

AVANCES CIENTÍFICOS EN NEUROCIENCIAS

VINCULACIÓN ENTRE PSICOLOGÍA Y BIOLOGÍA

•
DRA. CUYCKENS, GRIET AN ERICA

LIC. SALAS, TERESA VICTORIA

LIC. SÁNCHEZ, LAILA ANALÍA
•

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO
D.A.S.S

AVANCES CIENTÍFICOS EN NEUROCIENCIAS

VINCULACIÓN ENTRE PSICOLOGÍA Y BIOLOGÍA

•
DRA. CUYCKENS, GRIET AN ERICA

LIC. SALAS, TERESA VICTORIA

LIC. SÁNCHEZ, LAILA ANALÍA



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DEL ESTERO
D.A.S.S

ISBN 978-950-31-0084-4



Cuyckens, Erica

Avances Científicos en Neurociencias: vinculación entre psicología y biología / Erica Cuyckens ; Teresa Victoria Salas ; Laila Analía Sánchez. - 1a ed ilustrada. - Santiago del Estero: Universidad Católica de Santiago del Estero -UCSE, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-31-0084-4

1. Neurociencias. I. Salas, Teresa Victoria. II. Sánchez, Laila Analía. III. Título.
CDD 150.72

Registro de obra publicada y depósito legal en la DNDA conf. Ley 11723 en trámite.
Este original producido en Depto. Académico San Salvador (DASS) fue publicado por Ediciones UCSE dependiente del Vice Rectorado Académico UCSE. Universidad Católica de Santiago del Estero. Campus Santiago, Av. Alsina y Dalmacio Vélez Sarsfield, (CP 4200). Ediciones UCSE, Campus Rafaela, Bv. Hipólito Yrigoyen 1502 Rafaela (CP 2300). Depto Castellanos - Pcia. Santa Fe - República Argentina. Tel. (+54 3492) 432832- int. 125 – Correo electrónico: eucse@ucse.edu.ar

AVANCES CIENTÍFICOS EN NEUROCIENCIAS

VINCULACIÓN ENTRE PSICOLOGÍA Y BIOLOGÍA

Erica Cuyckens

Se formó como Doctora en Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Salta) y previamente egresó de la Universidad Nacional de Jujuy como Licenciada en Ciencias Biológicas. Es docente en la Universidad Católica de Santiago del Estero, sede San Salvador de Jujuy, donde se desempeña como jefa de trabajos prácticos en la materia Biología Humana desde agosto del 2015. Desde diciembre del 2016 hasta la actualidad es investigadora asistente en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Teresa Victoria Salas

Licenciada en Psicología, (Universidad Católica de Santiago del Estero – DASS Jujuy.) Profesora de Filosofía Psicología y Pedagogía, (Instituto de Enseñanza Superior “José Eugenio Tello” – Jujuy). Formadora en Género (Ministerio de Desarrollo Humano Jujuy). Realizó formación en Psicoterapia Gestáltica (Tendiendo Puentes -Jujuy). Es Psicóloga del Programa a nivel Provincial “Jujuy Libre de Trata” de la Secretaria de Paridad de Género del Ministerio de Desarrollo Humano de Jujuy. Docente en la Universidad Católica de Santiago del Estero, sede San Salvador de Jujuy. Activa a través de espacios radiales en la provincia de Jujuy.

Laila Analía Sánchez

Licenciada en Psicología, egresada de la Universidad Católica de Santiago del Estero, es Especialista en Psicoterapia Cognitiva Integrativa (Fundación Aiglé Bs. As). Ha realizado formación en Neuropsicología Infantil (Fundación Fleni, Bs. As). En la actualidad se desempeña como terapeuta de niños y adolescentes en consultorio privado. Asimismo, es Jefa de Trabajos Prácticos en la Cátedra Psicobiología de la UCSE-DASS, desde el año 2016. Por otra parte, la misma es promotora socio-comunitaria para la Paridad de Género (Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Jujuy). Se encuentra Diplomada en Violencia Familiar (Centro de Estudios Avanzados de Abogacía, Córdoba). Está Diplomada a nivel universitario en Violencia de Género “Derechos y Movimientos de Mujeres” (Universidad Nacional de Jujuy). Forma parte del equipo de profesionales del “Centro de Atención Integral a la Violencia Familiar y de Género de la Municipalidad de San Salvador de Jujuy”; y es Coordinadora del grupo terapéutico “Renacer la vida”, constituido por mujeres sobrevivientes de situaciones de violencia familiar y de género, perteneciente al “Centro de Atención Integral a la Violencia Familiar y de Género de la Municipalidad de San Salvador de Jujuy.

PROPÓSITO DE LA PUBLICACIÓN

Esta cartilla es el resultado de una investigación bibliográfica que pretende articular la Biología y la Psicología para ser utilizado como material bibliográfico de consulta para los alumnos de la carrera de Lic. En Psicología de la UCSE DASS.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
CAPITULO 1.....	8
1.1. EL CEREBRO	9
1.2. EL DESARROLLO ONTOGÉNICO DEL CEREBRO	10
1.3. UBICACIÓN DE LAS ÁREAS Y SUS FUNCIONES	15
1.4. FUNCIONES PRINCIPALES DEL CEREBRO	18
1.5. HEMISFERIO DERECHO – IZQUIERDO	20
1.6. CEREBRO DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO	21
CAPITULO 2.....	24
2.1. LAS NEUROCIENCIAS	25
2.2. TERMINOLOGÍA BÁSICA EN NEUROPSICOLOGÍA.....	26
2.3. ESTUDIOS CLÁSICOS EN LAS NEUROCIENCIAS.....	27
2.4. AVANCES MÁS MODERNOS.....	30
CAPITULO 3.....	36
3.1. EL AMOR	37
3.2. LA QUÍMICA DEL ENAMORAMIENTO	37
CAPITULO 4.....	41
4.1. EL FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA	42
4.2. LA ESPIRITUALIDAD	45
4.3. LA MENTE Y LAS ARTES.....	49
4.4. LAS BASES NEUROLÓGICAS DE LA DROGADICCION	54
CAPITULO 5.....	58
5.1. CONCLUSIÓN	59
5.2. GLOSARIO	60
5.3. BIBLIOGRAFIA	65

INTRODUCCIÓN

Conocer cómo funciona nuestro cerebro no sólo alimenta nuestro saber, sino que nos posibilita asirnos de herramientas prácticas para auto-observarnos de un modo científico, auto-valorarnos por poseer semejante estructura, y auto-determinarnos a hacer de nosotros quienes nacimos potencialmente para ser.

Las autoras de esta cartilla son docentes en las materias Biología Humana y Psicobiología en la Licenciatura en Psicología (UCSE - DASS). Desde su experiencia surge la necesidad de presentar a los alumnos una indagación sobre el vínculo existente entre las disciplinas Biología y Psicología, para que, en primer lugar, los estudiantes de la Licenciatura en Psicología incorporen conceptos básicos de las mismas y así se favorezca la transición académica desde la materia de Biología Humana (primer año) a Psicobiología (segundo año).

En este tiempo donde las neurociencias están en auge tanto en revistas especializadas como en los medios de comunicación, se considera que esta cartilla será un recurso académico para todos los estudiantes de la carrera de Psicología y aun para aquellos ya profesionales que deseen recordar, ampliar y actualizar su conocimiento, no dejando afuera al público en general que desea comprender mejor el surgimiento y los avances de estas ciencias actuales.

Usar el cerebro no es usar una máquina, o usar algún elemento cotidiano en nuestro trabajo, usar el cerebro tampoco es si me inmiscuyo en algún tema específico de estudio para llegar a una graduación. Usar el cerebro es simplemente darnos cuenta de que estamos vivos, que silenciosamente trabaja, aunque nuestro cuerpo descansa. Usar el cerebro es comprender o percatarse vivo, porque me muevo, porque toco, huelo, miro, escucho, conozco, reconozco, descubro.

No es casual la unión de la mirada biológica y psicológica respecto a este fenómeno natural llamado “cerebro”, puesto que esta pequeña gran estructura se desarrolla dentro de nosotros y nos acompañará a lo largo de toda nuestra vida, absorbiendo a diario experiencias que surgen desde los diversos contextos sean familiares, laborales, académicos etc., conformando así ciertos modos de respuestas a partir de dichas experiencias.

Deseamos que esta cartilla sea una aproximación al maravilloso mundo de ese tesoro que tenemos y que juntos re-descubriremos.

•

CAPÍTULO 1

•

EL CEREBRO

El cerebro - desconocido, engrandecido, separado, acusado y alabado – ha ido sintiéndose cada vez más oprimido en la caja que lo contiene, y enloquece a los egos escondidos en los cuerpos con migrañas y atroces cefaleas. Él, que tiene esa famosa barrera hematoencefálica que “mantiene alejado a los intrusos, amigos o enemigos” está pidiendo a grito que lo integren. Que lo integren sin destruir su barrera – que protege las neuronas – y sin necesidad de calificarlo como el más poderoso, sino aceptando su verdadero rol de protector y guía, de comunicador y relacionador.

Adriana Shnake – (Los diálogos del cuerpo), 2001.

Goldberg (2015: p.43) en su obra “El Cerebro Ejecutivo” afirma lo siguiente: “El cerebro consiste en centenares de miles de millones de células (neuronas y células gliales), interconectadas por dendritas y axones. Algunas de las conexiones entre neuronas son locales, y se ramifican dentro de sus “vecindades” inmediatas. Pero otras son largas e interconectan estructuras neurales distantes. Estos caminos largos están cubiertos con un tejido graso blanco, la mielina, que facilita el paso de las señales eléctricas generadas dentro de las neuronas (potenciales de acción). Aunque la señal generada dentro de la neurona es eléctrica. La comunicación entre las neuronas toma una forma química. (...) las sustancias bioquímicas, llamadas neurotransmisores y neuromoduladores, permiten la comunicación entre neuronas. Una señal eléctrica (potencial de acción) se genera dentro del cuerpo de la neurona y viaja a lo largo del axón hasta llegar al terminal, el punto de contacto con una dendrita, un camino que lleva a otra neurona. En el punto de contacto hay un espacio llamado sinapsis. La llegada del potencial de acción libera pequeñas cantidades de sustancias químicas (neurotransmisores) que cruzan la sinapsis como balsas a través de un río y se unen a los receptores, moléculas altamente especializadas al otro lado del espacio. Conseguido esto, los neurotransmisores se descomponen en la sinapsis con la ayuda de enzimas especializadas. Mientras la activación de receptores postsinápticos da como resultado otro suceso eléctrico, un potencial postsináptico. Varios potenciales postsinápticos simultáneos dan como resultado otro potencial de acción, y el proceso se repite miles de

miles de veces a lo largo de caminos tanto paralelos como secuenciales. Esto permite codificar información de tremenda complejidad.”

El cerebro forma parte de nuestro Sistema Nervioso Central (SNC). La mayoría de las funciones fisiológicas del cerebro son: recibir información del resto del cuerpo, interpretarla y permitir o facilitar una respuesta del cuerpo. Por lo tanto, lo que percibimos con nuestros sentidos (luz, olor, dolor, calor etc.) es interpretado por esta gran estructura, la cual interviene en toda y cada una de nuestras operaciones vitales.

“El cerebro está compuesto por dos hemisferios y el cuerpo caloso que los une. Aunque no lo parezca, el cerebro humano tiene una superficie aproximada de 2 m², pero cabe en el cráneo debido a que está plegado de una forma muy peculiar. Por su función preponderante, es el único órgano completamente protegido por una bóveda ósea llamada “cavidad craneal” (...) El cerebro no es macizo, sino que tiene en su interior una serie de espacios intercomunicados entre sí, llamados “ventrículos”. Los ventrículos son dos espacios bien definidos y llenos de líquido cefalorraquídeo que se encuentra en cada uno de los dos hemisferios. El líquido cefalorraquídeo que circula en el interior de estos ventrículos y además rodea al sistema nervioso central sirve para proteger la parte interna del cerebro de cambios bruscos de presión, y para transportar sustancias químicas” (Manes, 2015: p.15).

EL DESARROLLO ONTOGÉNICO DEL CEREBRO

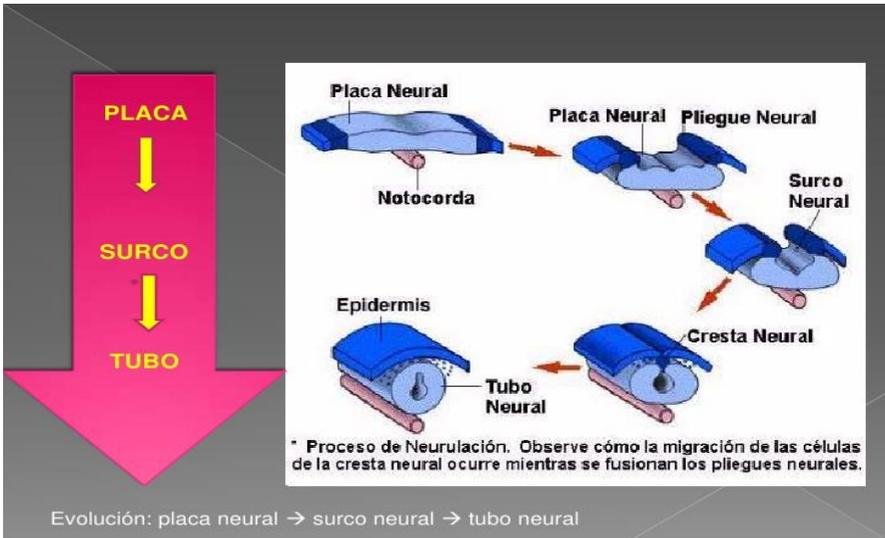
Mientras aún en el útero, el cuerpo humano forma células nerviosas a un ritmo aproximado de 250.000 por minuto. En el nacimiento, ya se tiene la mayor parte de neuronas que se podría tener. Sin embargo, al nacer, el sistema nervioso está inmaduro, después del nacimiento las redes neuronales que finalmente capacitan para caminar, hablar y recordar, tuvieron un desarrollo vertiginoso (Myers, 2005).

El término cerebro deriva del latín *cerebrum*, cuya raíz indoeuropea *Ker*, significa “cabeza” o “en lo alto de la cabeza” y *Brum* “llevar”. Por lo tanto, cerebro significa “lo que se lleva en la cabeza”. Si bien es un concepto muy generalista, el cerebro es el resultado de un proceso de centralización y cefalización del sistema nervioso. El cerebro humano se encuentra encerrado y protegido por los huesos del cráneo y tiene la misma estructura general que los cerebros del resto de los mamíferos, pero es más de tres veces mayor con un tamaño corporal equivalente. A pesar del hecho que

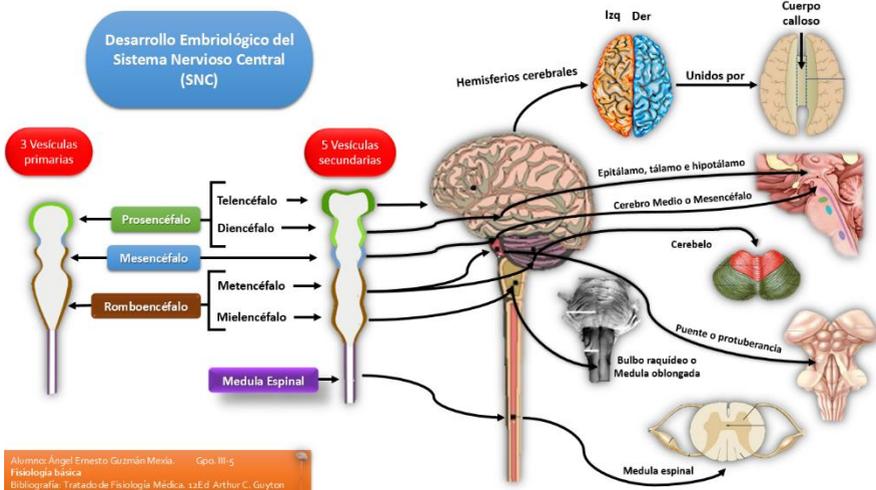
está protegido por los huesos del cráneo, se encuentra suspendido, por así decirlo en el líquido cefalorraquídeo, que opera como una especie de amortiguador entre los huesos del cráneo y la masa encefálica, y además está aislado de la sangre por la barrera hematoencefálica, lo que impide que quede expuesto a infecciones, sin esta protección el cerebro humano es sumamente vulnerable (Cebeiro, 2015).

La evolución del sistema nervioso humano es lo que ha generado el éxito evolutivo de la especie humana; a pesar de que ésta no puede competir con otras por su fuerza, tamaño, capacidad de defensa o sentidos especializados. Es posible abordar dos orígenes del sistema nervioso: uno que se refiere a la evolución del sistema nervioso a través de tiempo, y otro que se centra en el desarrollo desde la concepción, es decir, desde el embrión. A esta evolución del sistema nervioso y todos los componentes que lo integran se le conoce como organogénesis, por la naturaleza celular del tejido nervioso y su origen (génesis). La organogénesis del sistema nervioso comienza posterior a la unión entre el óvulo y el espermatozoide; ocurre cuando las primeras células empiezan a dividirse y forman la mórula (conjunto de primeras células que darán forma al feto). Ésta empieza a diferenciarse en tres capas llamadas ectoblasto (capa superficial), mesoblasto (capa media) y notocorda (o parte central del embrión) (Seelbach González, 2012).

El Sistema Nervioso Central deriva del ectoblasto, la capa superficial; la parte media del embrión es donde se forma un surco que da origen al sistema nervioso. Esta hendidura se denomina surco neural y recorre todo el embrión por la parte media formando un canal llamado canal neural. Conforme avanza la gestación, la abertura del canal neural se hace más amplia. Al llegar a un determinado diámetro, el canal comenzará a cerrarse por sus extremos y al completar este proceso forma un tubo interno en el embrión llamado tubo neural (Seelbach González, 2012).



El tubo neural se divide en dos secciones: la primera se encuentra en la parte superior del tubo neural donde, posteriormente, se formará el encéfalo. Esta parte es más voluminosa que el resto del tubo, precisamente, por la futura contención del encéfalo. La segunda división es la inferior del tubo neural o porción medular, justo porque derivará en la médula espinal. En la sección encefálica del tubo neural surge una serie de distribuciones que darán forma al futuro cerebro; estas tres divisiones se conocen como prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo. Es importante señalar, que el periodo de desarrollo y evolución del sistema nervioso no concluye con el nacimiento (Seelbach González, 2012).



En lo que respecta a la maduración, las primeras áreas cerebrales en madurar son las más básicas, relacionadas con la información visual o con el control motor de los movimientos. Más tarde se desarrollan otras como las del lenguaje y la orientación espacial. Las últimas en madurar, recién entre la segunda y tercera década de la vida son las ubicadas en la zona frontal. Estas regiones, son fundamentales para las planificaciones, la toma de decisiones, la memoria de trabajo, y el control del impulso (Manes, 2016).

En la gestación ocurren los cambios fisiológicos más significativos; sin embargo, después del nacimiento, el sistema nervioso continúa desarrollándose, y prosigue de manera activa la configuración y reconfiguración de nuevas redes neuronales, al igual que la sinapsis, hasta que el individuo alcanza, aproximadamente, los 20 años. El desarrollo de sistema nervioso depende, en la parte de la gestación, de la alimentación y cuidados de la madre. Después del nacimiento, el desarrollo del sistema nervioso depende de la estimulación, alimentación, aprendizajes, socialización y demás factores que fomentan la configuración de nuevas sinapsis y redes de conexión neuronal (Seelbach González, 2012).

Dicho de otra manera: luego de que el ovocito y el espermatozoide se juntan, la naturaleza hará participar a alrededor del 60% de los genes en la formación del cerebro. Cuatro semanas después de la concepción, una capa finita de células se dobla y forma un tubo líquido que se convertirá en el cerebro y médula espinal. Nuestra vida cerebral todavía no comienza,

porque a nadie se le ocurriría que una masa de células llena de líquido es capaz de organizar algún aspecto del comportamiento (Seelbach González, 2012).

Entre el primer y el sexto mes de la fecundación, estas células generarán cientos de miles de precursores de neuronas por minuto. La mayoría de la reserva neuronal para toda la vida se produce en este periodo. Alrededor de la semana catorce, la mayoría de estas células empezará a moverse y migrar a diferentes partes del feto para esbozar alguna que otra área cerebral. Muy pocas empezaran a tener algo de actividad eléctrica. Como se produjeron muchas neuronas demás, en la semana veinte, aproximadamente la mitad serán eliminadas. Las células restantes empezarán a organizarse en al menos cuarenta estructuras, que más tarde serán importantes para los sentidos de la visión y el tacto, para el movimiento y para habilidades cognitivas como el lenguaje (Seelbach González, 2012).

Finalmente, al nacer contamos con un presupuesto importante en lo que se refiere a células del cerebro, ya que poseemos un número cercano a los cien billones. No obstante, este es un presupuesto que no ha sido asignado a las diferentes áreas. Estas células son todavía inmaduras y tendrán que conectarse y activarse para ser útiles a la sociedad. Es decir, estas células son tímidas y no se hablan con las otras; pero la naturaleza es el facilitador de la conversación. El recién nacido es capaz de ver, oír, oler y responder al tacto, y toda esta información sensorial va a hacer que las neuronas formen miles de millones de conexiones entre sí hasta aproximadamente los 3 años (Seelbach González, 2012).

En este periodo son las experiencias las que gobernarán el desarrollo cerebral desencadenando la actividad eléctrica en las neuronas y esculpiendo sus conexiones. Durante este tiempo se forman las sinapsis, los lugares en lo que una neurona se conecta con otra. Esto se logra cuando una neurona hace crecer su tentáculo llamado axón, llegando a unas fibras finitas de otra neurona, llamadas dendritas. Las neuronas son insoportablemente promiscuas y una sola se puede conectar con miles de otras. La repetición de las experiencias refuerza las conexiones asociadas a ellas, mientras que las conexiones menos usadas eventualmente desaparecen (Bekinschtein, 2015).

Pero ¿cómo del valor evolutivo que tuvo para nuestros ancestros contar con destrezas físicas para cazar, llegamos a una actualidad en la cual podemos leer las noticias por Internet, mientras mandamos un mensaje de texto y escuchamos música? Nuestro cerebro no ha cambiado en cientos de años y, sin embargo, somos capaces de resolver problemas actuales que no existían ni siquiera hace un siglo. ¿Cómo es posible que la selección natural sea la responsable de las habilidades que tenemos hoy en día? Y la respuesta es,

que la selección natural puede generar nuevas habilidades que no tengan relación con aquellas destrezas desarrolladas y seleccionadas originalmente por la evolución. En otras palabras, muchas de nuestras actuales capacidades son un efecto secundario accidental del proceso evolutivo. Un buen ejemplo de esta clase de fenómenos, lo constituye una computadora personal con diversos softwares, por ejemplo, en una institución bancaria que solo cumple funciones ligadas a cálculos financieros. Sin embargo, esa misma computadora, si se la trasladase a un hogar o a una escuela, podría ser usada también para procesar información, comunicarse, aprender, jugar, etc.

El cerebro, como resultado de la experiencia, posee la habilidad de modificarse a sí mismo y consolidar así una nueva memoria o aprendizaje. Más allá de que nunca se pueda saber con certeza la serie de eventos que llevaron al estado actual de nuestro cerebro, el hecho de que organismos que conviven con nosotros tengan sistemas nerviosos de los más simples a los más complejos, es una fuerte evidencia de que el cerebro evolucionó a través de nuestros ancestros perdidos, desde estados más simples a otros más complejos. Y, de alguna manera, como parte de este proceso evolutivo, se produjo el más importante y misterioso de todos los fenómenos naturales: la conciencia humana (Manes, 2015).

UBICACIÓN DE LAS ÁREAS Y SUS FUNCIONES

Aunque últimamente nuevos hallazgos y nuevas teorías desafían la siguiente descripción. Se considera importante referirnos a las principales partes del cerebro.

A continuación, compartimos un excelente resumen respecto las principales áreas del cerebro minuciosamente detallado por Alberto Maurín (Licenciado en Psicología y Máster en RRHH. Fundador de Lifeder.com).

El Encéfalo humano

Corte longitudinal

Cerebro

El término "cerebro" (supratentorial o parte frontal) se suele utilizar incorrectamente para referirse a la totalidad del contenido del cráneo, que en realidad se llama **encefalo**.

Cerebro humano visto desde arriba

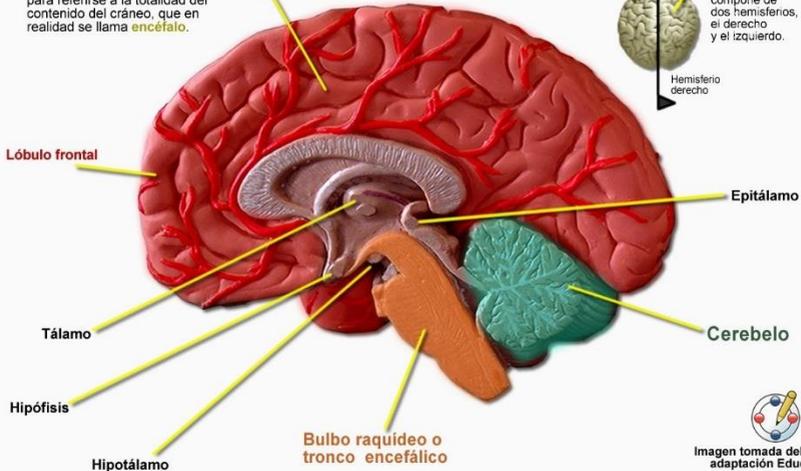


Imagen tomada del CNICE - adaptación Educando

IMAGEN TOMADA DE

http://www.educando.edu.do/UserFiles/P0001/Image/CR_Imagen_Educando/encefalo_corte_last.jpg

Corteza cerebral: La corteza cerebral es una capa delgada de sustancia gris que cubre la superficie de cada hemisferio cerebral. Integra las informaciones aferentes y eferentes¹. Es casi simétrica y se divide en el hemisferio derecho y en el izquierdo. Dado los huesos del cráneo que la protegen, es que la corteza cerebral fue dividida en 4 lóbulos: frontal, parietal, occipital y temporal. Las diferentes áreas de la corteza cerebral se encuentran involucradas en las distintas funciones comportamentales y cognitivas.

Lóbulo frontal: El lóbulo frontal es uno de los 4 lóbulos del hemisferio cerebral e interviene en funciones tales como la atención, comportamiento, reacciones físicas, pensamiento abstracto, resolución de problemas, pensamiento creativo, juicio, intelecto, movimientos coordinados, la coordinación muscular y nuestra personalidad.

¹ Nervios Aferentes: Llevan señales sensoriales desde la piel, los músculos, las articulaciones, los ojos, los oídos etc. hacia el S.N.C. Nervios eferentes: llevan las señales motoras del SNC hacia los músculos.

Lóbulo parietal: Este lóbulo se centra en el movimiento, cálculo, orientación y ciertos tipos de reconocimiento. Si se produce una lesión en esta zona se pueden tener impedimentos para hacer tareas sencillas cotidianas. En el lóbulo parietal se pueden encontrar:

- El córtex motor: permite que el cerebro controle el movimiento del cuerpo. Se localiza en la parte media superior del cerebro.
- El córtex sensorial: se localiza en la parte frontal del lóbulo parietal y recibe información desde la médula espinal sobre la posición de varias partes del cuerpo y cómo se mueven. Esta región también se puede usar para transmitir información del sentido del tacto, incluyendo dolor o presión, la cual afecta a diferentes porciones del cuerpo.

Lóbulo temporal: Controla la memoria visual, auditiva y comprensión del habla. Incluye áreas que ayuden a controlar capacidades de habla y escucha, comportamiento y lenguaje. El área de Wernicke es una porción del lóbulo temporal que se encuentra alrededor del córtex auditivo; formula y entiende el habla.

Lóbulo occipital: Se encuentra en la parte posterior de la cabeza y controla la visión. Una lesión en esta zona puede provocar dificultades para leer.

Cuerpo estriado: Está ubicado en las paredes de los hemisferios cerebrales, y en él se encuentran los centros de correlación y coordinación que regulan el ritmo de los movimientos y expresiones faciales durante la comunicación.

Sistema límbico: Gran parte de las respuestas hormonales que el cuerpo genera se inician en esta área. Está relacionado con la memoria, atención, instintos sexuales, emociones (por ejemplo, placer, miedo, agresividad), personalidad y la conducta. Incluye:

- **Hipotálamo:** engloba centros que regulan el equilibrio interno y la homeostasis del organismo. Controla el humor, temperatura, hambre y sed.
- **Amígdala:** permite dar una respuesta ante las emociones, miedo o recuerdos. Es una porción grande del telencéfalo.
- **Hipocampo:** sus funciones principales son aprendizaje y memoria, específicamente para convertir la memoria a corto plazo en la memoria a largo plazo.
- **Giro cíngulado:** El giro cíngulado se encuentra hacia el borde o limbo de la corteza cerebral, envuelve parcialmente al cuerpo caloso. Se considera que el giro cíngulado es parte integrante del sistema límbico y que se encuentra involucrado en la formación de emociones, procesamiento de datos básicos referidos a la conducta, aprendizaje y memoria.

Tálamo: Es un centro de relevo que controla la atención por el que pasan estímulos aferentes que llegan a la conciencia.

Tronco del encéfalo: Todas las funciones vitales para la vida se originan en el tronco del encéfalo incluyendo presión sanguínea, respiración y latido del corazón.

En los humanos, esta área contiene la médula, mesencéfalo y protuberancia.

- **Mesencéfalo:** conduce impulsos motores desde la corteza cerebral hasta el puente tronco encefálico, y conduce impulsos sensitivos desde la médula espinal hasta el tálamo.

- **Protuberancia:** región media.

- **Bulbo raquídeo:** sus funciones incluyen la transmisión de impulsos de la médula espinal al encéfalo. También regulan las funciones cardíacas, respiratorias, gastrointestinales y vasoconstrictoras.

Cerebelo: El cerebelo también se conoce como el “pequeño cerebro” y se considera la parte más antigua del cerebro en la escala evolutiva. Controla funciones corporales esenciales como la postura, coordinación o equilibrio, permitiendo que los humanos se muevan correctamente.

FUNCIONES PRINCIPALES DEL CEREBRO

La principal función del cerebro es mantener vivo al organismo para que interactúe con el entorno. Todo lo que el ser humano piensa, siente y hace, tiene que ver con funciones específicas del cerebro.

Estas funciones pueden ser:

Sensitivas: Las sensaciones somatestésicas son aquellas provenientes del cuerpo, tales como el tacto, presión, temperatura y dolor. Esta área ocupa casi la totalidad del lóbulo parietal. Esta área está dividida en un área primaria y una secundaria. El área sensitiva somatestésica primaria es la porción de la corteza que recibe las señales directamente desde los receptores sensitivos ubicados en todo el cuerpo. El área secundaria sirve principalmente para interpretar las señales sensitivas, no para distinguirlas, como una mano que está percibiendo una silla, una mesa o una pelota.

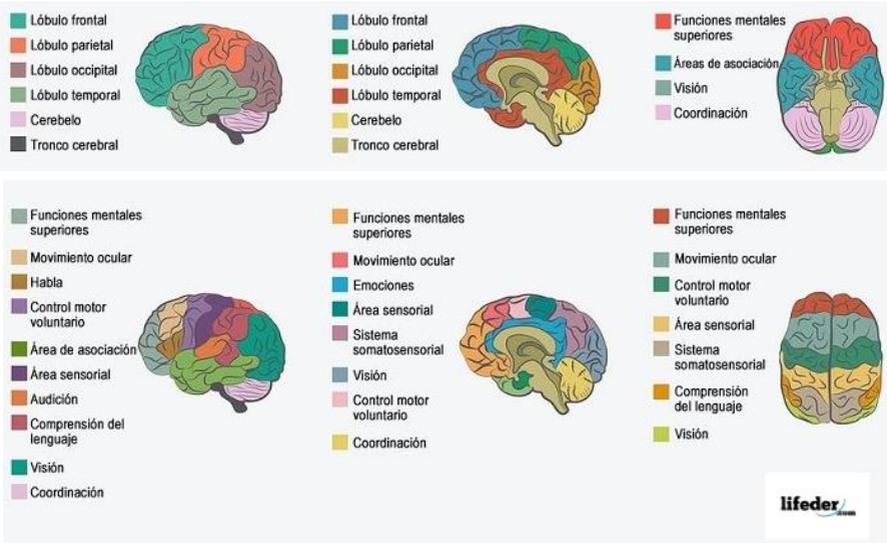
Motoras: El cerebro controla movimientos voluntarios e involuntarios. La corteza motora está situada en el lóbulo frontal, delante de la cisura de Rolando. La cisura de Rolando es una hendidura que se encuentra en la parte superior del cerebro de los mamíferos superiores.

Integradoras: Se refieren a actividades mentales como atención, memoria, aprendizaje o lenguaje. La mayoría de los pacientes que sufren algún tipo de daño cerebral pierde algún comportamiento o capacidad cognitiva.

Cognitivas: Entender la relación cuerpo - mente es un desafío tanto filosófico como científico. Es complicado entender como actividades mentales como emociones y pensamientos pueden ser implementadas por estructuras físicas reales como neuronas o sinapsis.

Lenguaje: Las principales zonas cerebrales del habla son el área de Broca y el área de Wernicke. El área de Broca es una parte de nuestro cerebro que ha sido tradicionalmente considerada como el “centro del habla”. Normalmente se sitúa en el hemisferio izquierdo, y forma parte del lóbulo frontal del cerebro. El área de Wernicke es una porción del lóbulo temporal que se encuentra alrededor del córtex auditivo y formula y entiende el habla.

Metabolismo: El cerebro consume 10 veces más energía de lo que debería, teniendo en cuenta su tamaño. Según el científico Marcus Raichle de la Universidad de Washington (2006), el 60-80% de energía que consume el cerebro es dedicada a mantener la conexión entre las distintas neuronas, mientras que el resto de la energía se dedica a responder a las demandas del medio.



Extraído de Sitio web: <http://www.lifeder.com/funciones-partes-del-cerebro-humano/>

HEMISFERIO DERECHO – IZQUIERDO

Cabe destacar que diferentes partes del cerebro se activan en conjunto al formar redes neuronales, que intervienen en una función determinada (por ejemplo, la atención). Dichas redes neuronales se distribuyen en el cerebro de manera tal que una mitad se especializa en determinadas funciones y la otra mitad en otras diferentes. Se conoce, entonces, que el hemisferio izquierdo del cerebro se especializa en el lenguaje y en el pensamiento lógico, mientras que el hemisferio derecho es experto en la percepción visual, en el procesamiento espacial, en el arte, la creatividad y en el procesamiento holístico de la información (Manes, 2015).

Las funciones no están distribuidas uniformemente en el cerebro, sino que existe una especialización hemisférica, cada mitad del cerebro es experta en algunas funciones, y tiene su propio y delimitado rol en la cognición. Asimismo, estos dos hemisferios están en constante comunicación, a través del haz de fibras nerviosas más extenso del cerebro humano: el cuerpo caloso, que es el encargado de transmitir continuamente la información de un hemisferio al otro. En consecuencia, no poseemos de ninguna manera dos cerebros, uno izquierdo y otro derecho, sino que tenemos un solo cerebro dividido en dos hemisferios en constante interacción. Dicho en otras palabras: tenemos un cerebro que se caracteriza por la especialización hemisférica complementaria (Manes, 2015).

El cerebro funciona como una verdadera red, donde las distintas estructuras se interconectan ampliamente, para permitirnos realizar todas nuestras acciones y albergar todos nuestros pensamientos. Que cada hemisferio se haya especializado en procesar la información de manera diferente es un beneficio que nos ha dado la evolución para poder estar a la altura del mundo complejo, que muchas veces demanda un procesamiento más lineal y secuencial, a cargo del hemisferio izquierdo; y otras un procesamiento más holístico y global, a cargo del hemisferio derecho (Manes, 2015).

Es *Vox populi* que hay una actividad significativamente mayor en el hemisferio derecho del cerebro cuando estamos siendo creativos. Las redes neuronales de esta región, más allá de participar en procesos creativos, se pueden ejercitar. Para ello hay que realizar esfuerzos conscientes a diario. El hemisferio izquierdo del cerebro trata con una cosa por vez y procesa la información de manera lineal, además es responsable de que podamos escribir, analizar, abstraer, categorizar, usar nuestra lógica y nuestro razonamiento, juicio y memoria verbal, utilizar símbolos y comprender la matemática. El derecho puede integrar muchos inputs al mismo tiempo, nos brinda una percepción holística y puede encontrar similitudes. Allí se basa

nuestra intuición y aparecen los insights o revelaciones. Por ejemplo, acordarse del nombre de una persona es función del hemisferio izquierdo, mientras que recordar la cara pertenece al hemisferio derecho (Bachrach, 2012).

HEMISFERIO	
IZQUIERDO	DERECHO
<ul style="list-style-type: none"> • Procesa la información analítica y secuencialmente de forma lógica, lineal y binaria (sí-no, arriba-abajo, antes-después, más - menos, etc.). • Realiza abstracciones y planificación de procesos con metas intermedias. Piensa en palabras y en números, tiene capacidad para las matemáticas, para leer y escribir. • Aprende de la parte al todo y absorbe rápidamente los detalles hechos y reglas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvuelve la percepción u orientación espacial y la conducta emocional. • Piensa y recuerda en imágenes, tiene la facultad para controlar los aspectos no verbales de la comunicación. • Desarrolla la intuición, reconocimiento y recuerdo de caras, voces y melodías. • Permite entender las metáforas, soñar y crear nuevas ideas. • Posee la capacidad imaginativa y fantástica, espacial y perceptiva.

CEREBRO DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO

HISTORICAMENTE:

Desde el principio, en los estudios sobre el cerebro humano, los científicos empezaron a buscar diferencias de género; entre hombres y mujeres. Históricamente, se afirmaba que había diferencias cerebrales entre hombres y mujeres en 4 áreas principales; procesamiento, química, estructura y actividad (Bekinschtein, 2015).

En el procesamiento, se afirmaba que los cerebros masculinos utilizan casi siete veces más materia gris, mientras que los cerebros femeninos utilizan casi diez veces más materia blanca (Haier et al., 2005). ¿Qué significa esto? Las áreas de la materia gris del cerebro están localizadas. Son centros de procesamiento y acción de la información en un área específica del cerebro. Esto puede traducirse en una especie de visión de túnel cuando están haciendo algo. Una vez que están profundamente involucrados en una tarea o juego, pueden no demostrar mucha sensibilidad a otras personas o a sus alrededores. La materia blanca es la red de conexión que conecta la materia gris del cerebro y otros centros de procesamiento entre sí. Esta profunda diferencia en el procesamiento del cerebro es probablemente una de las razones por las que las niñas tienden a transitar más rápidamente entre las tareas que los niños. La diferencia de la sustancia gris-blanca puede explicar por qué, en la edad adulta, las mujeres son grandes multitareas (“multi-

tasking”), mientras que los hombres sobresalen en proyectos altamente centrados en tareas (Bekinschtein, 2015; Bachrach, 2012).

En la estructura del cerebro (estructura se refiere a la forma y el tamaño) se encontraron algunas diferencias; las mujeres tienen un hipocampo más grande y hay diferencias en el tamaño de la amígdala (el centro de las emociones). Las mujeres también suelen tener una mayor densidad de conexiones neurales en el hipocampo (Haier et al., 2005).

ACTUALMENTE:

Se afirma que los cerebros femeninos y masculinos no son tan diferentes. Muchas de las diferencias encontradas históricamente son influenciadas por el ambiente y no debido a una diferencia de género (Kimura, 1992). Mediante el uso de conjuntos existentes de imágenes cerebrales midieron el volumen de materia gris y la materia entre hombres y mujeres. El hipocampo izquierdo, un área del cerebro asociada con la memoria fue históricamente considerado como más grande en hombres que en mujeres. En cada región, sin embargo, hubo una superposición significativa entre hombres y mujeres; algunas mujeres tenían un hipocampo izquierdo mayor, más típico del varón, por ejemplo, mientras que el hipocampo de algunos hombres era más pequeño que el de la mujer promedio. Para acomodar esta superposición, los investigadores crearon un continuo de "femineidad" a "masculinidad", para todo el cerebro. En un extremo pusieron las características más típicas de los hombres, y en el otro las estructuras más frecuentemente observadas en las mujeres. El resultado que encontraron fue que la mayoría de los cerebros eran un mosaico de estructuras masculinas y femeninas. Dependiendo de si los investigadores observaron la materia gris, la materia blanca o los datos de imágenes entre el 23% y el 53% de los cerebros contenían una mezcla de regiones que caían en el extremo masculino y femenino del espectro. Muy pocos de los cerebros (entre 0% y 8 %) contenían todas las estructuras masculinas o todas las femeninas. Concluyeron que "No hay un tipo de cerebro masculino o cerebro femenino" (Terranova et al., 2016).

Entonces, ¿cómo explicar la idea de que los hombres y mujeres parecen comportarse de manera diferente? Eso también puede ser un mito. El mismo equipo de investigadores analizó dos grandes conjuntos de datos que evaluaban comportamientos altamente estereotípicos de género, como jugar videojuegos, o tomar un baño. Los individuos fueron igualmente variables dentro del mismo grupo pertenecientes al mismo género que para individuos de diferentes géneros, o sea había diferencias entre personas del mismo género que superaban las diferencias entre mujeres y hombres. Sólo el 0,1% de los sujetos mostraron comportamientos estereotípicamente

masculinos o sólo estereotípicos. Por ende, "No tiene sentido hablar de la naturaleza masculina y la naturaleza femenina". "No hay una sola persona que tenga todas las características masculinas y otra persona que tenga todas las características femeninas. O si existen, son realmente, muy raros de encontrar" (Terranova et al., 2016).

Sin embargo, si se encuentran diferencias a nivel químico; el cerebro regula el comportamiento social de manera diferente en hombres y mujeres (Albers et al., 2002). La serotonina (5-HT) y la arginina-vasopresina (AVP) actúan de manera opuesta en hombres y mujeres para influir en la agresión y la dominación. Debido a que la dominación y la agresividad han sido vinculados a la resistencia al estrés (Alekseyenko y Kravitz, 2014), estos hallazgos pueden influir en el desarrollo de estrategias de tratamiento de género más específicas para los trastornos neuropsiquiátricos relacionados al estrés (Terranova et al., 2016).

RESUMEN

Las nuevas tecnologías permitieron abandonar la idea binaria de "cerebros masculinos" versus "cerebros femeninos" y se encontró mucha superposición y más bien un rango, un amplio espectro de cerebros entre estas características originalmente etiquetadas como "femenina" o "masculina" y es así como tampoco ningún cerebro es femenino o masculino en todas esas características.

•

CAPÍTULO 2

•

LAS NEUROCIENCIAS

¿A qué nos referimos cuando hablamos de Neurociencias? Basta con ingresar esta palabra en un buscador de internet para que en cuestión de segundos resulte un sin fin de definiciones. Sin embargo, no fue sencillo llegar a una conceptualización, puesto que:

“aunque parezca sorprendente, no siempre se consideró al cerebro como un órgano biológico que dirige y controla el comportamiento humano... al tratar de recorrer una historia de las neurociencias, nos damos cuenta de que en el pasado diversos órganos han sido identificados como el centro de los pensamientos o sentimientos...” (Manes, 2015: p.20).

Varios nombres surgen a lo largo de la historia de quienes sumaron conocimiento a lo que hoy llamamos “Neurociencias”, considerando particularmente a Paul Broca² y Alexander Luria³ como unos de los grandes científicos que marcaron la historia de las Neurociencias, entre otros.

“La fuerza real de las neurociencias está dada, (...) por su naturaleza interdisciplinaria que le permite integrar paradigmas diversos y por la convergencia de diferentes métodos de investigación” (Manes, 2015: p.23).

Avanzando un poco más en este apasionante escrito que nos convoca, consideramos necesario referirnos a la Neuropsicología.

La Neuropsicología es una especialidad perteneciente al campo de las neurociencias, que estudia la relación entre los procesos mentales y conductuales y el cerebro. Constituye un punto de encuentro entre la psicología y la neurología. En los últimos años ha recibido un renovado impulso del creciente desarrollo de las ciencias cognitivas (psicología cognitiva, inteligencia artificial, lingüística), de las ciencias neurobiológicas (neuroanatomía, neurofisiología, neuroquímica) y de la explosión tecnológica con las técnicas de neuroimagen (en particular la resonancia magnética, la tomografía por emisión de positrones o PET, el mapeo cerebral y la resonancia magnética funcional) (Recuperado de: Drake et al., 2017: <http://www.neuropsicologia.com.ar/la-neuropsicologia/>)

² Cirujano y antropólogo francés. (1824 - 1880). Especializado en el campo de la investigación cerebral.

³ Neuropsicólogo y médico ruso. (1902 - 1977). Discípulo de Lev Semiónovich Vygotski, fue uno de los fundadores de la neurociencia cognitiva, parte de la neuropsicología.

“La magia esta acá en la mente, en entender como es su funcionamiento y de donde salen todos nuestros pensamiento y acciones. No hace falta buscarla en fenómenos sobrenaturales o mágicos. Lo maravilloso está en lo real, en transformar lo que no es evidente aun en algo evidente en ver el mundo con los ojos del cerebro y descubrir este neurouniverso” (Benkinschtein, 2015).

TERMINOLOGÍA BÁSICA EN NEUROPSICOLOGÍA

Al final de esta cartilla pueden encontrar un glosario de conceptos, algunos de ellos, extraídos del Diccionario de Neuropsicología (Ardilas et al., 2015), que no sólo servirá para entender algunas terminologías básicas en neuropsicología utilizados en esta cartilla, sino también para entender otros textos y para tener de referencia.

La Psicología puede definirse en términos generales como la ciencia que trata la conducta y los procesos mentales de los individuos” (Real Academia Española, 2017). La Biología es “la ciencia que tiene como objeto de estudio a los seres vivos” (Real Academia Española, 2017).

Y acudiendo a Humberto Maturana Romecín⁴, vale reproducir una respuesta extraordinaria que surge en un diálogo mantenido junto al Dr. Jorge Luzoro García, en Santiago de Chile: en el año 1987, respecto a la Psicología.

J.L.: “Ud. hace notar que es biólogo; llama a su obra Biología del conocimiento. ¿La Psicología es para Ud. una parte de la biología o constituye un área del conocimiento cualitativamente diferente, esencialmente distinta?”

H.M: La Psicología, es parte de la biología en la medida en que los fenómenos que estudia se dan en el vivir de los seres vivos. Pero tiene un dominio propio. Este dominio es el estudio de la conducta como la dinámica de las relaciones e interacciones de los animales entre sí y con su medio, en el cual cada animal opera como una totalidad. Sin embargo, en la medida que el psicólogo se pregunta cómo se dan los fenómenos en ese ámbito, algunas de las preguntas que él o ella se plantea tiene que ver con la génesis de la conducta y no solamente con sus coherencias como tales. Cuando esto ocurre, la psicología penetra en el ámbito propiamente biológico, en una intersección de preguntas que combinan en mirar del biólogo y del psicólogo. En otras palabras, digo que el ámbito propio de la psicología es el estudio de la dinámica de relaciones e interacciones de los organismos como totalidades

⁴ Biólogo chileno (1928). Premio Nacional de Ciencias (1994). Co-creador del concepto de autopoiesis junto a Francisco Varela en la década del 70.

y que el ámbito propio de la biología es el del estudio de la generación de las circunstancias y condiciones bajo las cuales los organismos realizan sus conductas.” (Maturana, 2003)

ESTUDIOS CLÁSICOS EN LAS NEUROCIENCIAS

A lo largo de su carrera los estudiantes de psicología estudiarán diferentes casos clásicos que les ayuda a entender el origen de ciertos estudios o el uso de nuevas herramientas. También muchos casos están en la base del conocimiento general que existe sobre ciertos temas hoy. Los casos clásicos son importantes porque ayudaron a aumentar el conocimiento de la conducta humana y los primeros descubrimientos sobre el cerebro. También en la charla diaria estos temas pueden surgir, algunos han sido fuente de inspiración para películas y/o libros. Son casos fascinantes, sin lugar a duda que enseñan como evolucionaron algunos conocimientos en neurociencias.

A continuación, se introducen algunos estudios clásicos de neurociencia, pero que sin dudas invitan a reflexionar y conocer más del entramado que surge entre la Biología y Psicología. (Extraído de <https://www.psyciencia.com/psicologia-10-clasicos-estudios-de-casos/>).

El niño salvaje de Aveyron

El niño salvaje de Aveyron – a quien el médico Jean-Marc Itard llamó Víctor – fue encontrado emergiendo del bosque Aveyron en el Sudoeste Francés en 1800. Cuando se lo halló tenía alrededor de 11 o 12 años de edad. Se cree que vivió en el bosque por muchos años. Para los psicólogos y filósofos, Víctor era como un “experimento natural” relacionado a la pregunta sobre natura y nurtura. Esto es referente al antiguo debate respecto a si las características físicas, las enfermedades orgánicas, los trastornos emocionales o incluso el comportamiento de los individuos tienen un origen innato (genético, de nacimiento) o “nature” o si en cambio, su origen es social, ambiental, es decir, si se derivan de la educación, de la crianza familiar o “nurture”. El debate tenía que ver, pues, con la importancia relativa de las cualidades innatas de un individuo y las experiencias personales (la crianza) en la determinación o causa de las diferencias individuales en los rasgos físicos y conductuales. En este caso los investigadores se preguntaban: ¿Cómo le afectó la falta de intervención humana en los primeros años de vida?

El niño era sucio y desaliñado, defecaba donde estaba parado y aparentemente estaba motivado principalmente por el hambre. Víctor adquirió estatus de celebridad luego de ser transportado a París, e Itard

comenzó la misión de enseñar y socializar al niño salvaje. Víctor nunca aprendió a hablar con fluidez, podía escribir unas cuantas letras y adquirió una comprensión muy básica del lenguaje. A pesar de intentos vigorosos para socializarlo el progreso de Víctor fue rudimentario.

El experto en autismo, Uta Frith (1992), cree que Víctor pudo haber sido abandonado por ser autista, pero reconoce que nunca sabremos la verdad sobre su pasado.

El pequeño Albert

Ese era el sobrenombre que el pionero psicólogo conductista John Watson le dio a un bebé de 11 meses, en quien, junto a su colega y futura esposa Rosalind Rayner, intentó deliberadamente inculcar ciertos miedos mediante un proceso de condicionamiento. La investigación fue realizada en 1920 y ha ganado popularidad por ser tan poco ética (tal procedimiento jamás sería aprobado en las universidades de hoy por implicar el tratamiento de seres humanos de manera inadecuada).

H.M.

A Henry Gustav Molaison (conocido por años como H.M. en la literatura para proteger su privacidad) sufría epilepsia desde niño. En el año 1953 para combatir los síntomas de esta enfermedad grandes partes (dos tercios anteriores) de su hipocampo, el giro hipocampal y la amígdala fueron extirpados mediante cirugía en la corteza temporal bilateral. La cirugía surtió el efecto deseado en cuanto al objetivo de controlar los ataques epilépticos, pero le provocó una severa amnesia anterógrada; una incapacidad de guardar nueva información en la memoria a largo plazo. Sin embargo, la memoria de los hechos o eventos que tuvieron lugar en el período mucho antes de la operación todavía estaba prácticamente intacta. Sus habilidades motoras también seguían intactas. Pudo aprender cosas nuevas (como copiar una figura de estrella en una imagen especular) y dominarlo permanentemente sin recordar cómo lo había aprendido. Esto fue una prueba de que existen diferentes sistemas de memoria en el cerebro. Especialmente el hipocampo demostró jugar un papel importante en el recuerdo de nuevos conocimientos fácticos, también conocidos como memoria declarativa.

En el momento de la operación de Henry, poco se sabía sobre cómo funcionaban los procesos de la memoria humana. La extremidad del déficit de Molaison era sorprendente para muchos expertos de la época, ya que se creía que la memoria se distribuía por toda la corteza cerebral. Fue el centro de los estudios de más de 100 psicólogos y neurocientíficos, y ha sido mencionado en más de 12.000 artículos. Luego de morir, su cerebro fue

cortado cuidadosamente, preservado y forma parte de un atlas 3D digital. Molaison murió en el 2008.

Su caso jugó un papel importante en el desarrollo de teorías que explican el vínculo entre la función cerebral y la memoria, y en el desarrollo de la neuropsicología cognitiva, una rama de la psicología que pretende comprender cómo la estructura y función del cerebro se relaciona con procesos psicológicos específicos.

Anna O.

Este era el pseudónimo de Bertha Pappenheim, una pionera judía alemana feminista y trabajadora social, quien murió en 1936 a la edad de 77 años. Anna O. es conocida como una de las primeras pacientes en someterse al psicoanálisis. Su caso inspiró gran parte del pensamiento de Freud sobre los trastornos mentales. El caso de Pappenheim se presentó primero a otro psicoanalista, Joseph Breuer, en 1880 cuando se lo llamó a su casa en Viena, donde ella yacía en la cama, casi enteramente paralizada. Sus otros síntomas incluían alucinaciones, cambios de personalidad y discurso confuso, pero los médicos no pudieron encontrar causas físicas.

Por 18 meses, Breuer la visitó casi a diario y habló con ella sobre sus pensamientos y sentimientos, incluido el duelo por su padre. Mientras más hablaba ella, más parecían aliviarse los síntomas – esta fue aparentemente una de las primeras instancias del psicoanálisis. No obstante, el grado de éxito de Breuer ha sido debatido y algunos historiadores creen que Pappenheim sí tenía una enfermedad orgánica (epilepsia).

Aunque Freud nunca conoció a Pappenheim, escribió sobre su caso, incluyendo la noción de que ella tenía un embarazo histérico, no obstante, esto también es debatido. La última parte de la vida de Pappenheim en Alemania luego de 1888, es tan extraordinaria como la historia de Anna O. Se convirtió en una escritora prolífica y pionera social: escribió historias, obras de teatro y tradujo textos de seminarios, también fundó clubes sociales para mujeres judías, trabajó en orfanatos y fundó la Federación Alemana para Mujeres Judías.

Chris Sizemore

Chris Costner Sizemore es una de las pacientes más famosas a las que se les ha dado el controversial diagnóstico de Trastorno de Personalidad Múltiple. Dicha condición, se conoce hoy como Trastorno de Identidad Disociativo. Los alter-egos de Sizemore aparentemente incluían a Eve White, Eve Black, Jane y muchas otras.

Sizemore expresaba estas personalidades como un mecanismo de afrontamiento debido a traumas experimentados en la niñez (ver a su madre seriamente herida y a un hombre cortado por la mitad en un aserradero). En

años recientes, Sizemore ha descrito cómo sus alter-egos se han combinado en una sola personalidad durante décadas, pero todavía ve diferentes aspectos de su vida como pertenecientes a diferentes personalidades. Por ejemplo, ha declarado que su esposo estaba casado con Eve White (no con ella) y que Eve White es la madre de su primera hija.

Su historia se ha volcado en una película de 1957 llamada *The Three Faces of Eve* (Las tres caras de Eve, basada en un libro del mismo nombre, escrito por su psiquiatra). Sizemore publicó su autobiografía en 1977 llamada *I'm Eve* (Yo soy Eve).

AVANCES MÁS MODERNOS

Como siempre en ciencia, muchos de los avances se deben al desarrollo de nuevas tecnologías. Muchos estudios recientes (por ejemplo, en las similitudes de cerebro en hombres y mujeres) fueron posibles gracias a la nueva tecnología de IMR (Imágenes por resonancia magnética). Los estudios con imágenes por resonancia magnética (IRM o MRI por su sigla en inglés) usan un gran imán y ondas de radio para observar órganos y estructuras que se encuentran al interior del cuerpo. Los profesionales de la salud utilizan estas imágenes para diagnosticar una variedad de afecciones, desde rupturas de ligamentos hasta tumores. Las imágenes por resonancia magnética son muy útiles para examinar el cerebro y la médula espinal. Con la resonancia magnética funcional (IRMf), se ha podido ver qué partes del cerebro usan más oxígeno durante una determinada actividad. Esto se aplica tanto en la investigación biológica (médica) como psicológica, y también determina el desarrollo de la psicología, que se ha convertido no sólo en una de las ciencias sociales, sino también en una de las neurociencias.

Etnicidad

Un ejemplo de los avances en neurociencias por el uso de IRMf es por ejemplo el siguiente sobre racismo. Clásicamente, hay dos escuelas de pensamiento sobre la etnicidad. Uno indica que la raza es una construcción social, y dice que hay una sola raza, la humanidad. La otra escuela no está de acuerdo con esta idea e indica que el cerebro reacciona cuando ve caras de otras razas y esta es una prueba de que el racismo es innato. En el cerebro hay una determinada área, llamada el polo temporal anterior, que presenta más actividad cuando tenemos pensamientos estereotipados. Esta actividad se mide a través de la resonancia magnética funcional (IRMf). Estudios previos que utilizaron IRMf descubrieron que la amígdala, la parte del cerebro que registra emociones y especialmente detecta amenazas, se activa al ver las caras de las otras razas.

Pero después Telzer y colaboradores (2013) aportaron evidencia de que el racismo no es innato. En el estudio 32 niños, tanto de origen europeo-americano como afroamericano, a los que se les realizó una resonancia magnética funcional mientras les mostraban caras de personas con diferentes colores de piel. En este estudio, la amígdala no se activaba hasta que los participantes tuvieran la edad de 14 años. Además, la amígdala no fue iluminada de manera uniforme. Para los niños que crecieron con grupos de iguales de diferentes grupos étnicos, el efecto de la amígdala desaparece por completo. Estos hallazgos sugieren que los prejuicios no son innatos y que la raza es una construcción social, por lo tanto, sería más correcto hablar de etnicidad.

Nada, baila y escribe a mano, tu cerebro te lo agradecerá

Investigadores de la Universidad de Princeton (Mueller & Oppenheimer, 2014) demostraron que la escritura a mano beneficia a nuestro cerebro. Sobre todo, a la hora de estudiar. En concreto, tomando notas con un bolígrafo y un papel retenemos más información que si tecleamos el mismo contenido en un ordenador. Y es que, con el lápiz en la mano, se activan áreas del cerebro que nos ayudan a aprender más rápido y mejor. A esto, se le suma que un estudio francés identificó hace poco que existen zonas de la corteza frontal izquierda y de la corteza parietal que se activan emborronando de palabras un papel, pero no al pulsar las teclas de un dispositivo electrónico.

Bucear o dar unas brazadas al estilo croll o mariposa resulta también beneficioso para el cerebro. Sobre todo, si aprendes a hacerlo siendo aún un bebé. Tanto es así, que los niños que aprenden a nadar a edades tempranas alcanzan ciertas habilidades mucho antes que el resto de la población, según se desprende de un proyecto australiano basado en datos de 7.000 niños de 5 años y 40 escuelas de natación. Entre otras cosas, además de adquirir ciertas destrezas físicas más rápido, a estos jóvenes se les dan significativamente mejor las tareas visuales-motoras como cortar un papel, colorear o dibujar líneas y formas. Y también muestran más habilidades en la motricidad fina relacionada con letras y números. Lo más sorprendente es que, por término medio, los datos revelan que estos jóvenes van 11 meses por delante de la media de la población en expresión oral, además de adelantar a sus compañeros unos 6 meses en razonamiento matemático y 17 meses en la capacidad de recordar historias. Por si fuera poco, aprenden de manera muy precoz a entender pautas e instrucciones (20 meses antes que otros niños) (Jorgensen, 2012).

La cosa no acaba ahí. Sea cual sea nuestra edad, incluso los chapuzones en la piscina o en la playa tienen beneficios para el cerebro. Un estudio (Carter et al., 2014 en Jorgensen, 2012) revela que la velocidad del flujo sanguíneo

cerebral aumenta durante la inmersión en el agua y esto tiene implicaciones potenciales para el uso de ejercicio como una modalidad que promueve la salud del cerebro.

No solo esa actividad es beneficiosa para el cerebro, si te dedicas a leer libros, tu cerebro también lo nota. Comparados con los participantes en condiciones de control, los participantes leyendo una historia corta absurda de Franz Kafka demostraron una mayor motivación y mejor aprendizaje. Estos resultados sugieren que los mecanismos cognitivos responsables de los patrones de aprendizaje implícitos se ven reforzados (Proulx & Heine, 2009). Esto indica que leer los textos de Kafka nos hace más inteligentes. La clave está en el surrealismo de sus obras y la sensación de desconcierto que crea, que de acuerdo con los autores nos empuja a crear nuevos patrones cerebrales, y desarrollar una mayor capacidad de aprendizaje.

Tampoco está demás salir a bailar en las noches de verano. Entre otras razones porque hace unos años investigadores neoyorquinos de la Escuela Albert Einstein de Medicina (Rehfeld et al., 2017) demostraron que marcarse unos pasos de baile es el mejor antídoto contra el envejecimiento cerebral, tanto que se compara con actividades intelectuales como resolver crucigramas y tocar un instrumento musical, como si se cotejan sus beneficios con los que aportan actividades físicas como jugar al tenis, practicar golf o caminar.

En concreto, el gerontólogo Joe Verghese y sus colegas indicaron que entre las actividades de ocio, leer, jugar juegos de mesa, tocar instrumentos musicales y bailar se asociaron con un riesgo reducido de demencia. Calcularon que, mientras los crucigramas disminuyen 'solo' en un 47% el riesgo de demencia y deterioro cognitivo en la tercera edad, bailar asiduamente consigue reducirlo hasta un 76%. Y es que, según Verghese, aprender y enlazar nuevos pasos aumenta la complejidad de las sinapsis neuronales y obliga al cableado neuronal a reestructurarse una y otra vez. Incluso se han encontrado evidencias de que bailar, al igual que montar en bicicleta, aumenta el volumen cerebral y reduce el riesgo de sufrir Alzheimer a la mitad. Y si se hace rodeado de un grupo de amigos, los efectos mejoran, ya que la corteza prefrontal del cerebro, un área involucrada en el pensamiento y la toma de decisiones que nos diferencia de otros primates, es más grande cuantos más amigos somos capaces de manejar (Verghese et al., 2003).

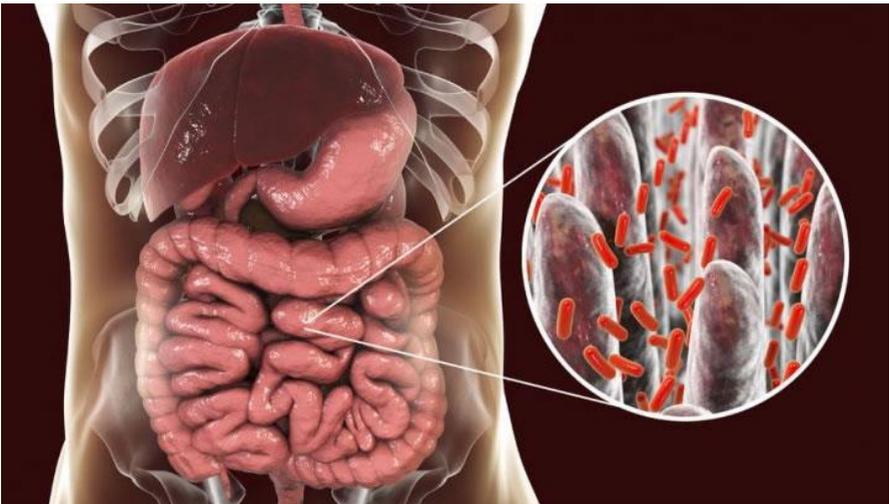
Cuando las bacterias intestinales cambian la función cerebral

En los intestinos humanos viven muchas bacterias, esta comunidad se llama microbiota intestinal. Es sabido que esta comunidad necesita estar en equilibrio para que estemos sanos. Problemas en la digestión muchas veces

son debidos a un desequilibrio en esta microbiota o la presencia de bacterias que no debería estar.

Sin embargo, recientemente (Strandwitz et al., 2016) se describió como algunas de estas bacterias también influyen en nuestro estado de ánimo. El GABA (ácido gamma-aminobutírico) es un neurotransmisor ampliamente distribuido en las neuronas del córtex cerebral. Es el principal neurotransmisor inhibitor en el sistema nervioso central de los mamíferos. Su función principal es reducir la excitabilidad neuronal en todo el sistema nervioso. En otras palabras, GABA inhibe las señales de las células nerviosas, lo que elimina la excitación tiene un efecto calmante. Los bajos niveles de GABA en el cuerpo se asocian con trastornos de depresión y del estado de ánimo. Por lo tanto, una falta de GABA está relacionada con un estado de ansiedad y estrés.

La bacteria KLE1738 o provisoriamente denominada *Evtapia gabavorous*, una bacteria presente en la microbiota humana solamente crece y se reproduce en presencia de GABA (Strandwitz et al., 2016). Por lo tanto, influye directamente en nuestra salud mental.



¿Qué es GABA?

GABA es el principal neurotransmisor inhibitor en el encéfalo, médula espinal y tronco encefálico. Se sintetiza a partir del glutamato por medio de la enzima descarboxilasa del ácido glutámico, en neuronas especializadas llamadas “Neuronas GABAérgicas” del Sistema Nervioso. El principal papel de GABA es **disminuir la actividad de las células neuronales**. Juega un papel importante en el comportamiento, la cognición y la forma en que

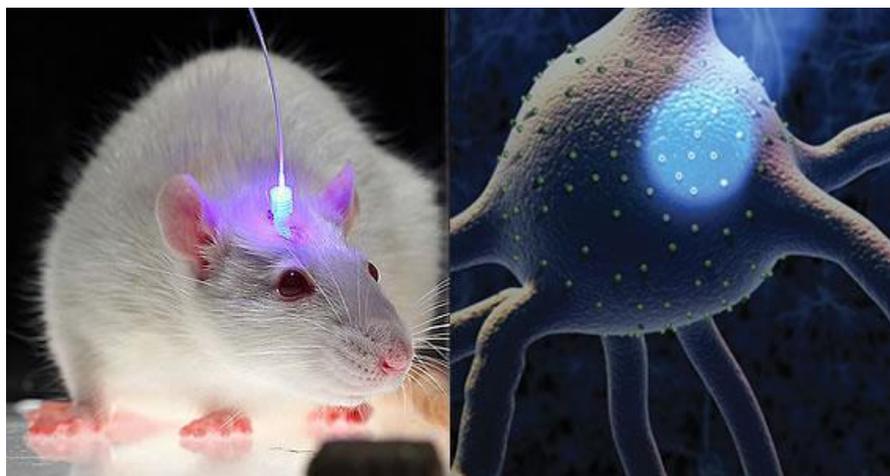
respondemos al estrés. GABA ayuda a controlar el miedo y la ansiedad cuando las neuronas se sobreexcitan. Cuando los niveles de GABA son bajos en el cerebro, se relacionan con la depresión, la ansiedad, los trastornos del sueño y la esquizofrenia.



Optogenética

Otra revolución en las neurociencias fue la optogenética. La optogenética (del griego *optikós*, que significa 'visto, visible') es una técnica biológica que implica el uso de la luz para controlar las células de los tejidos vivos, típicamente neuronas, que han sido modificadas genéticamente para expresar canales iónicos sensibles a la luz. Es un método de neuromodulación empleado en neurociencia que utiliza una combinación de técnicas de la óptica y la genética para controlar y supervisar las actividades de las neuronas individuales, y medir con precisión estos efectos de manipulación en tiempo real (Deisseroth et al., 2006). Se puede entender que a través de la luz activamos y desactivamos ciertas neuronas.

Esto puede hacerse *ex vivo*, es decir, en neuronas en una placa de Petri, pero también en animales vivos tales como una mosca o un ratón. La técnica utiliza diferentes proteínas fotosensibles que se producen en la naturaleza. Por ejemplo, *channelrhodopsin2* (ChR2) es una proteína que se encuentra en las algas. ChR2 funciona como un canal de iones que se abre tan pronto como la luz azul brilla sobre él. Al colocar el gen de esta proteína en un virus y luego inyectarlo en el cerebro de, por ejemplo, un ratón, las neuronas de este ratón reciben este gen. La parte de las neuronas con la construcción correcta para expresar el gen producirá la proteína. Luego, se inserta un cable óptico en el cerebro del ratón, para que la luz se pueda iluminar en las neuronas. Cuando se enciende la luz azul, las neuronas con ChR2 se activarán. Al usar otras proteínas y otros colores de luz, las neuronas pueden desactivarse (Moerel, 2018).



•

CAPÍTULO 3

•

EL AMOR

Humberto Maturana (2004: p.48) en su libro “Transformación en la Convivencia” afirma lo siguiente:

“Nosotros los seres humanos somos seres biológicamente amorosos como un rasgo de nuestra historia evolutiva. Eso significa dos cosas: la primera es que el amor ha sido la emoción central conservada en la historia evolutiva que nos dio origen desde unos cinco a seis millones de años atrás; la segunda es que enfermamos cuando se nos priva de amor como emoción fundamental en la cual transcurre nuestra existencia relacional con otros y con nosotros mismos. Como tal, la biología del amor es central para la conservación de nuestra existencia e identidad humanas.”

LA QUÍMICA DEL ENAMORAMIENTO

Frecuentemente se relaciona al amor con el corazón. Los enamorados dibujan corazoncitos o los más modernos, se mandan emoticones con corazones (flechado, Snoopy con corazón, los hay en múltiples formas). Los artistas cantan sobre el corazón “tú tienes la llave de mi corazón” en “La Tierra del Olvido” del canta autor Carlos Vives.

Sin embargo, si se analiza el amor desde una perspectiva más científica, desde las neurociencias, los sentimientos se ubican en el cerebro principalmente. Así que biológicamente tendría más sentido enviar cerebritos en vez de corazones. Los sentimientos son el producto de un coctel de hormonas y productos químicos del cerebro que interesó a los neurocientíficos desde hace tiempo. De esta forma, los neurocientíficos hicieron unos descubrimientos llamativos que pueden interesarte.

En su libro “Why do we love” (“Por qué amamos”), la antropóloga biológica Helen Fisher (2005) explica que el amor no es una emoción, sino un sistema de motivación, es un impulso, es parte del sistema de recompensa del cerebro.

Las **diferentes etapas** se pueden clasificar así (tomado de Fisher, 2005):

1- Lujuria – Libido – Pasión erótica: impulsada por los andrógenos y los estrógenos, el deseo de gratificación sexual.

Los andrógenos son hormonas sexuales masculinas, cuya función principal es estimular el desarrollo de los caracteres sexuales masculinos. Los 'estrógenos' son hormonas sexuales esteroideas (derivadas del colesterol)

de tipo femenino principalmente, producidos por los ovarios, la placenta durante el embarazo y, en menores cantidades, por las glándulas adrenales.

2- **Atracción – Pasión romántica**: impulsada por altos niveles de dopamina y norepinefrina y baja serotonina, amor romántico o apasionado, caracterizado por la euforia cuando las cosas van bien, cambios de humor terribles cuando no lo son, atención enfocada, pensamiento obsesivo y deseo intenso por el individuo. La dopamina está relacionada con la motivación y el afecto. La norepinefrina tiene una función en varios procesos psicológicos, entre ellos la estabilización del estado de ánimo, la regulación del sueño, estado de alerta y activación, y en la respuesta a estresores que pueden iniciar o exacerbar la sintomatología depresiva (Goodale, 2007). El estar enamorado también se caracteriza por una baja concentración en serotonina. La serotonina es un neurotransmisor con un efecto predominantemente inhibitorio. Es una triptamina que afecta la memoria, el estado de ánimo, la confianza en sí mismo, el sueño, la emoción, la actividad sexual y el apetito. Durante el enamoramiento es responsable del pensamiento obsesivo unido al amor romántico según quedó confirmado en los estudios de la autora con IRMF (Fischer, 2005).

3- **El apego** - impulsado por las hormonas oxitocina y vasopresina, la sensación de calma, paz y estabilidad se siente con un compañero a largo plazo. Tanto la oxitocina como la vasopresina, se encuentran exclusivamente en mamíferos y están implicados en funciones típicas de éstos, como, es el caso de la oxitocina, que ejerce un importante papel en la secreción de leche durante el periodo de lactancia, y en las contracciones uterinas durante el parto. La vasopresina como hormona funciona en la retención de líquidos, como neurotransmisor es liberada en respuesta a la proximidad en el tacto, la vasopresina promueve la vinculación en la pareja. De acuerdo a otros estudios, compilados por Fisher y McNulty (2010), las endorfinas, hormonas encargadas del bienestar, ayudan a forjar lazos permanentes entre los amantes en esta última fase. En esta etapa de apego, hay más trato y actividades en común, y se crea un vínculo emocional y sexual, con una segregación importante de la feniletilamina, que también aparece en el chocolate, de ahí que no sea casual que se considere a este dulce como a un sustitutivo del sexo.

En su etapa inicial, neurológicamente, el amor es un estado fisicoquímico de demencia temporal. Es decir, que el patrón químico en el enamoramiento es parecido al de una persona demente (Marazziti et al., 1999). De allí, expresiones como “perdió la cabeza” o “cabeza de novia” cuando actuamos distraídos. Entonces, la activación de ciertas sustancias químicas en el cerebro se compara con un estado obsesivo compulsivo. En sus etapas

iniciales, la obsesión alcanza tal nivel que las personas dejan de ser productivas; hasta la gente más brillante pierde la compostura cuando está enamorada, porque se activan las zonas que controlan emociones, como el tálamo, la amígdala, el hipotálamo, el hipocampo, el giro cingulado y partes del sistema límbico.

Al principio, se reconocen en la pareja actitudes, virtudes y otros elementos clave que responden a la frase "me parece atractivo/a". En esta etapa actúa la primera capa de la corteza cerebral prefrontal, donde se toman las decisiones y se resuelve si se toma el riesgo o no.

Una reciente investigación de la Universidad College de Londres (Bartels & Zeki, 2004), descubrió por qué se dice que "el amor es ciego". Esto se debe a que cuando ves a tu pareja se inactivan las áreas de cerebro que se encargan de realizar juicios sociales y de someter al prójimo a valoración. Además, estos científicos descubrieron que tanto el amor maternal como el amor romántico producen los mismos efectos (Bartels & Zeki, 2004). Por eso, los padres siempre ven que su hijo es el "más inteligente" del curso. Es el momento de las fantasías desbocadas, en el que atribuimos cualidades extraordinarias a nuestra pareja debido al bienestar endorfinico que nos produce su cercanía. Estos estados de lujuria y atracción solo duran unos cuantos meses hasta que se conviertan en la tercera etapa (o no). Esto es bueno, porque los estados anteriores y sobre todo el primero son un tanto cansador e imposible soportar a largo plazo. Es importante establecer lazos afectivos que fortalezcan la relación más allá del tiempo de enamoramiento para lograr llegar a la próxima etapa; la etapa de apego.

EL DESAMOR

Como el enamoramiento se puede comparar con estar drogado, el desamor, también causa los mismos efectos que en un adicto que deja la droga llegando hasta dolor físico. En la etapa del desamor bajan los niveles de oxitocina y dopamina (que habían aumentado durante el enamoramiento). Por otro lado, hay un aumento en el cortisol. El cortisol es un corticosteroide; es una hormona que se produce en la corteza suprarrenal a partir del colesterol. El colesterol es también denominado la hormona del estrés porque se libera (aparte de adrenalina) en situaciones de estrés, prepara nuestro cuerpo para la lucha o la huida al promover la liberación de energía. Durante el desamor nos causa ansiedad y dolor de cabeza. Sin embargo, el cerebro está preparado para una ruptura amorosa (Fisher, 2005).

Es importante comprender como se origina el enamoramiento, el amor, y que ocurre en nuestro cerebro en el momento de la ruptura, esto nos ayudara a poder manejar estas situaciones de alto estrés e inseguridad y disfrutarlos más.

Comprender la ciencia de la lujuria, la atracción y el apego puede ayudar a desarrollar expectativas más realistas de nuestras relaciones.

El peligro del amor y el desamor

Por lo menos 25% de los homicidios en los Estados Unidos involucran esposos, parejas sexuales o rivales sexuales. Los celos sexuales masculinos son la principal causa de violencia doméstica en culturas de todo el mundo. También los esposos, aunque en menor grado, son abusados físicamente por las esposas (Fisher, 2000). En Argentina muere una mujer cada 31 horas por violencia de género, la tasa de femicidio por jurisdicción es la segunda más alta en la provincia de Jujuy (Registro Nacional de Femicidios de la Justicia Argentina, 2016).

Los hombres y las mujeres en todas las sociedades pueden experimentar depresión clínica cuando una relación amorosa fracasa; y los psicólogos dicen que un porcentaje significativo de los que se suicidan lo hacen porque han sido rechazados por un ser amado (Fisher, 2000).

•

CAPÍTULO 4

•

EL FUNCIONAMIENTO DE LA MEMORIA

La memoria permite almacenar experiencias y percepciones para evocarlas posteriormente. Es considerada como uno de los aspectos más importantes para la vida diaria del ser humano ya que refleja sus experiencias pasadas, permite, momento a momento, que se adapte a las situaciones presentes y lo guía hacia el futuro (Sohlberg y Mateer, 1989 en Ardila y Ostrosky, 2012). Es uno de los procesos cognoscitivos más complejos y, al igual que la atención, interviene en el adecuado funcionamiento de muchos procesos cognoscitivos, por ejemplo, la adquisición del lenguaje (Ardila y Rosselli, 1992 en Ardila y Ostrosky, 2012).

Existen tres etapas en la memoria: una *fase de retención o de registro*, en la cual el sujeto recibe la información, una fase de almacenamiento o de conservación de la información y una fase de evocación o de recuperación de la huella de memoria. El tiempo que se retiene la información puede variar desde segundos (como en la retención de dígitos), hasta semanas o años (como en los recuerdos de la infancia). Una **distinción clásica en el estudio de la memoria es la de la memoria sensorial**, a corto plazo y largo plazo (Ardila y Ostrosky, 2012).

Memoria sensorial (MS): Es la primera etapa en el proceso de la memoria, y es el reconocimiento momentáneo, en el orden de milisegundos, de lo que perciben los sentidos. Se percibe el mundo a través del tacto, la visión, el olfato, la audición y el gusto. Constantemente el ser humano está siendo bombardeado por estímulos visuales y auditivos. Sin embargo, no registra toda esta información; pero si a esa impresión sensorial le presta atención, pasa a una segunda etapa de la memoria conocida como la memoria a corto plazo (Ardila y Ostrosky, 2012).

La MS se refiere a una *memoria ultracorta*, equivalente a un post-efecto, por ejemplo, cuando se cierran los ojos y se sigue viendo durante un tiempo corto la imagen visual que se tenía. Esta imagen se degrada a una velocidad muy alta y a menos que se transfiera a la memoria a corto plazo, la post-imagen mental se pierde. (Myers, 2005).

Memoria a corto plazo: La memoria a corto plazo se relaciona con la evocación de la información inmediatamente después de su presentación. El almacén a corto plazo se distingue de la memoria sensorial en virtud de su capacidad limitada, por el descubrimiento de que la información se pierde principalmente por un proceso de desplazamiento y por una tasa más lenta de olvido (Atkinson y Shiffrin, 1968; Shiffrin, 1993; Shiffrin y Nosofsky, 1994; Shulman, 1971; Vega, 1986 en Ardila y Ostrosky, 2012).

Memoria a largo plazo: La memoria a largo plazo se refiere a la evocación de la información después de un intervalo durante el cual la atención del paciente se ha enfocado en otras tareas. (Baddeley, 1966; Gillund, 1984; Shiffrin y Atkinson, 1969; Vega, 1986 en Ardila y Ostrosky, 2012). Dentro de la misma se puede diferenciar la memoria implícita, retención independiente de los recuerdos conscientes, se denomina también memoria de procedimiento e incluye las habilidades motoras y cognitivas, y los efectos de los condicionamientos clásicos y operantes. La memoria explícita, por otra parte, es la memoria de hechos y experiencias que una persona puede conocer y declarar conscientemente, también se la denomina memoria declarativa, la misma incluye la memoria semántica referida al recuerdo de los hechos de cultura general, y la memoria episódica, vinculada al recuerdo de acontecimientos experimentados personalmente (Myers, 2005).

En los últimos 30 años, la concepción de la memoria a corto plazo se ha ampliado. Este concepto ya no sólo hace referencia al mantenimiento “en la mente” de información que no se halla en el ambiente, sino que también hace alusión a la manipulación y transformación de esta información para planificar y guiar la conducta. El concepto de memoria de trabajo o memoria operativa (working memory) trata de aglutinar esta rica concepción (Tirapu-Ustárroz y Muñoz, 2005 en Ardila y Ostrosky, 2012).

Memoria operativa o de trabajo (MT):

Según el modelo multicomponente, la Memoria Operativa es un sistema de capacidad limitada dedicada a mantener, manipular y almacenar, de manera transitoria, información necesaria para un amplio rango de actividades cognitivas complejas como la lectura, el cálculo, el razonamiento y la comprensión del lenguaje. Este sistema apoya los procesos de pensamiento humano proveyendo una interface entre la percepción, la memoria a largo plazo y la acción (Sierra Fitzgerald y Ocampo Gaviria, 2013).

La MT es la retención temporal de un ítem de información, para la solución de un problema o para una operación mental. Es una memoria “para el corto plazo” más que una memoria “de corto plazo”. Otra manera de definirla es como la atención centrada en una representación interna (Fuster, 2002 en Ardila y Ostrosky, 2012).

El modelo de MT contrasta con los modelos pasivos de depósito a corto plazo ejerciendo un control dinámico y activo (Baddeley, 2003 en Ardila y Ostrosky, 2012). Además, en la MT se produce independientemente del almacenamiento temporal, un procesamiento activo de la información (manipulación), que puede mantenerse durante cierto tiempo, de modo que se puede realizar una acción o una serie de acciones o resolver problemas.

Inicialmente el modelo de (Baddeley y Hitch, 1974 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013) consistía en tres componentes: *un ejecutivo central (EC)* que serviría de control atencional limitado y dos sistemas subordinados, *el bucle fonológico y la agenda viso-espacial* que trabajarían de manera integrada con el EC. De acuerdo con el modelo, el bucle fonológico permite el almacenamiento temporal de información verbal-acústica; de esta manera se puede mantener la representación sonora de una palabra.

La agenda viso-espacial, por su lado, mantiene representaciones temporales de información visual y espacial, teniendo un rol importante en la orientación espacial y en la solución de problemas visoespaciales. (Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013).

A medida que el modelo se ajustó para dar cuenta de las nuevas evidencias, se fueron proponiendo nuevos elementos y procesos tanto para el bucle fonológico como para la agenda viso-espacial. Igualmente, se han sugerido subprocesos en el funcionamiento del EC y se ha añadido un nuevo componente, el búfer episódico que consiste en un sistema de almacenamiento temporal con capacidad limitada, capaz de integrar información de varias fuentes incluyendo el bucle fonológico, la agenda viso-espacial y la memoria a largo plazo (Baddeley, 2000 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013).

Los subcomponentes que se han propuesto para el *bucle fonológico* son el almacén fonológico, el cual permite guardar las huellas de memoria verbal por unos pocos segundos, y un repaso articulatorio que permite refrescar las huellas de memoria para mantener la información en el almacén fonológico (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2006 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013)

Estudios neuropsicológicos y de neuroimágenes han señalado que el almacén fonológico está relacionado con las áreas parietotemporales del hemisferio izquierdo (área 40 de Broadman) mientras que el repaso articulatorio se ha vinculado con el área de Broca. (Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013)

Respecto a la *agenda viso-espacial* hay menos acuerdo respecto a cuáles serían sus subcomponentes. Por un lado, Baddeley 2002, 2003 y Logie, 1995 (en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013) han considerado que el funcionamiento de la agenda viso-espacial se puede separar en un componente visual y otro espacial. Los estudios de Goldman-Rakic (1999) con primates sobre la distinción entre las rutas del “qué” y el “dónde” del procesamiento visual y los estudios de neuroimágenes con humanos de Smith y Jonides (1997), respaldan esta distinción entre la memoria visual de objetos y la memoria viso-espacial. (Citado por Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013)

Por su parte, la memoria viso-espacial ha sido asociada con una activación parietal del hemisferio derecho. Pickering y colaboradores (Pickering, 2001a; Pickering, Gathercole, Hall, y Lloyd, 2001 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013) han cuestionado la idea de que las diferencias interindividuales en el desempeño en tareas de memoria viso-espacial a corto plazo reflejen una distinción entre un componente visual y uno espacial. Alternativamente, ellos proponen una distinción de dos componentes en los procesos de la agenda viso-espacial, uno dedicado a la memoria de información visual estática y otro a la dinámica. Más aún, se ha propuesto incluso un posible componente cenestésico y/o motor.

Según Baddeley (en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013) el EC es el componente más importante de la MT, Baddeley propuso adoptar el modelo de control atencional de Norman y Shallice (1986) (en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013) para explicar el funcionamiento del EC. Según este modelo, el control del comportamiento se divide en dos procesos: uno para hábitos sobreaprendidos, los cuales son controlados por rutinas o esquemas que se activan automáticamente y otro, el sistema de supervisión atencional (SSA) que interviene cuando el control rutinario es insuficiente, combinando la información de la memoria a largo plazo con los estímulos para planear soluciones novedosas con el fin de asegurar que un plan de acción se lleve a cabo.

El EC sería similar al SSA, siendo responsable de la selección, iniciación y terminación del procesamiento de la información para el control del comportamiento. Partiendo de esta conceptualización, Baddeley (1996, 2002, 2003, 2006 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013), ha propuesto fraccionar el EC en cuatro subprocesos: focalizar la atención, dividir la atención, cambiar la atención (flexibilidad atencional) y conectar la MT con la memoria a largo plazo; este último proceso dio origen al búfer episódico en la reformulación del modelo propuesto por Baddeley en el año 2000. Por lo demás, según Baddeley (1996, 2002, 2003, 2006 en Sierra Fitzgerald, Ocampo Gaviria, 2013), estudios neuropsicológicos y de neuroimágenes han mostrado evidencia del rol de los lóbulos prefrontales en estos procesos ejecutivos.

LA ESPIRITUALIDAD

Todas las personas tenemos una tendencia innata hacia la espiritualidad. La espiritualidad según la Real Academia Española (RAE) se define entre otras definiciones como el “conjunto de ideas referentes a la vida espiritual” (Real Academia Española 2017), por lo que no necesariamente esta espiritualidad está ligada a alguna religión formal. Espiritualidad no es igual a religiosidad.

El 84% de los adultos latinoamericanos reportan que fueron criados católicos, siendo entonces, ésta la religión de la mayoría, y sólo el 4% de los latinoamericanos fueron criados sin afiliación religiosa (Cooperman *et al.* 2014) llamados ateos. Los ateos no creen en ningún dios o hasta niegan su existencia. Sin embargo, también tienen espiritualidad, por lo que este capítulo trata de los distintos tipos de espiritualidades.

El lóbulo frontal y la muerte

Una de las características que nos diferencia de los demás animales es que somos los únicos que somos conscientes de nuestra propia muerte. Es decir, sabemos que vamos a morir. Ningún otro animal puede saber eso. El gran mito de los elefantes que saben que van a morir y que se alejan de la tropa y van a un lugar específico a morir, no es nada más que eso; un mito. Al parecer está basado porque encontraban a varios elefantes muertos en un mismo lugar, pero no debido a que hayan muerto ahí por razones naturales, sino en manos de cazadores furtivos.

Este don de poder mirar hacia el futuro de esta manera, radica en el lóbulo frontal. El lóbulo frontal se encuentra en la parte de delante de nuestro cerebro. Evolutivamente es el más reciente, esto quiere decir que solamente lo poseen de forma desarrollada los animales más complejos, como los vertebrados y en especial los homínidos. En otros grupos de animales (ejemplo los reptiles) éste falta o está desarrollado muy reducidamente (ejemplo ratones).

En general el lóbulo frontal se relaciona con el control de los impulsos, el juicio, la producción del lenguaje, la memoria funcional (de trabajo, de corto plazo), funciones motoras, comportamiento sexual, socialización y espontaneidad. También asiste en la planificación, coordinación, control y ejecución de las conductas. Esta consciencia de nuestra propia muerte tal vez da origen a nuestra espiritualidad.

Origen evolutivo

El origen cultural de la religión ha sido desde hace tiempo objeto de estudio de los antropólogos; sin embargo, recién hace poco tiempo ha sido una pregunta propia de las ciencias naturales, desarrollándose la neurociencia de la religión.

En épocas donde vivimos en una sociedad absolutamente dependiente de la ciencia y la tecnología puede parecer sorprendente la persistencia de la espiritualidad.

Muchas veces se planteó a la religión como algo antagónico a la ciencia, es decir que uno practica una cosa o la otra. También han sido consideradas ambas como “explicaciones de la realidad” y por eso, equivalentes. Lo cierto es que las personas seguimos con la práctica de rituales diarios o

perteneciendo a religiones; y no por eso se deja de lado la tecnología o la práctica de la ciencia. Aunque las religiones van cambiando, por ejemplo en Latinoamérica cada vez más gente se aleja de la clásica religión católica apostólica romana, buscando alternativas en su mayoría protestantes (Cooperman *et al.* 2014), sin embargo, la práctica religiosa – espiritual sigue. Para que estas características de espiritualidad persistan a lo largo de la historia humana, es necesario que hayan tenido una ventaja evolutiva; es decir, aumentar la probabilidad de sobrevivir. Ya lo dijo el gran biólogo evolutivo; en un ambiente que cambia constantemente sobrevive “el más apto” (y no el más fuerte) (Darwin y de Zulueta, 2009). Por lo tanto, la espiritualidad nos debe haber hecho más aptos, o para usar las palabras de un reconocido biólogo argentino (Golombek, 2014: p.17); *“Si la religión y la creencia en lo sobrenatural son tan universales como parece, entonces no sólo deben tener un sentido evolutivo, sino que seguramente existe una base genética y hasta hereditaria para explicarlas”*. Como ya se mencionó en el lóbulo frontal están los juicios, o la moral, que es otra característica que nos diferencia de los animales (Guldberg, 2013). Por lo tanto, podemos sospechar que la moral y la espiritualidad evolucionaron juntas.

Hay tratados enteros sobre qué es y que significa la moral indicando la complejidad del tema, pero podemos definirla como “las acciones y comportamientos que se consideran correctos y deseables en un contexto social”. El campo filosófico de la ética se centra en la pregunta “¿qué es una buena moral?”. Una moral universal tiene la pretensión de ser válida siempre y en todas partes (Figueroa, 2017). Las áreas específicas del lóbulo frontal que están asociadas con la toma de decisiones morales son la corteza prefrontal ventromedial, la corteza prefrontal dorsolateral y la corteza cingulada (Torralva y Manes, 2001).

Aunque existen múltiples ejemplos que indicarían un comportamiento moral en los animales (ejemplos tomados de Peterson 2011); elefantes salvajes caminando a lo largo de un sendero y espontáneamente tratan de proteger y ayudar a un elefante débil y moribundo. Las ratas de laboratorio, encontrando otras ratas enjauladas cerca en circunstancias angustiosas, proceden a rescatarlas. Un chimpancé en un zoológico pierde su propia vida tratando de salvar a un bebé no relacionado con el genéticamente que ha caído en un pozo de agua. Todos estos ejemplos podrían cambiar la forma en que vemos a los animales.

También con respecto a la espiritualidad, existen ejemplos que indicarían que este no es un campo de los humanos solamente (Kühl *et al.* 2016). ¿Puede habernos jugado parte nuestro antropocentrismo? El antropocentrismo es la concepción filosófica que considera al ser humano como centro de todas las cosas y el fin absoluto de la creación. ¿O estaríamos siendo testigos de la evolución de los animales? El caso es que

un grupo de chimpancés salvajes de África Occidental fue observado (con cámaras ocultas) golpeando y arrojando piedras contra los árboles y acumulándolas. Estas rocas no parecen ser para ningún propósito funcional - y podría ser un ejemplo de una versión temprana del comportamiento ritual (Kühl *et al.* 2016). El descubrimiento podría ayudar a los investigadores a aprender más sobre las bases de la religión y los rituales humanos y cómo tales actividades se formaron en nuestra propia historia. **El video puede observarse en: < <https://www.youtube.com/watch?v=eVv3IUGPDK8>>*

El cerebro y la espiritualidad

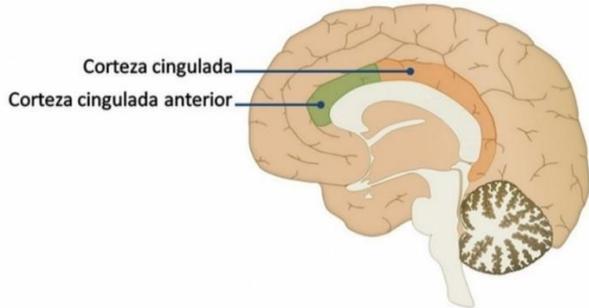
Desde hace un tiempo se conoce la existencia de las llamadas “neuronas espejo”, que se activan en respuesta a lo que hagan los otros y producen una sensación similar a la que vemos en la vecina de enfrente, fueron unos de los descubrimientos más importantes de la neurociencia y están en relación con la empatía y solidaridad (Acharya y Shukla, 2012). Los códigos morales, las creencias en lo sobrenatural, las preocupaciones por la muerte y el más allá o los ritos religiosos son globales, geográfica e históricamente hablando (Golombek, 2014).

Es así como la neurociencia va identificando en nuestro cerebro circuitos neuronales que podrían ser el origen de las experiencias religiosas: por un lado, ciertos cambios en la actividad eléctrica de ciertas áreas pueden dar por resultado visiones místicas y, por otro lado, algunas actividades espirituales (rezos, mantras, danzas rituales) son capaces de dejar una estampa característica en nuestras mentes.

Gordon Wasson fue un biólogo dedicado al estudio del uso por los humanos de los hongos; ciencia denominada etnomicología. En sus estudios dedicó mucho tiempo a los hongos alucinógenos. Algunos de estos hongos tenían la característica de ser “enteógenos”, i.e. tener la capacidad de algunas sustancias presentes en hongos y plantas de crear la idea de la presencia de un “ser” en nuestra mente se denomina. Este descubrimiento fue el que le hizo uno de los principales defensores del origen químico de las creencias religiosas (Wasson *et al.*, 1986). Otros neurocientíficos como Borg *et al.* (2003), Kapogiannis *et al.* (2009), Urgesi *et al.* (2010) y Smith (1974) siguieron esta tradición de considerar a la religión como un producto del cerebro, desarrollando el marco cognitivo integrador de la neurociencia para comprender los fundamentos cognitivos y neuronales de las creencias religiosas.

Rounding *et al.* (2012), Inzlicht y Tullett (2010), y Norenzayan y Gervais (2013) realizaron comparaciones entre estudiantes con fuertes sentimientos religiosos con otros que no los tenían. Realizaron un experimento que demostró una menor activación de un área cerebral llamada corteza cingulada anterior en los religiosos. Cabe recordar que la

corteza cingulada es la que se enciende en situaciones de estrés y que es un llamado de atención para el resto del cerebro, como si estuviera avisando que algo no anda del todo bien. ¿Será cuestión, entonces, de que el médico nos recete un poco de espiritualidad para calmar la ansiedad?



LA MENTE Y LAS ARTES

Desde los inicios de la historia, el arte ocupa un papel fundamental en la vida de los humanos, ejemplo de esto son las famosas cuevas de Lascaux donde se han encontrado importantes muestras de arte rupestre y paleolítico. También en las culturas precolombinas de América sobran las muestras del arte rupestre; por ejemplo, en cultura de La Aguada del noroeste argentino representaban mucho al jaguar (*Panthera onca*) (Gordillo y Migeon, 1994) (ver foto1). No es posible comprender el desarrollo del arte desde un punto de vista biológico, psicológico o genético. Una de las diferencias fundamentales entre los humanos y las otras especies es precisamente la importancia del arte, que no es innata, sino que se aprende.



Foto tomada de <http://www.sitioandino.com.ar/n/48676/>

El arte se practica cuando todas las demás necesidades básicas están satisfechas, por lo tanto, ha sido durante diferentes momentos en la historia, algo para ciertas clases; la clase alta, la burguesía. O para usar las palabras de Marx; "la producción capitalista es hostil a ciertas ramas de la producción intelectual, como el arte y la poesía" (Marx, 1980). Sin embargo, los beneficios del arte y en particular la música, son importantes para todos.

Música

La música es sin dudas, el arte más popular. No importa qué instrumento se toque o si se trata de un músico profesional o uno que apenas este aprendiendo a tocar; la música trae más beneficios de los que nos imaginamos.

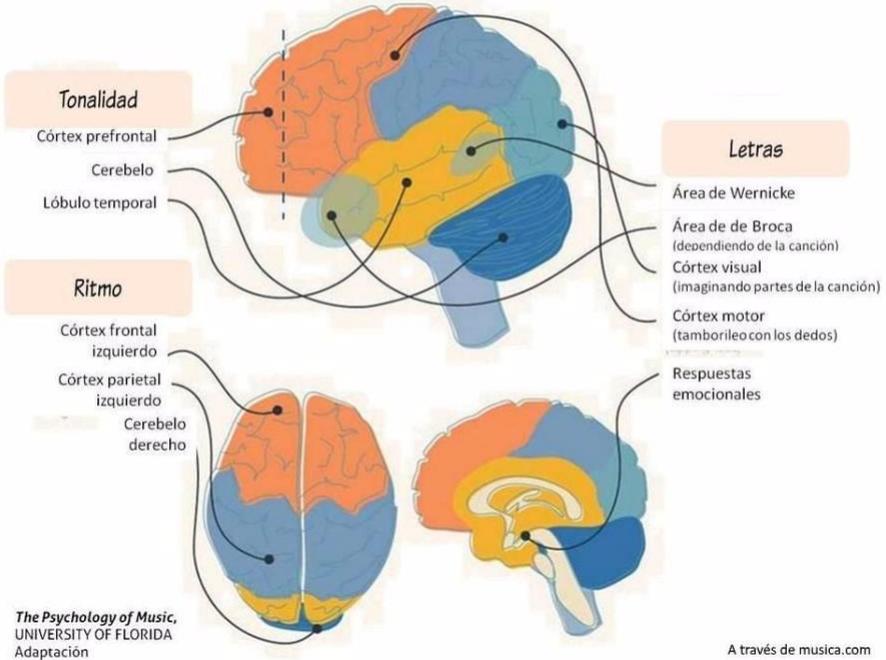
Las personas que empiezan a aprender música desde temprana edad (alrededor de 9 a 11 años) tienen el volumen de materia gris significativamente mayor dentro de sus cabezas (Gaser y Schlaug, 2003). Si bien esto no significa necesariamente que los músicos sean más inteligentes, sí demuestra que sus cerebros están haciendo conexiones y asociaciones únicas.

Desde una edad temprana, los músicos aprenden habilidades motoras y auditivas complejas; por ejemplo, la traducción de símbolos musicales visualmente percibidos a comandos motores con control auditivo simultáneo, que practican extensivamente desde la infancia y a lo largo de toda su carrera. De esta manera obtienen más plasticidad neuronal (Schlaug, 2015).

Recientemente (2003) un grupo de investigadores encontraron diferencias de volumen de materia gris en las regiones motora, auditiva y visual-espaciales del cerebro entre músicos profesionales y no-músicos. Aunque algunas de estas diferencias multiregionales pueden atribuirse a la predisposición innata, creen que pueden representar adaptaciones estructurales en respuesta a la adquisición de habilidades a largo plazo y el ensayo repetitivo de esas habilidades (Gaser y Schlaug, 2003).

PARTES DEL CEREBRO AFECTADAS POR LA MÚSICA

La música activa más partes de la mente que ningún otro estímulo humano.



El “oído absoluto” es la capacidad de identificar tonos sin necesidad de diapasón o tono de referencia, atribuido a genios musicales como Charly García. Esta capacidad es innata. Otro genio, Pitágoras quiso adjudicar un color determinado a cada tono musical. Pitágoras fue un filósofo y matemático griego considerado el primer matemático puro. Contribuyó de manera significativa en el avance de la matemática. Respecto a la música, sus conceptos fueron pilares fundamentales en la armonización griega, y son los utilizados hoy en día. Esta capacidad se denomina sinestesia, i.e. la percepción conjunta de dos sensaciones de diferente modalidad (oído y vista), inducida por el estímulo de una sola de ellas. Es decir, oír en colores por ejemplo y se encuentra relacionado con el oído absoluto. También Newton que con un prisma descompuso la luz solar en siete colores primarios, relacionó la amplitud de las bandas de color con la longitud de onda de los sonidos (Fustinoni, 2015). Isaac Newton fue un físico inglés,

matemático, astrónomo, filósofo natural, alquimista, maestro de la moneda oficial y teólogo

La música está relacionada con la memoria, ya que facilita y refuerza la memoria y el lenguaje hablado. Por eso es útil cuando estudiamos algo de memoria y nos cuesta, ponerle música. Un ejemplo muy gracioso es el que hicieron unas alumnas para estudiar la división celular (<https://www.youtube.com/watch?v=75dnb90Zxyg>), un tema un tanto tedioso de hecho. Esta facilitación se explica porque escuchar música y estudiar música ayuda en la adquisición de lenguaje (Toscano Fuentes, 2011). De esta forma también existe la terapia por entonación melódica para la rehabilitación de las afasias. Aunque no es lo mismo estudiar con música puesta, ya que eso puede tener el efecto contrario y dificultarnos la concentración.

Estudios de resonancia magnética demuestran que los músicos muestran algunas peculiaridades en relación con el resto de la población:

- *Los músicos usan más el hemisferio izquierdo* (Schlaug, 1995; Schlaug et al., 1995). Esto, porque el hemisferio izquierdo del cerebro es dominante en la producción y comprensión del lenguaje en la gran mayoría de las personas. La asimetría hacia la izquierda suele aparecer en el feto humano entre las semanas 29 y 31 de gestación, por lo que es probable que influyen los factores ambientales prenatales. ¿Será por eso que algunas madres hacen escuchar música a sus bebés poniendo auriculares a su panza?
- *Los músicos activan menos superficie cortical* (Schlaug, 1995; Schlaug et al., 1995). La corteza cerebral favorece funciones musicales. Los largos años de práctica y la formación de músicos profesionales para permitirles alcanzar su capacidad están asociados con una ampliación de las representaciones corticales en los dominios somatosensorial y auditivo (Pantev et al., 2001).
- *El cuerpo caloso y los cerebros de los músicos son más grandes* (Schlaug, 1995; Schlaug et al., 1995)
- *El cerebro del músico tiene una sensibilidad especial al instrumento que toca* (Pantev et al. 2001)
- *La práctica instrumental continua tiene influencias positivas en la corteza motora* (Grahn y Brett, 2007), el cuerpo caloso (Zatorre et al., 2002), el planum temporal (una parte del encéfalo situada en la encrucijada entre los lóbulos temporal, parietal y frontal) (Schlaug et al., 1995), el cerebelo (Hutchinson, 2003) y el lóbulo temporal izquierdo posterior, es decir, el área de Wernicke (Schlaug et al., 1995)
- *Los músicos adultos son más rápidos en completar las tareas musicales* (Besson et al., 1994)

- *Los músicos pueden discriminar mejor los sonidos musicales* (Schneider et al., 2002)

Estudiar y tocar música trae beneficios y cambia los procesos mentales implicados en el comportamiento, pero también escucharla trae sus beneficios.

Escuchar música

Algunas combinaciones de sonidos no nos emocionan, otras sí. Esta reacción emocional es independiente de la voluntad. La reacción emocional que induce la música es particularmente intensa, pero sus manifestaciones físicas no se diferencian de las causadas por otros estímulos emotivos, como artes plásticas, teatro, cine, miedo, peligro, erotismo. Todos responden a una onda de activación simpático-adrenérgica (Fustinoni, 2015).

Escuchar y tocar música refuerza ciertas conexiones neuronales, por lo cual, aumenta nuestra creatividad y la capacidad de resolver problemas. Además, reduce el estrés y ayuda a manejar la ansiedad. En las estaciones de metro de las grandes ciudades se pone música las 24 hs del día para disminuir la posibilidad de robo. También, por lo mencionado anteriormente (recordamos mejor las palabras cantadas) la música es útil a la hora de comunicar mensajes o inducir opiniones. Pensemos en las musiquitas de fondo en las publicidades o de la propaganda política en época de elecciones en radio y tv (los llamados jingles).

Escuchar música atentamente durante tan sólo tres horas puede tener una influencia temporal en la representación cortical auditiva (Pantev et al., 2001).

Musicoterapia

Las múltiples ventajas de la música han dado origen a la musicoterapia, el tratamiento de ciertos trastornos psicológicos con música o los elementos de la música o *"la aplicación científica del arte de la música y la danza con finalidad terapéutica y preventiva, para ayudar a acrecentar y restablecer la salud mental y física del ser humano, mediante la acción del profesional musicoterapeuta"* (Fustinoni, 2015: p.52). Existe por lo tanto la carrera universitaria de licenciatura en musicoterapia. La Musicoterapia busca descubrir potenciales y/o restituir funciones del individuo para que la persona alcance una mejor organización intra y/o interpersonal y, consecuentemente, una mejor calidad de vida. Por ejemplo, el autismo suele mejorar con música y ya mencionamos el tratamiento de la afasia implementando el canto. Por todo eso, mantener la música, en específico y el arte en general, en una sociedad no es lujo, es bienestar social.

Las emociones influyen en la actividad del cerebro creativo

El proceso de creación en el cerebro se activa de formas distintas según los sentimientos. Los procesos que acontecen en el cerebro cuando creamos también dependen del contexto emocional. Científicos de la Escuela de medicina Johns Hopkins (McPherson et al., 2016) han comprobado esta relación mediante imagen por resonancia magnética y un grupo de pianistas de jazz. Los investigadores solicitaron a los músicos que improvisaran una melodía sobre un teclado especial, mientras se encontraban bajo el escáner. También les indicaron un requisito: la pieza debía concordar con la emoción que transmitía la imagen que les habían mostrado previamente. En esta aparecía el rostro de una mujer alegre o triste. El cerebro de los participantes respondía de distinto modo según tocaban una composición triste o alegre.

En concreto, la actividad de la corteza prefrontal dorsolateral (implicada en la planificación y el control de la conducta, entre otras funciones) disminuía de manera notable cuando improvisaban bajo la inspiración de emociones positivas. Al parecer se sumergían en un estado de “fluir”, según describen los investigadores. En cambio, cuando interpretaban una pieza triste, destacaba la actividad del centro de recompensa cerebral. Es posible que ello les ayudara a percibir los sonidos melancólicos como agradables a la vez que les permitía mantener cierta distancia de ellos.

Estos resultados sugieren que el proceso de creación en el cerebro se activa de formas diferentes según los sentimientos. Las bases neurobiológicas de la creatividad parecen más complejas de lo que se creía hasta ahora.

LAS BASES NEUROLÓGICAS DE LA DROGADICCIÓN

Las drogas

Según la Real Academia Española (RAE) la droga una sustancia o preparado medicamentoso de efecto estimulante, deprimente, narcótico o alucinógeno (Real Academia Española 2017).

Las drogas se pueden clasificar de varias maneras, por ejemplo

- ✓ Legales vs ilegales
- ✓ Blandas vs duras
- ✓ Naturales vs sintéticas

También se pueden clasificar según los efectos que producen sobre el sistema nervioso:

- ✓ eufóricas,
- ✓ hipnóticas,
- ✓ excitantes,

✓ embriagantes, etc.

Ejemplos:

De *drogas legales* son el café, el alcohol, el tabaco o drogas prescritas por un médico (medicinas), las *drogas ilegales* son aquellas que cuyo consumo, compra o venta son punibles legalmente. Esta primera división es importante socialmente ya que no es lo mismo consumir drogas legales que ilegales, en el caso de las ilegales se suma el estigma social de ser un delincuente. Sin embargo, algunas drogas legales como el alcohol o las medicinas prescritas que son usadas a largo plazo o más allá de la prescripción médica, pueden ser tan problemáticas como la adicción a las drogas ilegales. Hasta algunas fuentes afirman que pueden ser más mortales que las drogas ilegales o “callejeras” Por ejemplo, recuérdense la muerte de Michael Jackson por sobredosis de drogas legales prescritas (Bonn, 2014). La ilegalidad de las drogas depende de las leyes de cada país. Muchas de las drogas ilegales alguna vez fueron legales.

Con respecto a la división entre *drogas blandas y duras*; esta está basada en el menor grado de adicción que provocan las primeras con respecto a las segundas. Sin, embargo, esta división es relativa y la problemática no siempre es menor por el menor grado de adicción. En términos generales se clasifican al cannabis (*Cannabis sativa*) y sus derivados, calmantes (Valium) como drogas blandas y cocaína, heroína, etc. como droga dura. Las drogas blandas pueden ser metabolizadas en el cuerpo a sustancias no-toxicas, las drogas duras no (Karimi et al., 2015).

Drogas naturales u orgánicas pueden ser encontradas en la naturaleza sin la necesidad de ser sintetizadas químicamente, por ejemplo, la marihuana o la ayahuasca. Las drogas sintéticas son aquellas elaboradas químicamente como los ácidos o la heroína (Karimi et al. 2015).

Las drogas son tan antiguas como la humanidad. Desde los pueblos primitivos se han utilizado drogas para generar ciertos estados y estuvieron relacionados a la sabiduría y las decisiones en los chamanes, como por ejemplo la ayahuasca, una droga alucinógena basada en una mezcla de plantas, fundamentalmente una liana, que fue y es actualmente usada en muchas tribus de la Amazonia. El cannabis o la planta del cáñamo es mencionado desde hace unos 8000 años en documentos chinos. Desde hace muchísimo tiempo se utilizan sus fibras para fabricar ropa, sogas, y papel. También sus semillas para alimento y la resina por su poder curativo (Abel, 2014).

Las drogas modifican el funcionamiento del cerebro y su estructura, provocando conductas peligrosas. Se las considera una adicción porque es difícil dejar de consumirlas, ya que provocan alteraciones cerebrales en los mecanismos reguladores de la toma de decisiones y del control inhibitorio y

porque el usuario de las mismas dedica gran parte de su tiempo en la búsqueda y consumo de ellas.

Adicción

La adicción se define como “dependencia de sustancias o actividades nocivas para la salud o el equilibrio psíquico” (Real Academia Española, 2017). Puede ser *física o emocional/psicológica*;

La *adicción o dependencia física* es la necesidad fisiológica de una droga, marcada por desagradables síntomas de abstinencia al interrumpir el consumo.

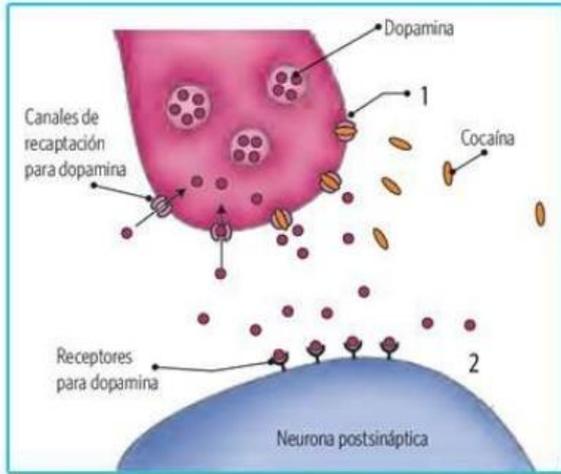
Por otro lado, también es posible desarrollar *dependencia psicológica*, esto pasa muy a menudo con los medicamentos prescritos para la depresión y la ansiedad. Aunque probablemente no se produzca una adicción física, las drogas se convierten en una parte importante de la vida de la persona, una forma de aliviar sentimientos negativos (Myers, 2006). En el caso de la dependencia psicológica no se desarrollan receptores a nivel neuronal para la acción de la sustancia adictiva.

En ambas clases de dependencia, el objetivo del consumidor será conseguir y utilizar la droga.

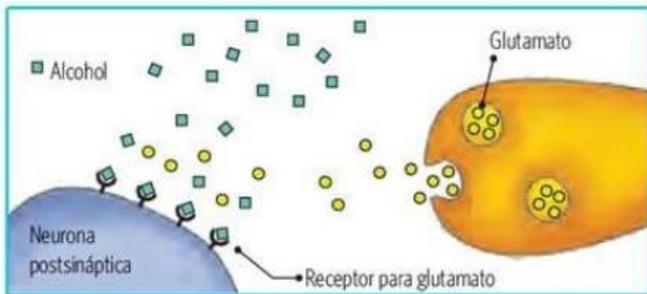
Funcionamiento de las drogas

Las drogas incentivan la producción de dopamina. La dopamina es un neurotransmisor producido naturalmente en el cuerpo humano y relacionado al placer y la recompensa. Prácticamente todas las drogas de abuso activan sistemas dopaminérgicos, de una manera similar a como lo hacen las recompensas "naturales" tales como interacción sexual y comida (Cannon y Palmiter, 2003). Las drogas alteran esta vía de recompensa natural. Aunque las drogas tienen amplios y variados efectos farmacológicos en el cuerpo, todas desde la cocaína hasta la nicotina causan un aumento de la dopamina en el núcleo accumbens.

Por ejemplo, se ha estudiado en personas alcohólicas qué ocurre con este sistema de dopamina; cuando un alcohólico deja de beber, se pierde la capacidad del cerebro de usar los cambios de dopamina, alterando el sistema de recompensa. Los niveles de dopamina disminuyen durante los primeros seis días, denominado estado hipodopaminérgico. Luego, la prolongada abstinencia conduce a un estado hiperdopaminérgico, un estado en el que los niveles de dopamina en el cerebro son más altos de lo normal. Ambos estados son representativos de un sistema de recompensas disfuncional, y por lo tanto aumentan la vulnerabilidad de una persona a la recaída (Hirth et al., 2016).



- El **etanol o alcohol etílico** es el componente principal de las bebidas alcohólicas. Principalmente actúa suprimiendo el efecto excitador del neurotransmisor glutamato (media la mayor parte de las sinapsis), por esa razón, principalmente su efecto es sedante. También, tiene efectos en la toma de decisiones y en el control de impulsos, ya que provoca alteraciones en el área cerebral que involucra estos procesos, además de la formación de la memoria.



•

CAPÍTULO 5

•

CONCLUSIÓN

La Biología y la Psicología son ámbitos de conocimiento que parten de distintos niveles de análisis pero que se unen grandiosamente cuando se trata de conocer, comprender, y analizar la conducta humana. ¿Por qué reaccionamos como reaccionamos? ¿Por qué escuchar un tema musical puede reducir el estrés y ayudarnos a manejar la ansiedad? El porqué de tantas cosas aun es inacabado.

Desde siempre, los seres humanos hemos necesitado encontrar el por qué, y el para que de todo lo que nos rodea. Y es aquí donde los avances científicos actuales se agrupan en el conjunto de ciertas disciplinas científicas dando como resultado, entre tantos, el mundo de la neurociencia para responder esos interrogantes que hoy nos atraviesan. Este campo unificado del conocimiento (la neurociencia), nos acerca a la complejidad del órgano cerebral, tanto desde el punto de vista eminentemente anatómico como desde la perspectiva de los procesos cognitivos, de las funciones, capacidades y habilidades que desarrolla el cerebro a lo largo del ciclo vital.

La neurociencia es un campo científico muy amplio y variado, un área de estudio apasionante a la que esperamos haberles aproximado a partir del desarrollo de esta cartilla.

Esperamos que este recurso académico haya despertado en todos sus lectores la curiosidad sobre el funcionamiento del propio cuerpo, que haya impulsado a sentir inquietud por el conocimiento científico y re direccionado la mirada a un estado de autoconocimiento pleno, puesto que de eso modo nos hace dar cuenta que no solo valió la pena dedicarse a construir, deconstruir y reconstruir este recurso, sino que favoreció el rompimiento de toda barrera de confort académica para liberar en tu interior el desafío de un crecimiento personal y profesional.

GLOSARIO

Abulia- Carencia de motivación e iniciativa. Podría considerarse como un punto intermedio entre la apatía y el mutismo aquinéutico (abulia máxima).

Accidente cerebrovascular (ACV)- Trastorno en la circulación sanguínea cerebral; frecuentemente tiene un inicio súbito. Puede ser isquémico (reducción en el flujo sanguíneo) o hemorrágico (sangrado). Altera la actividad del tejido cerebral irrigado por el vaso que presenta la isquemia, y el tejido circundante en los accidentes hemorrágicos.

Actividades de la vida cotidiana (AVC)- Acciones que se realizan a diario y que permiten mantener la independencia y autonomía personal. Se refiere a actividades tales como: comer, lavarse, vestirse, control de esfínteres, movimiento y caminata, entre otras.

ADN- El ácido desoxirribonucleico, abreviado como ADN, es una macromolécula bioquímica que actúa como el principal portador de información hereditaria en todos los organismos conocidos, incluidos los virus. El ADN, como el ARN, pertenece a los ácidos nucleicos. Una molécula de ADN se compone de dos largas cadenas de nucleótidos, que se entrelazan en forma de doble hélice. Las dos cadenas están conectadas entre sí por los llamados pares de bases, que siempre conectan dos nucleótidos opuestos. El ADN contiene cuatro nucleótidos diferentes con las nucleobases adenina, timina, guanina y citosina, que se abrevian con las letras A, T, G y C. Las dos cadenas son complementarias porque las bases solo pueden aparecer en los pares AT y GC.

Adinamia- Ausencia de movimiento. Extrema debilidad muscular o ausencia de motivación que impide los movimientos del paciente.

Adipsia- Ausencia de sed, caracterizado por la ausencia de ingerir líquidos. Se relaciona con lesión al hipotálamo lateral.

Afonía- Ausencia de fonación. Fonación se refiere a la vibración de las cuerdas vocales. La afonía se observa frecuentemente en la fase aguda de lesiones subcorticales. Los defectos en la fonación se conocen como disfonía, y reducción en la fonación como hipofonía.

Agnosia- Incapacidad para reconocer y entender la información recibida por los distintos canales sensoriales en ausencia de un defecto en la agudeza sensorial.

Alexitimia- Incapacidad para reconocer, identificar, y expresar verbalmente las emociones propias.

Barrera hematoencefálica- Barrera semipermeable entre la sangre y el cerebro producida por las células en las paredes de los capilares en el cerebro.

Bradipsiquia- Lentitud psíquica, que se puede manifestar en lentitud en las respuestas, en la solución de problemas, en el habla, etc. Aparece en diferentes condiciones; por ejemplo, en lesiones de los lóbulos frontales.

Bulbo olfatorio- Región del sistema nervioso central que procesa información procedente del epitelio olfatorio. Es el extremo del nervio olfatorio.

Cerebelo- Una de las estructuras principales del cerebro localizada dorsalmente con relación a la protuberancia, contiene dos hemisferios cerebelosos, y una zona central (vermis); representa un componente importante del sistema motor.

Cenestesia- La cenestesia es la denominación dada al conjunto vago de sensaciones que un individuo posee de su cuerpo.

Codificación- Proceso de preparar y organizar la información, verbal o visual, para el almacenamiento a largo plazo y la recuperación posterior.

Conducta refleja- Respuesta involuntaria, automática e innata ante la estimulación.

Creatividad- Habilidad para considerar situaciones en una forma distinta, producir innovaciones o advertir problemas que no se habían identificado y encontrar soluciones originales.

Desarrollo cognoscitivo- Pauta de cambio de los procesos mentales, como aprendizaje, atención, memoria, lenguaje, pensamiento, razonamiento y creatividad.

Dislexia de desarrollo- Dificultad en la adquisición de la lectura y la escritura en un niño con una inteligencia adecuada habilidad perceptual normal, y en ausencia de factores psicológicos significativos. Es de origen genético y puede asociarse con algunos factores prenatales o perinatales.

Electroencefalograma (EEG)- Técnica electrofisiológica no invasiva de diagnóstico e investigación que registra los potenciales bioeléctricos del cerebro.

Espectro autista- Es un término que se utiliza para describir un conjunto de discapacidades del desarrollo (TEA) que van de leves a severas y que pueden causar graves problemas en la interacción social, el aprendizaje y el lenguaje. Sus síntomas suelen detectarse antes de los 3 años y requieren diagnóstico e intervenciones tempranas.

Esquema corporal- Representación mental del cuerpo o partes del mismo, en reposo o en movimiento.

Estrategias- Término que se utiliza para describir un conjunto secuencial de pasos o acciones dirigidos a una meta u objetivo. Se la vincula a funciones de la inteligencia y en neuropsicología forman parte de la función ejecutiva (función frontal).

Fenotipo- el resultado de la interacción del genotipo con el medio ambiente. La expresión del genotipo.

Flexibilidad mental- Capacidad para cambiar esquemas de acción o pensamiento. También se refiere a la generación y selección de nuevas estrategias de trabajo.

Funciones ejecutivas- Conjunto de funciones, principalmente correlacionadas con la corteza prefrontal, involucradas en el control, la regulación y la planificación eficiente de la conducta humana y el control cognitivo. Son esenciales para la conducta dirigida. Se han propuesto varios modelos para su interpretación conceptual.

GABA- es ácido gamma-aminobutírico. Es un neurotransmisor ampliamente distribuido en las neuronas del córtex cerebral. El rol del GABA es inhibir o reducir la actividad neuronal, y juega un papel importante en el comportamiento, la cognición y la respuesta del cuerpo frente al estrés. Las investigaciones sugieren que el GABA ayuda a controlar el miedo y la ansiedad cuando las neuronas se sobreexcitan. Por otro lado, los niveles bajos de este neurotransmisor se asocian a trastornos de ansiedad, problemas para dormir, depresión y esquizofrenia.

Gen- Es un fragmento de ADN, es la unidad mínima de información. Los genes son las unidades fundamentales de la herencia y también donde actúa la selección natural. Los genes conforman los cromosomas, que están alojados en el núcleo. Es la unidad funcional de un cromosoma, el cual dirige la síntesis de una o más proteínas.

Genotipo- la información genética que posee un organismo

Glucocorticoide- Una de un grupo de hormonas esteroidea de las glándulas suprarrenales importantes en el metabolismo de proteínas y carbohidratos, secretado especialmente en momentos de estrés.

Grafestesia- La habilidad para identificar letras y números trazados o escritos sobre la piel, usualmente en las palmas de la mano o en los dedos.

Habilidades Cognitivas- Se refiere al conjunto de aptitudes relacionadas a los procesos de cognición e incluye entre otros: lenguaje, pensamiento, memoria, aprendizaje, percepción, reconocimiento visual, solución de problemas, creatividad, y toma de decisiones.

Habilidades Intelectuales- Aptitudes necesarias para la realización de actividades mentales. Es un concepto relacionado al coeficiente intelectual (CI).

Hemiplejía- Parálisis total de la mitad del cuerpo, usualmente debido a daño cerebral.

Hipomimia- Disminución o ausencia de la expresión mímica tanto en gestos como ademanes.

Ilusión- Interpretación errónea o percepción distorsionada de un estímulo real.

Inhibidor específico de recaptación de serotonina (SSRI)- Una droga antidepresiva que específicamente inhibe la recaptación de serotonina sin afectar la recaptación de otros neurotransmisores.

Insomnia fatal familiar- Trastorno fatal heredado, caracterizado por insomnio progresivo.

Interneurona- Neurona del sistema nervioso central localizada entre una neurona sensorial y una neurona motora.

Labilidad emocional- Cambio rápido y considerable en el humor, respuestas emocionales desproporcionadas y que puede ser fácilmente provocado y desaparecer rápidamente.

Lobotomía- Intervención quirúrgica dirigida a seccionar fascículos de un lóbulo cerebral. Está considerada un tipo de psicocirugía.

Logorrea- Tendencia irreprimible de hablar excesivamente con expresión incoherente.

Maduración- Proceso integral de crecimiento físicos que permiten el desarrollo de las habilidades cognitivas, afectivas, sociales y conductuales a través de la vida del individuo.

Melatonina- Hormona secretada durante la noche por la glándula pineal. Contribuye al mantenimiento de los ritmos circadianos y estacionarios.

Metacognición- Capacidad de autorregular y planificar las estrategias de aprendizaje o solución de problemas. Control de la cognición. Permite evaluar y controlar el procesamiento de la información.

Mutación- Una mutación es un cambio en la información del ADN, puede ser cualquier cambio en la secuencia por ejemplo la esclerosis múltiple. La mutación es una fuente de variabilidad y por ende el motor de la evolución.

Narcolepsia- Trastorno del sueño caracterizado por periodos de somnolencia irresistible durante el día, ataques de cataplexia, parálisis de sueño y alucinaciones hipnagógicas. Presentan alteraciones en el sueño nocturno y las etapas REM.

Neurotóxico- Sustancias que pueden afectar adversamente el sistema nervioso.

Nocicepción – Percepción de la sensación de dolor.

Olvido senil benigno- Alteraciones leves de la memoria que pueden aparecer con la edad. Por lo general se manifiesta en actividades de la vida diaria, como el olvido de nombres o números telefónicos.

Parálisis cerebral- Grupo de trastornos que afectan la capacidad de movimiento, el equilibrio y la postura. Son el resultado de lesiones prenatales o perinatales en el sistema nervioso.

Parálisis histéricas- Incapacidad para moverse que no tiene explicación fisiológica.

Parálisis del sueño- Un síntoma de narcolepsia; la parálisis que ocurre justo antes de que la persona se duerma.

Parapraxia- Ejecución de un gesto diferente al gesto deseado.

Paraplejía- Parálisis de las piernas como consecuencia de una lesión en la médula espinal.

Paresia facial emocional- La falta de movimiento de los músculos faciales necesarios para la expresión emocional de la cara en personas que no tienen dificultad en el movimiento de estos músculos voluntariamente. Frecuentemente es causada por daño en la corteza prefrontal e insular, la materia blanca subcortical del lóbulo frontal, o partes del tálamo.

Rehabilitación- Actividades dirigidas a recuperar las funciones cognitivas, emocionales o físicas luego de un daño en el sistema nervioso.

Restauración- Conjunto de estrategias y actividades sistemáticas, dirigidas a mejorar el déficit en funciones perturbadas.

Ritmo Circadiano- Cambios rítmicos diarios en los procesos conductuales o fisiológicos.

Senectud- Del Latín: *senectus o senectutis*. Vejez o tercera edad.

Sensibilización- Forma simple de aprendizaje en la cual la intensidad de la respuesta ante un estímulo neutral aumenta cuando es precedida por un estímulo nocivo. En farmacología se refiere a un incremento en la efectividad de una droga que es administrada repetidas veces.

Síndrome- Signos y síntomas que generalmente ocurren juntos y que sugieren una etiología, pronóstico y tratamiento común.

Sinestesia- Percepción multisensorial de la estimulación. Esto da la sensación de “escuchar colores” o “ver” sonidos. Esto se observa típicamente durante el uso de alucinógenos. Luria, propuso el concepto de asociaciones sinestésicas para referirse a cómo los sonidos pueden servir como señales para ayudar a los pacientes a recordar.

Síntomas de abstinencia- La aparición de síntomas opuestos a los producidos por una droga cuando la droga es administrada repetidas veces y después de manera repentina no es introducido al cuerpo ()por diferentes vías= e ingiere.

Subclínico- La presencia de una enfermedad o condición sin los síntomas observables en forma evidente.

Tic- Movimientos estereotipados involuntarios que parecen movimientos con propósito porque son coordinados e involucran músculos que normalmente son sinérgicos.

Transducción sensorial- Proceso mediante el cual un estímulo sensorial es convertido en un potencial del receptor.

Trauma- Lesión duradera producida por un agente mecánico, generalmente externo; Choque emocional que produce un daño duradero; Emoción o impresión negativa, fuerte y duradera.

Volición- Conciencia de sí mismo, de las intenciones y de los estados motivacionales.

BIBLIOGRAFIA

- Abel E. L. (2014) *Marihuana: the first twelve thousand years*. Springer Science+Business Media, New York?
- Alonso, A. (2015) *Psicología: 10 estudios clásicos*. <https://www.psyciencia.com/2016/15/psicologia-10-clasicos-estudios-de-casos/>
- Albers H., Huhman K. & Meisel R. (2002) *Hormonal Basis of Social Conflict and Communication*. In: *Hormones, Brain and Behavior* pp. 393–433 Elsevier. [online]. Disponible en: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780125321044500081>> [Acceso: 18 de septiembre de 2017].
- Alekseyenko O. V. & Kravitz E. A. (2014) Serotonin and the search for the anatomical substrate of aggression. *Fly (Austin)* 8, 200–205.
- Ardila A., Arocho Llantín, J. L., Labos, E., & Rodríguez Irizarry, W. (2015). *Diccionario de Neuropsicología*. disponible en <<https://www.ucatolica.edu.co/portal/wp-content/uploads/adjuntos/biblioteca/diccionario-neuropsicologia.pdf>>
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012) *“Guía para el Diagnóstico Neuropsicológico”*. Recuperado en: http://psy2.fau.edu/~rosselli/NeuroLab/pdfs/ardia_book.pdf
- Acharya S. & Shukla S. (2012) Mirror neurons: Enigma of the metaphysical modular brain. *J. Nat. Sci. Biol. Med.* 3, 118.
- Bachrach, E. (2012). *Agilmente*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Sudamericana Ur.
- Bartels A. & Zeki S. (2004) The neural correlates of maternal and romantic love. *NeuroImage* 21, 1155–1166.
- Bekinschtein, P. (2015). *100 % cerebro: secretos y misterios que hay en tu cabeza*. 1a ed. Buenos Aires: Ediciones B.
- Besson M., Faïta F. & Requin J. (1994) Brain waves associated with musical incongruities differ for musicians and non-musicians. *Neurosci. Lett.* 168, 101–105.
- Bonn S. A. (2014) Prescription Drugs Are More Deadly Than Street Drugs. *Psychol. Today*. [online]. Available from: <https://www.psychologytoday.com/blog/wicked-deeds/201404/prescription-drugs-are-more-deadly-street-drugs>.
- Borg J., Andrée B., Soderstrom H. & Farde L. (2003) The Serotonin System and Spiritual Experiences. *Am. J. Psychiatry* 160, 1965–1969.
- Campo Pérez, R. (2013). *Ciencia versus pseudociencia: un enfrentamiento cultural*. *Crónicas contemporáneas de la cultura y la ciencia humanas* 1–8.

- Cannon C. M. & Palmiter R. D. (2003) Reward without dopamine. *J. Neurosci.* 23, 10827–10831.
- Cebeiro, M. (2015). Guía para padres de adolescentes. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones B.
- Cooperman A., Bell J., Sahgal N. & Ritchey K. (2014) Religion in Latin America: widespread change in a historically catholic region. Pew Research Center.
- Darwin C. & de Zulueta A. (2009) El origen de las especies por medio de la selección natural. Anroart. [online]. Available from: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/89603.pdf> [Accessed September 16, 2017].
- Dawkins R. (2008) *The God delusion*. 1st Mariner Books ed. Houghton Mifflin Co, Boston.
- Deisseroth K., Feng G., Majewska A. K., Miesenbock G., Ting A. & Schnitzer M. J. (2006) Next-Generation Optical Technologies for Illuminating Genetically Targeted Brain Circuits. *J. Neurosci.* 26, 10380–10386
- Drake et al., 2017: <http://www.neuropsicologia.com.ar/la-neuropsicologia/>
- Figueroba A. (2017) Las 6 diferencias entre ética y moral. *Psicol. Mente*. [online]. Available from: <https://psicologiyamente.net/psicologia/diferencias-etica-moral> [Accessed September 16, 2017].
- Fisher H. (2000) Brains Do It: Lust, Attraction, and Attachment. *Dana Found.* [online]. Available from: <http://www.dana.org/Cerebrum/Default.aspx?id=39351>.
- Fisher H. (2005) *Why we love: the nature and chemistry of romantic love*. 1. Owl Books ed. Henry Holt, New York.
- Fisher T. D. & McNulty J. eds (2010) *Current directions in human sexuality and intimate relationship*. Allyn & Bacon, Boston, MA.
- Fredrickson, B.L., Grewen, K.M., Coffey, K.A., Algae, S.B., Firestine, A.M., Arevalo, J.M.G., Ma, J. & Cole, S.W. (2013). A functional genomic perspective on human well-being. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 13684–13689.
- Frith C. D. (1992). *The Cognitive Neuropsychology of Schizophrenia*. Hove, UK Lawrence Erlbaum Associates.
- Fustinoni, O. (2015). *El cerebro y la música. Emoción, creación e interpretación*. Argentina: El Ateneo.
- Gahn J. A. & Brett M. (2007) Rhythm and Beat Perception in Motor Areas of the Brain. *J. Cogn. Neurosci.* 19, 893–906.
- Gaser, C. & G. Schlaug. Brain Structures Differ between Musicians and Non- Musicians. *The Journal of Neuroscience* 23(27):9240 –9245.

- Georgia State University. "Brain regulates social behavior differently in males and females, study reveals." ScienceDaily. ScienceDaily, 31 October 2016. <www.sciencedaily.com/releases/2016/10/161031165139.htm>.
- Gil-Verona, J.A., Pastor, J.F., De Paz, F., Barbosa, M., Macías, J.A., Maniega, M.A., Rami-González, L., Boget, T. & Picornell, I. (2002). Psicobiología de las conductas agresivas. *Anales de psicología* 18, 293–303.
- Goldberg, E. (2015) *El Cerebro Ejecutivo*. Editorial Crítica. Barcelona
- Golombek D. (2014) *Las neuronas de dios (Una neurociencia de la religión, la espiritualidad y la luz al final del túnel)*. Siglo veintiuno, Argentina.
- Goodale, E. P. (2007) El papel de la norepinefrina y de la dopamina en la depresión. *Revista de toxicomanías* 50, 19-22
- Gordillo I. & Migeon G. (1994) Una habitación de la cultura de La Aguada, Catamarca, Noroeste Argentino. *J. Societé Américanistes* 80.
- Guldberg H. (2013) *Just another ape?* Societas, UK.
- Haier R. J., Jung R. E., Yeo R. A., Head K. & Alkire M. T. (2005) The neuroanatomy of general intelligence: sex matters. *NeuroImage* 25, 320–327.
- Hirth N., Meinhardt M. W., Noori H. R. et al. (2016) Convergent evidence from alcohol-dependent humans and rats for a hyperdopaminergic state in protracted abstinence. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 113, 3024–3029.
- Hutchinson S. (2003) Cerebellar Volume of Musicians. *Cereb. Cortex* 13, 943–949.
- Inzlicht M. & Tullett A. M. (2010) Reflecting on God: Religious Primes Can Reduce Neurophysiological Response to Errors. *Psychol. Sci.* 21, 1184–1190.
- Jorgenson, R. 2012. Early years swimming. Adding Capital to Young Australians. Interim Report. Griffith Institute for Educational Research Mt Gravatt Campus, Griffith University disponible en: <<https://www.northernarena.co.nz/wp-content/uploads/2012/11/early-year-swim-interim-report-2012.pdf>>
- Kapogiannis D., Barbey A. K., Su M., Zamboni G., Krueger F. & Grafman J. (2009) Cognitive and neural foundations of religious belief. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 106, 4876–4881.
- Karimi A., Majlesi M. & Rafieian-Kopaei M. (2015) Herbal versus synthetic drugs; beliefs and facts. *J. Nephropharmacology* 4, 27.
- Kimura D. (1992) Sex differences in the brain. *Sci. Am.* 267, 118–125.
- Köhl H. S., Kalan A. K., Arandjelovic M. et al. (2016) Chimpanzee accumulative stone throwing. *Sci. Rep.* 6. [online]. Available from: <http://www.nature.com/articles/srep22219> [Accessed September 16, 2017].
- Manes, F. (2015) *Usar el Cerebro. Conocer Nuestra mente para vivir mejor*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial Planeta.

- Manes, F. (2016). Cerebro Humano. Claves para entenderlo. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Arte Gráfico Editorial Argentino.
- Manes, F. 2016. <http://www.clarin.com/viva/Escribe-Facundo-Manes-cerebro-futuro_0_1545445884.html> accedido 2/11/2016
- Marx K. (1980) El capital. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Maturana H. (2004). Transformación en la Convivencia Comunicaciones Noreste Ltda. Inscripción Nº 109.195 – ISBN 956-7802 29-7
- Marazziti D., Akiskal H. S., Rossi A. & Cassano G. B. (1999) Alteration of the platelet serotonin transporter in romantic love. *Psychol. Med.* 29, 741–745.
- Maurin A. (2016). El cerebro Humano, Funciones y partes. Sitio web: <http://www.lifeder.com/funciones-partes-del-cerebro-humano/>
- McPherson, M. J., Barrett, F. S., Lopez-Gonzalez, M., Jiradejvong, P. & Limb, C. J. (2016). Emotional Intent Modulates The Neural Substrates Of Creativity: An fMRI Study of Emotionally Targeted Improvisation in Jazz Musicians. *Scientific Reports* 6,18460 DOI: 10.1038/srep18460
- Moeral, M. (2018) Brainmatters. Optogenetics. <<http://www.brainmatters.nl/terms/optogenetics/>> consultado 4/03/2018
- Mueller, P. & Oppenheimer, D. N. (2014). The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking. *Psychological Science*: 1–10 doi:10.1177/0956797614524581
- Myers, D. G. (2005) “*Psicología*” Buenos Aires. Madrid. Ed. Médica Panamericana. 7ma Edición.
- Myers D. G. (2006) *Psicología*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires; [Madrid.
- Norenzayan A. & Gervais W. M. (2013) The origins of religious disbelief. *Trends Cogn. Sci.* 17, 20–25.
- Pantev C., Engelien A., Candia V. & Elbert T. (2001) Representational cortex in musicians. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 930, 300–314.
- Peterson D. (2011) *The moral lives of animals*. Bloomsbury Press, England.
- Pinel, N *Biopsicología* (2001) Pearson Educación. Madrid. España
- Proulx, T. & Heine, S. J. (2009) Connections From Kafka: Exposure to Meaning Threats Improves Implicit Learning of an Artificial Grammar. *Psychological Science* 20(9), 1125 - 1131
- Rainchle, Marcus (2006). The Brain’s Dark Energy. *Science* 24. Vol 314, Issue 5803, pp 1249-1250
- Real Academia Española (2017) *Diccionario de la lengua española*. [online]. Available from: <http://dle.rae.es/?id=GcZ0jY0>.
- Registro Nacional de Femicidios de la Justicia. Argentina, 2016.

- Rehfeld, K., Müller, P., Aye, N., Schmicker, M., Dordevic, M., Kaufmann, J. Hökelmann, A., & Müller, N. G. (2017) Dancing or Fitness Sport? The Effects of Two Training Programs on Hippocampal Plasticity and Balance Abilities in Healthy Seniors. *Front. Hum. Neurosci.* 11, 1-9. doi: 10.3389/fnhum.2017.00305
- Rodríguez, M., Torres, N. & others. (2003). Autopoiesis, the unity of a difference: Luhmann and Maturana. *Sociologías* 106–140.
- Rounding K., Lee A., Jacobson J. A. & Ji L.-J. (2012) Religion Replenishes Self-Control. *Psychol. Sci.* 23, 635–642.
- Schneider, E.B., Sur, S., Raymont, V., Duckworth, J., Kowalski, R.G., Efron, D.T., Hui, X., Selvarajah, S., Hambridge, H.L. & Stevens, R.D. (2014). Functional recovery after moderate/severe traumatic brain injury A role for cognitive reserve? *Neurology* 82, 1636–1642.
- Schlaug G. (1995) Increased corpus callosum size in musicians. *Neuropsychologia* 33, 1047–1055.
- Schlaug G. (2015) Musicians and music making as a model for the study of brain plasticity. In: *Progress in Brain Research* pp. 37–55 Elsevier. [online]. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0079612314000211> [Accessed September 17, 2017].
- Schlaug G., Jancke L., Huang Y., Steinmetz H. & others (1995) In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians. *Sci.-N. Y. THEN Wash.*
- Schneider P., Scherg M., Dosch H. G., Specht H. J., Gutschalk A. & Rupp A. (2002) Morphology of Heschl's gyrus reflects enhanced activation in the auditory cortex of musicians. *Nat. Neurosci.* 5, 688–694.
- Scchanke, Adriana (2001). *Los diálogos del cuerpo: un enfoque holístico de la salud y la enfermedad*. Editorial Cuatro Vinetos. Bs As. Argentina.
- Seelbach González, G. *Bases Biológicas De La Conducta*. – Ciudad de México. Editorial Red Tercer Milenio - Primera edición: 2012 - ISBN 978-607-733-120
- Smith G. H. (1974) *Atheism: the case against God*. Nash, Los Angeles.
- Sierra Fitzgerald, O. Ocampo Gaviria, T. (2013) “El papel de la memoria operativa en las diferencias y trastornos del aprendizaje escolar”. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 45, núm. 1, 2013, pp. 63-79. Fundación Universitaria Konrad Lorenz Bogotá, Colombia. Recuperado en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-05342013000100005&script=sci_arttext
- Strandwitz, P., Kim, K., Dietrich, D., McDonald, D., Ramadhar, T., Stewart, E. J. Knight, R., Clardy, J., & Lewis, K. (2016) Gaba Modulating Bacteria of the Human Gut Microbiome. *American Society for Microbiology. Microbe*, 16-20 Juni 2016, Boston, USA

- Taylor, C.J. (2010). Occupational Sex Composition and the Gendered Availability of Workplace Support. *Gender & Society* 24, 189–212.
- Telzer, E.H., Humphreys, K. L., Shapiro, M. & Tottenham, N. (2013) Amygdala Sensitivity to Race Is Not Present in Childhood but Emerges over Adolescence. *Journal of Cognitive Neuroscience* 2013 25:2, 234-244
- Terranova J. I., Song Z., Larkin T. E. et al. (2016) Serotonin and arginine–vasopressin mediate sex differences in the regulation of dominance and aggression by the social brain. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 113, 13233–13238.
- Torralva T. & Manes F. (2001) Funciones ejecutivas y trastornos del lóbulo frontal. *Inst. Neurol. Cogn.* [online]. Available from: <http://www.academia.edu/download/33252358/tlb.pdf> [Acceso 16 de septiembre 2017].
- Toscano Fuentes C. M. (2011) Estudio empírico de la relación existente entre el nivel de adquisición de una segunda lengua, la capacidad auditiva y la inteligencia musical de alumnado. Huelva. [online]. Available from: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/4507/b16147960.pdf?...2> [Acceso: 16 de septiembre de 2017].
- Urgesi C., Aglioti S. M., Skrap M. & Fabbro F. (2010) The Spiritual Brain: Selective Cortical Lesions Modulate Human Self-Transcendence. *Neuron* 65, 309–319.
- Verghese J., Lipton, R. B., Katz, M. J., Hall, C. B., Derby, C. A., Kuslansky, G., Ambrose, A. F., Sliwinski, M. & Buschke, H. (2003) Leisure activities and the risk of dementia in the elderly. *N Engl J Med.* 348, 2508-2516 DOI: 10.1056/NEJMoa022252
- Wasson R. G., Kramrisch S., Ott J. & Ruck C. A. P. (1986) *Entheogens and the origins of religion.* Yale University Press, USA.
- Wymbs, N.F., Bastian, A.J. & Celnik, P.A. (2016). Motor Skills Are Strengthened through Reconsolidation. *Current Biology* 26, 338–343.
- Zatorre R. J., Belin P. & Penhune V. B. (2002) Structure and function of auditory cortex: music and speech. *Trends Cogn. Sci.* 6, 37–46.



EDICIONES UCSE

Campus Santiago

Av. Alsina y Vélez Sarsfield, (4200) Santiago del Estero.

☎ +54 (0385) 421 1777

Campus Jujuy

Lavalle 333, (4600) San Salvador de Jujuy.

☎ +54 (0388) 423 6139

Campus Buenos Aires

Rivadavia 573, (1642) San Isidro – Buenos Aires.

☎ +54 (011) 4743 2608

Campus Rafaela

Bv. Hipólito Yrigoyen 1502, (2300) Rafaela – Santa Fe.

☎ +54 (03492) 432 832

ISBN 9789503100844