada, lo que puede interferir con la coordinación y control de los movimientos.

.El cerebelo: La tirosina interviene en las funciones de las células cerebelosas, ayudando a regular el control fino de los movimientos.

.Los ganglios basales: La tirosina tiene un impacto directo en estos ganglios, que son esenciales para el control y modulación del movimiento.

.El sistema límbico: La tirosina también influye en áreas encargadas de controlar el estado de ánimo.

.El hipotálamo: La tirosina actúa para mantener el equilibrio hormonal, y así controlar la temperatura corporal, el apetito, el sueño y el ritmo circadiano (ciclo de sueño-vigilia).

.La corteza auditiva y visual: La tirosina es esencial para el desarrollo de las áreas sensoriales del cerebro y su correcto funcionamiento al procesar estímulos externos.

.La amígdala: Los niveles de tirosina influyen en la reactividad de esta estructura, afectando cómo la persona responde emocionalmente a situaciones de estrés o ansiedad.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

El exceso de tirosina lleva a una condición llamada hipertiroidismo, que puede afectar negativamente al cerebro, el metabolismo y el equilibrio hormonal. Además de provocar ansiedad, irritabilidad, problemas de concentración e hiperactividad. En casos graves, el hipertiroidismo puede contribuir al desarrollo de crisis tirotóxicas, que lleva a confusión, agitación y, en casos extremos, convulsiones.

Una enfermedad que ejemplifica el hipertiroidismo es la enfermedad de Graves, un trastorno autoinmune que provoca la sobreproducción de tirosina. Esta condición puede alterar el flujo sanguíneo cerebral y llevar a una excitación neuronal descontrolada, lo cual afecta el comportamiento y las capacidades cognitivas.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La falta de tirosina genera hipotiroidismo, que también tiene un impacto significativo en la función cerebral. En los adultos, el hipotiroidismo puede llevar a lentitud cognitiva, problemas de memoria, depresión y falta de concentración. En casos más severos, puede desarrollarse mixedema, una condición en la que la mente se vuelve lenta y la conciencia se ve afectada.

En los niños, la deficiencia de tirosina durante el desarrollo, puede causar cretinismo, que se caracteriza por retraso mental, crecimiento deficiente y discapacidad intelectual.

Si no se trata, la falta de tirosina en las primeras etapas de la vida impide el desarrollo adecuado del cerebro, lo que tiene efectos irreversibles en las funciones cognitivas.

### **Tirosina en deportistas de alto rendimiento**

La tirosina es un aminoácido de gran importancia para deportistas de alto nivel, por su influencia directa en el rendimiento físico y mental. Es precursora de dopamina, adrenalina y norepinefrina.

La tirosina mejora la tolerancia al estrés físico y ayuda que el atleta se mantenga alerta, enérgico y motivado durante los entrenamientos intensos, además, permite una mejor y rápida recuperación.

La tirosina es clave para gestionar el agotamiento en sesiones prolongadas, facilita la adaptación a situaciones de alta exigencia, ayudando a mantener el rendimiento y el logro de mejores resultados en competencias.

### **Apego inseguro**

Vínculo afectivo caracterizado por la inestabilidad emocional y la falta de confianza en las relaciones interpersonales. Surge cuando la conexión con el cuidador durante la infancia es inconsistente, distante o impredecible, lo que genera incertidumbre y dificultad para desarrollar un sentido de seguridad. Puede manifestarse con conductas evitativas, ambivalencia emocional o ansiedad por la separación.

En la adultez, el apego inseguro se convierte en desconfianza, rechazo a relaciones estables, miedo al abandono y problemas de intimidad. Las personas con tal tipo de apego tienden a experimentar altos niveles de ansiedad, celos y dependencia emocional lo que puede afectar negativamente su bienestar psicológico. Además, se vincula con un mayor riesgo de desarrollar trastornos como depresión, ansiedad, fobia social y trastorno obsesivo-compulsivo.

### **Apego seguro**

Vínculo afectivo basado en una relación cálida, estable y receptiva entre el niño y el cuidador, proporcionando una sólida base de seguridad emocional. Este tipo de apego favorece un desarrollo sano en términos de confianza, autoestima y regulación emocional, facilitando la capacidad de establecer relaciones interpersonales positivas en la vida futura. El niño se siente protegido y valorado, lo que fomenta la exploración del entorno con confianza y autonomía.

El apego seguro se caracteriza por simpatía, empatía, adhesión, cariño, fidelidad, estima y afición. En la adultez, el apego seguro se manifiesta en la habilidad para formar vínculos emocionales saludables e íntimos. Las personas con este tipo de apego suelen manejar adecuadamente sus emociones y desarrollan relaciones interpersonales significativas y duraderas. Además, poseen una mayor resiliencia frente al estrés y una visión positiva de sí mismas y de los demás.

## **Apoptosis**

Mecanismo de muerte celular programada que se produce naturalmente como parte del desarrollo y mantenimiento de los tejidos.

Consiste en una serie de eventos moleculares y bioquímicos en los que las células dañadas se contraen y se fragmentan en cuerpos apoptóticos para su eliminación de forma ordenada y controlada, evitando así la inflamación y el daño a las células circundantes.

Durante el neurodesarrollo, la apoptosis regula la eliminación de neuronas sobrantes, ayudando a moldear las redes neuronales y establecer conexiones funcionales.

La apoptosis es un proceso vital para la continua remodelación de los circuitos neuronales a lo largo del crecimiento y el envejecimiento.

Su desregulación puede contribuir a enfermedades neurodegenerativas y trastornos del desarrollo, como la ataxia espino-cerebelosa y la corea de Huntington debido a la pérdida excesiva de neuronas.

## **Aprendizaje**

Proceso neurobiológico mediante el cual el cerebro adquiere, modifica y consolida conocimientos, habilidades, valores o comportamientos como resultado de la experiencia (memoria episódica), la práctica (memoria procedimental) o la observación e instrucción (memoria semántica). Un proceso que se basa en la capacidad del cerebro para cambiar su estructura y función, es decir, la neuroplasticidad.

La información adquirida se almacena en la memoria y se consolida mediante la formación y fortalecimiento de conexiones sinápticas en circuitos neuronales específicos.

La corteza prefrontal, el hipocampo y los ganglios basales desempeñan roles fundamentales en tal proceso: El hipocampo en la formación de memorias explícitas y su consolidación en

la memoria a largo plazo. La corteza prefrontal en la memoria de trabajo y en la toma de decisiones basada en el conocimiento. Los ganglios basales implicados en el aprendizaje procedimental.

### **Aprendizaje auditivo**

Capacidad de adquirir y procesar información a través de estímulos sonoros como la voz, sonidos ambientales y música. Este tipo de aprendizaje implica una mayor sensibilidad y eficacia en la percepción auditiva, permitiendo que la persona retenga y comprenda mejor la información cuando es presentada oralmente.

Las regiones cerebrales involucradas incluyen las áreas de Wernicke y Broca, el lóbulo temporal, particularmente la corteza auditiva primaria.

Para las personas de preferencia auditiva, quienes por lo general son buenos oyentes, hábiles para captar detalles y matices en la comunicación verbal, esta suele ser la mejor forma de aprender ya que les resulta más fácil y práctico memorizar datos, ideas y conceptos mediante audiolibros, conferencias, podcast y explicaciones verbales.

La integración de estímulos auditivos y su influencia en la formación de redes neuronales contribuye al desarrollo de competencias como la oratoria, el razonamiento y la comprensión lectora.

### **Aprendizaje autónomo**

Proceso mediante el cual una persona toma la iniciativa y la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, estableciendo objetivos, seleccionando estrategias y evaluando su progreso sin depender de la instrucción directa de otros.

Es un enfoque basado en la autodirección y la autorregulación, lo cual permite que el estudiante adquiera conocimientos y habilidades a su propio ritmo y de acuerdo con sus intereses.

En el aprendizaje autónomo, la motivación intrínseca juega un papel crucial, impulsando la búsqueda activa de información y la aplicación práctica de lo aprendido.

Este tipo de aprendizaje involucra la activación de la corteza prefrontal, región cerebral implicada en la planificación, la toma de decisiones y el control ejecutivo. Además, fomenta la autorregulación emocional y la plasticidad sináptica, especialmente en áreas relacionadas con las memorias semántica y procedimental.

Al responsabilizarse del proceso educativo, el aprendiz refuerza la capacidad de establecer metas, gestionar el tiempo y superar obstáculos, lo que contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la construcción de conexiones neuronales más robustas.

### **Aprendizaje colaborativo**

Metodología educativa en la que un grupo de estudiantes trabaja unido para adquirir nuevos conceptos, resolver problemas o crear proyectos significativos. En lugar de aprender de manera individual, se promueve la interacción y la construcción compartida de ideas, destacando la responsabilidad colectiva y la igualdad en la participación de cada integrante, a diferencia de otros métodos que dividen tareas de forma más estricta.

Se fundamenta en la interacción activa, el diálogo y la negociación entre los participantes, lo que estimula redes neuronales relacionadas con la cognición social, la comunicación interpersonal y la autorregulación emocional. Cuando una persona se involucra en tales dinámicas, se activan regiones cerebrales como la corteza prefrontal y el sistema límbico, áreas clave en la toma de decisiones y la gestión emocional.

Es un proceso que fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la flexibilidad cognitiva, fortaleciendo la neuroplasticidad al integrar perspectivas diversas en un con-

texto de interdependencia positiva.

### **Aprendizaje cooperativo**

Método educativo donde los estudiantes trabajan en grupos pequeños para alcanzar objetivos comunes, dividiendo las tareas y responsabilidades de forma equitativa. Cada integrante asume un rol específico y se encarga de cumplir con su parte, contribuyendo al éxito del grupo en conjunto. Este enfoque promueve la interdependencia positiva, donde el rendimiento individual se ve reflejado en el logro colectivo.

El aprendizaje cooperativo activa circuitos relacionados con la cognición social, la memoria de trabajo y la empatía.

El refuerzo mutuo y la retroalimentación continua facilitan la liberación de neurotransmisores como la dopamina, lo que potencia la motivación y el compromiso con la tarea. La estructura del aprendizaje cooperativo también fomenta el desarrollo de la autorregulación y el pensamiento crítico, al demandar que los estudiantes coordinen esfuerzos, negocien y resuelvan conflictos para alcanzar los objetivos establecidos.

### **Aprendizaje cooperativo y colaborativo. Diferencias**

Existen diferencias entre el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje cooperativo, aunque a menudo se utilizan de manera intercambiable.

.El aprendizaje colaborativo es de construcción conjunta. Se centra en la unificación del conocimiento. Los estudiantes trabajan unidos, discutiendo y negociando las ideas, para llegar a una comprensión común. Por su parte, el aprendizaje cooperativo es estructurado y dividido. Las tareas y roles suelen estar claramente definidos y estructurados por un instructor o facilitador. Cada miembro del grupo tiene una función específica, y el éxito del grupo depende de que todos cumplan con su responsabilidad.

.El aprendizaje colaborativo es de responsabilidad comparti-

da. No hay roles o tareas fijas asignadas, las tareas se realizan de forma dinámica. Todos los miembros del grupo contribuyen en la construcción del conocimiento, y el proceso es tan importante como el resultado final. En el aprendizaje cooperativo ocurre todo lo contrario, la responsabilidad es individual con un fin colectivo. Aunque el trabajo es en equipo, se espera que cada participante complete una parte de la tarea.

.En el aprendizaje colaborativo hay flexibilidad. Tiende a ser menos estructurado y más adaptativo. Es emergente y depende de la interacción y la negociación continua entre los miembros del grupo, En el aprendizaje cooperativo, el sistema es más estructurado, menos negociable ya que cada quien debe aportar su parte del conocimiento o esfuerzo necesario para construir un logro determinado.

.En el aprendizaje colaborativo la evaluación se centra en el proceso de aprendizaje y la interacción grupal. Se valora la manera cómo los estudiantes han trabajado para construir el conocimiento, más que la contribución individual a una tarea dividida. En el aprendizaje cooperativo se puede evaluar de manera individual o grupal, ya que se busca asegurar que cada miembro haya comprendido y contribuido al objetivo común.

### **Aprendizaje emocional**

Proceso mediante el cual una persona desarrolla la habilidad de identificar, comprender y gestionar las emociones propias y las de los demás. Un tipo de aprendizaje que fomenta la empatía, la autorregulación y la toma de decisiones equilibradas. Al involucrarse en experiencias y vínculos sociales, se potencia la inteligencia emocional, crucial para el bienestar y la formación de relaciones saludables.

Se vincula con la actividad del sistema límbico, la corteza prefrontal y la ínsula. La amígdala es clave en la detección y procesamiento de señales emocionales, mientras que la corteza prefrontal regula las respuestas adaptativas. La ínsula parti-

cipa en la percepción consciente de los estados internos, permitiendo la conexión entre las vivencias y las acciones. La modulación de neurotransmisores como serotonina y dopamina también influye, afectando el estado de ánimo y la motivación. Este aprendizaje es fundamental para la adaptación social y la resiliencia, favoreciendo respuestas flexibles y efectivas ante situaciones desafiantes.

### **Aprendizaje kinestésico o Aprendizaje en movimiento**

Método educativo que utiliza el movimiento corporal y las sensaciones físicas como principal vía para adquirir y procesar información. Se fundamenta en la idea de que algunas personas aprenden mejor a través de la experiencia física directa que mediante mensajes auditivos.

Quienes se conectan mejor con el aprendizaje mediante este enfoque, encuentran motivación al estudiar manipulando objetos, realizando actividades prácticas y experimentando físicamente con los conceptos.

Tal metodología activa partes del cerebro como el núcleo caudado, cerebelo, putamen y globo pálido, que están involucradas en la planificación y ejecución de movimientos. Al asociar el aprendizaje con experiencias físicas, se estimulan los lóbulos parietales y se crean conexiones neuronales más fuertes. El movimiento también promueve la liberación de serotonina, un neurotransmisor relacionado con el bienestar, lo que refuerza la adquisición de conocimientos.

La educación basada en el movimiento va más allá del simple desarrollo de habilidades motoras, incluye aspectos sociales, emocionales y cognitivos que atienden las diversas necesidades de los estudiantes, incluidos aquellos con requerimientos especiales.

El sistema kinestésico facilita la interacción social, aumenta la autoestima y estimula la exploración del entorno, beneficiando especialmente a quienes enfrentan desafíos en entornos

educativos convencionales. Además, ofrece ventajas para la salud física y mental, reduciendo el sedentarismo, mejorando la atención, el control de impulsos y varios procesos cognitivos como la creatividad y la memoria.

### **Aprendizaje memorístico o mecánico**

Método de adquisición de información basado en la repetición y el almacenamiento de datos sin requerir una comprensión profunda. En tal proceso la información se fija en la memoria a corto plazo y, con la práctica, puede consolidarse en la memoria a largo plazo o memoria declarativa.

El aprendizaje memorístico es útil para la retención de hechos, fórmulas, fechas y otros detalles específicos, especialmente si se necesita recordar información de manera precisa y rápida.

Desde una perspectiva neurobiológica, involucra la activación repetida de circuitos neuronales en el hipocampo y la corteza prefrontal, facilitando la formación de conexiones sinápticas. Sin embargo, al centrarse en la repetición mecánica, se reduce la activación de áreas cerebrales asociadas con el procesamiento profundo de la información, por ejemplo, el lóbulo temporal y la corteza prefrontal dorsolateral.

Aunque no fomenta la comprensión crítica, el aprendizaje memorístico puede ser una base para el desarrollo de habilidades más complejas al proporcionar un repertorio de conocimientos que se puede utilizar de manera más flexible en situaciones futuras.

### **Aprendizaje reflexivo**

Proceso mediante el cual una persona adquiere conocimientos y habilidades a través de la introspección y el análisis crítico de sus propias experiencias y pensamientos. Un enfoque que permite comprender profundamente la información al relacionar nuevos conocimientos con experiencias previas (memoria episódica), favoreciendo la internalización y el desarro-

llo del pensamiento crítico.

El aprendizaje reflexivo implica cuestionar, evaluar y reconsiderar las propias creencias, acciones y suposiciones, facilitando la adaptación y el crecimiento personal. Activa regiones cerebrales involucradas en la autorreflexión y la metacognición, como la corteza prefrontal medial y la corteza cingulada anterior. Además, la corteza prefrontal dorsolateral participa en la regulación del pensamiento analítico, permitiendo evaluar la validez y la relevancia de la información adquirida. La interacción entre estas áreas y el hipocampo contribuye a la consolidación de aprendizajes más significativos y duraderos, ya que fomenta la formación de redes neuronales complejas que integran la experiencia personal con el nuevo conocimiento.

### **Aprendizaje significativo**

Proceso en el que la nueva información se integra de manera profunda y estructurada con los conocimientos previos del estudiante, promoviendo la comprensión y la retención a largo plazo. Este enfoque se diferencia del aprendizaje mecánico o memorístico al enfatizar la relación lógica entre conceptos, lo que facilita la aplicación y transferencia de lo aprendido a nuevas situaciones.

Para que el aprendizaje sea significativo, es esencial que el sujeto encuentre relevancia y conexión entre la nueva información y su experiencia previa (memoria semántica), promoviendo así un proceso de construcción activa del conocimiento.

El aprendizaje significativo involucra la activación de múltiples áreas cerebrales, como la corteza prefrontal, el hipocampo y las áreas asociativas del lóbulo parietal.

.La corteza prefrontal organiza y contextualiza la información.

.El hipocampo consolida las memorias al integrar la nueva información con la ya existente.

## **Aprendizaje social**

Proceso por el cual los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades, actitudes y comportamientos a través de la observación e interacción con otras personas. Tal enfoque de aprendizaje, propuesto por Albert Bandura, resalta la importancia de los modelos sociales (padres, maestros y compañeros), en la formación de conductas y valores. Se basa en la observación, la imitación y el modelado, permitiendo que una persona aprenda no solo por experiencia directa, sino también al ver las consecuencias de las acciones de otros.

Este es fundamental para el desarrollo de habilidades sociales, normas culturales y comportamientos adaptativos. Activa un conjunto de áreas cerebrales que incluyen la corteza prefrontal, el sistema de neuronas espejo y la amígdala. La corteza prefrontal está involucrada en la toma de decisiones y el procesamiento de la información social, permitiendo evaluar y aprender de las conductas observadas. El sistema de neuronas espejo, situado en áreas como el lóbulo parietal inferior y la corteza premotora, se activa facilitando la imitación y la empatía. La amígdala, por su parte, participa en el procesamiento emocional de las interacciones sociales, influyendo en la forma que se interpreta y responde a las señales.

## **Aprendizaje visual**

Tipo de aprendizaje en que se adquiere conocimiento por medio de estímulos visuales como imágenes, gráficos, diagramas, mapas y videos. Las personas con preferencia por esta forma de aprendizaje suelen comprender y retener los mensajes de manera más efectiva cuando se presentan visualmente, ya que logran asociar conceptos con representaciones gráficas. Tal método, facilita una organización estructurada de la información, posibilitando la interpretación de relaciones complejas y la memorización a largo plazo.

El aprendizaje visual activa áreas como el lóbulo occipital, don-

de se encuentra la corteza visual primaria, encargada del procesamiento inicial de los estímulos visuales. La corteza parietal también juega un papel crucial en la percepción de las relaciones espaciales y la integración del contenido visual con otras modalidades sensoriales. El hipocampo interviene en la consolidación de la memoria visual a largo plazo, permitiendo que la comunicación transmitida por medio de imágenes se almacene y se recupere eficazmente. Además, los mecanismos de atención y concentración durante tal estrategia, involucran la corteza prefrontal, que ayuda a dirigir el enfoque hacia los elementos visuales más relevantes.

### **Aptitud**

Capacidad para realizar una tarea o actividad de manera eficaz y precisa. Puede ser innata o adquirida. Involucra la coordinación de redes neuronales en áreas específicas del cerebro, por ejemplo, el lóbulo frontal, el tálamo, las regiones temporales, el núcleo rojo, el núcleo olivar inferior y el núcleo dentado. Estructuras que trabajan conjuntamente para facilitar habilidades que abarcan desde el razonamiento lógico hasta las destrezas motoras.

La aptitud puede ser cognitiva, motora, artística, social, entre otras, y su desarrollo resulta de la interacción de factores genéticos y ambientales.

Los genes establecen la base estructural y sus conexiones cerebrales, mientras que la experiencia y el aprendizaje potencian la plasticidad neuronal, fortaleciendo redes asociadas a una destreza específica.

La mayoría de las aptitudes pueden mejorarse y refinarse con práctica y entrenamiento.

### **Aracnoides**

Membrana protectora del sistema nervioso central que recubre el cerebro y la médula espinal. Se encuentra ubicada

entre la duramadre, capa externa resistente, y la piamadre, capa interna más delicada. Su estructura presenta una apariencia similar a una tela de araña, de allí proviene su nombre. El espacio subaracnoideo, situado entre la aracnoides y la piamadre, contiene líquido cefalorraquídeo, fluido que actúa como amortiguador, protegiendo al cerebro y la médula espinal de impactos y movimientos bruscos. Además, facilita la distribución de nutrientes y la eliminación de desechos metabólicos, contribuyendo a la homeostasis del sistema nervioso. La aracnoides, junto con las otras dos meninges, desempeña un papel fundamental en la protección y el correcto funcionamiento del sistema nervioso central.

### **Árbol de la vida o Árbol vitae**

Formación de sustancia blanca del cerebelo que se presenta con un diseño ramificado similar a un árbol o helecho. Está presente en ambos hemisferios cerebelosos y se compone de fibras mielinizadas, las cuales conectan las neuronas de la corteza cerebelosa con otras áreas del sistema nervioso.

Su función radica en la integración de la información motora y sensorial, facilitando el aprendizaje motor y la coordinación de movimientos complejos.

### **Área de Broca**

Región cerebral ubicada en la parte posterior del lóbulo frontal izquierdo, dentro de la circunvolución frontal inferior. Desempeña un papel fundamental en la producción y procesamiento del lenguaje hablado y escrito.

Coordina los aspectos motores del habla, incluyendo la planificación de movimientos de los músculos bucales, linguales y laríngeos necesarios para articular palabras. Además, interviene en la organización sintáctica y gramatical del lenguaje expresivo, así como en funciones cognitivas superiores relacionadas con la fluidez verbal, la denominación de objetos y la

conversión de pensamientos en lenguaje articulado. Un daño en esta región puede causar afasia de Broca, un trastorno caracterizado por dificultades en la expresión verbal, aunque se mantenga la capacidad de comprensión. Lleva el nombre del médico y anatomista francés Pierre Paul Broca, pionero en el estudio de las áreas cerebrales vinculadas al lenguaje en el siglo XIX.

### **Área de Exner**

Región cerebral situada en la parte posterior de la circunvolución frontal media izquierda, adyacente al área de Broca. Desempeña un papel crucial en la escritura y en la coordinación de los movimientos finos necesarios para formar letras y palabras de manera fluida.

Esta área transforma los fonemas, los sonidos del habla, en grafemas, es decir, en representaciones escritas de esos sonidos. Además, interviene en la planificación motora fina que permite la secuenciación precisa de los movimientos de la mano y los dedos durante la escritura. Opera en estrecha colaboración con otras áreas cerebrales relacionadas con el lenguaje y la motricidad, como la corteza motora primaria y el área de Broca, facilitando así la expresión escrita.

Lesiones en el área de Exner pueden causar agrafía, un trastorno que dificulta o impide la capacidad de expresarse por escrito, aun cuando se mantienen otras habilidades lingüísticas y motoras. Recibe su nombre del neurólogo austriaco Sigmund Exner, quien identificó y describió esta zona en el siglo XIX, contribuyendo al estudio de las bases neurológicas de la escritura.

### **Área de Wernicke**

Región cerebral localizada en la parte posterior del lóbulo temporal superior izquierdo, específicamente en la circunvolución temporal superior. Es fundamental para la comprensión del

lenguaje hablado y escrito, encargándose de procesar y descifrar los sonidos del habla, lo que permite el reconocimiento de palabras y la interpretación de frases. Además, asocia las representaciones auditivas del lenguaje con los conceptos almacenados en la memoria.

Esta área también participa en la codificación de la información lingüística, facilitando su recuperación y uso en la producción del lenguaje. Es crucial en la comprensión de estructuras gramaticales complejas y en la interpretación del contenido semántico de las oraciones.

Al lesionarse puede generar afasias sensoriales o de Wernicke, trastornos que se manifiestan en la dificultad para comprender el lenguaje, mientras que la capacidad para producir palabras y oraciones se mantiene, aunque con una coherencia limitada en el significado.

### **Área motora primaria**

Región del lóbulo frontal del cerebro encargada de controlar y ejecutar los movimientos voluntarios del cuerpo. Actúa como un centro de mando que envía órdenes precisas a los músculos, permitiendo la realización de acciones según la voluntad de la persona. Recibe información de la corteza premotora y del área motora suplementaria para coordinar movimientos complejos, integrando estos datos para ejecutar las acciones de manera eficaz.

Además, procesa información sensorial relacionada con la posición corporal, lo que permite ajustar y refinar los movimientos en tiempo real. Dentro de la región motora primaria, existen sectores especializados en el manejo de acciones específicas; por ejemplo, las dedicadas al movimiento de piernas, brazos y rostro. Cada segmento corporal tiene una representación en esta zona, asegurando un control motor preciso.

Lesiones en el área motora primaria pueden ocasionar dificultades en la motricidad, como parálisis o falta de coordinación,

dependiendo de la ubicación y gravedad de la lesión.

### **Área motora suplementaria**

Región del lóbulo frontal situada delante del área motora primaria. Tiene un papel fundamental en la planificación y secuenciación de movimientos complejos. Su actividad se inicia antes de la ejecución de una acción, preparando el plan motor necesario para tareas que requieren coordinación y precisión, por ejemplo, tocar un instrumento musical o realizar ejercicios de yoga. Colabora con otras áreas cerebrales como los ganglios basales y la corteza premotora, integrando la secuencia y el ritmo de los movimiento. Además, interviene en el aprendizaje motor, facilitando la adquisición y perfeccionamiento de nuevas habilidades físicas.

Aunque las áreas motora primaria y suplementaria trabajan conjuntamente en el control del movimiento, desempeñan funciones diferenciadas.

El área motora primaria se encarga de la ejecución directa de los movimientos voluntarios, controlando los músculos específicos y activándose durante la acción. En contraste, la motora suplementaria se enfoca en la planificación, organización de secuencias y coordinación de ambos lados del cuerpo, activándose antes de iniciar el movimiento. Su lesión afecta la complejidad y fluidez de las acciones, mientras que daños en la área motora primaria producen problemas directos en la ejecución.

### **Área perisilviana**

Conjunto de regiones cerebrales localizadas alrededor de la cisura de Silvio en el hemisferio cerebral izquierdo. Desempeña un papel crucial en el procesamiento del lenguaje, abarcando áreas como la de Broca, la de Wernicke, la corteza auditiva y el

fascículo arqueado, que las conecta. Tales zonas colaboran en la producción, comprensión y articulación del lenguaje hablado y escrito.

El área de Broca, situada en la parte frontal, se encarga de la generación del lenguaje y la coordinación de los movimientos motores necesarios para el habla. Por otro lado, el área de Wernicke, ubicada en el lóbulo temporal, facilita la comprensión del lenguaje y el procesamiento auditivo. El fascículo arqueado conecta estas dos áreas, permitiendo la comunicación fluida entre la producción y la comprensión lingüística. Un daño en cualquiera de estas regiones podría dar origen a afasias, trastornos que afectan la capacidad de comunicarse.

### **Área tegmental ventral**

Región del mesencéfalo, localizada en la base del cerebro, fundamental para el sistema de recompensa y la regulación del estado de ánimo. Contiene un grupo de neuronas dopaminérgicas que se proyectan hacia diversas áreas cerebrales, entre ellas, el núcleo accumbens, la corteza prefrontal y la amígdala. Su actividad está relacionada con la liberación de dopamina, neurotransmisor clave en la motivación, el placer, el aprendizaje y el refuerzo de conductas.

El área tegmental ventral se activa en respuesta a estímulos placenteros, como la comida o el reconocimiento social, facilitando el aprendizaje basado en recompensas. También influye en las adicciones, ya que algunas sustancias pueden estimular excesivamente la liberación de dopamina, alterando el circuito de recompensa y llevando a la búsqueda compulsiva de estímulos.

Tal región está involucrada en la modulación del estado de ánimo, por lo que su disfunción se asocia con trastornos afectivos (depresión y ansiedad).

## **Melatonina**

### **Hormona reguladora del sueño y el placer de vivir**

La melatonina ha despertado un gran interés en el campo científico gracias a su poderosa influencia en las funciones del cuerpo humano, especialmente en relación con los ritmos biológicos. Su impacto va más allá del simple descanso, ya que es una pieza clave en diversos procesos relacionados con el bienestar físico y mental.

#### **Dónde se produce**

La melatonina es sintetizada y secretada por la glándula pineal, una pequeña estructura situada entre los hemisferios cerebrales. Su producción es influenciada y prácticamente controlada por los períodos de luz y oscuridad, es decir, día y noche.

A medida que termina el día y aumenta la oscuridad, la glándula pineal se activa para liberar melatonina en el torrente sanguíneo. Esta producción es regulada por el núcleo supraquiasmático (NSQ), un grupo de células del hipotálamo, llamado "reloj biológico del cerebro".

La melatonina también se produce en otros tejidos como el tracto gastrointestinal y los ojos, aunque en muy pequeñas cantidades.

#### **Cuál es su función**

La principal función es regular el ciclo de sueño y vigilia. Cuando los niveles de melatonina aumentan, lo que normalmente sucede en la noche, esta hormona induce al sueño, disminu-

yendo los estados de alerta y la temperatura corporal para facilitar el descanso y la recuperación de la energía. Luego, durante el día, los niveles de melatonina disminuyen, permitiendo que todas las regiones del cerebro se activen en función a las demandas y necesidades diarias.

La melatonina también tiene propiedades antioxidantes y antiinflamatorias que ayudan a proteger las neuronas del daño oxidativo. Además, regula el ánimo, contribuyendo a la prevención de trastornos depresivos y de ansiedad al estabilizar el ritmo circadiano.

En la retina ocular se producen pequeñas cantidades de tal hormona con fines específicos asociados a la visión:

.Modulación de los ritmos circadianos locales en la retina: Ayuda a regular la actividad de las células retinianas y optimizar la percepción visual en función de las condiciones de luz y oscuridad.

.Protección antioxidante: Protege las células oculares del daño causado por los radicales libres y el estrés oxidativo. Una función de gran importancia, ya que la retina está constantemente expuesta a daños celulares por exceso de luz (solar, artificial y pantallas electrónicas).

.Regulación de dopamina en la retina: Influye en su liberación, la cual participa en la adaptación de los ojos a los cambios de luz. Durante el día, ayuda a que los ojos se ajusten a la luz brillante, y por la noche a la oscuridad.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

Aunque la melatonina se produce mayormente en la glándula pineal, es en el hipotálamo, específicamente en el núcleo supraquiasmático (NSQ), que se regula su producción, en función del ambiente externo.

Otras regiones implicadas con la melatonina son la amígdala cerebral y las cortezas prefrontal, parietal y occipital, las cuales

se ven afectadas cuando los niveles de melatonina se descontrolan o desequilibran. Tales áreas intervienen en funciones cognitivas superiores como control de la atención sostenida, toma de decisiones, inhibición de respuestas impulsivas, integración de sensaciones, manejo de la empatía y generación de memorias.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

El exceso de melatonina no se considera peligroso, aun cuando sí puede llevar a accidentes causados por operadores de maquinaria y conductores, por la somnolencia, fatiga y la disminución en la capacidad para concentrarse y mantenerse alerta.

Además de una notable reducción en el rendimiento diario, altos niveles de melatonina pueden generar dolores de cabeza y náuseas.

En algunos trastornos, por ejemplo, el afectivo estacional (TAE), los niveles de melatonina aumentan debido a la mayor duración de la oscuridad en los meses de invierno, lo cual suele contribuir con la aparición de sentimientos de tristeza, ansiedad, desánimo, fatiga y una mayor necesidad de dormir.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La falta de melatonina lleva a problemas graves relacionados con el sueño: insomnio, síndrome de fase de sueño retrasado, trastorno del ritmo circadiano avanzado y el jet-lag. Además de alterar la capacidad para disfrutar con ánimo las actividades cotidianas.

En las personas con bajos niveles de esta hormona se elevan las posibilidades de padecer problemas metabólicos y enfermedades cardiovasculares, debido a la interrupción de los ritmos circadianos normales.

La producción de melatonina puede verse interrumpida por el consumo de azúcares refinados, comidas picantes, alcohol, café y chocolate, alimentos que interfieren con los ritmos circadianos y la capacidad del cuerpo para conciliar el sueño. Por el contrario, la ingesta de plátanos, nueces, avena, piña, pistachos y suplementos de magnesio contribuyen a regular y mejorar los niveles de melatonina, favoreciendo un ciclo de sueño más saludable.

## **Áreas de Brodmann**

Regiones de la corteza cerebral definidas y numeradas del número 1 al 52 por el neurocientífico alemán Korbinian Brodmann en 1909.

Esta división se fundamenta en la estructura y organización de los distintos estratos celulares que constituyen la corteza.

Cada área de Brodmann presenta una citoarquitectura singular, es decir, un patrón característico en la disposición, densidad y tamaño de las neuronas corticales. Dichas diferencias se vinculan con la especialización funcional de las diversas regiones cerebrales.

Algunas áreas son:

.1, 2 y 3 Áreas somato sensitivas primarias. Encargadas de recibir los impulsos nerviosos procedentes del tacto. Resultan cruciales para captar el dolor y toda la información táctil.

.5 y 7 Áreas sensitivas secundarias. Reciben la información visual, la procesan y controlan los movimientos corporales que surgen como respuesta a estos estímulos.

.14 Área del olfato. Procesa la información olfativa y visceral, los mensajes del canal de percepción olfativo y las sensaciones que se perciben en los órganos internos del cuerpo.

.16 Área auditiva. Procesa la información del dolor y la temperatura, así como el paso de impulsos procedentes del canal de percepción auditivo. Regula los movimientos necesarios para permitir la deglución.

.17 Área visual primaria. Integra en una sola la información que llega desde los ojos.

.18 y 19 Área visual secundaria. También conocida como área psicovisual. Permite disponer de una visión dimensional, detectar variaciones en la intensidad en las zonas lumínicas, asociar los estímulos visuales a la memoria, es decir almacenar datos o información en forma de imágenes.

.20 y 21 Área del lóbulo temporal. Analiza los aspectos más complejos de la información de los sentidos o canales de per-

cepción, permitiendo vincular la experimentación de las sensaciones al pensamiento y al razonamiento.

.22 Área psicoauditiva. Permite la comprensión del lenguaje oral.

.36 Área de Brodmann. Codifica y recupera recuerdos autobiográficos. Procesa la información relacionada con la localización espacial, reconocimiento de caras, lenguaje de signos y la comprensión de recursos de comunicación como las metáforas.

.39 y 40 Área de Wernicke. Permite la comprensión del lenguaje escrito y hablado. Asocia los sonidos con conceptos.

.43 Área gustativa. Recibe y procesa la información del canal de percepción gustativo, lo que permite ser capaces de percibir y diferenciar sabores.

Aunque actualmente se utilizan técnicas modernas, el mapeado citoarquitectónico de Brodmann sigue siendo una herramienta útil para comprender la organización funcional del cerebro y correlacionar regiones específicas con sus roles cognitivos, sensoriales o motores.

## **Arginina**

Aminoácido semiesencial que el organismo produce principalmente en el hígado y los riñones. Generalmente, la cantidad fabricada de manera endógena resulta insuficiente para cubrir todos los requerimientos, especialmente durante etapas de estrés, enfermedades o cuando se busca un crecimiento acelerado, como es el caso de los fisiculturistas, por lo que debe obtenerse de la alimentación o suplementos.

En el cerebro, la arginina funciona como precursor del óxido nítrico, un vasodilatador potente que aumenta el flujo sanguíneo, mejorando la oxigenación y nutrición neuronal. También contribuye a la producción de creatina en el cerebro, compuesto que ofrece energía inmediata a las neuronas, ayudando a mantener un funcionamiento óptimo. Además, participa

en el ciclo de la urea, crucial para eliminar el exceso de amoníaco.

Entre los alimentos ricos en arginina se encuentran las proteínas magras (pavo y pollo), salmón, atún, lácteos (yogur griego y quesos), leguminosas (soya, lentejas y garbanzos), oleaginosas (almendras, nueces y pistachos, semillas de calabaza o sésamo) y cereales (quinoa y amaranto).

### **Arousal**

Nivel de activación del cuerpo que varía desde el sueño profundo hasta la máxima vigilancia. Un arousal óptimo prepara al cerebro y los sistemas para prestar atención, aprender y responder de manera eficaz a estímulos internos y externos.

El grado de arousal regula funciones básicas, entre ellas el ritmo cardíaco y la respiración. Si este disminuye demasiado, se produce somnolencia y se reduce la capacidad de respuesta. En contraste, un incremento excesivo genera ansiedad y afecta negativamente el rendimiento. Mantener un equilibrio adecuado resulta fundamental para aprender, pensar con claridad y reaccionar de manera efectiva ante el entorno.

Algunos neurotransmisores: norepinefrina, dopamina, acetilcolina, histamina, orexina y serotonina, desempeñan un papel clave en la regulación del arousal. Tales sustancias interactúan con estructuras cerebrales como el sistema reticular activador ascendente, el hipotálamo, el tronco cerebral y áreas corticales, formando circuitos neuronales que controlan y ajustan el nivel necesario según las circunstancias.

### **Ascitis**

Acumulación anormal de líquido en la cavidad abdominal, generalmente relacionada con problemas hepáticos graves (cirrosis). Aunque la ascitis afecta principalmente el sistema digestivo, sus consecuencias pueden extenderse al sistema nervioso. En casos severos, por ejemplo, en la encefalopatía

hepática, la incapacidad del hígado para filtrar toxinas adecuadamente permite que sustancias como el amoníaco se acumulen en el organismo, peligrando que luego puedan cruzar la barrera hematoencefálica, desencadenando disfunciones neurológicas. Si tal cosa ocurriese, las toxinas interferirían en la regulación de neurotransmisores, alterando la concentración, la memoria y la coordinación motora.

Los pacientes con ascitis y daño hepático avanzado suelen presentar confusión mental, cambios en el comportamiento y, en etapas avanzadas, pueden llegar a experimentar síntomas graves como el coma. La ascitis, por tanto, no solo tiene implicaciones locales, sino que también puede desencadenar serios trastornos neurocognitivos.

### **Asexual**

Orientación caracterizada por la ausencia o baja intensidad de atracción erótica hacia otros, independientemente del género. Representa una variante de la sexualidad humana, sin estar vinculada a características biológicas o espirituales.

Las personas asexuales poseen sexo biológico e identidad de género, pero carecen de impulsos libidinosos. Experimentan afinidad romántica, apreciación estética y conexión emocional, sin necesidad de expresar tales sentimientos de manera íntima.

Estudios de neuroimagen han revelado patrones cerebrales distintivos en quienes presentan tal orientación. Frente a estímulos sugestivos, se observa una respuesta atenuada en el hipotálamo y la amígdala, estructuras relacionadas con la excitación. La interconexión funcional entre la corteza prefrontal, el sistema límbico y las áreas subcorticales asociadas a la respuesta libidinal muestra una sincronización reducida en comparación con individuos alosexuales. También se ha identificado una disminución en la conectividad entre la ínsula anterior y el cíngulo anterior, regiones implicadas en el procesa-

miento de señales sensoriales y la integración de sensaciones corporales.

Dicha orientación modifica la respuesta del sistema de recompensa ante estímulos de naturaleza erótica, influyendo en el comportamiento.

### **Asteroagnosia**

Trastorno neurológico en el que la persona no logra reconocer objetos mediante el tacto, a pesar de que el sistema somatosensorial se encuentra en buen estado. Por ejemplo, una persona con asteroagnosia puede percibir la textura, temperatura y peso de una llave colocada en su mano, pero no consigue identificarla. Tal déficit no se debe a una pérdida de sensibilidad táctil, sino a la incapacidad de interpretar esas percepciones para reconocer el objeto. El cerebro no logra convertir la información táctil en una representación mental coherente.

Generalmente, surge de una lesión en el lóbulo parietal, en áreas que integran datos de diversos sentidos para formar una imagen completa del objeto. Estas regiones fusionan la información táctil con la memoria visual y otras experiencias almacenadas, permitiendo identificar lo que se palpa.

Entre las causas frecuentes se encuentran accidentes cerebrovasculares, neoplasias y traumatismos craneoencefálicos.

La asteroagnosia puede afectar una o ambas manos, dependiendo de la ubicación del daño cerebral.

### **Astrocito**

Células gliales en el sistema nervioso central que cumplen funciones de soporte, regulación y protección de las neuronas. Tienen forma estrellada, de ahí proviene su nombre.

Se encargan de mantener la integridad de la barrera hematoencefálica, proporcionar nutrientes a las neuronas y regular el equilibrio de iones y neurotransmisores en el entorno cerebral. Además, participan en la reparación del tejido nervioso

tras lesiones cerebrales, formando una especie de cicatriz glial para aislar las áreas dañadas.

Los astrocitos también influyen en la sinapsis, modulan la comunicación entre neuronas al liberar y reciclar neurotransmisores.

Su capacidad para responder a cambios en el entorno cerebral los convierte en elementos esenciales para mantener la homeostasis del cerebro.

### **Astroglía**

Conjunto de células gliales en el sistema nervioso central que brindan soporte estructural, metabólico y funcional a las neuronas.

Aunque este término suele ser usado como sinónimo de astrocitos; astroglía realmente es cualquier agrupación de células gliales, sean astrocitos, oligodendrocitos, microglías, células ependimarias o células satélite.

Las astroglías participan activamente en procesos clave del cerebro, por ejemplo, el equilibrio de iones y neurotransmisores, la regulación del flujo sanguíneo y la formación de la barrera hematoencefálica.

Además de su papel en el mantenimiento del entorno neuronal, intervienen en la reparación y regeneración del tejido nervioso.

### **Atacar**

Respuesta defensiva primaria ante una amenaza percibida, orientada a neutralizar el peligro mediante confrontación directa. Esta reacción, conocida como "lucha", se activa al considerar que enfrentar un peligro ofrece mayores probabilidades de supervivencia que escapar.

Al detectar una situación interpretada como amenaza, la amígdala envía señales al hipotálamo, activando el sistema nervioso simpático y desencadenando cambios fisiológicos como

el incremento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, dilatación pupilar, tensión muscular y liberación de hormonas, entre ellas adrenalina y cortisol. Tales alteraciones movilizan la energía corporal para una acción inmediata. El sistema digestivo reduce su actividad, permitiendo mayor flujo sanguíneo hacia los músculos para fortalecerlos y a los sentidos para agudizarlos. Al mismo tiempo, algunas regiones, por ejemplo, la corteza prefrontal, vinculada al juicio y control de impulsos, disminuyen su actividad, facilitando reacciones más rápidas y directas.

En la actualidad, este mecanismo ancestral puede activarse de forma inadecuada, desencadenando comportamientos agresivos en situaciones que no representan un peligro real, por ejemplo, durante discusiones o en respuesta al estrés laboral.

### **Ataxia**

Trastorno neurológico que afecta la coordinación y precisión de los movimientos voluntarios. Se manifiesta con dificultades para caminar, mantener el equilibrio, coordinar las extremidades y alteraciones en el habla. Aunque la fuerza muscular se mantiene, la ejecución de movimientos se vuelve desorganizada y errática. Los síntomas pueden incluir temblores, marcha inestable, movimientos oculares anormales y dificultad para realizar tareas motoras finas.

La ataxia suele originarse por daños en el cerebelo, encargado de coordinar los movimientos y mantener el equilibrio. También suele relacionarse con disfunciones en las vías nerviosas que conectan el cerebelo con otras áreas del sistema nervioso, o con lesiones en los ganglios basales y la médula espinal.

Entre las causas se encuentran enfermedades neurodegenerativas, accidentes cerebrovasculares, traumatismos craneoencefálicos, infecciones y deficiencias nutricionales. Tal trastorno se divide en varios tipos, según su origen, incluyendo la ataxia cerebelosa, sensorial y vestibular.

**"El cerebro es nuestra fuente  
de identidad, donde habitan  
nuestras memorias y pensamientos"**

**Jeffrey Schwartz**

## **Jan Swammerdam** **Pionero en la fisiología** **de los nervios y músculos**

Jan Swammerdam (1637–1680) fisiólogo y anatomista holandés cuya investigación fue crucial para entender la relación entre los nervios y los músculos. Desafiando las creencias de su época, realizó experimentos que transformaron el conocimiento sobre el funcionamiento del sistema nervioso en la contracción muscular, estableciendo principios fundamentales para el desarrollo de la neurofisiología moderna.

### **El contexto de la ciencia en el siglo XVII**

Durante el siglo XVII, la comprensión del cuerpo humano y su funcionamiento estaba profundamente influenciada por paradigmas arcaicos y conjeturas especulativas. Una de las creencias más extendidas era la idea de los "espíritus animales". Según esta teoría, los movimientos del cuerpo eran posibles gracias a la inflamación que producían seres inmateriales en los tejidos musculares. Un postulado derivado de antiguas filosofías médicas, planteadas por Descartes y defendidas por Galeno, quien había sido una figura dominante en la medicina occidental durante mil años.

El trabajo de Swammerdam fue uno de los primeros en demostrar que la contracción muscular dependía de estímulos nerviosos, descubrimiento que transformó radicalmente la comprensión de la fisiología humana.

### **Los experimentos de Swammerdam**

En 1672 Swammerdam realizó uno de los experimentos más importantes de su trabajo, con él demostró que los músculos

podían contraerse sin que fuese necesario un cambio en su volumen, es decir, sin ser inflamado, esto desmontó la Teoría de los Espíritus Animales. En base a los resultados, Swammerdam sugirió que los movimientos eran una respuesta a señales enviadas por los nervios.

Swammerdam, pudo observar cómo los nervios controlaban la contracción muscular, para ello, estimuló el nervio ciático de una rana, insertando una aguja. Notó que ante cada pinchazo el músculo de la pata se encogía. De este modo descubrió que los músculos no se inflaban para moverse, la movilidad era sencillamente generada por una señal nerviosa.

### **El legado de Swammerdam**

El trabajo de Swammerdam permitió comprender la conexión existente entre nervios y músculos.

Aunque sus análisis no se centraron directamente en el cerebro, proporcionaron una base sólida para el estudio de todo el sistema nervioso.

Demostró que los nervios no eran simples tubos por donde circulaban fluidos, mucho menos rutas para espíritus. Sus aportes permitieron entender que el cableado nervioso presente en el cuerpo actúa como canales de comunicación eléctrica entre el cerebro, la médula espinal y los músculos.

Los planteamientos de Swammerdam ayudaron a comprender que los estímulos eléctricos en los nervios podían desencadenar una determinada reacción en los músculos, una idea que más tarde fue confirmada por importantes hombres de ciencia como Luigi Galvani y Emil du Bois-Reymond.

Swammerdam también hizo contribuciones a la entomología, estudiando el desarrollo y la anatomía de los insectos. Su legado está en la transición de una visión mecanicista y errnea del cuerpo humano hacia un entendimiento electrofisiológico de la interacción entre el sistema locomotor y el nervioso.

## **Swammerdam y la neurofisiología**

Aunque Swammerdam falleció joven, a los 43 años, su trabajo dejó una huella duradera en la historia de la neurofisiología. Fue uno de los primeros científicos en demostrar experimentalmente la mecánica funcional de los nervios y los músculos, utilizando un visión empírico para desafiar las ideas predominantes de su tiempo. Su enfoque experimental y sus innovadoras técnicas para estudiar los nervios y los músculos ayudaron a cambiar la cosmovisión de la fisiología, después de sus descubrimientos, esta vino a ser una ciencia precisa basada en observaciones concretas.

Los trabajos posteriores de Galvani, quien demostró cómo los estímulos eléctricos podían activar los nervios, y Hermann von Helmholtz, que midió la velocidad de los impulsos nerviosos, fueron posibles gracias a los aportes de Jan Swammerdam.

## **Ataxia cerebelosa**

Trastorno neurológico caracterizado por la descoordinación de los movimientos voluntarios debido a una disfunción o daño en el cerebelo, localizado en la parte posterior del encéfalo, el cual desempeña un papel crucial en la regulación de la motricidad fina, el equilibrio y la coordinación muscular. La ataxia cerebelosa se manifiesta en la dificultad para caminar, realizar movimientos precisos y mantener la postura. Los síntomas incluyen marcha inestable, temblores, movimientos oculares anormales (nistagmo) y problemas de articulación del habla (disartria).

Las causas de la ataxia cerebelosa pueden ser diversas: lesiones traumáticas, accidentes cerebrovasculares, tumores, enfermedades autoinmunes, infecciones, intoxicaciones y condiciones hereditarias como la ataxia de Friedreich. El daño al cerebelo altera la capacidad del cerebro para integrar la información sensorial y motora, afectando el control del movimiento. La gravedad y progresión de la ataxia cerebelosa varían según su etiología, pudiendo ser aguda, crónica o degenerativa.

## **Ataxia sensorial**

Trastorno neurológico caracterizado por la pérdida de la coordinación motora debido a la disfunción de las vías sensoriales, específicamente aquellas que transmiten información propioceptiva al cerebro.

La propiocepción es la capacidad de percibir la posición y movimiento del cuerpo en el espacio, y es fundamental para mantener el equilibrio y realizar movimientos precisos. En la ataxia sensorial, la falta de información propioceptiva adecuada conduce a movimientos descoordinados, especialmente en la oscuridad o con los ojos cerrados.

Este tipo de ataxia suele resultar de daños en los nervios periféricos, la médula espinal o el tálamo, estructuras que integran

y transmiten la información sensorial al cerebro.

Entre las causas comunes se encuentran neuropatías periféricas, esclerosis múltiple, deficiencias de vitamina B12, lesiones medulares y enfermedades autoinmunes. A diferencia de la ataxia cerebelosa, esta no afecta directamente al cerebelo, sino a las vías sensoriales que suministran información sobre la posición corporal.

La marcha talonante, donde la persona golpea el suelo con el talón al caminar, y la necesidad de mirar los pies al moverse son signos característicos de esta afección.

### **Ataxia vestibular**

Trastorno del equilibrio y la coordinación, causado por una disfunción en el sistema vestibular, ubicado en el oído interno. Dicho sistema regula la orientación espacial y la estabilidad, detectando los movimientos y la posición de la cabeza. Al alterarse su función, el cerebro recibe señales confusas sobre la posición y el movimiento del cuerpo, resultando en dificultad para mantener el equilibrio y coordinar los movimientos.

Las personas con ataxia vestibular pueden experimentar síntomas como mareos, vértigo, inestabilidad al caminar, movimientos oculares anormales (nistagmo) y desorientación espacial. Tales síntomas se agravan en situaciones que involucran cambios rápidos de posición o movimientos de la cabeza. Las causas incluye lesiones craneales, infecciones en el oído, trastornos neurológicos y accidentes cerebrovasculares.

### **Ataxia espino cerebelosa**

Trastorno neurodegenerativo hereditario que afecta principalmente al cerebelo y la médula espinal. Estructuras que juegan un papel crucial en la coordinación motora y el equilibrio. La degeneración progresiva de las neuronas cerebelosas y espinales resulta en una pérdida gradual de la capacidad para coordinar los movimientos voluntarios.

Los síntomas incluyen dificultades para caminar, problemas de equilibrio, temblores, habla lenta o arrastrada (disartria) y movimientos oculares anormales.

La progresión del trastorno varía según el subtipo genético, pero generalmente conduce a una creciente discapacidad motora. Además de la afectación motora, pueden presentarse síntomas adicionales como deterioro cognitivo y trastornos emocionales. Aunque no existe cura, la intervención temprana y la terapia física pueden ayudar a retrasar la progresión y mejorar la calidad de vida.

#### Atracción vital

Impulso psicobiológico que motiva la búsqueda de cercanía romántica o sexual con otros. Fenómeno caracterizado por una variabilidad significativa en intensidad y frecuencia entre las personas, resultante de la interacción compleja entre factores biológicos, psicológicos y socioculturales.

La neurobiología de la atracción vital implica la activación de circuitos cerebrales específicos, incluyendo el sistema de recompensa, el hipotálamo y partes del sistema límbico. Este proceso neuronal desencadena la liberación de neurotransmisores como dopamina, norepinefrina y oxitocina, generando sensaciones de placer, excitación y conexión afectiva. La diversidad en la experiencia de la atracción vital refleja la complejidad inherente a la sexualidad humana.

#### **Atrofia**

Proceso degenerativo en el que un órgano o tejido disminuye de tamaño y pierde su función debido a la reducción en el número o la dimensión de sus células. A diferencia de la hipoplasia, donde el órgano nunca alcanza un desarrollo completo, en la atrofia sí se forma adecuadamente, pero luego se deteriora.

En el sistema nervioso, la atrofia afecta la médula espinal, los nervios periféricos o el cerebro, donde se manifiesta como

una disminución en el volumen de la materia gris, que son los cuerpos neuronales, o de la materia blanca, que corresponde a las conexiones entre neuronas, lo cual lleva al ensanchamiento de los pliegues cerebrales y al agrandamiento de los espacios llenos de líquido dentro del cráneo.

Las causas de la atrofia neuronal son variadas:

.La falta de uso. Cuando una parte del cuerpo no se mueve durante mucho tiempo, las neuronas que la controlan, pierden funcionalidad.

.El envejecimiento. La inactividad propia de muchas personas al llegar a edades avanzadas, conlleva al deterioro y pérdida de neuronas.

También se origina por enfermedades neurodegenerativas, golpes, problemas circulatorios, consumo de sustancias tóxicas, como el alcohol y los metales pesados. Incluso la deficiencia de vitamina B12 y los problemas tiroideos pueden contribuir.

La atrofia es reversible si se aborda la causa a tiempo.

## **Aura**

Síntomas neurológicos temporales que preceden o acompañan un ataque de migraña. Suele manifestarse con cambios en los sentidos, la visión, el habla o el movimiento. Se desarrolla gradualmente durante varios minutos y suelen durar menos de una hora.

Las señales más comunes incluyen efectos visuales: destellos de luz, líneas en zigzag, puntos ciegos o visión borrosa. Algunas personas sienten hormigueo o entumecimiento que se extiende por un brazo, una pierna o un lado de la cara. Con menos frecuencia, el aura afecta el habla o causa debilidad muscular por corto tiempo.

En términos del funcionamiento cerebral, el aura se relaciona con un fenómeno llamado depresión cortical propagada, donde una onda de actividad anormal de las neuronas se mueve

lentamente por la superficie del cerebro. No todas las personas con migraña presentan aura, y su aparición puede variar de un episodio a otro. Para algunos, sirve de advertencia, permitiéndoles prepararse para el dolor de cabeza que se aproxima.

El estudio del aura ha contribuido a entender mejor la migraña y ha impulsado el desarrollo de nuevos tratamientos.

### Autismo

Condición del desarrollo cerebral que afecta la forma en que se procesa e interpreta la información del entorno social y sensorial. Se caracteriza por dificultades en la interacción recíproca, patrones conductuales e intereses restringidos y repetitivos, junto con alteraciones en la comunicación. Los síntomas se manifiestan desde la infancia y persisten a lo largo de la vida.

En el cerebro del autista se observa menor conexión entre las regiones frontales, vinculadas al razonamiento y la toma de decisiones, con las regiones posteriores, encargadas del procesamiento sensorial. Desconexión que dificulta la integración adecuada de la información. Además, existe menos actividad en la amígdala y el giro fusiforme, áreas cruciales para el reconocimiento de emociones y expresiones faciales, así como un funcionamiento atípico de las neuronas espejo, relacionadas con la comprensión de intenciones ajenas.

Cognitivamente, en algunos casos se presentan déficits en la "teoría de la mente", dificultad para inferir pensamientos, creencias y perspectivas de otros. También exhiben un sesgo hacia los detalles, centrándose más en partes individuales que en el conjunto. La condición tiene una compleja base genética, con más de cien genes implicados.

El espectro autista es heterogéneo, abarca un amplio rango de características y niveles de severidad. Algunas personas presentan un autismo leve, con dificultades principalmente en habilidades sociales, mientras que otras muestran alteraciones

más severas en el lenguaje, conductas repetitivas y sensibilidad sensorial intensa. No hay dos casos de autismo exactamente iguales, por lo que cada persona tiene un perfil único de fortalezas y desafíos.

Es importante destacar que el autismo no implica menor inteligencia; muchos autistas tienen capacidades intelectuales superiores, con un perfil cognitivo distinto al típico.

### **Autoconciencia**

Capacidad para reconocerse como un ser único, con características físicas y psicológicas que lo distinguen de los demás. Implica ser consciente de los aspectos que definen la individualidad (pensamientos, emociones, habilidades y rasgos personales). La percepción de la identidad personal se relaciona con la actividad de regiones cerebrales como la corteza prefrontal y el lóbulo parietal, que integran la información sensorial, los recuerdos autobiográficos y los mecanismos de autoobservación para crear una imagen coherente del "yo". Las redes neuronales implicadas ayudan a mantener una sensación continua de identidad, incluso ante cambios en la vida cotidiana y el entorno.

Desde la infancia, la educación juega un papel clave en su desarrollo. Las experiencias formativas, los modelos a seguir y los valores inculcados influyen en la forma en que una persona se comprende a sí misma. Los procesos de socialización proporcionan marcos que afectan la percepción de las fortalezas, debilidades y aspiraciones, moldeando la autopercepción y la autovaloración. La exposición a diferentes perspectivas y conocimientos puede cuestionar creencias previas, ampliando la autoconciencia y promoviendo la aceptación de las múltiples dimensiones que conforman la identidad.

## **Autoestima**

Evaluación y valoración subjetiva que una persona realiza de sí misma, reflejando su percepción y creencias sobre su propia valía e importancia. Se encuentra vinculada con la actividad de varias regiones cerebrales, entre ellas la corteza prefrontal, la ínsula y la amígdala, estructuras que procesan información relacionada con la autoimagen y las emociones.

Un nivel saludable de autoestima implica patrones de actividad neuronal equilibrados en tales áreas, mientras que una autoestima baja o excesivamente elevada puede reflejar alteraciones en los circuitos neuronales responsables de la auto-percepción y la regulación emocional.

La autoestima se construye a través de experiencias tempranas, apoyo social e interpretación de logros y fracasos, moldeando conexiones neuronales y sesgos cognitivos vinculados a la autovaloración. Una autoestima adecuada es fundamental para el bienestar psicológico y el funcionamiento en diversos ámbitos de la vida. Promueve la confianza, la motivación y la resiliencia ante desafíos, facilitando el establecimiento de relaciones interpersonales positivas. Por otro lado, una autoestima dañada puede llevar a problemas como ansiedad, depresión, inseguridad y dificultades para alcanzar metas personales y profesionales. La corteza prefrontal desempeña un papel crucial al regular funciones cognitivas complejas, entre ellas la autoevaluación, integrando información sobre sí de manera equilibrada y objetiva.

## **Autofagia neuronal**

Proceso mediante el cual las neuronas descomponen y reciclan sus propios componentes dañados o innecesarios. Un mecanismo que involucra la formación de estructuras llamadas autofagosomas, que envuelven y atrapan los elementos neuronales que deben ser descompuestos. Posteriormente, los autofagosomas se fusionan con lisosomas, estructuras

que contienen enzimas digestivas. Así, los componentes atrapados son degradados, y sus partes (proteínas y lípidos) son recicladas para reutilizarlas como alimento neuronal.

Mantener un nivel adecuado de autofagia es crucial para la salud neuronal, ya que su alteración se asocia con diversas enfermedades neurodegenerativas.

### **Autofagosomas**

Estructuras vesiculares presentes en el proceso de autofagia celular, encargadas de envolver y aislar componentes dañados o innecesarios dentro de las células. Se forman a partir de membranas que rodean selectivamente material celular, formando una vesícula de doble membrana que transporta tales componentes hacia los lisosomas. Una vez fusionados, los lisosomas liberan enzimas digestivas que descomponen el contenido del autofagosoma, permitiendo el reciclaje de sus componentes básicos.

En el contexto neuronal, los autofagosomas desempeñan un papel crucial para mantener la homeostasis y prevenir la acumulación de elementos dañinos que puedan afectar la función cerebral.

A través de la autofagia, las neuronas se aseguran de eliminar proteínas mal plegadas, orgánulos dañados y otros desechos, contribuyendo a la salud y eficiencia del sistema nervioso.

Su mal funcionamiento se asocia con enfermedades neurodegenerativas, evidenciando su importancia en la neurobiología.

### **Autoimagen**

Representación mental que una persona construye sobre sí misma, integrando información sensorial, emocional y cognitiva. La corteza prefrontal, la ínsula y la amígdala, regiones

cerebrales involucradas en la autopercepción, la autoconciencia y la regulación emocional, desempeñan un papel esencial en este proceso. La autoimagen se moldea por factores internos (procedimientos neuroquímicos y conexiones neuronales) e influencias externas, entre ellas interacciones sociales y vivencias.

Los filtros de interpretación y las creencias subjetivas ejercen un impacto relevante en esta construcción. Por su parte, los sesgos cognitivos, expectativas preconcebidas e interpretaciones personales condicionan la integración y el procesamiento de la información relacionada consigo mismo. Las percepciones actúan como filtros que influyen en la representación subjetiva que cada quien elabora .

### **Autoinmunidad**

Condición en la que el sistema inmunológico, encargado de proteger al organismo, genera por error una respuesta contra los tejidos y células sanas del cuerpo.

El sistema inmune pierde la capacidad de distinguir entre lo propio y lo ajeno, atacando componentes del mismo organismo. Se producen anticuerpos y sustancias inflamatorias que destruyen órganos y tejidos sanos, por ejemplo: en artritis reumatoide se arruinan las articulaciones; en lupus se atacan diversos órganos como los riñones, el corazón y los pulmones, en presencia de esclerosis múltiple se devasta la mielina neuronal; y cuando se padece de diabetes tipo 1, se dañan las células productoras de insulina.

La autoinmunidad tiene una base genética y puede desencadenarse por factores ambientales, entre ellos infecciones virales, estrés o exposición a químicos. Afecciones autoinmunes, como el lupus eritematoso, pueden generar inflamación en el cerebro y producir síntomas neurológicos y trastornos psiquiátricos.

## **Luz azul**

### **Efecto nocivo sobre el sistema nervioso y la salud ocular**

La luz azul es un tipo de luz visible de alta energía que emiten el sol y los dispositivos electrónicos como teléfonos, computadoras y tabletas. Aunque tiene un papel importante durante el día para regular la vigilia y los niveles de atención, la exposición a este tipo de luz durante la noche puede tener efectos disruptivos en el sistema nervioso, ya que interfiere con la regulación de los ritmos circadianos y el adecuado funcionamiento del tálamo, el locus coeruleus, el núcleo supraquiasmático, el hipotálamo y otras áreas clave en el manejo del descanso, el sueño, la salud ocular y el bienestar cognitivo.

#### **Luz azul y el reloj biológico cerebral**

El núcleo supraquiasmático (NSQ), ubicado en el hipotálamo, es el "reloj maestro" que regula los ritmos circadianos del cuerpo. Recibe señales de la retina y ajusta los ciclos biológicos de acuerdo con los períodos día (luz) y noche (oscuridad).

La retina contiene células ganglionares fotosensibles especializadas que responden de manera preferente a la luz azul.

Durante el día, este tipo de luz, de manera controlada, tiene un efecto positivo en el estado de alerta y las funciones cognitivas, pero en la noche, cuando el cuerpo debe prepararse para el descanso, retrasa el proceso, haciendo que el NSQ inhiba la liberación de melatonina, lo que provoca alteraciones en el ciclo sueño-vigilia y afecta todas las funciones dependientes de un ritmo circadiano adecuado: control del cortisol, temperatura corporal, digestión, presión arterial, metabolismo, regulación del sistema inmunológico y destreza cognitiva.

## Impacto en el sistema nervioso central

La interrupción de los ritmos circadianos por la luz azul tiene consecuencias negativas sobre el sistema nervioso central. El desajuste en estos ciclos puede alterar el funcionamiento de varias áreas cerebrales, incluidas:

.La corteza prefrontal: Interrumpir el sueño de calidad por exposición a luz azul afecta la actividad prefrontal, limitando importantes funciones ejecutivas como la toma de decisiones, el control de impulsos y la regulación emocional.

.El hipocampo. Exponerse a la luz azul en la oscuridad puede impedir que el cerebro pase suficiente tiempo en las fases profundas del sueño, lo cual es necesario para la consolidación de la memoria.

.La amígdala: La luz azul suele elevar la actividad neuronal, afectando las funciones amigdalinas, lo cual aumenta la reactividad emocional y reduce la capacidad del cerebro para manejar el estrés de manera efectiva, derivando en problemas de ansiedad y desregulación emocional.

## **Consecuencias a largo plazo en el sistema nervioso**

La frecuente exposición a la luz azul, especialmente por la noche, puede tener efectos neurodegenerativos debido a la constante interrupción de los ritmos circadianos. La falta de sueño reparador aumenta los niveles de estrés oxidativo en el cerebro y favorece la acumulación de betaamiloide, una proteína asociada con enfermedades como huntington, esclerosis lateral amiotrófica, Alzheimer, demencia frontotemporal y Parkinson. Asimismo, el desequilibrio en los ritmos circadianos impacta sobre los ganglios basales, estructuras cerebrales implicadas en el control motor, por lo cual, se podrían generar trastornos del movimiento y afectaciones en la coordinación motora fina.

### **Efectos sobre la salud ocular**

La luz azul penetra profundamente en la retina, pudiendo causar daño a las células fotorreceptoras, lo cual no solo afecta la visión, sino que también altera los mecanismos visuales que dependen de un equilibrio adecuado de exposición a la luz y la oscuridad. Con el tiempo, la sobrecarga sensorial causada por el uso excesivo de dispositivos electrónicos puede generar fatiga ocular, visión borrosa y, en casos graves, aumentar el riesgo de degeneración macular.

Para quienes trabajan frente a pantallas por períodos prolongados, se aconseja seguir la regla 20-20-20, es decir, cada 20 minutos de trabajo frente a la pantalla, tomar un descanso de 20 segundos mirando algo a 20 pies de distancia (aproximadamente 6 metros). Esto ayuda a reducir la fatiga ocular y el impacto prolongado de la luz azul.

**“Nada es más egocéntrico que el cerebro,  
es el único órgano capaz de admirarse  
a sí mismo y maravillarse de su grandeza”**

**Carlos Méndez Z**

## **Nazareth Castellanos**

### **Explorando la conexión entre el cerebro y el cuerpo**

Nazareth Castellanos, reconocida neurocientífica española cuyo trabajo se ha centrado en el análisis de las relaciones existentes entre las funciones cerebrales y el cuerpo, específicamente tratando de descubrir cómo las señales corporales influyen en la actividad cerebral.

Con un enfoque interdisciplinario ha fusionado la ciencia con técnicas y prácticas que han sido usadas por diversas culturas para mejorar la salud mental y lograr un equilibrado estado de bienestar.

#### **Alimentación y el cerebro**

Uno de los temas más destacados en el trabajo de Castellanos es el impacto de la alimentación en el cerebro, subrayando la importancia de la microbiota intestinal, un conjunto de microorganismos que viven en el intestino, y que se comunican con el cerebro por medio del sistema nervioso entérico.

La microbiota desempeña un papel crucial en la regulación de factores de crecimiento neuronal, por ello, una alimentación correcta durante el embarazo y la infancia es esencial para gozar de buena salud.

#### **Respiración y el cerebro**

Otro aspecto clave en su investigación es el impacto de la respiración en el cerebro, siendo este el único proceso fisiológico que se puede controlar de manera consciente para generar cambios en el estado emocional.

Cuando una persona se encuentra tensa o nerviosa, su respiración tiende a ser rápida y superficial, mientras que en esta-

dos de calma es más profunda y lenta. Castellanos ha demostrado científicamente que mantener una correcta respiración por medio de la meditación es una gran estrategia para regular el sistema nervioso y generar un impacto positivo en la función cerebral.

### **Mantener el cerebro joven**

Para prevenir el deterioro cognitivo y mantener el cerebro en óptimas condiciones, Nazaret Castellanos enfatiza la importancia del ejercicio físico, sea cardiovascular o de fuerza, lo cual ayuda a fortalecer las conexiones neuronales y favorece el crecimiento de nuevas neuronas, un proceso crucial para prevenir enfermedades neurodegenerativas.

El ejercicio promueve la neuroplasticidad, es decir, la capacidad del cerebro para reorganizarse y adaptarse, lo cual es fundamental para mantener la agilidad mental.

### **Curiosidad y el sistema inmune**

Castellanos también ha abordado la relación entre la curiosidad y la salud. Según sus investigaciones, la curiosidad no solo beneficia la mente, sino que también tiene efectos positivos en el sistema inmune y cardiovascular. Al estimular la imaginación, el análisis y la investigación, se activan mecanismos que pueden mejorar la respuesta del cuerpo ante enfermedades y fortalecer el bienestar general. La práctica de cuestionarse y reflexionar sobre el entorno puede ser una forma efectiva de potenciar la resiliencia.

### **Postura y el cerebro**

Un aspecto innovador en el trabajo de Castellanos es la propiocepción, que se refiere a la percepción de la posición y el

movimiento del cuerpo. La postura, según la neurocientífica, afecta directamente la actividad cerebral y el estado emocional. Por ejemplo, una postura encorvada y la cabeza hacia abajo pueden incrementar la percepción de sensaciones negativas y afectar la memoria. Por el contrario, una postura erguida no solo cambia la manera en que se puede sentir, sino también cómo se percibe a los demás. Castellanos subraya la importancia de ser conscientes de la postura y cómo esta puede influir en la autoimagen y la actitud.

### **Un enfoque integral**

A lo largo de su carrera, Nazaret Castellanos ha mostrado que la conexión entre el cuerpo y el cerebro es un campo fascinante que abre nuevas puertas al entendimiento de la salud mental y el bienestar. Al integrar la ciencia con prácticas cotidianas, su trabajo ha ayudado a dar legitimidad científica a enfoques que, en el pasado, se consideraban marginales o pseudocientíficos como es la meditación y el *mindfulness*.

## **Autopercepción**

Proceso por el cual se construye una representación mental de sí mismo. Implica la integración de información multisensorial, recuerdos autobiográficos y señales interoceptivas en regiones cerebrales específicas. La corteza prefrontal medial, la corteza cingulada posterior y el lóbulo parietal inferior desempeñan un papel clave al procesar información autorreferencial y construir un modelo unificado del yo.

Estas áreas participan en funciones relacionadas con la conciencia corporal, la memoria autobiográfica, la teoría de la mente y el monitoreo de estados mentales propios. Mediante conexiones neuronales complejas, integran datos sensoriales, emocionales y cognitivos para conformar una percepción coherente y estable de identidad, habilidades y rasgos personales. La autopercepción es un proceso dinámico influenciado por factores neurobiológicos, experiencias vitales e influencias socioculturales, lo que permite ajustar continuamente su autoconcepto.

## **Autoregulación**

Capacidad de modular y gestionar de manera consciente los propios procesos cognitivos, emocionales y conductuales para alcanzar metas específicas. Implica un monitoreo activo de pensamientos, sentimientos y acciones, así como su ajuste estratégico según las demandas situacionales.

Es una habilidad metacognitiva que permite regular reacciones emocionales como el estrés o la ansiedad, abordando desafíos de forma adaptativa.

En el ámbito del aprendizaje, facilita planificar y organizar el estudio, mantener el enfoque y la persistencia ante dificultades, evaluar el progreso y utilizar estrategias efectivas para optimizar el rendimiento académico.

El desarrollo de la autoregulación es fundamental para el éxito en cualquier ámbito de la vida, ya que fomenta la autonomía,

la motivación intrínseca y el aprendizaje.

Involucra procesos epistémicos relacionados con la atención sostenida, el control inhibitorio, la memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, funciones ejecutivas que se sustentan en redes neuronales distribuidas en la corteza prefrontal, especialmente las regiones dorsolateral y ventromedial, así como estructuras subcorticales como el cuerpo estriado y el tálamo.

### **Autovaloración**

Proceso por el cual un sujeto estima y juzga su propio valor, en base a capacidades y méritos personales. Involucra la actividad coordinada de varias regiones cerebrales, entre ellas la corteza prefrontal, la ínsula y la amígdala, implicadas en la autopercepción, el procesamiento emocional y la integración de información sobre sí mismo.

Esta valoración se fundamenta en la interpretación de experiencias previas, comparaciones sociales y sesgos cognitivos aprendidos, los cuales moldean patrones de actividad neuronal asociados a la autoimagen y la autoestima.

Una autovaloración positiva y equilibrada se relaciona con niveles saludables de neurotransmisores como la serotonina y la dopamina. Por otro lado, una autovaloración negativa o distorsionada puede reflejar desequilibrios neuroquímicos y patrones desadaptativos de actividad cerebral.

La coordinación precisa entre las regiones cerebrales mencionadas, junto con una adecuada regulación química, propicia una autovaloración realista y flexible que favorece el bienestar psicológico.

### **Aversión**

Respuesta emocional y motivacional negativa que surge ante estímulos o situaciones percibidos como dañinos, desagradables o amenazantes. Es una reacción de rechazo o evitación que tiene su origen en estructuras cerebrales, entre ellas la a-

mígdala, que, al identificar un estímulo incómodo, molesto o repulsivo, activa respuestas fisiológicas y conductuales de defensa para alejarse o evitar la fuente.

La aversión cumple un rol adaptativo al motivar la evasión de peligros potenciales y situaciones nocivas para la supervivencia. Sin embargo, cuando se manifiesta de manera excesiva o irracional, puede derivar en fobias, miedos patológicos o trastornos de ansiedad.

No debe confundirse con agresión, ya que son procesos distintos. La aversión motiva a evitar o alejarse de un estímulo, mientras que la agresión implica una respuesta de confrontación hacia la fuente percibida como amenazante.

### **Avolición**

Disminución patológica de la motivación y de la capacidad para iniciar y persistir en conductas con un propósito o meta. Se observa en trastornos neuropsiquiátricos, entre ellos la esquizofrenia, la depresión mayor, el trastorno bipolar y enfermedades neurodegenerativas. A nivel cerebral, se relaciona con disfunciones en los circuitos que involucran la corteza prefrontal, el núcleo accumbens, la amígdala, el hipocampo y el área tegmental ventral, regiones clave en los sistemas de recompensa y estimulación.

La avolición implica una falta significativa de impulso para emprender acciones dirigidas a objetivos, a pesar de que las capacidades cognitivas y físicas permanecen intactas. Esta condición genera apatía, indiferencia y una reducción notable de las conductas espontáneas e iniciadas voluntariamente.

### **Axón**

Estructura alargada y cilíndrica que se proyecta desde el cuerpo principal de la neurona, a modo de cable transmisor. Su función primordial es conducir el impulso nervioso o señal eléctrica que se genera en el soma, para lograr que el mensaje

llegue a otras células del cuerpo.

Muchos axones están recubiertos por una sustancia grasa llamada mielina, la cual actúa como aislante, análogo al plástico que recubre los cables eléctricos. Tal cubierta permite que el impulso nervioso se propague de manera rápida y eficiente.

No todos los axones presentan mielina; los que carecen de ella se denominan amielínicos y conducen los impulsos de manera más lenta.

En el extremo del axón se encuentran las terminales presinápticas, pequeñas ramificaciones que liberan neurotransmisores.

Es importante destacar que los impulsos nerviosos siempre se propagan en un solo sentido a través del axón, desde el cuerpo neuronal hacia las terminales presinápticas, nunca en dirección contraria. La velocidad a la que viaja el impulso nervioso por el axón depende de dos factores clave: la longitud del axón y su grado de mielinización. Axones más largos y con mayor cantidad de mielina permiten una transmisión más rápida.

Si un axón sufre daño o se corta, los impulsos nerviosos ya no podrán viajar por él, provocando una interrupción en las funciones que dependan de esa vía de comunicación neuronal.

### **Axón aferente**

Porción del axón perteneciente a una neurona sensorial que transporta información desde los receptores sensoriales ubicados en diferentes partes del cuerpo hacia el sistema nervioso central. A través de los axones aferentes, las neuronas sensoriales transmiten los impulsos nerviosos que codifican las sensaciones captadas por los receptores, como tacto, dolor, temperatura, visión, audición, gusto y olfato.

De esta manera, las señales sensoriales ingresan al sistema nervioso central, donde son procesadas e interpretadas, permitiendo percibir y reaccionar ante los diferentes estímulos del entorno y del propio cuerpo.

### **Axón amielínico**

Tipo de axón que carece de vaina de mielina, cubierta aislante que acelera la transmisión de los impulsos nerviosos. A diferencia de los axones mielinizados, en los amielínicos, la conducción de las señales eléctricas es más lenta debido a la falta del recubrimiento. La propagación del impulso nervioso se realiza de manera continua a lo largo de toda la superficie del axón, lo que disminuye su velocidad.

Tales axones se encuentran comúnmente en el sistema nervioso periférico y en algunos casos dentro del central, desempeñando funciones relacionadas con la emisión de señales que no requieren respuestas inmediatas, como el dolor crónico y ciertas sensaciones táctiles.

### **Axón eferente**

Porción del axón perteneciente a una neurona motora. Su función es transmitir impulsos desde el sistema nervioso central hacia los músculos o glándulas del cuerpo. Los axones eferentes permiten que las neuronas motoras envíen señales que activan la contracción de los músculos esqueléticos, posibilitando el movimiento corporal. Además, inervan las glándulas, regulando su actividad secretora.

Constituyen las vías de salida del sistema nervioso central, facilitando que los órdenes motoras generadas en el cerebro y la médula espinal se traduzcan en respuestas efectoras, como movimientos musculares voluntarios e involuntarios o la secreción de hormonas y otras sustancias.

### **Axón mielínico**

Axón recubierto por una capa de mielina, sustancia grasa que actúa como aislante eléctrico y acelera la transmisión de los impulsos nerviosos, permitiendo que las señales viajen de manera más rápida y eficiente a lo largo del axón.

La mielina se organiza en segmentos, con pequeñas separa-

ciones llamadas nódulos de Ranvier, que facilitan la propagación saltatoria de los impulsos, aumentando aún más la velocidad de conducción.

Los axones mielínicos son fundamentales para la rápida comunicación entre las neuronas, siendo esenciales para diversas funciones, por ejemplo, el movimiento, la percepción sensorial y la coordinación de respuestas complejas. La presencia de mielina contribuye al correcto funcionamiento del sistema nervioso, y su deterioro se asocia con trastornos neurológicos.

### **Ayuno**

Período de abstinencia alimenticia que activa el hipotálamo de manera especial para regular el apetito y la sensación de saciedad. Al mismo tiempo que áreas como la corteza prefrontal, el sistema límbico, la ínsula y el hipocampo participan en la percepción del hambre, la respuesta a estímulos y la integración de señales viscerales.

El núcleo accumbens y el área tegmental ventral, vinculados al sistema de recompensa y la motivación alimentaria, modulan la conducta durante el ayuno. La corteza cingulada anterior interviene en la regulación emocional y las decisiones respecto a la ingesta. Tales circuitos interactúan para adaptar el metabolismo y el comportamiento en el proceso.

Durante el ayuno, el cerebro experimenta cambios metabólicos significativos, diversas regiones cerebrales deben ajustar su consumo energético, empleando vías de señalización que modulan la utilización de sustratos energéticos alternativos para mantener un funcionamiento óptimo, por ejemplo, los cuerpos cetónicos.

### **Ayuno intermitente**

Estrategia alimentaria que alterna períodos de ingesta con intervalos de ayuno, permitiendo al organismo adaptarse a fa-

ses de restricción calórica.

El ayuno intermitente ha demostrado influir en el cerebro a través de la promoción de mecanismos neuroprotectores y el mantenimiento de la función neuronal. Durante los períodos de ayuno, se activan procedimientos celulares como la autofagia, que facilita la eliminación de proteínas dañadas y desechos metabólicos en las neuronas. Un proceso que contribuye a la protección del estrés oxidativo y a la reducción del riesgo de enfermedades neurodegenerativas. Además, induce cambios en los niveles de neurotransmisores y factores neurotróficos que favorecen la plasticidad sináptica, el aprendizaje y la memoria.

El ayuno intermitente también modula la actividad de las vías metabólicas del cerebro, promoviendo la utilización de cuerpos cetónicos como fuente alternativa de energía. Esto mejora la eficiencia energética neuronal y puede tener efectos antiinflamatorios y antioxidantes, reduciendo la acumulación de daño celular.

La alternancia de períodos de alimentación y ayuno puede influir positivamente en la función cognitiva, el estado de ánimo y la resistencia al estrés metabólico, evidenciando su potencial para mejorar la salud cerebral y la longevidad celular.

### **Azúcar en sangre o Glucosa sanguínea**

Concentración de glucosa presente en el torrente sanguíneo, constituyendo la principal fuente de energía para el organismo, especialmente para el cerebro.

La glucosa es un monosacárido simple que se obtiene a partir de la digestión de los carbohidratos consumidos en la dieta, incluyendo azúcares simples, almidones y fibras. Los cuales se descomponen en glucosa durante la digestión, permitiendo su absorción en el intestino y posterior entrada al torrente sanguíneo.

El nivel de glucosa en sangre es regulado por hormonas como

la insulina, liberada por el páncreas cuando los niveles de glucosa se elevan.

El cerebro depende en gran medida de la glucosa sanguínea, ya que no puede almacenarla. Por ello, mantener niveles adecuados es esencial para un óptimo funcionamiento cerebral. Alteraciones en la regulación de la glucosa, como ocurre en la diabetes, suele tener consecuencias significativas para la salud y el rendimiento cognitivo.

### **Bacterias cerebrales**

Microorganismos patógenos que pueden invadir el sistema nervioso central, afectando el cerebro y la médula espinal. A pesar de la protección proporcionada por las barreras cerebrales, algunas bacterias como *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* y *Listeria monocytogenes* poseen mecanismos para atravesar las defensas. Al ingresar, provocan una intensa respuesta inflamatoria que daña el tejido nervioso, causando síntomas como fiebre, dolor de cabeza, rigidez de cuello, confusión, convulsiones y, en casos severos, coma. Estas infecciones requieren tratamiento antibiótico inmediato para prevenir complicaciones graves.

### **Barrera cerebral**

No es un término científico ampliamente aceptado. Se usa ocasionalmente para referirse a cualquier mecanismo de protección del cerebro, pero no define una estructura clara o específica.

Puede usarse de manera general para englobar no solo la barrera hematoencefálica, sino también otras barreras y mecanismos protectores del cerebro, como la barrera sangre-líquido cefalorraquídea.

## **Barrera hematoencefálica**

Mecanismo de protección que regula el paso de sustancias de la sangre al cerebro. Aunque no se refiere a una estructura específica, engloba sistemas como la barrera hematoencefálica (BHE) y otras barreras que protegen al sistema nervioso central. Su función principal es mantener un entorno estable para el cerebro, limitando el acceso de sustancias tóxicas y regulando el suministro de nutrientes esenciales.

En este contexto, la barrera hematoencefálica es el componente más conocido y crítico de la barrera cerebral, actuando como un filtro selectivo. Sin embargo, la barrera cerebral en su conjunto abarca otras estructuras y procesos, como la sangre-líquido cefalorraquídea, que también contribuyen a la protección del cerebro y a la regulación de su microambiente.

## **Basal**

Estado de reposo o actividad mínima de regiones cerebrales o circuitos neuronales específicos. En las mediciones fisiológicas, indica los valores normales iniciales como la temperatura, presión arterial, frecuencia cardíaca y niveles de neurotransmisores antes de cualquier intervención o estímulo.

El concepto de basal es esencial para establecer niveles de compuestos o medicamentos en el cuerpo, como dosis iniciales de fármacos u hormonas, sirviendo de referencia para evaluar cambios posteriores.

## **Bases moleculares**

Componentes químicos y estructuras fundamentales que sustentan las funciones biológicas del cerebro y el sistema nervioso. Incluye neurotransmisores, péptidos, ácido ribonucleico, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, iones y hormonas que actúan como bloques de construcción esenciales en la transmisión de señales, la regulación genética y la adaptación celular. Estas moléculas y procesos trabajan de manera integrada para

mantener el funcionamiento y la comunicación neuronal, influyendo en el desarrollo, adecuación y respuesta del cerebro a los estímulos internos y externos.

### **Batiestesia**

Capacidad de percibir la posición y el movimiento de las articulaciones, músculos y tendones del cuerpo. Depende de los propioceptores, receptores sensoriales especializados que se encuentran en diversas partes del cuerpo. Permite regular los movimientos, mantener el equilibrio y conservar una postura correcta, incluso sin el uso de la vista. Cualquier alteración afecta el acompasamiento motor y el control corporal, impactando las funciones diarias y la calidad de vida.

Es un proceso en el que las neuronas sensoriales envían señales desde los propioceptores hacia la médula espinal y luego al cerebro, allí, la corteza somatosensorial, el cerebelo y los ganglios basales procesan tales datos, facilitando la percepción consciente de la posición y movimiento. El daño en estas vías neuronales puede llevar a dificultades en la coordinación y equilibrio.

### **Beta**

Ondas cerebrales que se generan cuando el cerebro está activo y concentrado en alguna tarea o procesamiento de información. Tienen una frecuencia entre 12 y 30 ciclos por segundo y están asociadas a estados de alerta mental, concentración y actividad cognitiva intensa. Se manifiestan como pequeños zigzagueos eléctricos que recorren el encéfalo durante el pensamiento o la resolución de problemas.

En un electroencefalograma, la actividad excesiva en este rango puede indicar ansiedad o estrés, mientras que una actividad reducida podría estar relacionada con problemas de atención o concentración. Las ondas beta se miden tanto en reposo como durante pruebas que requieren atención sostenida,

razonamiento o procesamiento de estímulos sensoriales.

### **Betacaroteno**

Pigmento orgánico de color anaranjado que pertenece al grupo de los carotenoides. Presente de manera natural en vegetales y frutas de tonos amarillentos, anaranjados y rojizos como zanahoria, cúrcuma, calabaza, mango, cebolla, camote, melón y tomate. En el cuerpo actúa como provitamina A, transformándose en vitamina A o retinol a través del hígado y otras células.

El betacaroteno cumple función de antioxidante, protegiendo las células del daño provocado por los radicales libres. Esta propiedad aporta beneficios a la salud ocular y cardiovascular, además de influir en la prevención de ciertos tipos de cáncer. Su ingesta es esencial para la visión, la piel, el cabello, las membranas mucosas y el cerebro, al intervenir en la síntesis de retinoides que regulan la expresión génica y el desarrollo neuronal.

Niveles adecuados de betacaroteno y vitamina A se asocian con un menor riesgo de deterioro cognitivo y enfermedades neurodegenerativas.

### **Bipolar**

Trastorno mental caracterizado por cambios extremos en el estado de ánimo, que van desde episodios de euforia o manía hasta períodos de depresión profunda. Tales alteraciones no corresponden a las fluctuaciones emocionales normales, sino que interfieren de manera significativa en la vida diaria. Durante los episodios maníacos, las personas pueden experimentar energía excesiva, pensamientos acelerados, impulsividad, insomnio y autoestima exagerada. En cambio, los episodios depresivos se caracterizan por fatiga, tristeza intensa, pensamientos suicidas y pérdida de interés en actividades que solían generar placer.

El trastorno bipolar se asocia con desequilibrios en neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y el glutamato, que intervienen en la regulación del estado de ánimo. Diversas áreas del cerebro implicadas en la modulación emocional, entre ellas, la amígdala, la corteza prefrontal y el hipocampo, muestran alteraciones estructurales y funcionales en personas con tal afección.

### **Boro**

Elemento químico que, aun cuando no es un nutriente esencial, desempeña funciones importantes en el cerebro, por ejemplo, participa en la plasticidad neuronal y el aprendizaje.

Estudios en animales muestran que la deficiencia de boro impacta negativamente la actividad de ciertas enzimas y la señalización de mensajeros químicos, elementos cruciales para la formación y remodelación de conexiones sinápticas.

La falta de boro se asocia con el aumento de inflamaciones y el estrés oxidativo cerebral, factores que contribuyen al deterioro y muerte neuronal.

Alimentos como uvas, aguacates, avena integral, germen de trigo, yogurt, vino tinto, espinacas, coles, lentejas, garbanzos, ciruelas y manzanas contienen boro.

### **Botox o Toxina botulínica**

Neurotoxina producida por la bacteria *Clostridium botulinum*. Es extremadamente potente y, en altas dosis, puede causar botulismo al bloquear la liberación de acetilcolina en las uniones neuromusculares, lo que resulta en parálisis muscular. Sin embargo, cuando se administra en dosis bajas y controladas por profesionales médicos, tiene importantes efectos cosméticos y terapéuticos.

En el ámbito neurológico, el botox se utiliza para paralizar temporalmente grupos musculares específicos, un procedimiento que ayuda a tratar trastornos de movimiento anormal como

blefaroespasmo, distonía cervical o espasmo hemifacial, proporcionando alivio a los pacientes y mejorando su calidad de vida. Además, la paralización de ciertos músculos faciales puede influir en el procesamiento emocional.

La retroalimentación entre la expresión facial y la experiencia emocional implica que, al reducir la actividad muscular, el botox puede modular la intensidad de sensaciones y sentimientos negativos, lo cual sugiere posibles aplicaciones en terapias para el manejo del estrés, la depresión y otros trastornos emocionales, destacando la relación entre actividad muscular, expresión facial y procesos cerebrales en el campo de la psicocibernética.

### **Botulismo**

Enfermedad paralítica grave causada por la toxina botulínica, producida por la bacteria *Clostridium botulinum*. Se caracteriza por un entumescimiento muscular progresivo que generalmente comienza en los músculos de la cara y el cuello, pudiendo extenderse a los músculos respiratorios, lo que representa un riesgo vital.

El origen del botulismo puede variar, presentándose de diversas formas:

.Botulismo alimentario, por ingestión de alimentos contaminados.

.Botulismo de heridas, por infección directa.

.Botulismo infantil, debido a la transmisión de esporas bacterianas en recién nacidos.

En el sistema nervioso, la toxina botulínica bloquea la liberación de acetilcolina en las uniones neuromusculares, lo que interrumpe la comunicación entre las neuronas y los músculos, resultando en parálisis.

Los síntomas incluyen dificultad para tragar, hablar, visión doble, debilidad muscular y, en casos severos, insuficiencia respiratoria. El tratamiento inmediato implica la administración de

antitoxina con el fin de neutralizar la toxina circulante.

### **Bradicinencia**

Lentitud anormal en la ejecución de movimientos corporales, reflejando una alteración en las áreas cerebrales encargadas de la motricidad. Se manifiesta en diferentes trastornos neurológicos. Por ejemplo, en la enfermedad de Huntington, se observa una disfunción en los circuitos de los ganglios basales debido a la degeneración neuronal, lo que resulta en movimientos retardados y torpes. De igual manera, en algunos tipos de ataxia, la falta de coordinación afecta la capacidad de realizar movimientos de manera fluida y rápida.

La disminución de neurotransmisores como la dopamina afecta el funcionamiento de los ganglios basales, lo que provoca que las acciones se tornen lentas, difíciles de iniciar y con una limitada amplitud gestual. Esta alteración impacta significativamente la realización autónoma de tareas cotidianas, ya que la lentitud en los gestos complica acciones simples, entre ellas vestirse, caminar o alimentarse.

### **Bradipsiquia**

Lentitud significativa en los procesos cognitivos, que afecta el pensamiento, el razonamiento y la capacidad de respuesta. Se presenta con una ralentización mental que dificulta el procesamiento eficiente de la información y la ejecución de tareas cognitivas.

Puede ser desencadenada por diversas afecciones neurológicas o psiquiátricas que impactan áreas cerebrales esenciales para las funciones cognitivas.

Anomalías en la corteza prefrontal, involucrada en las funciones ejecutivas y la toma de decisiones, son frecuentes en quienes presentan tal trastorno, ya que es una región clave para el pensamiento ágil y el procesamiento de información. Asimismo, alteraciones en los ganglios basales y el tálamo, que regu-

lan la atención y la velocidad de procesamiento, contribuyen a la bradipsiquia.

Quienes la padecen enfrentan dificultades para concentrarse, retrasos en el razonamiento y demoras al responder a estímulos.

### **Bradipsiquia y Bradicinesia. Diferencia**

La bradipsiquia hace referencia a la lentitud en los procesos mentales y cognitivos. La bradicinesia se refiere a la lentitud en el movimiento físico.

La bradipsiquia puede incluir dificultades para concentrarse, pensar con claridad, tomar decisiones y dar respuestas rápidas a preguntas o estímulos. En el caso de la bradicinesia las personas pueden experimentar rigidez muscular y dificultad para iniciar movimientos.

Ambos términos describen síntomas de lentitud, pero se aplican a ámbitos diferentes: uno relacionado con el movimiento corporal y el otro con la actividad mental.

### **Bregma**

Punto de referencia anatómico ubicado en la parte superior del cráneo, donde se intersectan la sutura coronal y la sutura sagital. Suturas que unen los huesos parietales entre sí y con el hueso frontal.

Durante las etapas fetales y la infancia temprana, el bregma constituye una de las fontanelas, áreas blandas del cráneo que permiten flexibilidad para el parto y el crecimiento cerebral. A medida que el niño crece, tal zona se cierra mediante la fusión de los huesos craneales.

En neurocirugía y técnicas de mapeo cerebral no invasivas, su localización proporciona una referencia crucial para acceder y orientar procedimientos hacia estructuras cerebrales específicas. Es un punto de convergencia ósea que facilita la identificación de regiones cerebrales.

### **Bulbo de la vena yugular**

Protuberancia localizada en la base del cráneo, en el punto donde la vena yugular interna se une con el seno venoso duro, una estructura circulatoria situada entre las capas de la duramadre. Sirve como anclaje para la yugular interna, uno de los principales conductos que drenan la sangre desde el cerebro hacia el corazón. Este bulbo contiene una válvula venosa que previene el reflujo de sangre hacia el cráneo cuando aumenta la presión venosa, situación que puede ocurrir al toser o realizar esfuerzos físicos intensos.

Aunque no se relaciona directamente con funciones cerebrales, su importancia radica en facilitar el drenaje venoso adecuado desde el cerebro, evitando la acumulación de sangre y el aumento de la presión intracraneal, lo cual podría resultar perjudicial para la función cerebral y el bienestar neurológico.

### **Bulbo olfatorio**

Estructura cerebral pequeña involucrada en el procesamiento de los olores. Se localiza en la base del cerebro, cerca de la cavidad nasal. Viene a ser la primera estación de procesamiento para la información olfativa. Tal región recibe las señales químicas de las moléculas odorantes inhaladas, las analiza y las transmite a otras áreas cerebrales relacionadas con el olfato, por ejemplo, la corteza olfativa y la amígdala, donde son identificadas, asociadas con memorias y emociones, adquiriendo significado.

La ausencia de bulbo olfatorio tendría consecuencias significativas para los seres humanos, dificultando su supervivencia y reproducción. Al carecer de ella, se perdería por completo la capacidad de percibir moléculas odoríferas, lo que afectaría diversas funciones vitales, ya que no se podrían detectar olores de alerta como el humo de un incendio o gases tóxicos, aumentando el riesgo de accidentes. Asimismo, la incapacidad de oler alimentos en mal estado o sustancias dañinas podría

llevar a intoxicaciones. Adicionalmente, la función reproductiva se vería comprometida, ya que los olores corporales y las feromonas desempeñan un papel crucial en la atracción y el apareamiento.

### **Bulbo olfatorio accesorio**

Estructura cerebral ubicada cerca del bulbo olfatorio principal, denominada "accesorio" por su función complementaria al sistema olfativo. Se especializa en la detección de feromonas, sustancias químicas producidas por el cuerpo que transmiten señales sobre el estado reproductivo, el estrés, el miedo y otras condiciones fisiológicas. Las feromonas son percibidas a través del sistema vomeronasal, un pequeño órgano sensorial situado en la cavidad nasal, cuyas señales se procesan en el bulbo olfatorio accesorio.

A diferencia del bulbo olfatorio principal, enfocado en procesar olores ambientales generales, el bulbo accesorio se orienta hacia la detección de feromonas y la regulación de comportamientos relacionados con el apareamiento, la agresión y el reconocimiento de congéneres. En muchas especies, incluidos los seres humanos, esta estructura modula conductas sociales y reproductivas, actuando como un complemento del bulbo olfatorio principal al procesar señales químicas específicas que influyen en la comunicación intraespecífica.

### **Bulbo raquídeo**

Porción más inferior del tronco cerebral que se conecta directamente con la médula espinal. Desempeña un papel fundamental en la regulación de funciones autónomas, entre ellas la respiración, el ritmo cardíaco, la presión arterial y la deglución. También controla reflejos involuntarios, como toser, estornudar y vomitar. Además, contiene vías ascendentes y descendentes responsables de transmitir información sensorial y motora entre el encéfalo y el cuerpo, integrando y coordinan-

do el flujo bidireccional de señales nerviosas.

Es esencial para la supervivencia, regulando funciones vitales de manera automática sin intervención consciente. Su correcto funcionamiento permite mantener la homeostasis corporal y responder de manera inmediata a los cambios en el entorno interno y externo.

## **Bulimia**

Trastorno alimentario caracterizado por episodios recurrentes de ingesta excesiva de alimentos (atracones), seguidos de conductas compensatorias inadecuadas para evitar el aumento de peso, como provocarse el vómito, abusar de laxantes o realizar ejercicio en exceso. Implica una compleja interacción entre factores biológicos, psicológicos y sociales, donde el encéfalo desempeña un papel fundamental.

La bulimia se asocia con alteraciones en la estructura y funcionamiento de ciertas regiones encefálicas relacionadas con el control de impulsos, la regulación emocional y la toma de decisiones. En personas con bulimia, se ha observado una hipoactividad en la corteza prefrontal, área clave para el control inhibitorio y la toma de decisiones racionales, lo que puede contribuir a la dificultad para resistir los impulsos de atracones y conductas compensatorias perjudiciales. Además, se han identificado desequilibrios en los sistemas de neurotransmisores, incluyendo serotonina, dopamina y opioides endógenos, implicados en la regulación del estado anímico, la sensación de recompensa y el control de impulsos alimentarios.

También se ha asociado con una alteración en la respuesta encefálica a estímulos relacionados con la comida, presentando una mayor activación de las áreas involucradas en la recompensa y el deseo ante alimentos tentadores, lo que puede desencadenar los atracones.

**"El cerebro humano  
es la materia que ha tomado  
conciencia de sí misma"**

**Carl Sagan**

## **Serotonina**

### **Neurotransmisor clave en el equilibrio emocional y funciones cerebrales**

La serotonina es un neurotransmisor que participa en la regulación del estado de ánimo, el sueño, el apetito y diversas funciones cognitivas. Mayormente se conoce por su influencia en el bienestar emocional, pero tiene un impacto profundo en muchas otras funciones vitales para el cuerpo.

#### **Dónde se produce**

La serotonina se produce principalmente en el tracto gastrointestinal, donde se encuentra aproximadamente el 90%, regulando funciones como la digestión y el movimiento intestinal. En el cerebro actúa como un neurotransmisor relacionado con el estado de ánimo, el comportamiento y las emociones.

#### **Cuál es su función**

Tiene múltiples funciones en el sistema nervioso central, siendo la regulación del estado de ánimo una de sus principales tareas, por esta razón se la conoce popularmente como la "hormona de la felicidad".

Niveles adecuados de serotonina están asociados con la sensación de bienestar y el equilibrio emocional. También actúa como precursora de la melatonina, e influye en el apetito, modulando la sensación de saciedad, ayudando a controlar el comportamiento alimentario. Además, influye sobre los receptores del dolor y la médula espinal, por ello se le considera un analgésico endógeno.

## **Áreas del cerebro que intervienen**

La serotonina se sintetiza en las neuronas serotoninérgicas del núcleo del rafe en el tronco encefálico. A pesar de que la mayor cantidad está en el intestino, es en el cerebro donde desempeña sus funciones más importantes.

Las áreas del cerebro más afectadas por ella, incluyen:

.La corteza prefrontal, responsable de la regulación emocional y la toma de decisiones.

.El hipocampo, esencial para la memoria, el aprendizaje y la plasticidad sináptica.

.La amígdala, implicada en la regulación del miedo y otras respuestas emocionales.

.El tálamo, que actúa como una estación de relevo donde se maneja la percepción sensorial y la forma cómo se responde a los estímulos externos.

## **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de serotonina es frecuente, pero puede ocurrir en casos de síndrome serotoninérgico, una condición potencialmente peligrosa que suele ser provocada por la interacción de ciertos medicamentos. Los síntomas incluyen agitación, confusión, fiebre, aumento de los reflejos y, en casos graves, convulsiones. Si no se trata a tiempo puede ser mortal.

## **Qué pasa cuando se inhibe**

Ante un bajo nivel de serotonina se experimentan una serie de efectos negativos, especialmente en el estado de ánimo y el comportamiento. Esto se vincula a trastornos depresivos, ansiedad, trastorno obsesivo-compulsivo (TOC) y alteraciones del sueño. Además, pueden afectar la concentración, la memoria y la sensación de bienestar.

## **Cafeína**

Sustancia estimulante presente en bebidas y alimentos como café, té, mate, cacao y refrescos energéticos. Actúa sobre el sistema nervioso central bloqueando los receptores de adenosina, lo que altera la actividad cerebral y las funciones mentales. La cafeína interfiere en el proceso natural del cuerpo, manteniendo un estado de alerta y disminuyendo la sensación de cansancio.

Además, estimula la liberación de dopamina y noradrenalina, incrementando la actividad en regiones cerebrales relacionadas con la atención y el procesamiento de la información. El consumo frecuente genera tolerancia, reduciendo los efectos estimulantes. Su ingesta excesiva provoca nerviosismo, hiperactividad neuronal y trastornos del sueño, interfiriendo en los procesos de descanso y recuperación del cerebro.

## **Calcio**

Mineral esencial que juega un papel clave en el sistema nervioso. Funciona como un mensajero químico, permitiendo la comunicación entre las neuronas y otras células nerviosas.

Cuando una neurona se activa, el calcio entra en ella, desencadenando reacciones que liberan neurotransmisores. Tal liberación facilita la transmisión de señales, haciendo posible procesos como la memoria, el movimiento y la percepción sensorial. Además, el calcio contribuye al crecimiento y la estructura de las neuronas, promoviendo un desarrollo y funcionamiento cerebral saludables.

Para que una neurona envíe un mensaje a otra, es necesario que el calcio actúe como activador, lo cual da inicio al proceso que libera los neurotransmisores. Sin su participación, la comunicación neuronal se vería seriamente afectada.

Las sinapsis mediadas por el calcio permiten al cerebro procesar información, activar recuerdos, pensar, aprender, almacenar memorias, controlar movimientos y sensaciones. Tam-

bién es fundamental durante las primeras etapas de vida, ya que interviene en la correcta formación y mantenimiento de las neuronas.

### **Cambios electrofisiológicos**

Variaciones eléctricas que ocurren en las neuronas durante la generación y transmisión de información. Se producen en respuesta a diversos estímulos, facilitando la comunicación entre las neuronas con otras células.

Tales cambios son fundamentales para que el sistema nervioso funcione adecuadamente, generando intercambio de información en todo el cuerpo.

Cuando una neurona se activa, las fluctuaciones eléctricas recorren su estructura, provocando la liberación de neurotransmisores. Estos mensajeros químicos transmiten la información a otras células, lo cual permite al cerebro realizar funciones como el pensamiento, la memoria y el control del movimiento. Además, contribuyen al desarrollo neuronal y la adaptación del sistema nervioso a lo largo de la vida.

### **Canales energéticos**

Red de comunicación que conecta el cerebro con el cuerpo, formada por células nerviosas que transmiten señales mediante impulsos eléctricos y neurotransmisores.

Albert Szent-Györgyi, ganador del Premio Nobel de Medicina en 1937, sugirió que tales canales no solo transportan información, sino también movilizan energía bioelectrónica esencial para los procesos vitales del organismo.

Los canales energéticos, de naturaleza dinámica, son influenciados por factores como el estrés, la alimentación y el consumo de ciertos medicamentos. Las variaciones en su funcionamiento pueden afectar la salud física y mental.

## **Cara**

Parte frontal del cráneo que contiene los canales de percepción (ojos, nariz, boca y orejas).

Desde el aspecto neurológico, la cara está inervada por los nervios craneales, por ejemplo el trigémino, el facial y el vago, que transmiten información sensorial y motora al cerebro. Estas conexiones permiten el control muscular necesario para funciones como el habla, la masticación y la deglución.

Los músculos faciales permiten una variedad de gestos y expresiones, lo cual facilita la interacción social y la manifestación gesticular de emociones.

## **Cardiocentrismo**

Visión que atribuye al corazón un papel central en la regulación de las emociones y los procesos mentales. Esta idea sugiere que el corazón no solo cumple funciones relacionadas con la circulación sanguínea, sino que también tiene influencia protagónica en los estados emocionales y cognitivos.

Los defensores de tal paradigma sostienen que el corazón envía señales al cerebro que repercuten en el estado anímico, además plantean que el órgano cardíaco además de ser una bomba de sangre, también es un influenciador en cómo se siente y piensa una persona.

## **Carnitina**

Sustancia química similar a una vitamina que se deriva de los aminoácidos lisina y metionina. Es crucial para el metabolismo de los lípidos, ya que transporta los ácidos grasos hacia las mitocondrias, donde se convierten en energía, lo cual resulta esencial para mantener el funcionamiento energético de las células.

En el cerebro, la carnitina es importante debido a la alta demanda energética de las neuronas. La ayuda a obtener la energía necesaria para sus funciones, asegurando un metabo-

lismo eficiente de los ácidos grasos en las mitocondrias neuronales.

La carnitina protege del daño oxidativo contribuyendo al bienestar cerebral.

### **Catecolaminas**

Grupo de moléculas que funcionan como neurotransmisores y hormonas en el cuerpo. Las más importantes son la dopamina, la norepinefrina y la epinefrina. Cumplen roles esenciales en el sistema nervioso central y periférico. La dopamina interviene en procesos vinculados al movimiento, la motivación y el refuerzo, además de influir en conductas adictivas. La norepinefrina regula el estado de alerta, la atención y las respuestas al estrés.

En el resto del organismo, la epinefrina y la norepinefrina, liberadas por las glándulas suprarrenales, activan la respuesta de "lucha o huida", un mecanismo que incrementa el ritmo cardíaco, la presión arterial y el flujo sanguíneo hacia los músculos, preparando al cuerpo para enfrentar situaciones de desafío. Las catecolaminas también afectan funciones relacionadas con el aprendizaje, la memoria y el sueño.

Desequilibrios en sus niveles se asocian con trastornos como la depresión y el déficit de atención.

### **Cationes**

Partículas con carga positiva, esenciales para el funcionamiento del sistema nervioso. Mantienen el equilibrio electroquímico dentro y fuera de las neuronas, permitiendo la generación y transmisión de los impulsos nerviosos.

Entre los cationes más importantes están el sodio, el potasio y el calcio. El movimiento de estos iones a través de las membranas celulares genera potenciales eléctricos necesarios para la comunicación entre neuronas y otros tipos de células.

Además de facilitar la transmisión de señales, los cationes in-

tervienen en la liberación de neurotransmisores.

### **Causa**

Factor que origina un trastorno o condición que afecta el cerebro y el sistema nervioso. Por ejemplo, una lesión cerebral traumática puede causar problemas en la memoria o el movimiento, mientras que una deficiencia en la producción de neurotransmisores puede desencadenar trastornos como la depresión. Las causas abarcan factores biológicos, genéticos y ambientales.

En muchos casos, las causas son complejas y multifactoriales, por ejemplo, la combinación de una predisposición genética con factores ambientales (exposición a toxinas), puede contribuir al desarrollo de enfermedades neurodegenerativas.

### **Causa y efecto**

Relación entre un fenómeno o evento específico y su consecuencia. La causa es el origen o factor que desencadena una respuesta, mientras que el efecto es el resultado o cambio que se produce. Por ejemplo, una lesión cerebral traumática puede causar déficits cognitivos o motores. Un desequilibrio en los niveles de neurotransmisores puede llevar al desarrollo de trastornos neurológicos o psiquiátricos. La relación de causa y efecto a menudo es compleja, ya que involucra diversos factores que interactúan entre sí: genética, ambiente, historia personal y otros elementos que influyen en el desarrollo de enfermedades o trastornos.

### **Caveola**

Pequeña depresión o invaginación en la membrana externa de las células. Estas estructuras, formadas en gran parte por la proteína caveolina, impulsan la comunicación entre las células, facilitan el transporte de neurotransmisores, promueven la nutrición de las células y regulan la cantidad de colesterol

neuronal. Además desempeñan un importante papel en la plasticidad sináptica y el proceso de aprendizaje.

Alteraciones en las caveolas pueden relacionarse con trastornos neurológicos y enfermedades del sistema nervioso.

### **Caveolina**

Proteína presente en la membrana de las neuronas y otras células. Forma pequeñas depresiones llamadas caveolas.

En el sistema nervioso, la caveolina cumple varias funciones importantes:

.Facilita la internalización de moléculas externas.

.Regula la plasticidad sináptica.

.Interviene en el transporte de moléculas a lo largo de los axones.

.Controla los niveles de colesterol en la membrana neuronal.

Además, la caveolina participa en la agrupación de moléculas de señalización y en la conversión de señales físicas en respuestas químicas, influyendo en el desarrollo neuronal. Alteraciones en la caveolina se asocian con enfermedades como la esclerosis múltiple, los accidentes cerebrovasculares, la epilepsia, la esquizofrenia y los trastornos del espectro autista.

### **Célula de la microglía**

Componente inmunológico del sistema nervioso central, que actúa como principal responsable de la defensa y mantenimiento del cerebro y la médula espinal. Tiene la capacidad de detectar y responder a señales de daño, infecciones y cambios en el entorno cerebral. Cuando se activa, se desplaza hacia las áreas afectadas para eliminar restos celulares, agentes patógenos y sustancias tóxicas mediante la fagocitosis.

Además de sus funciones inmunitarias, desempeña un papel crucial en el desarrollo cerebral, la remodelación sináptica y la regulación de la neuroplasticidad. Ayuda a mantener la homeostasis en el sistema nervioso central y contribuye a la res-

puesta inflamatoria.

La activación excesiva o disfuncional de la microglía se asocia con enfermedades neurodegenerativas.

### **Célula de Müller**

Tipo de célula glial presente en la retina. Desempeña un papel fundamental en el soporte y mantenimiento de la función visual. Se extiende a lo largo de toda la retina, desde la superficie interna hasta la externa, facilitando la transmisión de la luz hacia los fotorreceptores.

Además de brindar soporte estructural, regula el equilibrio iónico y protege a las neuronas retinianas del daño oxidativo. Participa en la recaptación de neurotransmisores, contribuyendo al procesamiento adecuado de la señal visual.

### **Células de Purkinje**

Neuronas ubicadas en el cerebelo, reconocidas por su estructura altamente ramificada y compleja. Poseen un extenso árbol dendrítico que permite recibir una gran cantidad de señales sinápticas, integrando información sensorial y motora. Son esenciales para la coordinación y precisión de los movimientos voluntarios, el equilibrio y la postura.

Actúan como neuronas de salida del cerebelo, transmitiendo impulsos inhibitorios a través de sus axones a otras regiones cerebrales, modulando así la actividad motora. El correcto funcionamiento de las células de Purkinje es fundamental para el control motor fino y la adaptación motora.

Alteraciones en su actividad o estructura se han asociado con trastornos neurológicos que afectan la coordinación y el movimiento.

### **Células de Schwann**

Tipo de células gliales presentes en el sistema nervioso periférico. Su función principal es formar la vaina de mielina alre-

dedor de los axones de las neuronas periféricas, lo que permite una rápida transmisión de los impulsos nerviosos. Estas células envuelven los axones, creando segmentos de mielina intercalados con los nodos de Ranvier, facilitando la conducción saltatoria y aumentando la velocidad de propagación de las señales eléctricas.

Además de mielinizar los axones, las células de Schwann participan en la reparación y regeneración de nervios periféricos tras una lesión. Pueden desdiferenciarse y proliferar en respuesta a un daño, formando un entorno propicio para la regeneración axonal.

### **Células diana o Células target**

Células que en su superficie contienen receptores que permiten reconocer y unirse a sustancias como neurotransmisores y hormonas.

Cuando una célula diana recibe una señal a través de sus receptores, se desencadenan reacciones internas que modifican su actividad y función.

Cada una tiene receptores únicos definidos por su código genético, lo que permite que solo determinadas señales afecten su comportamiento. Esta especificidad asegura que solo las células diana adecuadas respondan a las sustancias que circulan en el organismo, logrando una comunicación controlada y eficiente en el sistema nervioso y en todo el cuerpo.

### **Células en penacho**

Neuronas localizadas en el cerebelo, conocidas por la forma distintiva de sus dendritas que se ramifican de manera extensa, asemejando un penacho. Esta estructura les permite establecer miles de conexiones sinápticas con las fibras paralelas de las células granulares del cerebelo, lo que les otorga una alta capacidad para procesar información de manera eficiente.

Además de compartir funciones básicas con otras neuronas, como la generación de potenciales de acción y la transmisión de señales mediante neurotransmisores, su morfología única les permite integrar de manera efectiva en los complejos circuitos neuronales cerebelosos, lo cual resulta fundamental para la coordinación y el procesamiento de la información sensorial y motora.

### **Células endimarias**

Células gliales que recubren los ventrículos cerebrales y el canal central de la médula espinal.

Además de participar en la producción y regulación del líquido cefalorraquídeo, actúan como barrera entre esta sustancia y el tejido nervioso.

Los cilios en su superficie facilitan el movimiento del líquido, ayudando a su circulación para mantener un entorno adecuado para las neuronas. También son esenciales para proteger el sistema nervioso central al amortiguar impactos y eliminar desechos. Tienen la capacidad de actuar como células madre neurales, contribuyendo a la regeneración de algunas áreas cerebrales, por tanto, cumplen un papel crucial en el mantenimiento de la salud cerebral.

### **Células gliales radiales**

Células presentes en el sistema nervioso central, especialmente durante el desarrollo cerebral. Actúan como guía para las neuronas en formación, ayudando a que migren a sus ubicaciones finales en el cerebro. Tienen una forma alargada y se extienden desde las zonas más profundas del cerebro hasta la superficie, formando un andamiaje que facilita la organización de las nuevas neuronas.

Además de su papel en el desarrollo, las células gliales radiales pueden persistir en el cerebro adulto, donde contribuyen a la neurogénesis. Al servir como células progenitoras, pueden di-

ferenciarse en varios tipos celulares que ayudan al mantenimiento y reparación del tejido cerebral.

### **Células granulares**

Neuronas pequeñas y numerosas que se encuentran especialmente en la corteza cerebelosa y el bulbo olfatorio. Tienen una forma muy particular que parece un pequeño grano, con un cuerpo celular esférico, pocas dendritas y un solo axón.

A pesar de su simplicidad, son esenciales en el procesamiento de la información. En el cerebelo, reciben señales de las fibras musgosas y las transmiten a las células de Purkinje mediante sus axones ascendentes, conocidos como fibras paralelas, canalizando la información sensorial hacia la corteza cerebelosa.

En el bulbo olfatorio, captan señales de los receptores olfativos y las envían a las células mitrales y empenachadas, contribuyendo al procesamiento inicial de los olores. Su papel en ambas regiones es fundamental para la percepción somática y la coordinación de respuestas tanto motoras como sensoriales.

### **Células madre**

Células no especializadas con la capacidad de dividirse para generar diversos tipos de células especializadas.

En el sistema nervioso, existen células madre neurales que pueden dar origen a nuevas neuronas, astrocitos y oligodendrocitos. Se localizan en áreas específicas del encéfalo, como la zona subventricular y el giro dentado del hipocampo.

Debido a su facultad de autorrenovación y diferenciación, cumplen un papel crucial en el desarrollo del sistema nervioso y en la neurogénesis. Además, representan una herramienta terapéutica para el tratamiento de lesiones cerebrales y enfermedades neurodegenerativas, al permitir la regeneración y reparación de tejidos dañados.

### **Células mitrales**

Neuronas localizadas en el bulbo olfatorio, región del cerebro relacionada con el sentido del olfato. Reciben su nombre por la forma característica de su cuerpo celular, similar a un sombrero o corona episcopal. Estas células tienen un gran cuerpo celular y extensas dendritas que se proyectan hacia los glomérulos olfativos, donde reciben señales de las neuronas sensoriales olfativas.

Las células mitrales transmiten información sobre los estímulos odoríferos a áreas más profundas del cerebro, permitiendo la percepción consciente de los olores. Además, cuentan con ramificaciones más cortas que se conectan con neuronas vecinas, regulando su actividad en respuesta a los olores.

A través de sus axones, envían las señales olfativas codificadas, participando en la formación de recuerdos y en las asociaciones emocionales vinculadas a los olores.

### **Células nerviosas o Neuronas**

Células especializadas que forman la base del sistema nervioso. Reciben, procesan y transmiten información mediante señales eléctricas y químicas. Cada neurona tiene un cuerpo celular con ramificaciones llamadas dendritas, que reciben señales de otras neuronas, y un axón, que envía señales a otras células.

Las neuronas se comunican a través de sinapsis, donde liberan neurotransmisores que permiten el paso de las señales. Existen distintos tipos de neuronas: sensoriales, que recogen información del entorno; motoras, que envían señales a los músculos para generar movimiento; e interneuronas, que procesan y transmiten información dentro del sistema nervioso.

### **Celúlas satélite**

Tipo de célula glial que se encuentra en el sistema nervioso periférico, rodeando los cuerpos de las neuronas ubicadas en los

ganglios, actuando como sistema de soporte.

Su función principal es brindar apoyo físico y nutricional a las neuronas, además de protegerlas y aislarlas de factores externos. Ayudan a mantener el equilibrio de los iones y participan en la reparación y regeneración de los tejidos nerviosos tras una lesión. Por su capacidad para modular las funciones neuronales, resultan esenciales para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso periférico.

### **Cerebelo**

Estructura ubicada en la parte posterior e inferior del cerebro, detrás del tronco encefálico. A pesar de su tamaño reducido, contiene alrededor de la mitad de las neuronas del encéfalo y desempeña un papel clave en la coordinación y regulación de los movimientos, el equilibrio, la postura y el tono muscular.

Esta región, integra la información sensorial de los sistemas visual, auditivo y propioceptivo, con los comandos motores de otras áreas cerebrales. Gracias a esta integración, ajusta y perfecciona los patrones de actividad muscular, permitiendo movimientos suaves y precisos.

Lesiones en el cerebelo pueden afectar la coordinación motora, el equilibrio y la capacidad para controlar la fuerza y la precisión de los movimientos.

### **Cerebeloso**

Comprende todo lo relacionado con el cerebelo. Engloba funciones, procesos y afecciones vinculadas directamente con esta región cerebral.

Sus daños incluyen condiciones como el síndrome cerebeloso, que se manifiesta con alteraciones en la coordinación motora, temblores y dificultad para mantener la postura. También pueden abarcar las ataxias cerebelosas hereditarias, tumores y malformaciones congénitas que entorpecen las labores del cerebelo.

Los síntomas suelen presentarse con movimientos descoordinados, inestabilidad al caminar y dificultades en el habla.

## **Cerebro**

Órgano central del sistema nervioso en humanos y la mayoría de vertebrados. Se encuentra ubicado y muy protegido dentro del cráneo, recubierto por el líquido cefalorraquídeo y las meninges. Está compuesto principalmente por neuronas y células nerviosas especializadas en transmitir señales bioeléctricas y químicas.

Se divide en tres partes principales:

.El encéfalo, conformado por los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, subdivididos cada uno en cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital. Dichas regiones se especializan en funciones cognitivas como razonamiento, lenguaje, percepción sensorial, emociones y memoria.

.El tronco encefálico, que conecta el encéfalo con la médula espinal y regula funciones vitales como respiración, ritmo cardíaco y sueño.

.El cerebelo, encargado de coordinar el equilibrio, la postura corporal y el movimiento muscular.

Este órgano recibe información sensorial mediante nervios procedentes de los órganos de los sentidos. Procesa e integra tales señales sensoriales, generando respuestas apropiadas. Actúa como centro de control que regula gran parte de las actividades corporales, mentales y conductuales.

## **Cerebro del corazón**

Conjunto de neuronas ubicadas en el corazón que forman un sistema nervioso intrínseco capaz de operar de manera autónoma. Contiene miles de neuronas, células gliales y neurotransmisores. Su función va más allá de regular el ritmo cardíaco, ya que tiene la capacidad de procesar información y enviar al cerebro señales capaces de influir en la percepción y toma

de decisiones.

Las neuronas del "cerebro del corazón" se comunican con el cerebro a través del nervio vago y mediante señales químicas en el torrente sanguíneo.

El sistema de neuronas del corazón desempeña un importante papel en la experiencia emocional y la regulación del estrés. El tejido cardíaco libera noradrenalina aumentando la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción ante situaciones de alerta o actividad física, lo cual prepara al corazón para responder de manera adecuada.

El término "cerebro del corazón" se atribuye principalmente a los investigadores del Instituto HeartMath, organización que ha estudiado de manera especial la conexión existente entre el corazón y el cerebro.

### **Cerebro del estómago**

Término que describe el sistema nervioso entérico, una extensa red de neuronas que cubre los intestinos y regula los procesos digestivos.

La comunicación entre el sistema nervioso entérico principalmente se realiza a través del nervio vago, que actúa como vía directa, enviando y recibiendo señales entre ambas estructuras. Sin embargo, no es la única forma de conexión, también interactúa indirectamente con el cerebro a través de señales químicas, y aunque no se encuentre enlazado a la médula espinal, puede influir en otras funciones corporales por medio de la red neuronal autónoma.

Este intercambio de información puede impactar en el estado emocional, el apetito y diversas funciones cerebrales. Su complejidad permite que tenga cierto grado de autonomía en la regulación de los procesos digestivos, aunque siempre manteniendo un diálogo con el cerebro para coordinar respuestas acertivas a las necesidades del organismo.

Fue a partir de la década de 1990 cuando se comenzó a llamar

"cerebro del estómago", siendo Michael Gershon quien le acuñó tal nombre.

### **Cerebro en cifras**

El cerebro es uno de los órganos que más genera asombro por su tamaño y complejidad.

Al llegar a la edad adulta, pesa aproximadamente 1.4 kilos.

Contiene entre 86 mil millones y 100 mil millones de neuronas interconectadas.

Cada células nerviosas puede establecer sinapsis con hasta 50,000 neuronas vecinas, lo que da lugar a un número inimaginable de enlaces, aproximado a un cuatrillón de conexiones de forma simultánea.

Consume alrededor del 20% de la energía del cuerpo.

La corteza cerebral extendida podría llegar a cubrir hasta 0.23 metros cuadrados, lo que es igual a 356.8 pulgadas cuadradas.

Consume a diario algunas 300 calorías.

Se estima que es capaz de realizar 10 mil millones de operaciones o cálculos por segundo.

Si se extendiesen los nervios en una carretera, podría cubrir hasta 150 mil kilómetros, eso es equivalente a casi cuatro veces la circunferencia de la tierra.

Contiene 30 gramos de colesterol.

El 75% es agua.

Los impulsos nerviosos viajan a una velocidad aproximada de 350 kilómetros por hora. Esto quiere decir que un mensaje que viaja del cerebro a los pies tarda algunas dos décimas de segundo.

Carl Sagan afirmó que el cerebro podría almacenar toda la información contenida en los libros de la biblioteca más grande del mundo.

### **Cerebro reptil o Cerebro de supervivencia**

Parte más antigua del cerebro humano, similar al de un reptil y

otros vertebrados antiguos. Comprende el tronco encefálico y el cerebro medio, regiones que controlan funciones vitales e instintos heredados de los antepasados esenciales para la supervivencia: ciclo respiratorio, latidos cardíacos, temperatura corporal y las sensaciones de hambre y sed. También gestiona los patrones de sueño y vigilia, además de orquestar respuestas instintivas de defensa ante posibles amenazas.

Esta región o “cerebro” maneja comportamientos básicos e impulsos primordiales, incluyendo rituales de cortejo, agresividad, territorialidad, y reproducción.

Según algunos científicos como Konrad Lorenz, Carl Sagan y Paul MacLean, el cerebro humano ha evolucionado durante millones de años, desarrollando estructuras más complejas, pero conservando la parte primitiva para asegurar su supervivencia.

### **Cerebrovascular**

Parte del sistema circulatorio cuya función principal es irrigar el encéfalo. Comprende arterias, venas y vasos sanguíneos encargados de transportar sangre oxigenada rica en nutrientes hacia el tejido cerebral, así como devolver la sangre desoxigenada al torrente circulatorio.

Cualquier alteración en este sistema, sea por ruptura u obstrucción de los vasos, puede ocasionar una disminución del flujo sanguíneo, provocando la privación de oxígeno y nutrientes al tejido encefálico, comprometiendo su integridad y desencadenando diferentes daños neuronales.

### **Cilios**

Pequeñas proyecciones similares a pelos que se encuentran en la superficie de muchas células del cuerpo, incluidas las células endoteliales del sistema nervioso. Tienen una estructura delgada y alargada, y están recubiertos por la membrana celular.

Los cilios se mueven de forma rítmica y coordinada, lo que permite generar corrientes en los líquidos circundantes. En el sistema nervioso, facilitan la circulación del líquido cefalorraquídeo a través de los ventrículos cerebrales y el canal central de la médula espinal.

Los cilios no solo se encuentran en el cerebro, también están presentes en otras áreas del cuerpo, como en las vías respiratorias, donde ayudan a eliminar partículas y microorganismos. Su movimiento constante es fundamental para mantener la limpieza y el equilibrio en las superficies celulares, contribuyendo al correcto funcionamiento de los sistemas donde se encuentran.

### **Cíngulo**

Estructura cerebral que forma parte del sistema límbico, ubicada en la parte media del encéfalo, por encima del cuerpo calloso. Se extiende en un arco que rodea la parte superior del tronco encefálico, conectando áreas cerebrales involucradas en funciones emocionales y cognitivas. El cíngulo desempeña un papel esencial en la regulación de las emociones, la toma de decisiones, la motivación y el control del comportamiento.

Se divide en el cíngulo anterior, que procesa emociones y maneja el dolor, y el cíngulo posterior, relacionado con la memoria y la orientación espacial.

Las conexiones del cíngulo con otras estructuras del sistema límbico y la corteza prefrontal integran información emocional y cognitiva, permitiendo respuestas adaptativas. Disfunciones en esta área se asocian con trastornos psiquiátricos como la depresión, la ansiedad y el trastorno obsesivo-compulsivo, resaltando su importancia en la salud mental.

### **Círculo de Papez**

Red neuronal del sistema límbico, involucrada en la regulación de las emociones y la memoria. Descubierta por el neuroana-

tomista James Papez en 1937.

Una red que conecta varias estructuras cerebrales para integrar la información emocional y cognitiva. Comienza en el hipocampo, esencial para la formación de memorias, de donde las señales viajan a través del fórnix hacia los cuerpos mamilares del hipotálamo. Luego, la información se transmite al núcleo anterior del tálamo y, finalmente, a la corteza cingulada, que procesa la información emocional y la envía de vuelta al hipocampo.

Esta red de conexiones facilita la interacción entre el sistema límbico y la corteza cerebral, influyendo en la percepción y el recuerdo de las emociones.

Alteraciones en el circuito de Papez se asocian con trastornos neuropsiquiátricos como depresión, ansiedad y trastorno bipolar, destacando su relevancia en la salud mental.

### **Circuito de Willis**

Anillo arterial ubicado en la base del cerebro que permite la circulación colateral entre los hemisferios cerebrales. Formado por la interconexión de las arterias carótidas internas y vertebrales, proporciona un suministro constante de sangre al cerebro incluso si una de las arterias principales se ve afectada o bloqueada. Este circuito es esencial para mantener la irrigación cerebral, garantizando la distribución equilibrada de oxígeno y nutrientes a las distintas regiones cerebrales, y reduciendo el riesgo de daño isquémico en caso de obstrucción arterial.

### **Circunvoluciones, Crestas o Giros cerebrales**

Protuberancias abultadas que incrementan la superficie de la corteza cerebral, permitiendo alojar más neuronas y conexiones sinápticas en un espacio reducido. Separadas por hendiduras llamadas surcos, se agrupan en lóbulos funcionales dedicados a diversos procesos cognitivos, sensoriales y motores.

Cada circunvolución cumple funciones específicas, como el movimiento, el lenguaje, la visión o la audición.

Se pueden visualizar como formaciones salientes que emergen de la superficie cerebral, similares a montañas en un mapa topográfico. Estas curvaturas se forman durante las primeras etapas del desarrollo prenatal y su patrón se establece alrededor del séptimo mes de gestación. Aunque no se generan nuevas circunvoluciones después del nacimiento, las ya existentes continúan madurando y especializándose a través de la experiencia y el aprendizaje.

### **Cisura**

Hendidura profunda en la superficie de los hemisferios cerebrales que divide y delimita las circunvoluciones, incrementando el área superficial del encéfalo al permitir un mayor plegamiento de la corteza cerebral dentro del cráneo. Estas estructuras facilitan la organización funcional del cerebro, separando regiones responsables de diferentes procesos cognitivos y sensoriales. Sirven como puntos de referencia para identificar áreas funcionales de la corteza. Su morfología distintiva ha sido estudiada mediante técnicas de neuroimagen, lo que ha permitido comprender mejor la relación entre la anatomía cerebral y algunas de sus funciones específicas.

### **Cisura calcarina**

Hendidura profunda ubicada en la superficie interna del lóbulo occipital de cada hemisferio cerebral. Presenta una forma que se asemeja a una horquilla. Contiene la corteza visual primaria, la cual realiza el procesamiento inicial de la información visual proveniente de los ojos.

Se denomina "calcarina" debido a su parecido con una espuela de ave.

Constituye un punto de referencia anatómico esencial para localizar las áreas visuales del cerebro.

### **Cisura calosa**

Surco profundo que se encuentra en la línea media del cerebro, separando los hemisferios cerebrales. Alberga al cuerpo caloso, estructura compuesta por fibras nerviosas que permite la comunicación entre ambos hemisferios.

A través de tal conexión, las dos mitades del cerebro pueden intercambiar información y coordinar actividades.

### **Cisura central o Hendidura de Rolando**

Depresión profunda ubicada en la superficie de los hemisferios cerebrales, separando el lóbulo frontal del lóbulo parietal. Recibe su nombre en honor al anatomista francés Louis V. Baillargé Rolando, quien la describió detalladamente en el siglo XIX. En su fondo se encuentran la circunvolución precentral, asociada a las funciones motoras, y la circunvolución postcentral, vinculada con la recepción de información sensorial.

La cisura central sirve como un punto de referencia anatómico crucial, permitiendo delimitar las áreas motora y sensitiva primarias de la corteza cerebral. Su estudio ha sido clave para comprender la organización de los sistemas motor y somatosensorial.

### **Cisura de Silvio o Lateral**

Hendidura profunda ubicada en cada hemisferio cerebral, que separa el lóbulo frontal y parietal en la parte superior, del temporal en la inferior. Su forma característica, similar a unas tijeras abiertas, facilita su identificación. Lleva el nombre del anatomista Jacobo Silvio, quien la describió en el siglo XVI.

Dentro de esta cisura se encuentra la circunvolución relacionada con funciones como la memoria, las emociones y el control de la conducta. En sus cercanías se localizan áreas implicadas en el procesamiento del lenguaje, la audición y la integración sensorial.

## **Glicina**

### **Neurotransmisor inhibitorio con múltiples funciones en el sistema nervioso**

La glicina es un aminoácido simple y pequeño presente principalmente en el sistema nervioso central y en los tejidos conectivos del cuerpo. Está involucrado en la síntesis de proteínas y cumple una importante función en las sinapsis. Además participa en la producción de colágeno, esencial para la estructura de la piel, tendones, articulaciones y huesos.

#### **Cómo actúa sobre el sistema nervioso**

La glicina es producida por las neuronas en el sistema nervioso central, específicamente en áreas como la médula espinal, el tronco encefálico, y el hipotálamo.

Su acción sobre el sistema nervioso la convierte en un elemento indispensable para la salud y la vida.

En la médula espinal, es uno de los neurotransmisores más abundantes, actúa como inhibitorio clave, ayudando a regular los reflejos motores, lo cual permite el control preciso del movimiento y la coordinación muscular.

En el hipocampo, facilita los procesos relacionados a memoria y aprendizaje, permitiendo la sinapsis excitatoria.

En el tronco encefálico, participa en la modulación de la actividad respiratoria y la regulación de los reflejos autónomos, entre ellos, el control del ritmo cardíaco y la presión arterial.

En el cerebelo, favorece la coordinación motora.

En la amígdala, influye en la modulación de las respuestas emocionales.

En la corteza cerebral, contribuye para que las señales neuronales necesarias se sincronicen en el procesamiento sensorial

y cognitivo, además hace parte de los procesos reguladores del sueño y la modulación de la atención.

Además de sus funciones neuronales, la glicina tiene propiedades antiinflamatorias.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

El exceso de glicina en el sistema nervioso puede llevar a un trastorno poco común llamado hiperglicinemia no cetósica o síndrome de glicina, una condición genética en la cual la glicina se acumula en el cerebro y otros órganos, provocando letargo, convulsiones y retraso en el desarrollo.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

Cuando los niveles de glicina son insuficientes o sus receptores no funcionan correctamente, se producen alteraciones en la actividad neuronal, pudiendo generar convulsiones, hiperreflexia (reflejos exagerados) y espasmos musculares.

En el cerebro, la falta de glicina también afecta la transmisión sináptica mediada por los receptores NMDA (N-metil D aspartato), comprometiendo la memoria, el aprendizaje y la plasticidad neuronal.

### **Cisura longitudinal**

Hendidura profunda que divide el cerebro en dos mitades, los hemisferios derecho e izquierdo. Se extiende desde la parte frontal hasta la parte posterior del encéfalo, separando de manera significativa las dos regiones. Dentro de ella se encuentra el cuerpo calloso, un haz de fibras nerviosas que conecta ambos hemisferios, permitiendo la comunicación e intercambio de información entre ellos.

La cisura longitudinal es una de las estructuras anatómicas más prominentes del cerebro y sirve como referencia para identificar la división de las funciones cerebrales.

### **Cisura occipitotemporal**

Hendidura ubicada en la cara inferior de cada hemisferio cerebral, separando el lóbulo occipital del lóbulo temporal. Su recorrido se extiende desde la parte posterior del cerebro hacia adelante, demarcando áreas implicadas en el procesamiento visual y la percepción de objetos. Alberga regiones cerebrales que contribuyen al reconocimiento de rostros, formas y colores.

La cisura occipitotemporal es vital para el procesamiento visual avanzado y la integración de la información visual con otros estímulos sensoriales.

Alteraciones en esta región pueden afectar la capacidad para reconocer e interpretar imágenes, lo que resalta su importancia en la percepción visual y la función cognitiva.

### **Cisura parietooccipital**

Hendidura profunda situada en la superficie interna de cada hemisferio cerebral, en la región donde se encuentran los lóbulos parietal y occipital. Su forma distintiva se asemeja a una curva pronunciada, actuando como un límite anatómico entre la corteza visual del lóbulo occipital y la corteza somatosensorial del lóbulo parietal.

Dentro de la cisura parietooccipital se encuentra la circunvolución parietooccipital, que participa en la integración de la información visual y sensorial. Esto permite la percepción de estímulos como el tacto, la posición del cuerpo y el movimiento. Su importancia radica en la organización funcional del cerebro, facilitando la interacción entre los sistemas visuales y somatosensoriales, esenciales para la percepción multisensorial del entorno.

### **Cisura subparietal**

Hendidura ubicada en la superficie medial del hemisferio cerebral, justo por debajo del lóbulo parietal. Se extiende paralelamente a la cisura parietooccipital, delimitando la región subyacente donde se encuentra el precúneo, una estructura relacionada con funciones como la imaginación, la memoria y la auto-percepción. La cisura subparietal juega un papel clave al separar áreas cerebrales implicadas en la integración sensorial y cognitiva, contribuyendo a la organización funcional del cerebro.

### **Cisura transversa**

Hendidura prominente que separa el cerebro del cerebelo, ubicándose en la parte posterior de la cabeza. Permite la diferenciación anatómica entre el encéfalo y el cerebelo, facilitando la organización de las conexiones neuronales entre estas dos regiones.

La cisura transversa es esencial para la comunicación entre el cerebro y el cerebelo, lo que contribuye a la coordinación y control del movimiento, así como al procesamiento de la información sensorial y motora.

### **Citoesqueleto**

Red interna de filamentos proteicos presente en todas las células, brindando soporte estructural y facilitando el transpor-

te interno.

En las neuronas, esta red es fundamental para mantener su forma y permitir el movimiento de moléculas y organelos a través de sus prolongaciones, como axones y dendritas. Actúa como un sistema de vías que transportan neurotransmisores y otros elementos esenciales para la comunicación neuronal y el correcto funcionamiento del sistema nervioso. También participa en la regeneración y plasticidad neuronal, procesos vitales para el aprendizaje, la memoria y la salud cerebral.

### **Citoplasma**

Sustancia gelatinosa y translúcida que se encuentra dentro de todas las células. Actúa como un medio en el que se alojan diferentes componentes celulares, facilitando el transporte de moléculas y el desarrollo de los procesos vitales.

En las neuronas, el citoplasma desempeña un papel esencial al permitir el movimiento de neurotransmisores y otros elementos cruciales para la comunicación neuronal: vesículas sinápticas, organelos celulares, iones, etc.

El citoplasma brinda soporte al citoesqueleto, lo cual facilita el traslado de materiales a lo largo de las extensiones neuronales.

### **Cloro**

Mineral esencial para el cuerpo humano que se encuentra en forma de ion con carga negativa. Participa en la función de los receptores de ácido gamma-aminobutírico (GABA), que inhiben señales nerviosas excesivas. Al intervenir en tales receptores, el cloro ayuda a mantener un equilibrio en la actividad neuronal, evitando desórdenes neurológicos e hiperactividad. El cloro se obtiene a través de fuentes naturales presentes en alimentos como algas marinas, centeno, tomates, lechugas, apio y aceitunas.

Es importante diferenciarlo del cloro industrial utilizado en

productos de limpieza, el cual resulta tóxico para el organismo.

### **Cloruro**

Ion con carga negativa que se forma cuando el cloro gana un electrón.

El cloruro es fundamental para el cuerpo humano, ya que regula el equilibrio de líquidos, el pH de la sangre y contribuye a la digestión al formar parte del ácido presente en el estómago.

En el cerebro juega un papel importante en la sinapsis o comunicación entre las neuronas. Participa en el funcionamiento de los receptores GABA, los cuales se encargan de controlar las señales nerviosas, evitando que se vuelvan excesivas.

El cloruro es la forma en la que el cloro se encuentra en sustancias seguras para el consumo humano, por ejemplo: sal común, tomates, apio, yogurt, algas marinas, aceitunas y pescados.

### **Cloruro de magnesio**

Compuesto formado por magnesio y cloro. Cumple un papel esencial en el encéfalo y el sistema nervioso, regulando la función neuronal, es decir, manteniendo el equilibrio entre la activación y la inhibición de las neuronas, lo cual resulta crucial para el correcto procesamiento de la información. Además, el magnesio facilita la formación de nuevas conexiones entre las neuronas, lo que favorece el aprendizaje, la memoria y otras capacidades cognitivas.

Deficiencias de magnesio se han asociado con problemas como migrañas, depresión, trastornos de sueño y deterioro cognitivo.

Para mantener niveles adecuados de cloruro de magnesio se recomienda consumir alimentos ricos en magnesio, entre los que se destacan los frutos secos (almendras, nueces, semillas de girasol, calabaza), granos integrales, legumbres (lentejas, frijoles), vegetales de hoja verde oscura (espinacas, col rizada)

y lácteos no procesados.

El cloruro de magnesio también se puede consumir como suplemento, este se consigue en polvo para ser disuelto en agua.

### **Cocaína**

Sustancia psicoactiva preparada principalmente de la planta de coca, conocida por sus efectos altamente adictivos. Actúa en el encéfalo interfiriendo en los sistemas de neurotransmisión, principalmente bloqueando la recaptación de dopamina. El consumo de cocaína puede provocar serios daños en el sistema nervioso. A corto plazo, genera aumento en la actividad cerebral y sensaciones de euforia, pero también puede desencadenar ansiedad, paranoia e incluso convulsiones.

Su uso crónico daña estructuras cerebrales involucradas en la memoria y el control de los impulsos.

La cocaína también es causante de inflamación cerebral, reducción del flujo sanguíneo y daño en las neuronas, lo cual incrementa el riesgo de sufrir accidentes cerebrovasculares.

### **Coenzima Q10**

Sustancia que se encuentra en todas las células del cuerpo humano y tiene una función similar a una vitamina. Su principal tarea es ayudar en la producción de energía dentro de las mitocondrias.

En el sistema nervioso, es de gran importancia porque las neuronas necesitan mucha energía para funcionar correctamente, y esta ayuda a producir adenosíntrifosfato (ATP), que es la principal fuente de energía que utilizan las células. Además, actúa como antioxidante, protegiendo a las neuronas del daño que pueden causar los radicales libres.

### **Cognición**

Procesos mentales que permiten adquirir, procesar, almacenar y utilizar información. Involucra habilidades como la a-

tención, el aprendizaje, la memoria, el análisis, el razonamiento, la toma de decisiones y la planificación, procesos que ayudan a formar conceptos, resolver problemas, entender el entorno y desarrollar la creatividad, la conciencia y la inteligencia.

### **Cognición social**

Habilidades mentales que permiten comprender y relacionarse con otras personas de manera adecuada. A través de tales procesos, una persona puede percibir e interpretar de manera apropiada las emociones y comportamientos de los demás.

Esta capacidad es crucial para las relaciones sociales, depende del trabajo coordinado de varias regiones del cerebro, por ejemplo: la amígdala y la corteza cingulada que contribuyen a reconocer emociones y generar empatía, la corteza prefrontal y la unión temporoparietal encargadas de procesar los pensamientos, creencias y opiniones de otro; y las neuronas espejo ubicadas en áreas cerebrales específicas, que facilitan la comprensión de acciones y gestos.

### **Coito**

Práctica sexual que involucra la inserción de un órgano u objeto en un orificio corporal con el propósito de generar placer y estimulación. Acto que puede llevarse a cabo entre personas sin importar su identidad de género y orientación sexual.

Durante el coito se desencadenan una serie de reacciones en el cerebro y el sistema nervioso, por ejemplo, la liberación de dopamina que genera placer, oxitocina que fortalece los lazos emocionales y endorfinas que actúan como analgésicos naturales.

Además, aumenta el flujo sanguíneo hacia el cerebro, favoreciendo la oxigenación y nutriendo a las neuronas. Tales efectos ayudan a reducir el estrés, promover el bienestar y mejorar las

funciones cognitivas.

### **Colecistocinina**

Hormona y neurotransmisor que desempeña un papel importante en el sistema digestivo y en el cerebro.

En el sistema digestivo se libera cuando los alimentos entran en el intestino delgado, estimulando la secreción de bilis y jugos pancreáticos para facilitar la digestión, especialmente de grasas y proteínas. En el cerebro interviene en la regulación del apetito y la saciedad. Actúa como señal para reducir la ingesta de alimentos al enviar mensajes de "plenitud" al cerebro, ayudando a controlar el hambre.

También está involucrada en la modulación de la ansiedad y en la respuesta al estrés, lo que refuerza su importancia en el equilibrio de las emociones y el bienestar psicológico.

Otro nombre con el que se conoce es colecistoquinina, ambos términos se utilizan de manera intercambiable en textos científicos y médicos.

### **Coma**

Estado de inconsciencia profunda en el que una persona no responde a estímulos externos o internos. Implica un grave compromiso de varias funciones cerebrales, afectando áreas clave para la conciencia, el pensamiento y la percepción. La actividad neuronal de la corteza cerebral se reduce significativamente, limitando su capacidad para generar respuestas conscientes. Además, se ve afectada la formación reticular del tronco encefálico, que regula los niveles de alerta y conciencia. Tal condición puede ser causada por diversos factores, por ejemplo, traumatismos craneoencefálicos severos, accidentes cerebrovasculares o trastornos metabólicos que generan la acumulación de sustancias tóxicas en el cerebro.

Durante el coma, la actividad cerebral disminuye junto con el consumo de energía en un intento del cerebro de protegerse.

Pero, si el coma se prolonga, el metabolismo reducido puede no ser suficiente para prevenir daños neurológicos irreversibles.

### **Complejo B**

Conjunto de ocho vitaminas esenciales que incluyen la tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina (B3), ácido pantoténico (B5), piridoxina (B6), biotina (B7), ácido fólico (B9) y cobalamina (B12), fundamentales para el funcionamiento del cerebro y el sistema nervioso.

Cada una actúa como cofactor enzimático, facilitando reacciones bioquímicas en las neuronas. Esenciales para la síntesis de neurotransmisores, por ejemplo, serotonina, GABA y dopamina, que regulan el estado de ánimo, el comportamiento y la cognición. También contribuyen a la producción de mielina, la capa que recubre y protege las fibras nerviosas, permitiendo una transmisión adecuada de los impulsos eléctricos. Deficiencias en estas vitaminas pueden llevar a problemas neurológicos (neuropatías, alteraciones cognitivas, fatiga y trastornos del estado de ánimo).

### **Complejo pre-Botzinger**

Grupo de neuronas localizado en el bulbo raquídeo, específicamente en la médula oblongada, que desempeña un rol crucial en la generación y regulación del ritmo respiratorio. Se considera uno de los principales centros generadores de patrones respiratorios del sistema nervioso central.

Este complejo regula los movimientos rítmicos de la respiración al coordinar las funciones de las neuronas responsables de los ciclos de inhalación y exhalación. Su actividad es esencial para mantener una respiración regular y adaptativa en respuesta a diversas necesidades fisiológicas, como el aumento de la demanda de oxígeno durante el ejercicio o en situaciones de estrés.

Alteraciones en esta región pueden llevar a problemas respiratorios graves.

### **Comportamiento**

Acciones y reacciones que un organismo manifiesta en respuesta a su entorno. Involucra tanto conductas innatas como aprendidas a través de la experiencia, y se manifiesta mediante respuestas motoras y fisiológicas.

Está regulado por mecanismos neuronales, factores genéticos, endocrinos y ambientales. Puede ser adaptativo favoreciendo la supervivencia, o desadaptativo perjudicando el bienestar de la persona.

A nivel neurobiológico, el comportamiento resulta de la actividad coordinada de diversas regiones cerebrales, estructuras que regulan la motivación, las emociones, el aprendizaje y la toma de decisiones, permitiendo una interacción adecuada con el entorno.

Además, los circuitos neuronales integran información sensorial, memorias y procesos cognitivos para generar respuestas comportamentales adaptativas.

### **Comportamiento incoherente**

Acciones o respuestas que carecen de lógica o coordinación en su expresión. Puede manifestarse cuando una persona actúa de manera desorganizada, contradictoria o sin seguir una secuencia clara y comprensible.

Las conductas incoherentes no guardan vínculo entre el estímulo y la respuesta.

Desde una perspectiva neurobiológica, puede estar asociado con alteraciones en el procesamiento cognitivo, emocional o motor del cerebro. Regiones encefálicas como la corteza prefrontal, el sistema límbico o los circuitos dopaminérgicos suelen presentar disfunciones que alteran la integración de la información, produciendo respuestas desorganizadas.

Es común cuando hay esquizofrenia, trastornos psicóticos o situaciones de estrés extremo.

### **Comportamiento parental**

Conjunto de conductas que los padres realizan hacia sus hijos para asegurar su cuidado, protección y desarrollo. Puede incluir alimentación, cuidado diario, protección física, estimulación emocional y social.

Están influenciados por mecanismos hormonales y circuitos cerebrales específicos, por ejemplo, en la madre, después del parto, hormonas como la oxitocina y la prolactina juegan un papel crucial en el fortalecimiento del vínculo con su hijo, incentivando la protección y el cuidado. En el padre, aunque las respuestas neurohormonales no son tan intensas, la interacción con el hijo también activa áreas cerebrales relacionadas con el apego y el cuidado.

El comportamiento parental puede verse influenciado por factores genéticos, el entorno y las experiencias previas de los progenitores.

### **Comportamiento sexual**

Acciones y respuestas que implican la interacción de circuitos neuronales, neurotransmisores y hormonas responsables de la regulación del deseo, la excitación, el placer y las conductas reproductivas. El hipotálamo, la amígdala y la corteza prefrontal juegan un papel crucial en la motivación y la percepción de estímulos sexuales, así como en la ejecución de patrones conductuales vinculados al apareamiento.

Cada una de estas áreas cerebrales coordina respuestas específicas, activando el impulso sexual y gestionando las conductas que permiten expresar dicho impulso. Factores biológicos, psicológicos y sociales influyen en tal dinámica, generando una amplia variabilidad en los comportamientos sexuales entre personas y culturas. Se trata de un proceso fundamental

para la reproducción y a formación de vínculos afectivos.

### **Comportamientos repetitivos**

Acciones o patrones conductuales que se realizan de manera recurrente y persistente, generalmente sin un propósito consciente o voluntario. Incluyen movimientos estereotipados, rituales, compulsiones o conductas autolesivas.

En el cerebro se han asociado con alteraciones en circuitos neuronales encargados de regular los impulsos, la flexibilidad cognitiva y el procesamiento sensorial, involucrando los ganglios basales, la corteza prefrontal y las regiones parietales, entre otros.

En algunos casos pueden ser una forma de autorregulación frente a la ansiedad, mientras que en otros son indicativos de trastornos como el obsesivo-compulsivo o el espectro autista, donde los comportamientos repetitivos son síntomas característicos.

### **Comprensión nerviosa**

Proceso mediante el cual el sistema nervioso interpreta y responde a los estímulos externos e internos que recibe. Esta actividad es llevada a cabo por redes de neuronas que detectan, procesan y transmiten la información a diferentes regiones del cerebro para generar respuestas adecuadas. La comprensión nerviosa permite que el organismo se adapte a las demandas del entorno, asegurando una interacción eficiente con el medio. Tal proceso involucra la sinapsis, la transmisión de impulsos eléctricos y la liberación de neurotransmisores, facilitando la comunicación entre las neuronas.

Las áreas cerebrales implicadas en la comprensión de estímulos incluyen la corteza sensorial, la corteza prefrontal y otras estructuras subcorticales que modulan respuestas conscientes e inconscientes.

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

**Plutarco**

## **Marcello Malpighi**

### **Pionero en la microscopía y la fisiología cerebral**

Marcello Malpighi (1628–1694) médico y biólogo italiano, pionero en la utilización del microscopio para el estudio de la anatomía y la fisiología. Revolucionario trabajo que transformó la forma en que los científicos de la época comprendían el cuerpo humano. Sus descubrimientos fueron fundamentales para el desarrollo de la fisiología cerebral, ya que fue uno de los primeros en detectar estructuras microscópicas como los capilares y las neuronas, lo cual contribuyó significativamente para entender la manera cómo la sangre fluye en el cerebro.

#### **El uso del microscopio en la anatomía**

En la época de Malpighi, la anatomía era una disciplina macroscópica, es decir, los estudios se realizaban a simple vista o mediante disecciones, sin la capacidad de observar estructuras pequeñas. Sin embargo, tras la aparición del microscopio (1595), Malpighi fue uno de los primeros en utilizarlo para explorar el micromundo del cuerpo humano. Lo cual le permitió descubrir detalles que antes eran completamente inexistentes para los científicos, una iniciativa que marcó un antes y un después en el estudio de la fisiología.

Hasta la fecha, no se entendía cómo era posible la conexión entre las arterias y las venas, fue Malpighi quien por primera vez observó cómo pequeños vasos (capilares) cumplían la función de conectar las arterias y las venas permitiendo el flujo de sangre en un circuito continuo.

#### **Estudios sobre el cerebro**

Malpighi no se conformó con observar y detallar el sistema circulatorio, sino que usó el microscopio para analizar los tejidos

del cerebro, siendo uno de los primeros en percibir la existencia de células nerviosas. Aunque en su época no se conoció el concepto moderno de “neurona”, sus descripciones sobre las células presentes en el cerebro, sentaron las bases para futuras investigaciones.

Malpighi también descubrió cómo se transportaba la sangre a través del tejido cerebral, un hallazgo clave para entender la relación entre la circulación sanguínea y la función cerebral. Esto vino a ser uno de los primeros pasos hacia la comprensión de la vascularización cerebral, es decir, el abastecimiento de oxígeno y nutrientes esenciales al cerebro por medio de los vasos sanguíneos.

### **Contribuciones a la neurociencia**

Aunque a Malpighi no se le consideraba un neurocientífico en el sentido moderno, sus descubrimientos sobre la anatomía del cerebro y del sistema circulatorio fueron esenciales para el desarrollo posterior de la neurociencia. Su enfoque meticuloso y el uso de nuevas tecnologías, como el microscopio, permitieron que la ciencia avanzara más allá de las limitaciones de su tiempo.

Además, Malpighi fue uno de los primeros científicos en sugerir que el cerebro no era una simple masa uniforme, como se creía en ese entonces, sino que estaba compuesto por una organización compleja de células.

### **Legado científico**

El legado de Marcello Malpighi no se limita a descubrimientos sobre el cerebro y la circulación sanguínea. Sus trabajos abarcaron áreas como el estudio de los pulmones, el hígado, los riñones y la piel.

Lo detallista de su enfoque basado en la observación micros-

cópica desarrolló un estándar para la investigación orgánica de alta precisión.

### **Impacto en la ciencia moderna**

El uso que le dio Malpighi al microscopio para analizar el cuerpo humano revolucionó la biología y la medicina.

Aunque muchas de sus teorías fueron refinadas o corregidas con el tiempo, su espíritu innovador y su dedicación a la observación rigurosa marcaron un punto de inflexión en la historia de la ciencia.

Marcello Malpighi es recordado como uno de los fundadores de la microscopía en la anatomía, un campo que sentó las bases de la neurociencia moderna y de la biología celular. Gracias a su contribución, el estudio del cerebro comenzó a abordarse desde una perspectiva más seria y menos especulativa.

**"El cerebro es un mecanismo  
extraordinariamente eficaz para olvidar"**

**Jorge Luis Borges**

## **Vasopresina**

### **Hormona esencial para la regulación de líquidos y funciones cerebrales**

La vasopresina, también conocida como hormona antidiurética (ADH), es un péptido producido en el hipotálamo y almacenado en la glándula pituitaria. Se libera en respuesta a ciertos estímulos relacionados con la concentración de líquidos en el cuerpo y el control de la presión arterial. Aunque mayormente se le conoce por su participación en la regulación de los fluidos corporales, también interviene en diversas actividades cerebrales y conductuales que afectan el comportamiento y las respuestas emocionales.

#### **Dónde se produce**

La vasopresina es sintetizada en el hipotálamo, en los núcleos supraóptico y paraventricular. Una vez producida, la hormona es transportada y almacenada en la neurohipófisis, parte posterior de la glándula pituitaria, desde allí se suelta al torrente sanguíneo cuando el cuerpo lo necesita.

La vasopresina se libera con el fin de retener líquido en el cuerpo, aumentando la reabsorción de agua en los riñones, para ello reduce la cantidad de orina. Esto ocurre cuando los osmoreceptores detectan una alta concentración de sales en la sangre (lo que indica deshidratación) o cuando hay una disminución en el volumen de sangre, situaciones en las que el cuerpo necesita conservar más líquido para mantener el equilibrio hídrico y la presión arterial adecuada.

### **Cuál es su función en el sistema nervioso**

.En el cerebro, interviene en la modulación del comportamiento social, control de la ira, registro de memorias y manejo de emociones.

.En la amígdala, tiene impacto directo particularmente en el manejo de la agresividad y la respuesta al estrés.

.En el hipocampo, participa en la formación y consolidación de la memoria, especialmente en la emocional.

.En la corteza prefrontal, participa en la regulación del comportamiento social, modulando las interacciones, la convivencia y la capacidad de gestionar el estrés.

.En el hipotálamo, no solo se regula su liberación para evitar la deshidratación, sino que también ayuda a controlar el ritmo circadiano y la liberación de otras hormonas importantes, como el cortisol.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de vasopresina puede dar lugar a una condición llamada síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH), que provoca una retención excesiva de agua. Esto causa la disminución de sodio en la sangre (hiponatremia), generando diversos síntomas: náuseas, dolores de cabeza, confusión e incluso convulsiones o coma (casos graves).

En términos emocionales y conductuales, un exceso de vasopresina puede estar asociado con mayor agresividad, respuestas emocionales exageradas e incluso con trastorno bipolar.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La deficiencia de vasopresina conduce a una condición llamada diabetes insípida, en la cual el cuerpo no puede conser-

var agua de manera eficiente, provocando la excesiva producción de orina (poliuria) y sed extrema (polidipsia), lo que conlleva a deshidratación crónica si no se trata.

En el cerebro, la inhibición de la vasopresina podría afectar la memoria social y las interacciones emocionales, causando dificultades en las relaciones interpersonales y el manejo del estrés.

### **Vasopresina en los adolescentes**

Durante la adolescencia, los niveles de vasopresina en el cerebro aumentan, influyendo de manera particular en el comportamiento de los varones, por ello, en muchos jóvenes es común apreciar conductas agresivas, apego exagerado, territorialidad, actitudes defensivas, alta competitividad y vulnerabilidad disimulada.

## **Compulsiones**

Conductas repetitivas o actos mentales en los que una persona siente impulsos fuertes de realizar ciertas acciones en respuesta a pensamientos obsesivos o reglas autoimpuestas. Aunque suelen parecer excesivas o irracionales, tales conductas se ejecutan para aliviar ansiedad o prevenir situaciones temidas. Se relacionan con desequilibrios en circuitos cerebrales que controlan impulsos y toma de decisiones, incluyendo la corteza prefrontal, el núcleo accumbens y el cuerpo estriado.

En el trastorno obsesivo-compulsivo, neurotransmisores como la serotonina, dopamina y glutamato se alteran, afectando la comunicación entre distintas regiones cerebrales.

Estudios de neuroimagen han mostrado hiperactividad en los circuitos cortico estriatal estalámicos, lo que lleva a una mayor dificultad para controlar las compulsiones, interfiriendo en la vida diaria y las funciones generales.

## **Comunicación efectiva**

Habilidad para intercambiar mensajes de forma clara, precisa y comprensible entre interlocutores. Requiere el uso adecuado de lenguaje verbal y no verbal, una escucha activa, y la capacidad de adaptarse al contexto y a la audiencia. También implica la regulación emocional durante la interacción. Diversas áreas cerebrales intervienen en tal proceso: las relacionadas con el lenguaje del lóbulo frontal, las encargadas del procesamiento auditivo del lóbulo temporal y las que regulan la cognición social y el control emocional.

Una comunicación efectiva mejora el entendimiento mutuo, promueve relaciones saludables, resuelve malentendidos y facilita el éxito en diferentes contextos.

Este concepto, popularizado por Carl Rogers en la década de 1950, subraya la importancia de la interacción genuina y empática. En la educación, resulta crucial para transmitir conocimientos con claridad y fomentar la participación activa, favo-

reciando un entorno propicio para el aprendizaje.

### **Conciencia corporal**

Capacidad de percibir y conocer el propio cuerpo, incluyendo la postura, los movimientos y las sensaciones físicas. Habilidad que integra señales sensoriales de distintas áreas cerebrales, permitiendo percibir el cuerpo y sus movimientos con claridad en el espacio.

El lóbulo parietal integra mensajes del tacto y la propiocepción para generar un esquema del cuerpo. A su vez, la corteza insular procesa señales internas relacionadas con funciones corporales, como la respiración o los latidos del corazón.

### **Conducta**

Manera en que un ser vivo actúa o responde frente a estímulos internos o externos, manifestada a través de acciones y reacciones observables. Involucra respuestas motoras, fisiológicas y psicológicas, reguladas por factores biológicos, cognitivos y ambientales. Los procesos implicados incluyen percepción, aprendizaje, memoria, motivación y emoción. La conducta puede ser innata o aprendida, consciente o inconsciente, voluntaria o involuntaria. Permite a los organismos adaptarse a su entorno, satisfacer necesidades, interactuar con otros y lograr objetivos. Es un concepto central en psicología, etología y neurociencia, que estudian los mecanismos que la originan y su expresión en diversas especies.

### **Conducta reprimida**

Impulsos, deseos o comportamientos que una persona evita expresar conscientemente. Una inhibición motivada por factores que generan presión mental, por ejemplo, normas sociales, creencias personales o experiencias traumáticas.

Al prohibirse o negarse a ciertas acciones, se activan diversas regiones neuroanles, por ejemplo: el córtex prefrontal dorso-

lateral que es la parte del cerebro responsable de ejercer control inhibitorio sobre pensamientos o recuerdos indeseados, bloqueando el acceso a la conciencia, cuando esto ocurre, la amígdala regula las emociones vinculadas al pensamiento o acción reprimida.

Aunque tales conductas se mantengan fuera de la conciencia, pueden manifestarse indirectamente a través de síntomas físicos, sueños, lapsus o acciones aparentemente involuntarias.

### **Conectividad cerebral**

Conjunto de redes neuronales que facilitan la comunicación e integración de información entre diversas regiones del cerebro. Las establecen los axones, que son los encargados de transmitir impulsos eléctricos y señales químicas mediante las sinapsis.

Es fundamental para la realización de funciones cognitivas complejas como el razonamiento, el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, la atención y la toma de decisiones. La capacidad para integrar información y colaborar entre regiones neuronales permite al cerebro procesar tareas que requieren alta especialización, garantizando una respuesta eficiente a estímulos internos y externos.

### **Confusión mental**

Estado en el que se altera la capacidad cognitiva y la orientación, impidiendo que la persona piense con claridad, procese información correctamente y mantenga atención consciente. Esta condición puede manifestarse con diversos síntomas: dificultades para concentrarse, problemas de memoria, desorientación temporal o espacial, pensamientos desorganizados y cambios en el estado anímico.

Dependiendo de su causa, la confusión mental puede variar en intensidad, desde una leve incapacidad para enfocarse hasta situaciones más graves relacionadas con delirio o demen-

cia. Suele asociarse con la sensación de estar mentalmente nublado, dificultando el procesamiento adecuado de la información y generando una percepción distorsionada del entorno o la propia identidad.

### **Congéneres**

Seres que pertenecen al mismo grupo o especie. El cerebro tiene la capacidad de identificar los miembros de su propio tipo, un proceso que se desarrolla desde el nacimiento. El lóbulo temporal medial, que incluye el hipocampo y la corteza perirrinal, desempeña un papel clave en este reconocimiento, procesando señales visuales y auditivas para clasificar a otros como parte de su grupo. Alteraciones en tales procesos pueden generar trastornos donde una persona se autopercibe miembro de otra especie.

### **Conmoción**

Lesión traumática causada por un golpe o sacudida en la cabeza, que altera temporalmente la actividad cerebral sin producir daño estructural visible. Afecta áreas como el tronco encefálico, los ganglios basales, el hipocampo y la corteza cerebral, provocando una interrupción en la función normal del cerebro.

Los síntomas comunes incluyen confusión, mareos, pérdida de la memoria, desorientación, náuseas, cefaleas, dificultades para concentrarse y cambios en el comportamiento o estado emocional.

### **Cono de crecimiento**

Estructura ubicada en la punta de axones y dendritas en desarrollo. Su función principal es guiar el crecimiento de tales extensiones neuronales hacia su destino correcto, lo cual se logra mediante receptores que responden a señales químicas en el entorno, proceso que permite una conexión adecuada

entre células nerviosas, un procedimiento esencial durante el desarrollo del sistema nervioso y en la regeneración de nervios dañados.

El cono de crecimiento también contribuye a la neuroplasticidad, que es la capacidad del cerebro para adaptarse a nuevas situaciones y aprendizajes a lo largo de la vida.

### **Conocimiento metacognitivo**

Información que una persona tiene sobre sus propios procesos mentales. Implica saber cómo se piensa, se siente, se aprende y se procesa la información, identificando fortalezas y debilidades o aspectos que requieren ser mejorados.

En el contexto académico se divide en tres áreas principales:

.Conocer el propio estilo de aprendizaje, identificando los métodos más efectivos para adquirir conocimientos.

.Entender las diferentes tareas cognitivas, siendo consciente de lo que se necesita para realizar diversas actividades mentales.

.Manejar estrategias de estudio, sabiendo aplicar distintos métodos para aprender y resolver problemas.

Por ejemplo, un estudiante puede darse cuenta que comprende mejor las matemáticas al escribir en una pizarra, mientras que memoriza eventos históricos con mayor facilidad al hablar de ello. Identificar y ajustar estas diferencias en los procesos de estudio es parte de lo que se denomina conocimiento metacognitivo.

### **Consciencia**

Capacidad del ser humano para darse cuenta de lo que ocurre en su entorno y en su propio mundo interior. A través de ella una persona puede percibir sensaciones, generar pensamientos, sentir emociones y tomar decisiones de forma consecuente.

Se origina gracias a la actividad conjunta de millones de neuro-

nas distribuidas en áreas del cerebro como la corteza prefrontal, cingulada y parietal. Estas neuronas se comunican y procesan información sensorial, emocional y cognitiva, formando la experiencia única que cada quien tiene de sí mismo y del mundo.

### **Consolidación**

Proceso en el cual el cerebro transforma nuevos aprendizajes en memorias duraderas. Tal fenómeno ocurre en dos etapas principales. Primero, la información recién adquirida se almacena temporalmente en el hipocampo. Posteriormente, se transfiere a la corteza cerebral, donde se consolida de manera permanente en áreas como la corteza prefrontal y parietal. Durante el sueño profundo, el cerebro refuerza lo aprendido, conectando nueva información con conocimiento previamente almacenado. El sueño de calidad es crucial para afianzar las memorias.

### **Constructo mental**

Idea teórica utilizada por psicólogos y neurocientíficos para explicar aspectos de la psique humana no observables directamente. Ejemplos de constructos incluyen la inteligencia o la ansiedad, los cuales se reconocen por sus manifestaciones en pensamientos y comportamientos, aun cuando sean intangibles.

Los constructos sirven como modelos que permiten comprender componentes complejos de la mente. Se investigan a través de efectos observables, como respuestas en pruebas o cambios en la conducta, lo que facilita el estudio de conceptos abstractos y la formulación de teorías sobre el funcionamiento mental.

### **Control inhibitorio**

Capacidad del cerebro para regular impulsos, conductas y res-

puestas automáticas, ajustándolas a las necesidades del entorno. Permite suprimir o posponer acciones y pensamientos para dar lugar a un accionar reflexivo.

Es esencial para el autocontrol, la toma de decisiones conscientes y la orientación de comportamientos hacia metas. Implica la participación de diversas regiones cerebrales, destacando la corteza prefrontal y sus conexiones con el cuerpo estriado. Áreas que trabajan coordinadamente con el fin de inhibir respuestas impulsivas, evitar distracciones y ajustar las conductas según las demandas del contexto.

Una adecuada función de control inhibitorio es clave en la autorregulación emocional, el manejo de impulsos y la flexibilidad cognitiva, lo que permite un funcionamiento óptimo en diferentes aspectos de la vida.

Deficiencias en esta capacidad están relacionadas con condiciones como el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y la impulsividad.

### **Control metacognitivo**

Conjunto de habilidades que permiten a una persona manejar y guiar sus propios procedimientos mentales. Incluye la capacidad de planear, supervisar y evaluar las actividades del pensamiento durante el comportamiento cotidiano, el aprendizaje y la resolución de problemas.

Consta de tres partes o procesos:

.Planificación, implica establecer objetivos, seleccionar estrategias adecuadas y organizar recursos antes de iniciar una tarea mental.

.Supervisión, consiste en observar el progreso mientras se realiza la tarea, comprobando la comprensión y la eficacia de los métodos utilizados.

.Evaluación, involucra examinar los resultados obtenidos, la efectividad de las maniobras o tácticas empleadas.

Por ejemplo, en el ámbito del aprendizaje, cuando el estudian-

te se prepara para un examen: organiza su tiempo de estudio, comprueba si entiende el material mientras repasa y, después de la prueba, analiza qué técnicas de estudio funcionaron mejor.

Esta capacidad ayuda a ajustar las formas de aprender según sea necesario, mejorando así el rendimiento mental. Desarrollar un buen control metacognitivo contribuye significativamente al aprendizaje autónomo y al desempeño en los estudios.

### **Control neural**

Capacidad del sistema nervioso para regular, coordinar y dirigir las funciones y actividades de las células, tejidos y órganos del cuerpo. Implica la integración y transmisión de señales a través de redes neuronales, permitiendo que el cerebro y la médula espinal mantengan la homeostasis y respondan adecuadamente a estímulos internos y externos.

El control neural se lleva a cabo mediante dos tipos principales de circuitos: los reflejos y las respuestas voluntarias.

Los reflejos son conductas automáticas e involuntarias, mientras que las respuestas voluntarias requieren la participación de áreas superiores del cerebro, como la corteza motora y el cerebelo. Este sistema regula desde funciones básicas, como el ritmo cardíaco y la respiración, hasta actividades más complejas, por ejemplo, el movimiento, la percepción y la cognición.

Además, el control neural es esencial para la adaptación del organismo a cambios ambientales, procesos de aprendizaje y la ejecución de tareas motoras y sensoriales.

### **Coordinación motora**

Capacidad del sistema nervioso para coordinar e integrar músculos, movimientos y acciones con precisión y eficiencia, con el fin de realizar tareas como caminar, correr, agarrar obje-

tos o llevar a cabo actividades deportivas o artísticas.

Es comparable a una orquesta bien afinada donde todos los músicos ejecutan sus instrumentos de manera sincronizada y armoniosa para lograr un objetivo. Por ejemplo, al agarrar un vaso de agua: los ojos deben mirar el vaso, el cerebro debe procesar la información visual y calcular la distancia, los brazos y manos deben extenderse hacia el vaso con la fuerza y velocidad adecuada y los dedos deben cerrarse en el momento justo para sujetarlo. Toda esta compleja secuencia de movimientos requiere coordinación entre el cerebro, los nervios y los músculos para que se pueda realizar la tarea sin problemas. Esta se desarrolla desde la infancia y se perfecciona practicando.

### **Corazonadas**

Sensación intuitiva o presentimiento que surge sin una razón lógica o análisis consciente.

En el ámbito de la neurociencia, las corazonadas están vinculadas a procesos cerebrales inconscientes y automáticos que evalúan la información disponible a gran velocidad, dando lugar a decisiones o impresiones sin pasar por un razonamiento deliberado.

La corteza prefrontal ventromedial y otras regiones implicadas en la toma de decisiones y el procesamiento emocional, como la amígdala, juegan un papel clave en tales procesos intuitivos. Las corazonadas, por tanto, pueden ser la manifestación consciente de evaluaciones rápidas e inconscientes, orientando las decisiones sin un análisis racional detallado.

### **Corea de Huntington**

Enfermedad neurodegenerativa hereditaria caracterizada por movimientos incontrolados, alteraciones cognitivas y problemas emocionales. Es causada por la mutación del gen huntingtina (HTT), lo que produce una proteína anormal que se acu-

mula en las neuronas, especialmente en los ganglios basales, región cerebral involucrada en el control del movimiento.

La corea de Huntington afecta el sistema motor, resultando en movimientos involuntarios y espasmódicos que empeoran progresivamente. Provoca deterioro cognitivo, cambios de personalidad, depresión y problemas de memoria.

El daño comienza principalmente en los ganglios basales, específicamente en el núcleo caudado y el putamen, que son responsables del control motor, y a medida que la enfermedad progresa, se extiende a otras áreas como el hipocampo y las cortezas prefrontal, parietal, temporal y cingulada, afectando el control motor, la toma de decisiones y la función ejecutiva.

Aunque no existe una cura, hay tratamientos que se centran en manejar los síntomas, retrasar su progresión y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

### **Correspondencia**

Principio que establece una vinculación entre los patrones de actividad neuronal y los procesos mentales. Es como si cada función mental o estado emocional tuviera su propio patrón. Por ejemplo, cuando una persona siente miedo, la amígdala se activa intensamente; cuando habla, se "enciende" la región frontal coordinando los movimientos necesarios para articular palabras. Cada acción se corresponde a una parte o región del cerebro.

### **Corteza cerebelosa**

Capa externa del cerebelo. Estructura situada en la parte posterior del encéfalo, formada por tres capas de neuronas que cumplen diferentes funciones:

.Capa molecular: Es la capa más externa y contiene principalmente dendritas de células de Purkinje y axones paralelos, que participan en la integración de señales nerviosas.

.Capa de células de Purkinje: Estas células son las principales

neuronas del cerebelo. Reciben información de diferentes partes del cuerpo y transmiten señales inhibitoras a otras regiones cerebrales para coordinar el movimiento.

.Capa granular: La capa más interna, donde se encuentran las células granulares que ayudan a procesar información sensorial y a enviar señales a las células de Purkinje.

La corteza cerebelosa es esencial para el control fino y la coordinación de movimientos, el equilibrio y la postura. Además, tiene un papel importante en el aprendizaje motor y en la regulación de los movimientos automáticos del cuerpo.

### **Corteza cerebelosa periférica**

Región externa del cerebelo que incluye las tres capas que forman la corteza cerebelosa. Estas capas son las responsables de la recepción, integración y modulación de la información relacionada con el control motor y la coordinación.

.Capa molecular: Contiene las conexiones entre las dendritas de las células de Purkinje y los axones de las células granulares. Allí se produce una gran parte de la sinapsis que regula los movimientos motores.

.Capa de células de Purkinje: Actúan como las principales células efectoras del cerebelo, enviando señales inhibitoras al resto del cerebro y al tronco encefálico para ajustar y afinar los movimientos motores.

.Capa granular: En ella se encuentran las células granulares, que reciben señales sensoriales de diversas fuentes y las procesan para ser transmitidas a las células de Purkinje.

La corteza cerebelosa periférica juega un papel crucial en la modulación del tono muscular, la precisión de los movimientos voluntarios y en la adaptación del cuerpo a los cambios del entorno. La interacción entre estas capas permite que el cerebelo regule y coordine la motricidad de manera precisa y eficiente.

### **Corteza cingulada anterior**

Región cerebral situada en la parte frontal interna de los hemisferios cerebrales, formando un arco alrededor del cuerpo calloso. Participa en funciones cognitivas y emocionales complejas, incluyendo la toma de decisiones, el control de impulsos y la regulación del dolor. Tiene una singular participación en la detección de errores y conflictos, ayudando a ajustar el comportamiento en situaciones cambiantes. Se activa durante tareas que requieren atención sostenida y está involucrada en la expresión de emociones, por ejemplo, la empatía.

Su disfunción se asocia con trastornos como depresión, ansiedad y adicciones. Constituye un nexo importante entre los sistemas límbico y ejecutivo (corteza prefrontal), facilitando la integración de información emocional y cognitiva para guiar la conducta.

### **Corteza cingulada posterior**

Área cerebral ubicada en la parte trasera interna de los hemisferios cerebrales, formando la sección posterior del giro cingulado. Influye en la cognición espacial, la memoria autobiográfica y la conciencia. Participa en la navegación mental, permitiendo imaginar escenarios futuros y recordar experiencias pasadas. Forma parte de la red neuronal por defecto, activa durante estados de reposo y reflexión interna. Contribuye a la regulación de la atención, alternando entre el enfoque interno y externo. Su trabajo se relaciona con la percepción de la propia identidad y la comprensión de narrativas personales.

Disfunciones en esta región se han asociado con diversos trastornos neurológicos y psiquiátricos, incluyendo deterioro cognitivo leve, depresión, trastorno de estrés postraumático, Alzheimer y esquizofrenia.

Funciona como un nodo integrador, conectando diversas áreas cerebrales implicadas en la cognición y el procesamiento emocional.

### **Corteza entorrinal**

Región cerebral ubicada en el lóbulo temporal medial, adyacente al hipocampo. Es fundamental en la memoria y la navegación espacial, actuando como una interfase entre la corteza cerebral y el hipocampo. Participa en la consolidación de recuerdos y la percepción del entorno espacial.

Recibe información de diversas áreas corticales y la transmite al hipocampo, facilitando la formación y recuperación de memorias a largo plazo. Contiene células de red que ayudan a mapear el entorno y células de lugar que se activan en respuesta a la ubicación específica en el espacio. Esta integración multisensorial permite crear representaciones coherentes del entorno, procesando señales auditivas, visuales y somatosensoriales, lo que facilita la percepción espacial y la memoria contextual.

Una característica crítica es su vulnerabilidad a las enfermedades neurodegenerativas como la demencia frontotemporal, la enfermedad de Huntington y la atrofia cortical posterior. Su deterioro contribuye significativamente a los déficits de memoria y desorientación espacial observados en los pacientes.

### **Corteza orbitofrontal**

Área cerebral situada en la parte inferior del lóbulo frontal, sobre las órbitas oculares. Crucial para la toma de decisiones informadas, la regulación emocional y la evaluación de recompensas y castigos. Ayudando a determinar el valor de los estímulos y al ajuste de conductas coherentes a las consecuencias de las acciones.

Las alteraciones en la corteza orbitofrontal se asocian con varios de trastornos psiquiátricos y neurológicos, como el obsesivo-compulsivo (TOC), la depresión y la adicción. En el caso del TOC, pueden observarse cambios en la actividad de esta región que contribuyen a la incapacidad de inhibir pensamientos y comportamientos repetitivos.

### **Corteza parietal**

Región del cerebro situada en la parte superior y posterior de cada hemisferio cerebral. Su principal función es procesar información sensorial del cuerpo, integrando estímulos como el tacto, la temperatura y la percepción del dolor. También interviene en la coordinación visoespacial, lo que permite ubicar el cuerpo en el espacio, manipular objetos y controlar los movimientos.

Además, la corteza parietal está involucrada en funciones cognitivas superiores como la atención, la percepción y el procesamiento de información numérica, siendo especialmente relevante en la resolución de problemas matemáticos.

### **Corteza perirrinal**

Región cerebral localizada en la parte medial del lóbulo temporal, cercana al hipocampo. Actúa de manera significativa en el procesamiento y almacenamiento de la memoria declarativa, especialmente en la identificación y reconocimiento de objetos, personas y lugares. Es intermediaria en el sistema de la memoria, integrando información sensorial compleja y facilitando la formación de recuerdos sobre experiencias previas. Los daños en la corteza perirrinal pueden causar dificultades en el reconocimiento de estímulos familiares, lo que se asocia a trastornos como la amnesia. Su correcto funcionamiento es sustancial para el reconocimiento y la memoria a largo plazo.

### **Corteza perisilviana**

Región cerebral que se encuentra alrededor de la cisura de Silvio, involucrada en el procesamiento del lenguaje y la comunicación. Comprende el área de Broca, que regula la producción del habla, y la de Wernicke, encargada de la comprensión del lenguaje. Integra aspectos fonológicos, sintácticos y semánticos, facilitando la articulación adecuada tanto del lenguaje hablado como escrito. Las lesiones en la corteza perisilviana pue-

den causar afasias, trastornos del lenguaje que afectan la capacidad de entender o producir el habla, interfiriendo significativamente en la comunicación.

### **Corteza periforme**

Región cerebral ubicada en el lóbulo temporal, relacionada con el procesamiento olfativo. Es una de las principales áreas del cerebro encargadas de la percepción de los olores. Recibe información directamente del bulbo olfatorio y participa en la identificación, discriminación y memoria de los olores.

Integra las señales olfativas y las conecta con otras áreas como la amígdala y el hipocampo, lo que permite asociar olores con emociones y memorias, crucial para la formación de memorias olfativas y la respuesta emocional a ciertos aromas.

Las alteraciones en la corteza piriforme pueden afectar la capacidad para percibir y reconocer olores, contribuyendo con trastornos que llevan a la pérdida del olfato (anosmia) y la reducción del sentido del olfato (hiposmia). Trastornos que pueden resultar de lesiones cerebrales, infecciones virales, o enfermedades neurodegenerativas.

### **Corteza premotora**

Región cerebral ubicada en el lóbulo frontal, anterior al área motriz primaria. Su función principal es planificar, preparar y coordinar complicados patrones de movimiento en estrecha relación con el área motriz primaria, que finalmente es la encargada de ejecutar tales acciones.

Recibe conexiones neuronales que procesan información sensorial, visual y espacial. Integra estas señales para generar secuencias de actividad motora coordinada, lo que permite realizar tareas kinésicas complejas como manipular objetos, desplazarse mientras se realizan otras actividades o ejecutar destrezas aprendidas como tocar un instrumento musical. Además, interviene en la selección de los movimientos apropiados.

dos según el contexto y las intenciones del sujeto.

La corteza premotora también participa en la planificación cognitiva de la acción, es decir, en organizar mentalmente los pasos a seguir antes de llevar a cabo una tarea motriz compleja.

### **Corteza retrosplenial**

Zona cerebral ubicada en la parte trasera interna del lóbulo parietal, tras el cuerpo caloso. Pertenece al sistema límbico y cumple roles importantes en la orientación espacial y las vivencias individuales.

Integra los datos que recibe de los sentidos con la información almacenada, permitiendo la construcción de representaciones mentales del entorno, como si formase un mapa interno del mundo que le rodea. Tal proceso ayuda al reconocimiento de lugares, la orientación en el espacio y la evocación de recuerdos sobre cómo llegar a distintos sitios.

Participa en la capacidad de imaginar situaciones futuras o hipotéticas, contribuyendo a la planificación, el establecimiento de metas y la toma de decisiones a largo plazo.

Alteraciones en esta región pueden causar desorientación, fallos de memoria y, en casos graves, incapacidad de reconocer entornos.

La corteza retrosplenial mantiene conexiones con numerosas partes del cerebro, enfatizando su función integradora en redes neuronales asociadas a la cognición espacial y los recuerdos autobiográficos.

### **Corteza temporal**

Región del cerebro localizada en los lóbulos temporales, situados a ambos lados de la cabeza, cerca de las sienes. Es esencial para el procesamiento auditivo, permitiendo que el cerebro interprete los sonidos y el lenguaje. Además, está implicada en la memoria a largo plazo, ya que incluye estructuras como el hi-

pocampo, fundamental para la consolidación de la memoria declarativa.

Es importante en el reconocimiento de objetos y rostros, además de participar en la regulación de respuestas emocionales y sociales. Daños en dicha región pueden provocar trastornos del lenguaje, problemas en la memoria o en el reconocimiento visual.

### **Cortical**

Capa exterior gris del cerebro compuesta por células nerviosas que se organizan en niveles y agrupaciones, formando una red de conexiones que controlan funciones mentales complejas como sentir, moverse voluntariamente, pensar, recordar y hablar. Organización que permite el proceso de información de manera sistemática, empezando por las zonas que reciben señales directas de los sentidos y avanzando hacia áreas que interpretan los mensajes de formas más sofisticadas.

La corteza puede cambiar y adaptarse con el tiempo, lo que facilita el aprendizaje y la adaptación a nuevas experiencias.

El tejido cortical se divide en regiones llamadas lóbulos: El frontal ayuda a planear y decidir, el parietal combina información de los sentidos, el temporal procesa sonidos, además de almacenar memorias, y el occipital interpreta lo que ven los ojos.

Tales áreas están interconectadas y trabajan juntas creando circuitos que permiten razonar y manifestar conductas.

Problemas en la corteza pueden causar trastornos como convulsiones, dificultades para hablar o pensar claramente, alteraciones en la percepción sensorial, déficits motores o cambios en la personalidad, afectando el funcionamiento mental.

### **Cortisol**

Hormona esencial que el cuerpo libera desde las glándulas suprarrenales, cuando se encuentra bajo estrés o amenaza. Su

función principal es preparar al organismo ante situaciones peligrosas, elevando el ritmo cardíaco, acelerando la respiración y aumentando los niveles de azúcar en sangre para disponer de mayor energía. También ayuda a regular la presión sanguínea y el metabolismo.

Si bien el cortisol es esencial en la supervivencia, niveles elevados durante períodos prolongados suelen causar ansiedad, depresión, trastornos de sueño y aumento de peso, entre otros males.

### **Cosificación**

Fenómeno en el cual una persona, entidad o elemento es tratado como un objeto, despojándolo de su valor intrínseco, autonomía y cualidades. Algo que suele ser común en las relaciones laborales, los mensajes publicitarios y ciertos ámbitos sociales, donde las personas son reducidas a su apariencia o a una función, ignorando su subjetividad y dignidad.

En neurociencia, la cosificación cerebral se refiere al acto de asumir al cerebro únicamente como una máquina que procesa información o ejecuta funciones cognitivas, sin reconocer su compleja relación con la identidad, las emociones y la experiencia subjetiva.

Este enfoque deshumanizante limita la comprensión del cerebro al reducirlo a su capacidad funcional, ignorando su conexión con la conciencia y la experiencia personal. La cosificación del cerebro, al igual que en las personas, puede fomentar una visión reduccionista que afecta la percepción de la naturaleza humana, al considerarlo un objeto manipulable sin tener en cuenta su dimensión emocional y subjetiva.

### **Cráneo**

Estructura ósea que forma la parte superior de la cabeza y protege al cerebro. Está compuesto principalmente por los huesos frontal, parietal, occipital y temporal, que dan origen a los

lóbulos cerebrales del mismo nombre.

.Hueso frontal. Forma la frente y parte de la cavidad orbitaria de los ojos. Origina el lóbulo frontal del cerebro, responsable de funciones cognitivas superiores, control motor y personalidad.

.Huesos parietales. Se ubican en la parte superior y lateral del cráneo. Origina el lóbulo parietal, encargado del procesamiento sensorial, atención y algunas funciones del lenguaje.

.Hueso occipital. Situado en la parte posterior del cráneo. Origina el lóbulo occipital, el cual procesa la información visual recibida por los ojos.

.Huesos temporales. Se localizan en las áreas laterales del cráneo. Forman el lóbulo temporal, relacionado con la audición, memoria y algunas funciones del lenguaje. También contiene estructuras como el oído interno.

Además de estos huesos íntimamente relacionados a los lóbulos cerebrales, el cráneo tiene otras estructuras:

.Hueso esfenoides. Se localiza en la base del cráneo y forma parte de las cavidades orbitaria y nasal. Une los huesos frontal, parietal, temporal y occipital.

.Hueso etmoides. Situado entre las cavidades orbitarias y la nasal. Forma parte de la base del cráneo y contiene las células etmoidales relacionadas con el sentido del olfato.

.Huesos nasales. Son dos pequeños huesos que conforman el puente de la nariz.

.Hueso vómer. Estructura impar de la cavidad nasal que se articula con el esfenoides y el etmoides.

.Hueso lagrimal. Ubicado en la parte anterior de cada cavidad orbitaria, por donde discurren las vías lagrimales.

.Hueso cigomático o malar. Forma el pómulos y parte de la cavidad orbitaria.

.Maxilar superior. Conforman la parte superior de la boca y las cavidades nasales.

Estos huesos craneales se unen mediante suturas para formar

una cavidad protectora y rígida alrededor del cerebro, presentando orificios que permiten el paso de vasos sanguíneos, nervios y otras estructuras.

Algunas enfermedades o condiciones que pueden afectar al cráneo incluyen malformaciones congénitas, que se interponen en el desarrollo normal del cerebro y la estructura ósea, tal es el caso de la craneosinostosis, en la cual las suturas se cierran prematuramente, limitando el crecimiento adecuado de la masa cerebral.

Otro trastorno que involucra al cráneo son tumores como el osteoma o el osteosarcoma, que generan presión intracraneal y afectan la función cerebral.

El cráneo también puede verse seriamente comprometido por la pérdida de densidad ósea (osteoporosis) enfermedad que afecta la resistencia del hueso, aumentando el riesgo de fracturas, lo cual expone la integridad de la cavidad craneal, dejando al cerebro bajo riesgo de infección, hemorragias y lesiones nerviosas.

Las infecciones óseas, por ejemplo, la osteomielitis, pueden llevar a mayores padecimientos como meningitis, trombosis seno venosa y encefalitis, causantes de problemas cognitivos, entorpecimiento en el habla, debilidad muscular y alteración del comportamiento.

Aún cuando los daños craneales no inciden de manera directa en el cerebro, sí terminan por afectarlo, ya que de él depende la correcta distribución de la presión y circulación sanguínea intracerebral.

La palabra cráneo proviene del término latino “cranium” que a su vez se deriva del griego antiguo “kranion” (κράνιον), que significa calavera.

El cráneo es uno de los huesos más resistentes, debido a su densidad, razón por la cual suele mantenerse intacto por largo tiempo después de la muerte.

**"El cerebro es el responsable de hacer  
que el pasado sea un recuerdo,  
el presente una realidad  
y el futuro una posibilidad"**

**Henry Marsh**

## **Bombesina**

### **Péptido regulador de funciones digestivas y neuronales**

La bombesina es un péptido que actúa como neurotransmisor y neuromodulador, desempeñando un papel importante tanto en el sistema digestivo como en el sistema nervioso.

#### **Dónde se produce**

La bombesina se encuentra principalmente en el tracto gastrointestinal y en el sistema nervioso central. En el tracto digestivo, se localiza en las células neuroendocrinas del estómago e intestino, mientras que en el cerebro, se sintetiza en regiones como el hipotálamo y el bulbo olfatorio. Además de estas localizaciones, la bombesina está presente en el páncreas y los pulmones, donde regula la secreción de enzimas y lleva a cabo otros procesos glandulares.

No hay alimentos que sean naturalmente ricos en bombesina, ya que es un péptido producido principalmente en el cuerpo, por ello no se puede consumir de manera natural como otros nutrientes o compuestos bioactivos.

#### **Cuál es su función**

La bombesina cumple varias funciones clave en el organismo:

- .Regulación del apetito: En el sistema nervioso central, la bombesina tiene un efecto inhibitorio sobre el hambre, ayudando a regular la ingesta de alimentos. Actúa en áreas cerebrales que controlan la saciedad, reduciendo el apetito y aumentando la sensación de plenitud.

- .Motilidad intestinal: En el tracto gastrointestinal, este péptido

estimula el movimiento peristáltico del intestino, facilitando el proceso de digestión y el tránsito de los alimentos a lo largo del sistema digestivo.

.Secreción de hormonas: La bombesina estimula la liberación de diversas hormonas gastrointestinales, como la gastrina y la colecistoquinina, que son esenciales para la digestión y la regulación de los jugos gástricos. También se ha demostrado que aumenta la secreción de insulina, lo que puede afectar el metabolismo de la glucosa.

.Regulación de la temperatura corporal: En el cerebro, la bombesina interviene en la termorregulación, ayudando a mantener la temperatura corporal dentro de los rangos adecuados. Una función relacionada con la capacidad del hipotálamo para ajustar las respuestas fisiológicas al calor o frío.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

El hipotálamo, como centro de regulación de muchas funciones biológicas, se encuentra estrechamente involucrado en la acción de la bombesina como reguladora de la temperatura y el hambre. Por su parte, en el bulbo olfatorio participa en la modulación de las señales odoríferas, pudiendo influir en la percepción del apetito y la comida a través del olor. Y en el tronco encefálico, influye en los reflejos autonómicos que controlan la digestión, la motilidad intestinal y otras funciones involuntarias del sistema digestivo.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de bombesina puede llevar a trastornos digestivos y problemas metabólicos. Niveles excesivos de este péptido en el sistema digestivo pueden provocar hiperestimulación de la motilidad intestinal, lo que podría derivar en diarrea o cólicos. Además, la sobreproducción de bombesina ha

sido vinculada con ciertos tipos de cáncer, especialmente de páncreas y pulmón, donde se ha observado que la bombesina estimula el crecimiento celular.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La inhibición de la bombesina puede afectar negativamente el control del apetito, lo que podría contribuir a trastornos alimentarios o problemas de sobrealimentación, sobrepeso y obesidad.

En el tracto digestivo, la falta de bombesina disminuye la motilidad intestinal, lo que genera estreñimiento y alteraciones en la digestión. Además, una deficiencia de bombesina en el sistema nervioso central afecta el equilibrio térmico del cuerpo, comprometiendo su capacidad para regular la temperatura interna.

## **Creatividad**

Capacidad cerebral para generar ideas, conceptos o soluciones nuevas y originales. Implica combinar de forma novedosa la información existente, establecer conexiones insólitas entre diferentes áreas del conocimiento y pensar más allá de patrones habituales.

La creatividad involucra la activación e interacción de múltiples redes neuronales distribuidas por diversas regiones cerebrales, por ejemplo, el área prefrontal que se encargan del pensamiento divergente, la flexibilidad cognitiva y la generación de ideas innovadoras; la corteza temporal y parietal que permiten realizar asociaciones remotas y establecer nuevas conexiones conceptuales; el lóbulo frontal importante en la inhibición de respuestas automáticas y la actualización de contenidos en la memoria de trabajo.

Neurotransmisores como dopamina y norepinefrina modulan los niveles de activación cerebral óptimos para la creatividad.

## **Crestas neurales**

Células especializadas que se forman en los bordes de la placa neural durante el desarrollo embrionario. Estas células son pluripotentes, lo cual significa que tienen la capacidad de transformarse en diferentes tipos de células y tejidos.

Las células de la cresta neural migran desde su lugar de origen hacia diversas áreas del embrión, contribuyendo a la formación de estructuras clave como el sistema nervioso periférico, los pigmentos de la piel, huesos y cartílagos del cráneo, además de algunas glándulas endocrinas.

Son cruciales para el correcto desarrollo de muchos órganos y sistemas del cuerpo. Cuando la migración o diferenciación de las células de la cresta neural presenta problemas, pueden surgir malformaciones y enfermedades, por ejemplo, el síndrome de Treacher Collins, la enfermedad de Hirschsprung y varios tipos de displasia craneofacial.

## **Cretinismo**

Trastorno congénito caracterizado por una formación insuficiente del sistema nervioso debido a una deficiencia grave de hormonas tiroideas durante la gestación o en los primeros años de vida. Un trastorno endocrino que afecta el desarrollo físico y mental, asociado con el hipotiroidismo severo en la madre.

Los niños afectados pueden presentar retraso mental, dificultades en la coordinación motora y, en algunos casos, sordera con alteraciones del habla. Sin el tratamiento adecuado, que consiste en la administración de hormonas tiroideas, el daño neurológico puede ser irreversible, limitando de manera sustancial la capacidad cognitiva y la calidad de vida.

## **Cromo**

Mineral esencial que desempeña un rol clave en el metabolismo de carbohidratos y grasas, lo cual tiene implicaciones directas en el óptimo funcionamiento cerebral. Actúa como cofactor para la insulina, ayudando a regular los niveles de azúcar en sangre, lo que es crucial para mantener un suministro de energía continuo a las neuronas.

Contribuye a asegurar un adecuado funcionamiento cognitivo y estado de alerta mental. Su deficiencia puede provocar fluctuaciones en los niveles de glucosa sanguínea, afectando la capacidad de concentración, memoria y estado anímico. Además, el cromo tiene un efecto neuroprotector al reducir el estrés oxidativo y la inflamación en el cerebro. Por lo tanto su consumo de cromo a través de la dieta o suplementos puede ser beneficioso para mantener salud neuronal y optimizar el rendimiento cognitivo.

Algunos alimentos ricos en cromo son hígado, pollo, pan integral, avena, arroz integral, brócoli, uvas, manzanas, espinacas, judías o ejotes, nueces, almendras, semillas de girasol, leche, pimienta negra, ostras y almejas.

## **Cromosomas**

Estructuras subcelulares presentes en las neuronas que contienen el material genético (ADN) y desempeñan una función importante en la expresión génica y el desarrollo del sistema nervioso. Son responsables de transmitir la información genética que determina las características y funciones de las neuronas individuales, así como la organización general del cerebro.

Los cromosomas contienen los genes que codifican las proteínas necesarias para la correcta operatividad y comunicación de las neuronas.

Cualquier alteración en los cromosomas tiene implicaciones significativas en la estructura y funcionalidad cerebral, conduciendo a trastornos neurológicos y problemas cognitivos.

Los cromosomas aseguran que el cerebro se forme y funcione adecuadamente desde las etapas tempranas del desarrollo hasta la edad adulta.

## **Cuerno de Amón o Cornu Ammonis**

Área del hipocampo involucrada en procesos cognitivos como la memoria, el aprendizaje y la orientación espacial. Su nombre proviene de su forma curva, semejante al cuerno de un carnero, símbolo del dios egipcio Amón-Ra.

Esta zona está compuesta por capas neuronales organizadas de manera específica que se dividen en cuatro secciones principales, cada una con funciones particulares:

.CA1, participa en la consolidación de memorias y la navegación espacial.

.CA2, contribuye al procesamiento de información social y emocional.

.CA3, interviene en la formación de nuevas memorias y el reconocimiento de patrones.

.CA4, colabora en la integración de información sensorial y la regulación del estado de ánimo.

El cuerno de Amón participa en la transformación de memorias de corto a largo plazo. Su correcto funcionamiento es crucial para el desarrollo mental saludable, y las alteraciones en esta zona se asocian con diversos trastornos neurológicos como la epilepsia del lóbulo temporal, la esquizofrenia y ciertas formas de amnesia.

### **Cuerpo apoptótico**

Fragmento de una célula que se genera durante el proceso de apoptosis.

A medida que una célula se somete a la apoptosis o muerte celular programada, su contenido se compacta y se divide en pequeñas vesículas rodeadas por una membrana que contiene fragmentos del citoplasma y organelos celulares.

La formación de cuerpos apoptóticos es un paso clave para evitar la liberación descontrolada de componentes celulares que podrían provocar una respuesta inflamatoria en el tejido circundante.

Los cuerpos apoptóticos son reconocidos y eliminados por células fagocíticas, como los macrófagos, asegurando una limpieza eficiente sin causar daño al tejido cercano.

### **Cuerpo calloso**

Fibras nerviosas que conectan los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo. Constituye la principal comisura interhemisférica cerebral, permitiendo comunicación e integración de información entre ambas mitades.

Esta masiva conexión formada por aproximadamente doscientos millones de axones mielínicos posibilita el intercambio de impulsos nerviosos y la transferencia de información sensorial, motriz y cognitiva entre los hemisferios.

Dicha estructura facilita la integración de funciones cognitivas superiores como lenguaje, atención, aprendizaje y memoria, al permitir que los hemisferios procesen y compartan la infor-

mación eficientemente. Además, coordina habilidades motoras y sensoriales, garantizando una respuesta corporal coherente y sincronizada.

Lesiones o malformaciones en el cuerpo calloso pueden ocasionar trastornos en la transferencia interhemisférica de información, lo que puede derivar en déficits cognitivos, problemas de coordinación motriz, alteraciones lingüísticas y dificultades de aprendizaje.

### **Cuerpo celular**

Parte central y más voluminosa de la neurona, asemejada a una pequeña esfera. Es el área donde reside el núcleo que contiene el material genético y gran parte de la maquinaria necesaria para su correcto funcionamiento. Desde esta región se extienden las ramificaciones denominadas dendritas, receptoras de señales provenientes de otras neuronas y el axón.

El cuerpo celular integra y procesa toda la información recibida a través de las dendritas, determinando si debe enviar una señal a lo largo del axón hacia neuronas o células diana.

Es el centro operativo donde ocurren los procesos metabólicos esenciales para que la neurona se mantenga activa y saludable.

### **Cuerpos cetónicos**

Compuestos producidos por el hígado cuando el cuerpo utiliza grasas en lugar de carbohidratos como fuente principal de energía. Este proceso ocurre cuando los niveles de glucosa en sangre disminuyen debido a ayuno prolongado, dietas bajas en carbohidratos o en ciertos estados patológicos, por ejemplo, la diabetes.

En el sistema nervioso, los cuerpos cetónicos proporcionan energía al cerebro cuando la glucosa es insuficiente. Su uso resulta crucial en situaciones extremas. Sin embargo, un exceso de cuerpos cetónicos en la sangre puede causar cetoacidosis,

afectando gravemente el equilibrio metabólico del organismo.

### **Cuerpo mamilar**

Estructura localizada en la parte inferior del hipotálamo, dentro del sistema límbico del cerebro. Está involucrado en el procesamiento de la memoria y en la formación de recuerdos a largo plazo, funcionando como un nodo que conecta el hipotálamo con otras regiones cerebrales. Su papel principal es integrar información sensorial y enviar señales relacionadas con la memoria a través del tracto mamilotalámico. Lesiones o daños en el cuerpo mamilar se han asociado con trastornos de la memoria, ejemplo, el síndrome de Korsakoff, que afecta la capacidad de formar nuevas memorias.

### **Cuerpos de Lewy**

Pequeñas acumulaciones anormales de proteínas que se forman dentro de las células nerviosas del cerebro. Reciben su nombre en honor al médico que las descubrió en 1912, Friedrich Lewy.

Están compuestos principalmente por una proteína llamada alfasinucleína, que por razones aún no completamente entendidas, se pliega de manera incorrecta y se acumula especialmente en regiones importantes para el movimiento, el pensamiento y la regulación del comportamiento, lo cual genera daños al alterar el funcionamiento normal de las neuronas, particularmente aquellas que producen dopamina, mensajero químico crucial para el control del movimiento.

Como resultado, las personas pueden experimentar temblores, rigidez muscular y dificultades en la motricidad. También suelen interferir con el pensamiento, la memoria y el procesamiento visual, lo que a veces provoca alucinaciones.

Su presencia se asocia con varias enfermedades neurológicas, siendo el Parkinson y la demencia con cuerpos de Lewy, las más conocidas.

**"Nuestro cerebro es el mejor juguete  
que se ha creado: en él están todos  
los secretos, incluso los que  
no imaginamos"**

**Charlie Chaplin**

## **Patricia Goldman-Rakic**

### **El estudio de la corteza prefrontal y la memoria de trabajo**

Patricia Goldman-Rakic (1937–2003), neurocientífica estadounidense cuyo trabajo revolucionó la comprensión de la corteza prefrontal y su relación con la memoria de trabajo. Su investigación fue fundamental para el avance en el estudio de las funciones cognitivas superiores, particularmente aquellas relacionadas con la planificación, la toma de decisiones y el control del comportamiento. Descubrió cómo las neuronas del córtex prefrontal mantienen activas representaciones de información a corto plazo, lo que permitió una mejor comprensión de los mecanismos cerebrales que subyacen a tales capacidades.

#### **Estudio de la corteza prefrontal**

Antes de los aportes de Goldman-Rakic, el conocimiento sobre el córtex prefrontal y su papel en las funciones cognitivas era limitado. Aunque ya se reconocía que dicha región estaba implicada en la toma de decisiones y el comportamiento complejo, no se entendía claramente cómo operaba a nivel celular y molecular. Fue Goldman-Rakic quien demostró que la corteza prefrontal no solo era importante para las funciones ejecutivas, sino también para el almacenamiento temporal de información, o lo que se conoce como memoria de trabajo.

Utilizando técnicas avanzadas de neurofisiología y estudios en modelos animales, Goldman-Rakic mostró cómo ciertas neuronas de la corteza cerebral podían mantener la activación durante períodos cortos, lo que permitía sostener información en la mente para su uso inmediato. El descubrimiento fue crucial para entender cómo el cerebro maneja tareas que requieren mantener y manipular información a corto plazo.

## **Memoria de trabajo y funciones cognitivas**

Goldman-Rakic fue pionera en el estudio de la memoria de trabajo, el resultado de sus investigaciones le permitieron demostrar que esta capacidad estaba directamente relacionada con la actividad neuronal en la corteza prefrontal, lo cual sentó las bases para una mejor comprensión de cómo el cerebro apoya procesos cognitivos superiores.

La memoria de trabajo es esencial para una amplia variedad de funciones cognitivas, como la planificación, el razonamiento, la toma de decisiones y el control del comportamiento. Las investigaciones de Goldman-Rakic explicaron cómo la corteza prefrontal utiliza la memoria de trabajo para realizar tales tareas, y cómo los déficits en esta área pueden contribuir a trastornos psiquiátricos, por ejemplo, la esquizofrenia.

En particular, sus estudios mostraron cómo las disfunciones en los circuitos del córtex prefrontal pueden llevar a problemas en la capacidad para planificar y controlar el comportamiento, lo que tiene implicaciones tanto en la conducta cotidiana como en las enfermedades mentales.

## **Descubrimientos sobre las redes neuronales**

Otro de los aspectos innovadores del trabajo de Goldman-Rakic fue su enfoque en la organización neuronal de la corteza prefrontal. Sus estudios revelaron que las neuronas en esta región estaban organizadas en columnas funcionales, una disposición que permite la interacción eficiente entre diferentes capas de células para coordinar el procesamiento secuencial de la información y así mantener la memoria de trabajo, al mismo tiempo facilitar la flexibilidad cognitiva. Esta capacidad para adaptarse a nueva información o cambiar de estrategia es fundamental para la resolución de problemas complejos y para comportamientos que requieren la toma de decisiones rápida y eficaz.

### **Impacto en el estudio de trastornos psiquiátricos**

Los descubrimientos de Patricia Goldman-Rakic también tuvieron un impacto profundo en la investigación de trastornos psiquiátricos. En particular, sus estudios ayudaron a iluminar las bases neuronales de trastornos como el déficit de atención e hiperactividad (TDAH), donde la disfunción en el córtex prefrontal y la memoria de trabajo juegan un papel clave.

Goldman-Rakic observó que las alteraciones en los circuitos de esta región eran comunes en personas con esquizofrenia, lo que les impide la toma de decisiones, el pensamiento lógico y el control del comportamiento.

### **El legado de Goldman-Rakic en la neurociencia moderna**

El trabajo de Patricia Goldman-Rakic transformó la cosmovisión sobre la corteza prefrontal, destacando las funciones cognitivas complejas.

Goldman-Rakic no solo contribuyó a la comprensión fundamental del cerebro, sino que también allanó el camino para el desarrollo de nuevas terapias y tratamientos para trastornos neurológicos y psiquiátricos. A lo largo de su carrera, fue una firme defensora de la interdisciplinariedad en la ciencia, trabajando en la intersección de la neurociencia, la psicología y la psiquiatría para desentrañar los misterios de la cognición humana.

Marcó un antes y un después en la neurociencia moderna, y su legado sigue influyendo en investigaciones actuales sobre el funcionamiento del cerebro, particularmente en áreas relacionadas con la cognición, la toma de decisiones y la memoria.

## **Culpa**

Estado psicológico que implica un juicio sobre las propias acciones o pensamientos, acompañado de profundo remordimiento por causar algún mal, no hacer algo correctamente, transgrediendo preceptos, mandamientos, reglas, órdenes o normas asociadas a ética, moral y religión. Surge cuando la persona considera que su comportamiento ha sido dañino e inapropiado.

Generalmente se acompaña de un fuerte sentimiento de arrepentimiento y la necesidad de reparar el daño causado. Es una experiencia subjetiva de autoevaluación ante el desvío de los estándares personales, que motiva a restablecer la alineación entre acciones y valores individuales.

Involucra la activación de regiones cerebrales como la corteza prefrontal, la corteza cingulada anterior y la ínsula, áreas relacionadas con la autoevaluación, la regulación emocional y la asociación de estímulos con emociones.

## **Cuña**

Estructura del cerebro localizada en el lóbulo occipital, específicamente entre el surco parietooccipital y el surco calcarino. Juega un papel crucial en el procesamiento de la información visual, participando en la interpretación de detalles como el color y el movimiento. Desempeña una función fundamental en la percepción consciente de imágenes y en la integración de estímulos visuales provenientes del entorno. Su actividad se relaciona con la precisión en la interpretación espacial y en la orientación visual dentro del espacio tridimensional.

## **D-serina**

Aminoácido que actúa como modulador clave en la comunicación neuronal, particularmente en los receptores de N-metil D-aspartato (NMDA), esenciales para procesos como el aprendizaje, la memoria y la plasticidad sináptica, que permiten la

adaptación y fortalecimiento de las conexiones neuronales. Producida principalmente por las células gliales, la D-serina se une a los receptores de N-metil-D-aspartato (NMDA) junto con el glutamato, lo que facilita una transmisión neuronal eficiente.

### **Daño cerebral adquirido (DCA)**

Lesión que ocurre en el cerebro después del nacimiento, como resultado de una causa externa o interna. A diferencia de las condiciones congénitas o hereditarias, este daño se desarrolla durante la vida de la persona, debido a diversos factores: traumatismos craneoencefálicos, infecciones, accidentes cerebrovasculares (ACV), tumores o falta de oxígeno (hipoxia).

Su aparición puede afectar diferentes áreas del cerebro, provocando una amplia gama de déficits cognitivos, motores, emocionales y sensoriales.

Los efectos del daño cerebral adquirido dependen de la gravedad y ubicación de la lesión. Las alteraciones pueden manifestarse en la memoria, el lenguaje, la movilidad y el comportamiento, lo que requiere un enfoque multidisciplinario para su rehabilitación.

### **Daño en el ADN neuronal**

Alteraciones que ocurren en el material genético de las neuronas, afectando su capacidad para funcionar correctamente y, en algunos casos, su posibilidad de supervivencia. El ADN es crucial para la reparación y mantenimiento de las células; cuando se daña, las neuronas pueden perder su capacidad de comunicarse de manera efectiva, lo que tiene graves implicaciones para el funcionamiento del sistema nervioso.

Tal deterioro puede ocurrir debido a múltiples factores, los cuales incluyen la exposición prolongada a radicales libres, radiación, toxinas ambientales o infecciones virales. También puede ser consecuencia de procesos degenerativos relaciona-

dos con la edad o resultado de traumatismos cerebrales. El daño al ADN de las neuronas se asocia con diversas enfermedades neurodegenerativas y trastornos del sistema nervioso.

### **Deambulaci3n errática**

Comportamiento motor caracterizado por movimientos desorganizados, impredecibles y sin un propósito claro. Quienes presentan tal patología tienden a desplazarse de un lugar a otro de manera desorientada o repetitiva, sin una direcci3n fija o un objetivo aparente. Este tipo de conducta es com3n en personas con trastornos neurol3gicos o psiquiátricos y se asocia a alteraciones en áreas cerebrales encargadas del control motor y la orientaci3n espacial, entre ellas la corteza parietal y el hipocampo. Adem3s, es frecuente en daños donde se ven comprometidos los circuitos relacionados con la memoria espacial y la regulaci3n del movimiento, por ejemplo, el s3ndrome de Korsakoff y la encefalopatía traumática cr3nica.

### **Debilidad mental**

Alteraci3n o disminuci3n significativa en las capacidades cognitivas. Este t3rmino, aunque en desuso en contextos cientí-ficos y clínicos, antiguamente hac3a referencia a una gama de trastornos del desarrollo intelectual, caracterizados por limitaciones en habilidades como el razonamiento, la memoria, la atenci3n y la toma de decisiones.

Las causas pueden estar asociadas con anomalías en el desarrollo cerebral, daño en áreas específicas del cerebro relacionadas con el aprendizaje y la cognici3n, o factores genéticos.

Las funciones cognitivas se ven afectadas cuando existen alteraciones en circuitos neuronales, particularmente en la corteza prefrontal, encargada del control ejecutivo, la planificaci3n y el razonamiento l3gico, entre otros procesos.

### **Decisiones subóptimas**

Elecciones que, al evaluarse en retrospectiva o mediante criterios objetivos, no alcanzan el mejor resultado posible o esperado en una situación dada. Pueden ser influidas por múltiples factores, como la falta de información, sesgos cognitivos, presiones emocionales o un análisis insuficiente de las alternativas.

Las decisiones subóptimas están relacionadas con la actividad de la corteza prefrontal y otras áreas involucradas en la toma de decisiones, como el sistema límbico, que regula las emociones. El equilibrio entre los procesos racionales y emocionales es clave en la toma de decisiones, y cuando las emociones predominan, la persona puede optar por decisiones menos beneficiosas.

En tal procedimiento también se ven implicados mecanismos de recompensa, donde el circuito de dopamina en el núcleo accumbens influye en elecciones impulsivas o inmediatas que no consideran las consecuencias a largo plazo.

### **Déficit de atención**

Condición que afecta la capacidad de una persona para concentrarse y mantener el interés durante períodos prolongados. Tal dificultad suele interferir en el desempeño académico, laboral y social, ya que, quien lo padece, tiene problemas para enfocarse en tareas específicas, escuchar atentamente o seguir instrucciones.

Se relaciona con alteraciones en:

.La corteza prefrontal, encargada de la atención y el control ejecutivo.

.Los niveles de dopamina y norepinefrina, lo cual afecta la conexión entre áreas reguladoras de la atención.

Se asocia frecuentemente con el trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH).

## **Degeneración hepatocerebral**

Trastorno neurológico asociado con disfunción hepática grave, por ejemplo, la cirrosis o insuficiencia hepática crónica. Se caracteriza por la acumulación de toxinas en el sistema nervioso central debido a la incapacidad del hígado para filtrar adecuadamente la sangre.

Entre las sustancias que se acumulan, destacan el amoníaco, los mercaptanos (azufre e hidrógeno) y los ácidos grasos de cadena corta, elementos neurotóxicos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica y dañar el cerebro.

Este daño afecta principalmente los ganglios basales, responsables de la coordinación motora y el control del movimiento, provocando síntomas como temblores, rigidez muscular, distonía y movimientos involuntarios.

También se presentan alteraciones en las funciones cognitivas superiores (memoria, concentración, atención aprendizaje, toma de decisiones), lo que puede derivar en encefalopatía hepática.

En casos avanzados, se observan cambios en el comportamiento, por ejemplo, apatía, confusión y coma (en etapas terminales).

## **Degenerativo**

Proceso patológico en el cual las estructuras o funciones de las células, tejidos u órganos se deterioran progresivamente. Las enfermedades neurodegenerativas implican la pérdida gradual de neuronas, lo que provoca alteraciones en funciones motoras, cognitivas o sensoriales.

Ejemplo de tales enfermedades son la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), que afecta las neuronas motoras encargadas del control muscular; la degeneración corticobasal, que produce rigidez y dificultades en el movimiento; y la enfermedad de Huntington, que deteriora tanto las capacidades motoras como cognitivas, generando movimientos involuntarios y declive

mental.

Degenerar, al igual que generar, provienen del latín "genus" que significa origen o nacimiento. Degenerar, en latín "degenerare", contiene el prefijo "de" que indica una desviación o separación. Por ello implica la pérdida de cualidades originales o naturales de algo, una desviación o deterioro respecto a su estado original o normal.

### **Deglución**

Proceso mediante el cual los alimentos o líquidos son transportados desde la boca hacia el estómago. Mecanismo que involucra una compleja coordinación neuromuscular integrando diferentes áreas del sistema nervioso central y periférico.

Su control se organiza principalmente en el tronco encefálico, donde se encuentra el centro de la deglución, compuesto por un conjunto de núcleos en la médula oblonga. Además, intervienen nervios craneales clave como el vago, el hipogloso y el glossofaríngeo, los cuales controlan el movimiento de los músculos implicados en tal proceso.

El acto de deglutir tiene tres fases principales: la fase oral, la fase faríngea y la fase esofágica, cada una de ellas controlada por diferentes circuitos neuronales. Durante la fase oral, los alimentos se mastican y preparan para ser impulsados hacia la faringe, mientras que las fases faríngea y esofágica se encargan del transporte a través del esófago hacia el estómago, todo bajo el control autónomo del sistema nervioso.

### **Delirio**

Estado de confusión mental aguda caracterizado por una alteración significativa en la conciencia, la atención y la percepción de la realidad. Es un trastorno neuropsiquiátrico que afecta la memoria, la orientación y el pensamiento lógico. Aparece de

manera repentina y suele fluctuar en su intensidad a lo largo del día.

Está asociado con una disfunción cerebral transitoria, y es más común en personas de edad avanzada o en pacientes con enfermedades graves. Desde un punto de vista neurobiológico, se relaciona con exaltación neuronal en sistemas regulados por acetilcolina, dopamina y glutamato, moduladores de los estados de alerta, memoria y atención. También se observa una disfunción hipotalámica-pituitario-adrenal, que elevan la producción de cortisol.

El delirio puede manifestarse en tres formas principales:

.Hiperactivo, caracterizado por agitación, alucinaciones y paranoia.

.Hipoactivo, marcado por letargo y apatía.

.Mixto, una combinación de ambos. Su aparición puede vincularse a infecciones, desequilibrio metabólico, privación del sueño o uso de ciertos medicamentos.

### **Demencia vascular**

Deterioro cognitivo que ocurre debido a la reducción del flujo sanguíneo hacia el cerebro, lo cual provoca la muerte de células cerebrales en áreas específicas. Después del Alzheimer, es el segundo tipo más común de demencia, estrechamente relacionada con problemas vasculares, entre ellos, accidentes cerebrovasculares, hipertensión, aterosclerosis y diabetes.

Tal demencia puede surgir de manera repentina, especialmente después de un accidente cerebrovascular, o desarrollarse de forma más lenta y progresiva debido a la acumulación de pequeños eventos vasculares que dañan conexiones neuronales. A nivel cerebral, principalmente afecta áreas encargadas de la memoria, planificación, toma de decisiones y control del comportamiento.

Los ganglios basales y la corteza prefrontal, responsables del sistema ejecutivo y de regular emociones son altamente vul-

nerables.

Los síntomas incluyen problemas de memoria a corto plazo, dificultad para concentrarse, desorientación, cambios del estado anímico y el comportamiento, además, en algunos casos, dificultades motoras con problemas para caminar o mantener el equilibrio. La gravedad sintomática varía según la extensión y localización de los daños cerebrales.

### **Dendritas**

Extensiones ramificadas de las neuronas cuya función principal es recibir y procesar información proveniente de otras células nerviosas.

Se comunican con cuerpos neuronales a través de sinapsis, donde captan los impulsos eléctricos y químicos, integrando múltiples entradas para transmitir la señal hacia el soma o cuerpo celular. Su morfología (estructura altamente ramificada), les permite recibir mensajes de muchas neuronas emisoras, lo cual favorece la comunicación eficiente entre redes neuronales complejas.

Según el tipo de neurona, las dendritas varían su forma: longitud, número de ramas y cantidad de espinas dendríticas, las cuales cambian de número y tamaño en respuesta a la actividad neuronal, contribuyendo a la plasticidad sináptica.

Aunque en menor proporción que los axones, las dendritas también pueden generar señales, añadiendo una capa adicional de complejidad a su función.

Durante el desarrollo neuronal, las dendritas se expanden y ramifican en un proceso influenciado por factores genéticos y ambientales, esencial para el establecimiento de correctas conexiones.

Alteraciones en el desarrollo de las dendritas pueden estar asociadas a diversos trastornos neurológicos y psiquiátricos como el autismo o la esquizofrenia, debido a la disfunción en la conectividad sináptica.

Una estructura dendrítica inadecuada podría comprometer la capacidad del cerebro para procesar y almacenar información de manera eficiente.

### **Dependencia funcional**

Relación de interdependencia existente entre diferentes áreas cerebrales para llevar a cabo tareas o funciones cognitivas, motoras y sensoriales. Por ejemplo, la planificación de movimientos complejos que requiere cooperación entre la corteza motora, los ganglios basales y el cerebelo. Si una de estas partes sufre algún daño o alteración, la función completa puede verse comprometida.

### **Depresión**

Trastorno mental caracterizado por una persistente sensación de tristeza, pérdida de interés en las actividades diarias y disminución de energía. Se relaciona con desequilibrios en la actividad de neurotransmisores (serotonina, GABA, dopamina y noradrenalina), importantes en el control del ánimo, la motivación y el bienestar emocional, también en cambios estructurales y funcionales en áreas cerebrales, (corteza prefrontal, amígdala, entre otras) cruciales para equilibrar emociones y sentimientos, tomar decisiones y producir memorias.

En personas con depresión suele observarse reducción del hipocampo, lo cual sugiere una posible relación entre los altos niveles del cortisol y su deterioro. El tratamiento involucra terapias y fármacos que buscan restablecer el equilibrio neuroquímico funcional de los circuitos reguladores del estado emocional y cognitivo.

### **Depresión cortical propagada**

Fenómeno en el que una onda de despolarización neuronal se difunde por la corteza cerebral, seguida de un período de inactividad temporal en las neuronas, es decir, que se activan de

forma repentina y luego se inhiben, dejando temporalmente de funcionar en la zona afectada.

La onda de activación seguida de inactividad viaja por la corteza cerebral, alterando la actividad normal de las neuronas a su paso. Un proceso relacionado con enfermedades como migrañas, traumas cerebrales y accidentes cerebrovasculares. Cuando esto ocurre, las neuronas quedan en un estado de reposo y recuperación, lo que puede empeorar los daños cerebrales si no se resuelve de manera adecuada.

### **Depresión estacional**

También conocida como trastorno afectivo estacional, es un tipo de depresión que aparece en ciertas épocas del año, especialmente durante el invierno. Se caracteriza por síntomas como tristeza persistente, falta de energía, dificultad para concentrarse, cambios en los patrones de sueño y alimentación, especialmente con un aumento en el apetito y el deseo de consumir carbohidratos.

Algunos especialistas la relacionan con bajos niveles de serotonina causada por disminuir el contacto con la luz solar. Además, se cree que los períodos largos en ausencia de sol provoca un desajuste en el ritmo circadiano cerebral.

Quienes padecen tal tipo de depresión suelen experimentar mejoría durante los meses más cálidos y soleados.

### **Depresión perfectamente oculta**

Forma de depresión en la que los síntomas tradicionales: tristeza, descuido, abandono, aburrimiento, apatía y letargo, no son evidentes. Por el contrario, quienes la padecen suelen proyectar una imagen de éxito, felicidad y bienestar, mientras internamente luchan con sentimientos de desesperanza, ansiedad o baja autoestima.

A menudo no es detectada debido a la actitud y manera como los afectados esconden o niegan sus sentimientos.

Suele relacionarse con activación excesiva de regiones cerebrales vinculadas a la autorregulación emocional y el control del estrés, por ejemplo, la corteza prefrontal y la amígdala.

La depresión perfectamente oculta tiene una relación preocupante con el riesgo de suicidio debido a la naturaleza silenciosa y enmascarada de sus síntomas.

A medida que la persona oculta su lucha, es más probable que llegue a considerar el suicidio como una salida, al sentir que no puede buscar ayuda sin romper la fachada construida.

### **Depresión postparto**

Trastorno del estado de ánimo que afecta a las mujeres después del nacimiento de un hijo. Se caracteriza por sentimientos de tristeza profunda, ansiedad, irritabilidad y fatiga extrema, que pueden dificultar el cuidado del bebé y su propia salud. Tal tipo de depresión suele manifestarse en las primeras semanas después del parto y puede persistir durante meses si no se trata adecuadamente.

La depresión postparto se asocia con fluctuaciones hormonales, particularmente la disminución repentina de estrógenos y progesterona, lo cual puede alterar la neurotransmisión de serotonina y dopamina. Además, la falta de sueño, el estrés y las demandas físicas y emocionales del cuidado de un recién nacido pueden contribuir con los síntomas. Sin tratamiento, la depresión postparto tiene efectos negativos tanto en la madre como en el desarrollo emocional y cognitivo del bebé.

También suele aparecer ante el desagrado por la apariencia física, ya que las mujeres experimentan cambios corporales significativos después del embarazo, incluyendo aumento de peso, estrías, flacidez y celulitis. Condición que puede llevar a una autopercepción negativa, afectando la autoestima y la motivación.

## **Taurina**

### **Aminoácido esencial para el rendimiento físico y mental**

La taurina es un aminoácido no esencial para varios procesos biológicos. Se encuentra principalmente en los tejidos más activos del cuerpo, por ejemplo, el cerebro, el corazón, los músculos y los ojos.

La taurina no participa directamente al sintetizar las proteínas, pero sus funciones dentro del organismo hacen que sea un compuesto indispensable para el bienestar general.

#### **Dónde se produce**

La taurina es producida en el hígado a partir de otros aminoácidos, como la cisteína y la metionina, en presencia de vitamina B6. Aunque el cuerpo puede sintetizar taurina, también es obtenida a través de la dieta, especialmente de alimentos de origen animal como el pescado, la carne y los productos lácteos. En algunos casos, la síntesis endógena de taurina puede no ser suficiente para satisfacer las necesidades del organismo, especialmente en etapas de desarrollo (infancia y adolescencia) o durante situaciones de estrés físico extremo.

#### **Cuál es su función**

La taurina es un estabilizador multifuncional. Entre sus principales funciones destacan:

.Regulación de electrolitos: Ayuda a preservar el equilibrio de los iones dentro y fuera de las células, lo que es crucial para el funcionamiento adecuado de los nervios y músculos.

.Soporte cardiovascular: Este aminoácido es conocido por su

capacidad para mejorar la función cardíaca, ayudando a que la presión arterial permanezca estable y a prevenir la acumulación de colesterol en las arterias.

.Acción antioxidante: La taurina protege las células contra el daño oxidativo, actuando como un escudo que evita el deterioro celular causado por los radicales libres.

.Función neuromoduladora: En el sistema nervioso, la taurina ayuda a regular la actividad de los neurotransmisores, garantizando el equilibrio adecuado entre la excitación e inhibición neuronal.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

La taurina es abundante en diversas áreas del cerebro, donde ejerce su efecto neuromodulador. Estas incluyen hipocampo, cerebelo, corteza cerebral donde colabora en la regulación de las señales nerviosas, asegurando un equilibrio adecuado para evitar la hiperexcitabilidad.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

No se han documentado muchos efectos adversos relacionados con su sobreproducción, ya que el organismo tiene mecanismos para regular sus niveles. Sin embargo, un exceso de taurina a través de suplementos o dietas muy ricas en esta sustancia podría potencialmente causar desequilibrios en los electrolitos, lo que afectaría la función cardíaca o muscular.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La deficiencia de taurina puede tener consecuencias graves en varias funciones del cuerpo. En el sistema cardiovascular, su carencia podría conducir a problemas como la hipertensión y disfunciones cardíacas. A nivel neurológico, una falta de tau-

rina podría desencadenar trastornos del desarrollo, especialmente en los niños, ya que este aminoácido es fundamental para la formación y maduración del cerebro. En los adultos, su deficiencia se ha relacionado con problemas cognitivos y desórdenes en la coordinación motora.

### **Bebidas energéticas con taurina**

Las bebidas energéticas que contienen taurina con cafeína tienen efectos directos sobre el cerebro. La combinación de estos componentes actúa estimulando el sistema nervioso central, generando un aumento en el estado de alerta mental y la capacidad de respuesta.

La taurina modula neurotransmisores como el GABA y la dopamina, lo que tiene un efecto sobre la regulación del estado de ánimo y la reducción de la fatiga mental. Aún cuando un incremento de energía es útil en situaciones de alta demanda cognitiva o física, es peligroso su consumo, ya que actúa como excitador capaz de sobrecalentar las neuronas.

Estas bebidas alteran el sistema nervioso, pudiendo causar nerviosismo, ansiedad e irritabilidad. Además, al interferir con los patrones de sueño, afectan los ciclos cerebrales de recuperación y procesamiento cognitivo que ocurren durante el descanso. Tal situación no solo afecta el rendimiento mental, en muchos casos genera dependencia, especialmente en personas que las consumen de manera frecuente y en grandes cantidades.

## **Desafío cognitivo**

Tarea o situación que requiere el uso activo de capacidades mentales para resolver problemas, aprender algo, tomar decisiones o adaptarse a nuevas circunstancias. Implica procesos como atención, memoria, lógica, razonamiento y creatividad, esenciales para el desarrollo y mantenimiento de las funciones cerebrales.

Puede incluir actividades variadas, entre ellas, resolver acertijos, dominar un idioma, enfrentarse a situaciones complejas en el trabajo o la vida diaria, aprender un baile, enseñar un tema o participar en actividades intelectuales que exijan una reflexión profunda.

Al enfrentar desafíos cognitivos, el cerebro activa múltiples regiones, lo que promueve la neuroplasticidad, es decir, la capacidad para reorganizarse y fortalecer sus conexiones neuronales.

## **Desarrollo neuronal**

Proceso por el cual las células del sistema nervioso, conocidas como neuronas, nacen, crecen y establecen conexiones durante toda su vida. Un procedimiento esencial para la correcta formación del cerebro y la médula espinal, clave para el establecimiento de redes neuronales que permiten funciones como el pensamiento, la memoria, el movimiento y la percepción sensorial.

Durante el desarrollo neuronal, ocurren varias etapas críticas:

.Proliferación, se generan nuevas neuronas.

.Migración, las neuronas se desplazan a sus ubicaciones específicas.

.Diferenciación, las neuronas adquieren características especializadas.

.Sinaptogénesis, se establecen sinapsis o conexiones entre neuronas.

La plasticidad neuronal juega un papel importante, permiti-

tiendo que las conexiones entre neuronas se ajusten y fortalezcan en respuesta a experiencias, aprendizaje y estímulos.

### **Desorden mental**

Alteración en el funcionamiento normal del cerebro que afecta los pensamientos, emociones, comportamiento y relaciones sociales de una persona. Tales trastornos pueden variar en gravedad y en los síntomas que presentan, abarcando desde problemas de ansiedad y depresión hasta trastornos psicóticos más severos, por ejemplo, la esquizofrenia. En la mayoría de los casos, los desórdenes mentales afectan la capacidad de una persona para enfrentar el día a día de manera funcional y adecuada. Los desórdenes mentales pueden ser causados por una combinación de factores genéticos, biológicos, ambientales y psicológicos. Suelen asociarse con desequilibrios en neurotransmisores: serotonina, dopamina y norepinefrina, o con alteraciones estructurales en áreas específicas como los ganglios basales, el hipocampo, el tálamo, el cerebelo, la corteza (cingulada anterior, prefrontal, orbitofrontal, orbitofrontal, parietal, insular) y la amígdala.

### **Despersonalización**

Trastorno caracterizado por una sensación persistente o recurrente de estar desconectado de sí mismo. Quienes lo experimentan, describen una experiencia similar a estar observándose desde fuera de su cuerpo o, como si no fueran reales.

Tal desconexión puede afectar las emociones y las sensaciones físicas, llevando a una percepción alterada del entorno o de sí mismo. La despersonalización suele relacionarse con difusiones en las áreas del cerebro involucradas con la auto-percepción e integración sensorial: corteza prefrontal, ínsula y córtex parietal. Tal perturbación suele aparecer ante situaciones de estrés intenso, ansiedad o depresión, donde los mecanismos de defensa psicológicos pueden desencadenarla.

Cuando la despersonalización se prolonga, genera desconexión emocional que impacta en la vida cotidiana, dificultando la relación con los demás y afectando el bienestar general.

### **Despolarización**

Proceso por el cual la membrana de una neurona cambia su carga eléctrica.

Cuando una neurona se encuentra en estado de reposo, lo normal es que su interior tenga carga eléctrica negativa en comparación con el exterior. Durante la despolarización esto se transforma, entran iones con carga positiva (sodio) a través de los canales iónicos y provocan que el potencial eléctrico interno se haga positivo.

Tal cambio es fundamental para generar el potencial de acción, que es la señal eléctrica que viaja por el axón y permite la comunicación entre las neuronas.

Alteraciones en el proceso pueden deberse a trastornos neurológicos que influyen directamente en la capacidad del sistema nervioso para procesar y transmitir señales adecuadamente, por ejemplo, la epilepsia.

### **Desrealización**

Trastorno de la percepción en el cual se experimenta una desconexión o distorsión del entorno. Quienes la padecen suelen describir la sensación de que el mundo a su alrededor parece irreal, como si estuvieran viendo una película.

Aunque el entorno se percibe de manera distorsionada, las personas afectadas no pierden el contacto con la realidad, son conscientes de que tal experiencia es una alteración perceptual.

La desrealización está asociada a alteraciones en áreas del cerebro responsables del procesamiento sensorial, la integración de la información espacial y la regulación emocional. Suele presentarse en momentos de estrés intenso, ansiedad,

depresión o disociación.

Se cree que puede ser un mecanismo de defensa del cerebro ante situaciones abrumadoras, lo cual permite a la persona distanciarse emocionalmente de su entorno inmediato.

### **Desrealización y despersonalización. Diferencias**

La diferencia clave entre desrealización y despersonalización radica en dónde se percibe el desapego.

En la desrealización, se experimenta una desconexión con el entorno externo, sintiendo que el mundo que rodea a la persona parece irreal, distante o distorsionado. En la despersonalización, el desapego es interno. Quien la padece se siente desconectada de su propio cuerpo, pensamientos o emociones, como si estuviera observando su vida desde fuera o en un estado de irrealidad personal. No se siente parte de su propio ser o identidad, aunque es consciente de que tal sensación es una percepción distorsionada.

### **Desregulación**

Alteración en los mecanismos que mantienen el equilibrio en los procesos biológicos y neuronales. Puede implicar un mal funcionamiento en la liberación, captación o eliminación de neurotransmisores, lo cual afecta la comunicación entre neuronas, pudiendo provocar trastornos en las funciones cognitivas, emocionales y motoras.

Suele estar relacionada con diversos trastornos psiquiátricos y neurológicos. Por ejemplo, una desregulación en los niveles de glutamato puede ocasionar excitotoxicidad, mientras que alteraciones en los sistemas de dopamina y serotonina se vinculan a condiciones como la depresión, la esquizofrenia o el trastorno bipolar.

### **Deterioro cognitivo**

Alteración progresiva de las funciones mentales que afecta

memoria, lenguaje, atención, toma de decisiones y otras habilidades cognitivas. Tal menoscabo varía desde un leve déficit que no interfiere significativamente en la vida diaria, hasta la pérdida absoluta de las funciones mentales y, en los peores casos, la cordura.

Se asocia a diversos factores, entre ellos, envejecimiento, traumatismos cerebrales, enfermedades neurodegenerativas y trastornos vasculares.

En fases tempranas, el cerebro suele compensar el detrimento mediante la plasticidad neuronal. Pero, conforme avanza el daño, se afectan áreas como el hipocampo y la corteza prefrontal, por lo cual cada vez se pierde más la capacidad de realizar actividades comunes.

### **Deterioro cognitivo leve**

Condición donde habilidades como la memoria, la atención y el lenguaje, muestran una disminución mayor de lo esperado para la edad, pero sin interferir de manera significativa en la vida diaria.

Las personas con deterioro cognitivo leve pueden llevar a cabo sus actividades cotidianas, aunque enfrentan dificultades, por ejemplo, olvidar eventos recientes o tener problemas para encontrar palabras específicas.

En muchos casos, tal deterioro suele ser una fase temprana de daño neuronal degenerativo, aunque no todos los casos avanzan hasta llegar a la demencia, por ello resulta fundamental monitorear el estado cognitivo, ya que una intervención temprana podría retrasar el deterioro.

### **Diabetes**

Trastorno metabólico crónico caracterizado por niveles elevados de glucosa en sangre debido a un mal funcionamiento en la producción o utilización de la insulina.

Existen varios tipos de diabetes, siendo las más comunes la

diabetes tipo 1, donde el sistema inmunológico destruye las células productoras de insulina en el páncreas, y la diabetes tipo 2, donde el cuerpo se vuelve resistente a la insulina o no produce suficiente.

La diabetes puede tener un impacto significativo en el cerebro y los nervios, ya que el control deficiente de la glucosa aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones neurológicas (neuropatía diabética), daña la periferia nerviosa, produce inflamación, estrés oxidativo y deficiencia cognitiva.

Otros tipos de diabetes son:

.Diabetes gestacional: Aparece durante el embarazo en mujeres que no tenían diabetes previamente. Se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre debido a la resistencia a la insulina causada por las hormonas del embarazo. Aunque generalmente desaparece después del parto, aumenta el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 más adelante.

.Diabetes monogénica: Un tipo de diabetes causado por mutaciones en un solo gen, lo que afecta la capacidad del cuerpo para producir o utilizar insulina. Los subtipos más comunes de diabetes monogénica incluyen la diabetes neonatal (que aparece en los primeros seis meses de vida) y la diabetes MODY (madurational onset diabetes of the young), que se desarrolla generalmente antes de los 25 años y se transmite de manera autosómica dominante (herencia genética).

.Diabetes tipo 3c: Es menos conocida y ocurre debido a enfermedades pancreáticas (pancreatitis crónica, cáncer de páncreas, o cirugía del páncreas). El daño al páncreas interfiere con la producción de insulina y otras hormonas necesarias para el metabolismo de los carbohidratos.

.Diabetes tipo 1.5 o LADA (Latent Autoimmune Diabetes in Adults): Es un tipo de diabetes autoinmune que ocurre en adultos, generalmente diagnosticada después de los 30 años. A menudo se confunde con la diabetes tipo 2, pero tiene un proceso autoinmune subyacente similar a la diabetes tipo 1.

### **Diabetes cerebral**

No es una clasificación oficial dentro de las diabetes reconocidas, pero se emplea en algunos ámbitos para describir alteraciones metabólicas que afectan el cerebro, en relación con la insulina y la glucosa.

Tal término se usa principalmente para explicar la incapacidad que se produce en el cerebro al utilizar la insulina y la glucosa adecuadamente, lo cual conlleva a desarrollar enfermedades neurodegenerativas.

Algunos científicos sugieren que este fenómeno, al que han llamado “diabetes tipo 3”, puede ser un factor clave en la progresión de enfermedades como el Alzheimer.

### **Diencéfalo**

Región del cerebro que se encuentra entre el tronco encefálico y los hemisferios cerebrales. Está compuesto por varias estructuras clave, incluidas el tálamo, el hipotálamo, el epitálamo y el subtálamo. Cada área desempeña funciones cruciales para la regulación del cuerpo y la integración de la información sensorial y motora.

El tálamo actúa como estación de relevo para la información sensorial que se dirige hacia la corteza cerebral, mientras que el hipotálamo es esencial para mantener la homeostasis del cuerpo, controlando la temperatura, el hambre, la sed y el ritmo circadiano. También regula la actividad del sistema nervioso autónomo y la secreción hormonal a través de su control sobre la hipófisis.

El epitálamo incluye la glándula pineal, involucrada en la regulación de los ciclos de sueño-vigilia mediante la producción de melatonina. El subtálamo, por su parte, tiene una relación importante con la actividad motora, ya que influye en los movimientos corporales a través de su conexión con los ganglios basales.

La importancia del diencéfalo en el funcionamiento cerebral

radica en su papel integrador, ya que conecta y regula diversas funciones sensoriales, motoras, autónomas y endocrinas. Alteraciones en esta región pueden afectar gravemente la función corporal y el procesamiento de la información sensorial y motora.

### **Dimetiltriptamina (DMT)**

Sustancia que se encuentra de forma natural en algunas plantas y animales, también en el cuerpo humano, aunque en pequeñas cantidades. Es conocida por causar efectos alucinógenos intensos y de corta duración. Ha sido utilizada en rituales tradicionales, especialmente en la bebida ayahuasca.

El DMT actúa sobre los receptores de serotonina en el cerebro, provocando cambios en la percepción, las emociones y el estado de conciencia. Esto puede llevar a visiones y sensaciones fuera de lo común, como sentir que se está "desconectado" del propio cuerpo.

### **Dimetiltriptamina endógena**

Sustancia que el cuerpo humano produce de manera natural en pequeñas cantidades. Aunque se encuentra en varias regiones del cerebro, se ha sugerido que la glándula pineal podría ser la fuente productora de dimetiltriptamina más importantes.

Se cree que por su participación sobre los receptores de serotonina, puede estar relacionada con procesos como los sueños, las experiencias cercanas a la muerte y otros estados alterados de conciencia.

### **Disartria**

Trastorno del habla a nivel neurológico, caracterizado por dificultades en la articulación de palabras debido a problemas de atrofia, debilidad o rigidez en los músculos que controlan la boca, los labios, la lengua y las cuerdas vocales, estos pueden

estar debilitados, rígidos o incontrolables, afectando la claridad, fluidez y ritmo del habla.

Se produce al generarse daño en las áreas del cerebro que controlan los movimientos musculares implicados en la producción del habla, como el cerebelo, los ganglios basales o la corteza motora. Las causas comunes incluyen accidentes cerebrovasculares, traumatismos craneales, enfermedades neurodegenerativas.

### **Discalculia**

Trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad para entender y manejar números y conceptos matemáticos.

La discalculia genera dificultad para realizar cálculos básicos, entender valores numéricos, medir cantidades y realizar operaciones comunes.

Un trastorno relacionado con alteraciones en áreas específicas del cerebro encargadas del procesamiento numérico y espacial, principalmente en el lóbulo parietal. Aunque la discalculia no afecta la inteligencia general, interfiere significativamente con habilidades que involucren cifras, lo que cual frustra a las personas al tratar de desenvolverse en entornos cotidianos y académicos.

En algunos casos, puede estar acompañada de otros trastornos del aprendizaje, por ejemplo, la dislexia.

### **Discapacidad**

Limitación física, mental, sensorial o cognitiva que reduce la capacidad para realizar actividades cotidianas o participar plenamente en un entorno social. Tales impedimentos pueden ser temporales o permanentes, y variar en grado de severidad, dependiendo de la naturaleza y el origen de la discapacidad.

Suele estar relacionada con lesiones cerebrales, enfermedades neurodegenerativas, malformaciones congénitas o trastornos del desarrollo.

## **Norepinefrina** **Regulador del estrés** **y las funciones cerebrales**

La norepinefrina, también conocida como noradrenalina, es un neurotransmisor y una hormona importante en las respuestas del cuerpo al estrés y otras funciones cerebrales.

### **Dónde se produce**

La norepinefrina se produce principalmente en las neuronas posganglionares del sistema nervioso simpático y el locus coeruleus, donde se libera para modular la atención, el estado de alerta y la respuesta al estrés.

Como hormona se produce en las glándulas suprarrenales, donde se mezcla con la sangre durante situaciones de estrés o peligro.

Las neuronas posganglionares son las células que siguen a los ganglios en la cadena de comunicación nerviosa y que finalmente conectan con estructuras diana como el corazón, los pulmones, las glándulas y los músculos lisos.

### **Cuál es su función**

La norepinefrina cumple varias funciones clave, que se extienden tanto al cerebro como al resto del cuerpo:

.Respuesta al estrés: En momentos de tensión o peligro, la norepinefrina se libera en grandes cantidades, preparando al cuerpo para reaccionar rápidamente. Aumenta la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el flujo de sangre hacia los músculos, permitiendo que el cuerpo esté listo para enfrentar o escapar de una amenaza.

.Atención y alerta: En el cerebro, la norepinefrina es fundamental para mantener el estado de atención y la concentración. Ayuda a regular los niveles de excitación, facilitando que las personas presten atención a estímulos importantes.

.Modulación del estado de ánimo: La norepinefrina ayuda a mantener una buena actitud y un ánimo elevado y positivo.

.Aumento de la memoria a corto plazo: Durante situaciones de estrés, la norepinefrina mejora la capacidad de recordar eventos inmediatos, ayudando al cerebro a almacenar información crucial que podría ser útil para la supervivencia.

### **Áreas del cerebro que intervienen**

La norepinefrina tiene efectos en múltiples regiones del cerebro:

.El locus coeruleus: Es la principal fuente de norepinefrina. Desde allí, se distribuye a varias áreas cerebrales, promoviendo el estado de alerta y la vigilancia.

.La amígdala: Ayuda a regular las respuestas emocionales, particularmente las relacionadas con el miedo y la ansiedad.

.El hipotálamo: Influye en la regulación de la respuesta al estrés, las funciones glandulares y el control de funciones como el hambre y la temperatura corporal.

.La corteza prefrontal: Modula la toma de decisiones, el control de los impulsos y la regulación emocional, funciones que son cruciales para la adaptación en situaciones estresantes.

### **Qué pasa cuando se sobreproduce**

La sobreproducción de norepinefrina puede tener efectos negativos sobre el cuerpo y la mente. En situaciones de estrés crónico, la liberación excesiva de norepinefrina puede conducir a una serie de problemas, incluyendo ansiedad, hipertensión, taquicardia y otras anomalías cardiovasculares. El exceso

de norepinefrina también puede afectar la capacidad de concentración y generar un estado constante de alerta, lo que resulta en agotamiento mental y dificultades para dormir.

### **Qué pasa cuando se inhibe**

La falta de norepinefrina en el cerebro se ha relacionado con varios trastornos psiquiátricos, especialmente la depresión y los trastornos de atención, como el TDAH. Las personas con bajos niveles de norepinefrina pueden experimentar letargo, falta de motivación y dificultades para concentrarse.

En el sistema cardiovascular, la inhibición de la norepinefrina puede provocar disminución en la presión arterial y una reducción de la capacidad de respuesta del cuerpo al estrés, lo que compromete la capacidad de reaccionar ante situaciones de emergencia.

## **Disforia**

Estado emocional negativo caracterizado por una sensación intensa de malestar, irritabilidad o tristeza. A menudo, quienes experimentan disforia sienten un profundo descontento consigo mismos o con su entorno, lo cual interfiere significativamente en su bienestar emocional y en la percepción de la realidad.

Está relacionada con alteraciones en los circuitos de regulación emocional, particularmente en áreas vinculadas al sistema límbico, encargado de procesar las emociones. Puede ser inducida por desequilibrios en neurotransmisores como la serotonina o la dopamina, esenciales en la regulación del estado de ánimo.

## **Disfunción cerebelosa**

Alteración en el funcionamiento del cerebelo, responsable de coordinar los movimientos voluntarios, mantener el equilibrio y la postura, así como facilitar el aprendizaje motor.

Cuando el cerebelo no opera correctamente, aparece dificultad en la coordinación y precisión de los movimientos finos y gruesos, problemas de equilibrio y temblores.

Esta disfunción puede ser causada por diversas condiciones, incluyendo enfermedades neurodegenerativas, accidentes cerebrovasculares, traumatismos craneoencefálicos e infecciones que afecten tal región.

Los síntomas más comunes incluyen ataxia, que se manifiesta con una marcha inestable y falta de coordinación motora; y dismetría, dificultad para medir correctamente las distancias en los movimientos.

La disfunción cerebelosa también puede afectar el habla y la capacidad de ejecutar movimientos precisos con las manos.

## **Disfunción cerebral**

Alteración en las funciones normales del cerebro, que pueden

afectar tanto los procesos cognitivos como las respuestas motoras y emocionales. Este trastorno puede ser causado por diversos factores, como lesiones traumáticas, infecciones, enfermedades neurodegenerativas, daños metabólicos o alteraciones en la circulación sanguínea. Dependiendo de la región afectada, las manifestaciones varían desde problemas en el razonamiento, la memoria y el lenguaje, hasta dificultades en la movilidad, el control emocional.

El cerebro, como centro de procesamiento y coordinación del sistema nervioso, depende de un funcionamiento adecuado de sus estructuras. Cuando se produce una alteración cerebral, se interrumpen las conexiones sinápticas, lo que genera fallos en la transmisión de señales. Las consecuencias pueden abarcar desde trastornos cognitivos leves hasta condiciones graves como convulsiones, estados de coma o demencia. La disfunción cerebral puede ser temporal o progresiva, y en muchos casos, el tratamiento depende de la identificación y corrección del factor subyacente que la provoca.

### **Disgrafía**

Trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad para escribir de manera coherente y legible. Una alteración que implica dificultad con la motricidad fina necesaria para la formación de letras, la organización de las palabras en el espacio y la coherencia de la escritura.

A menudo, las personas con disgrafía tienen una caligrafía desordenada, irregular o ininteligible, además experimentan fatiga o incomodidad al escribir.

La disgrafía suele estar relacionada con problemas en las conexiones neuronales que gestionan la coordinación motora y el procesamiento visual-espacial.

La capacidad para planificar y ejecutar movimientos finos, como los necesarios para dibujar, puede verse alterada en personas con esta condición. Aunque la disgrafía suele presen-

tarse de forma aislada, a menudo se observa junto a otras alteraciones del aprendizaje, por ejemplo, la dislexia.

### **Dislexia**

Trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad para leer, escribir y, en algunos casos, comprender el lenguaje.

Tal anomalía se caracteriza por dificultades para reconocer palabras con precisión, leer con fluidez y descifrar la correspondencia entre letras y sonidos. Las personas con dislexia suelen tener problemas para leer a la velocidad adecuada y cometen errores al escribir (invertir o confundir letras, sílabas y palabras).

Se relaciona con una alteración en las áreas cerebrales involucradas con el procesamiento fonológico y la decodificación de palabras.

Regiones del cerebro, como la corteza occipitotemporal y el giro angular muestran actividad atípica en personas con tal condición, lo que dificulta la integración del lenguaje escrito y hablado. Aunque la dislexia no se relaciona con la inteligencia en general, puede interferir con el rendimiento académico.

### **Dismetría**

Trastorno neurológico que afecta la coordinación motora, caracterizado por la incapacidad para medir correctamente la distancia o la amplitud de los movimientos.

Las personas que sufren disimetría tienden a sobreestimar o subestimar las distancias al intentar alcanzar un objeto, lo que provoca movimientos imprecisos y descoordinados. Por ejemplo, al intentar tocar la punta de la nariz con un dedo, pueden fallar en la ejecución precisa.

La disimetría se asocia con daños o disfunciones en el cerebelo, lesiones que interrumpen la capacidad de regular la velocidad, fuerza y dirección de los movimientos. Condición presente en trastornos neurológicos como la ataxia cerebelosa, esclerosis

múltiple o tras un accidente cerebrovascular que afecte las áreas del cerebelo.

### **Disociación**

Estado mental en el que una persona se siente desconectada de sus pensamientos, emociones, identidad o el entorno. Como si hubiese una separación entre lo que vive y lo que siente o piensa, percibiendo las cosas de manera irreal o distante.

Tal condición podría manifestarse desde una pérdida temporal de la memoria (amnesia disociativa) hasta el desarrollo de múltiples identidades (trastorno de identidad disociativo).

La disociación se ha relacionado con alteraciones en la conectividad funcional entre diferentes áreas del cerebro, particularmente en regiones involucradas en la regulación emocional y la percepción del yo. Este tipo de desconexión puede ocurrir en respuesta a eventos traumáticos o situaciones de estrés extremo, y se observa con frecuencia en cuadros de estrés postraumático (TEPT) o ansiedad severa.

### **Dispositivo de adquisición del lenguaje**

Mecanismo innato propuesto por la teoría lingüística que sugiere que los seres humanos nacen con una capacidad biológica predispuesta para aprender el lenguaje. Este dispositivo permite la adquisición de las reglas gramaticales y estructurales que forman parte de cualquier idioma, facilitando el desarrollo del lenguaje en la infancia sin la necesidad de una enseñanza explícita. Actúa como un sistema neurocognitivo que organiza la comprensión y producción del lenguaje a partir de la exposición a estímulos lingüísticos, acelerando el aprendizaje y la fluidez en los primeros años de vida.

### **Distonía**

Trastorno neurológico que se caracteriza por la contracción involuntaria de los músculos, lo que provoca movimientos anor-

males y posturas inusuales del cuerpo. Estos movimientos pueden ser sostenidos o repetitivos, y suelen ser dolorosos. La distonía afecta cualquier parte del cuerpo, incluyendo extremidades, cuello, párpados o cuerdas vocales.

Se cree que la distonía se debe a disfunciones en los ganglios basales, región del cerebro involucrada en el control del movimiento. Tal alteración en la regulación motora voluntaria genera espasmos involuntarios. La distonía puede ser primaria, cuando es hereditaria o sin una causa clara, y secundaria, resultante de otra afección neurológica, .

### **Distrés**

Tipo de estrés que ocurre cuando una persona se enfrenta a situaciones que percibe como abrumadoras o amenazantes, y no tiene los recursos suficientes para manejar la presión. A diferencia del eustrés, que es un estrés positivo que motiva y mejora el rendimiento, el distrés provoca una sobrecarga física y emocional, que puede generar consecuencias negativas para la salud. El distrés activa de manera prolongada el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, elevando la producción de cortisol y otras hormonas del estrés. Esto afecta áreas cerebrales como el hipocampo y la amígdala, lo que suele alterar la memoria, la toma de decisiones y el control emocional. Si se prolonga, el distrés contribuye al desarrollo de trastornos (ansiedad, depresión) y enfermedades físicas relacionadas con el sistema inmune y cardiovascular.

### **Dolor**

Experiencia sensorial y emocional desagradable que resulta de la activación de receptores especializados llamados nociceptores, los cuales detectan daños o estímulos potencialmente nocivos en el cuerpo. Existen diferentes tipos de dolor: agudo, crónico, nociceptivo y neuropático, dependiendo de su causa y duración.

El dolor tiene una función protectora, ya que alerta al organismo sobre posibles lesiones o peligros, permitiendo tomar medidas para evitar un daño mayor.

El dolor se origina cuando los nociceptores envían señales al cerebro por medio de la médula espinal. Estas señales viajan a través de varias vías neuronales hasta llegar a áreas cerebrales como el tálamo, la corteza somatosensorial y el sistema límbico, donde se procesan tanto la intensidad como la naturaleza emocional del dolor. Alteraciones en la percepción y manejo del dolor pueden llevara condiciones como hiperalgesia o alodinia, donde estímulos normalmente no dolorosos se perciben como dolorosos.

El tejido cerebral no tiene receptores del dolor (nociceptores), por lo tanto, el cerebro no puede sentir dolor directamente. Sin embargo, estructuras circundantes, como las meninges (las capas que recubren el cerebro), los vasos sanguíneos y los nervios, sí contienen nociceptores, por lo que pueden generar la sensación de dolor. Por ello, las migrañas, hemorragias cerebrales tumores u otras patologías pueden causar dolores de cabeza, aunque el cerebro en sí no sea el origen directo del dolor.

### **Dolor central**

Dolor crónico que se origina a causa de una lesión o disfunción en el sistema nervioso central (cerebro, tronco encefálico, médula espinal).

Este dolor no se debe a un daño directo en los tejidos periféricos, sino a la alteración de las vías nerviosas responsables de la transmisión y procesamiento del dolor. Su percepción suele aparecer incluso sin estímulos externos, manifestandose con ardor, picazón, sensación de frío o incluso descargas eléctricas.

Está relacionado con afecciones como esclerosis múltiple, accidentes cerebrovasculares, lesiones traumáticas de la médula

espinal o algunos tipos de tumores cerebrales. La disfunción en las áreas encargadas de procesar la información sensorial en el sistema nervioso central es lo que genera la percepción anómala del dolor, haciéndolo resistente a muchos tratamientos convencionales.

### **Dolor de cabeza o Cefalea**

Sensación de molestia localizada en cualquier parte de la cabeza o el cuello. Un dolor que no proviene del cerebro en sí, sino de las estructuras circundantes: vasos sanguíneos, meninges, músculos y nervios del cráneo.

Existen varios tipos de dolores de cabeza, que incluyen:

.Cefalea tensional: Es el tipo más común, asociado con la tensión muscular en el cuello y los hombros, puede ser causado por estrés, fatiga o mala postura.

.Migraña: Un trastorno neurológico que provoca dolores de cabeza intensos, a menudo acompañados de náuseas, vómitos y sensibilidad a la luz y al sonido.

.Cefalea en racimos: Dolor severo que ocurre en un patrón cíclico o de manera secuencial durante períodos de tiempo determinados. Suele concentrarse alrededor de un ojo.

.Cefalea secundaria: Proviene de condiciones como infecciones, problemas dentales, sinusitis, hipertensión o tumores cerebrales.

El dolor de cabeza puede ser un síntoma benigno o estar relacionado con condiciones más serias, dependiendo de su frecuencia, duración e intensidad.

### **Dolor neuropático**

Tipo de dolor causado por una lesión o disfunción en el sistema nervioso, afectando tanto los nervios periféricos como los centrales. A diferencia del dolor nociceptivo, que resulta de un daño en los tejidos, el dolor neuropático surge cuando las vías nerviosas que normalmente transmiten las señales de dolor al

cerebro están alteradas.

Este dolor puede manifestarse como sensaciones de ardor, pinchazos, descargas eléctricas o entumecimiento. Se asocia con neuropatía diabética, esclerosis múltiple, lesiones medulares y neuralgia del trigémino.

El dolor neuropático es más difícil de tratar debido a su origen nervioso.

### **Dolor regional**

Condición en la que el dolor se localiza en una región específica del cuerpo, sin extenderse más allá de esa área. Este tipo de dolor puede asociarse a diversas causas como lesiones traumáticas, inflamación o trastornos del sistema nervioso periférico que afectan una región en particular.

Una forma notable de dolor regional es el síndrome de dolor regional complejo (SDRC), que implica dolor severo, sensibilidad extrema, hinchazón y cambios en la piel de la zona afectada. Tal condición se relaciona con una disfunción en la comunicación entre el sistema nervioso y los tejidos afectados, lo que puede provocar una respuesta desproporcionada al estímulo doloroso en la región implicada.

### **Dopamina**

Neurotransmisor fundamental en el sistema nervioso central, responsable de transmitir señales entre las neuronas. Su función es clave en diversos procesos cerebrales, incluyendo el control del movimiento, la motivación, el aprendizaje, la regulación del placer y la recompensa.

La dopamina se produce principalmente en áreas del cerebro, entre ellas, la sustancia negra y el área tegmental ventral, y actúa sobre distintos tipos de receptores dopaminérgicos distribuidos en varias regiones cerebrales.

En el sistema de recompensa, la dopamina juega un papel crucial al generar sensaciones placenteras asociadas a ciertas

conductas, lo que refuerza comportamientos como comer, socializar o realizar actividades satisfactorias.

### **Duramadre**

Capa más externa y resistente de las tres meninges que protegen el cerebro y la médula espinal. Membrana fibrosa, compuesta principalmente por tejido conectivo denso. Actúa como una barrera protectora entre el sistema nervioso central y el cráneo, proporcionando una protección adicional frente a lesiones mecánicas.

Además de su función protectora, la duramadre también contiene vasos sanguíneos importantes y estructuras especializadas que permiten el drenaje de la sangre desde el cerebro. Su resistencia y ubicación estratégica la hacen fundamental para mantener la integridad del sistema nervioso central.

## **Neurotensina**

### **Un péptido clave en la regulación del dolor y la función digestiva**

La neurotensina es un neuropéptido que actúa tanto en el sistema nervioso central como en el tracto gastrointestinal. Al ser descubierta su participación sobre la regulación del dolor, la motilidad intestinal y posible relación con trastornos psiquiátricos, se generó una revolución en el mundo científico.

#### **Dónde se produce**

En el sistema nervioso central, la neurotensina se sintetiza principalmente en el hipotálamo, el cortex cerebral y el tronco encefálico, áreas que controlan la respuesta a estímulos autonómicos y la sensibilidad del dolor.

En el tracto gastrointestinal, la neurotensina se encuentra en el intestino delgado, donde regula funciones digestivas en respuesta a la ingesta de alimentos, especialmente grasas.

#### **Funciones de la neurotensina**

.Control del dolor: La neurotensina posee efectos analgésicos que la posicionan como un potente modulador del dolor, inhibiendo la transmisión de señales nociceptivas en el sistema nervioso central.

.Motilidad intestinal: En el sistema digestivo, la neurotensina regula la movilidad, facilitando la digestión y absorción de nutrientes al ralentizar el tránsito digestivo después de las comidas.

.Termorregulación: En el hipotálamo, la neurotensina juega un papel clave en el control de la temperatura corporal, ayudando a mantener los niveles óptimos de calor en respuesta a variaciones internas y externas.

.Modulación de la dopamina: Interviene en la regulación del sistema dopaminérgico, afectando la motivación, el comportamiento y el estado de ánimo, lo que la vincula con enfermedades psiquiátricas como la esquizofrenia.

.Comportamiento alimentario: La neurotensina también participa en la regulación del apetito y la saciedad, modulando la respuesta del cerebro al consumo de alimentos, especialmente aquellos con alto contenido graso.

### **Áreas cerebrales implicadas**

La neurotensina afecta diversas áreas cerebrales, entre ellas, el hipotálamo, la sustancia negra, la corteza prefrontal y la amígdala.

### **Efectos de la sobreproducción**

El exceso de neurotensina puede causar ralentización extrema de la motilidad intestinal, lo que genera estreñimiento. En el sistema nervioso, su sobreproducción puede provocar una desregulación dopaminérgica, contribuyendo a trastornos del estado de ánimo y enfermedades psiquiátricas.

También puede alterar la percepción del dolor, haciendo que el cuerpo sea más susceptible a sensaciones dolorosas anormales.

### **Efectos de su inhibición**

La inhibición de la neurotensina puede generar hiperalgesia (aumento de la sensibilidad al dolor) y problemas en la regulación del apetito.

En el sistema digestivo, una baja actividad de neurotensina puede causar tránsito intestinal acelerado, lo que lleva a diarrea y mala absorción de nutrientes.

## **La neurotensina y el sobrepeso**

La neurotensina puede estar relacionada con el control del peso corporal. Aunque su papel en este proceso no es directo, existen algunos aspectos que podrían vincularla con el control del peso y la regulación del apetito:

.Modulación del comportamiento alimentario: La neurotensina se libera en el intestino en respuesta a la ingesta de alimentos ricos en grasas, lo que puede influir en la sensación de saciedad. Al actuar sobre el cerebro, este neuropéptido puede reducir el apetito y ayudar a minimizar el consumo innecesario de comidas.

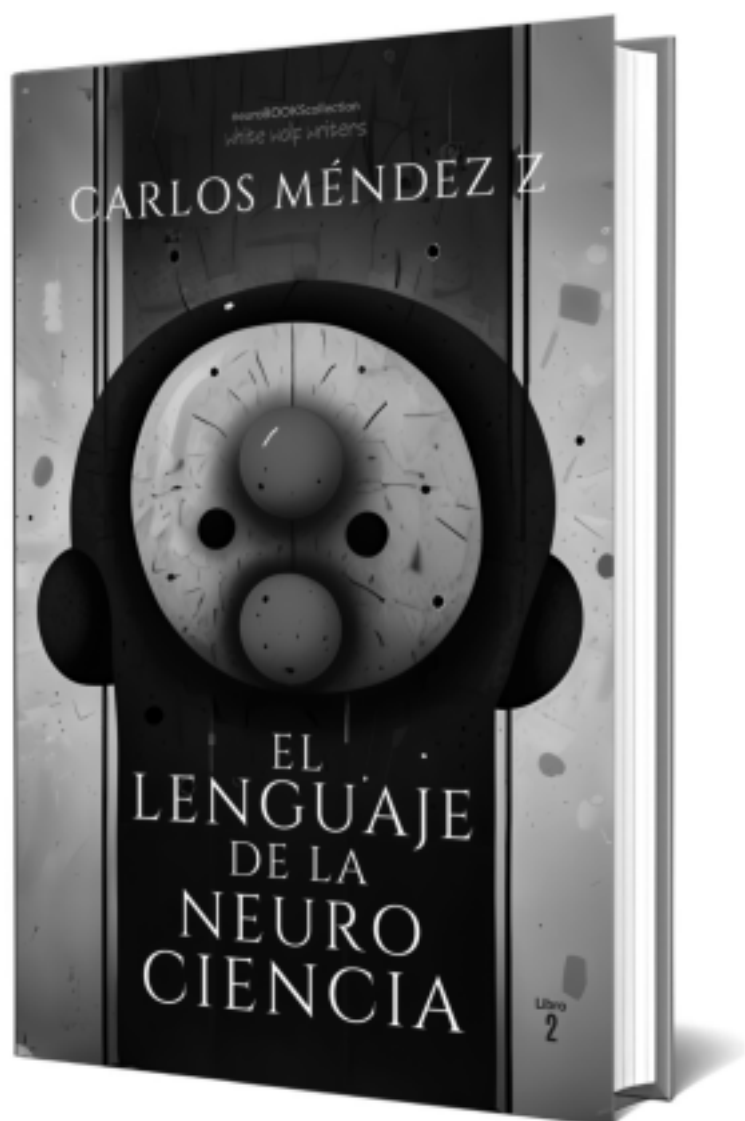
.Regulación de la motilidad intestinal: Al ralentizar el tránsito de los alimentos en el tracto digestivo, la neurotensina facilita una mejor digestión y absorción de nutrientes, lo que puede contribuir a la sensación de saciedad después de comer.

.Interacción con el sistema dopaminérgico: La neurotensina también interactúa con el sistema dopaminérgico, que juega un papel en los procesos de recompensa relacionados con la comida. Esta interacción podría influir en la relación del cerebro con los alimentos, modulando el deseo de comer en exceso o de consumir alimentos muy calóricos.

**“El cerebro está diseñado para aprender,  
si dejas de aprender, algo en él  
comienza a fallar”**

**Deepak Chopra**

LIBRO 2



White Wolf Writer

2024



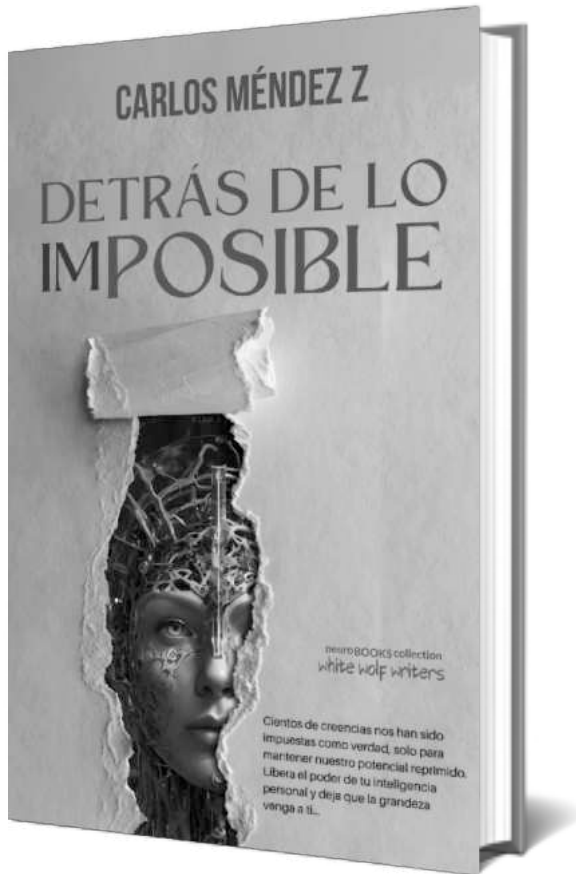
“Perdonar para Sanar” explora el poder transformador del perdón desde una perspectiva neurocientífica, revelando de qué manera este acto puede liberar la mente de patrones emocionales dañinos y remodelar el cerebro para alcanzar un estado de bienestar integral.

El libro conecta la ciencia de la neuroplasticidad con la práctica del perdón, destacando sus beneficios para la salud física y mental. Con un enfoque accesible, invita a los lectores a entender el perdón no solo como un acto moral, sino como una herramienta poderosa para la sanación emocional y la transformación personal.



“Grandes mentes del cerebro humano”, escrito por Carlos Méndez Z, ofrece una exhaustiva y fascinante mirada a los hitos que definieron el desarrollo de la neurociencia. A través de relatos biográficos, se destacan los descubrimientos clave que transformaron la comprensión del cerebro, el sistema nervioso y la conducta humana.

Este libro nos transporta al legado de los pioneros que dieron forma a la ciencia del cerebro, subrayando su impacto en esta disciplina fundamental. Una lectura esencial para quienes deseen explorar cómo se han descifrado los enigmas del cerebro a lo largo de los últimos cinco siglos.



“Detrás de lo Imposible” de Carlos Méndez Z desafía a los lectores a despertar su inteligencia personal de manera radical, rompiendo con los mitos y creencias limitantes que han frenado el uso del inmenso poder de su cerebro y su mente.

A lo largo del libro, el autor expone cómo durante décadas se han inculcado paradigmas que han llevado a las personas a vivir alejadas de la abundancia. Con una visión liberadora, esta obra revela las trampas de las creencias que se enseñan como normalidad, y ofrece las claves para lograr una vida en grandeza y plenitud.

# Carlos Méndez Z

Investigador venezolano residenciado en República Dominicana. Experto en Neurobiología Conductual y Neuroeducación. CEO y Docente de Postgrado del Instituto Centro Internacional de Capacitación Profesional. Licenciado en Comunicación Social, Licenciado en Teología, Magister en Orientación, Máster en Neurociencia. Autor de libros como: Recibe tu Milagro, Perdonar para Sanar, Conquista el Cielo como lo hacen los Ricos, El Lenguaje de la Neurociencia, Latinoamérica en Crisis, El Éxito está en Ti y Cerebro para Todos, Grandes Mentes del Cerebro Humano, Manual de Enfermedades Causadas por la Falta de Perdón, entre otros.

Editor de la Revista Signios. Miembro de la Red de Promotores ODS de las Naciones Unidas. Poeta y Conferencista Internacional con más de 6,500 horas de disertación en diferentes países.

Casado por más de 30 años con Mary Albarrán de Méndez fundadora del ICICP.



"El Lenguaje de la Neurociencia revela todo lo relacionado a las funciones cerebrales y su impacto en la vida humana. A través de un enfoque claro y cautivador, con un lenguaje científico pero sencillo, este libro te lleva a comprender cómo las estructuras y procesos del cerebro dan forma a nuestras experiencias, emociones, decisiones y desarrollo de capacidades. Página a página te sumergirás en la riqueza del funcionamiento cerebral hasta convertirte en un profesional, experto en el Lenguaje de la Neurociencia.