

Módulo 1. Neurociencias y evolución

El aprendizaje es un proceso complejo y multifactorial. Los principales factores implicados en el aprendizaje varían desde nuestra composición biológica y su funcionamiento, tales como niveles hormonales, funcionamiento fisiológico, neurotransmisores y neuronas, hasta procesos superiores complejos y diversos tales como la atención y la memoria.

Aprender, coloquialmente es conocido como adquirir conocimiento sobre una cosa, sin embargo el aprendizaje implica un cambio en nuestra conducta. A lo largo de nuestra evolución el aprendizaje fue complejizándose, comenzó por una mera adaptación al ambiente para sobrevivir y luego para transformarlo, un ejemplo claro de este proceso es el lenguaje. El aprendizaje no es unívoco y estático, al contrario, es relativamente flexible y plástico y requiere de cambios estructurales y funcionales en partes de nuestro cuerpo, principalmente el cerebro. Es así como el lenguaje moldea nuestra citoarquitectura cerebral; como los primates adaptan su circuito visual al ambiente y la presión ambiental en la que vivimos moldea nuestra propia expresión genética. En el aprendizaje nos modificamos y nuestro cuerpo se pone a disposición para lograrlo.

Las instituciones educativas no quedan fuera de este proceso, forman parte de este cambio, se podría afirmar que es donde se desarrolla gran parte de nuestros aprendizajes y por lo tanto están implicadas en las transformaciones que se dan en nuestro cerebro.

Conocer qué implica el proceso de aprendizaje es primordial para poder desarrollar herramientas de mayor eficacia. Las prácticas basadas en la evidencia nos guiarán en la búsqueda. No es una tarea fácil sin duda, y mucho menos rápida.

Entonces, ¿qué ocurre en nuestro cerebro cuando aprendemos? A lo largo de estas cuatro lecturas intentaremos comenzar a dar respuesta a este interrogante.

☰ [Unidad 1. Sistema nervioso: arquitectura, evolución e implicancia en el comportamiento](#)

☰ [Unidad 2. El prefijo neuro-](#)

☰ [Referencias](#)

☰ [Descarga](#)

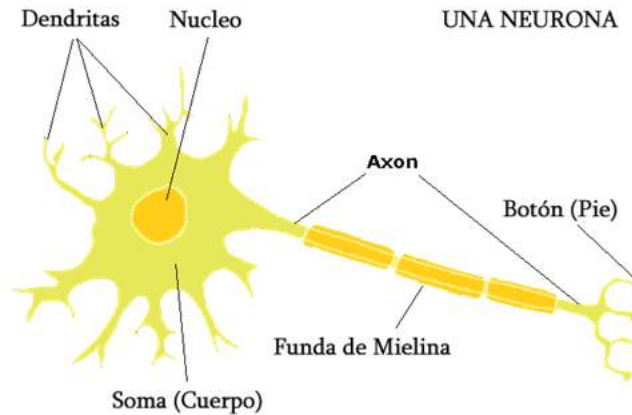
Unidad 1. Sistema nervioso: arquitectura, evolución e implicancia en el comportamiento

1.1.1 Arquitectura del sistema nervioso

La unidad básica del sistema nervioso, lo que comúnmente denominamos células del cerebro, son las neuronas, la unidad anatómica y funcional del sistema nervioso. Tenemos aproximadamente entre 70 y 80 billones de ellas, que se comunican entre sí y forman intrincadas redes. El otro tipo de células que encontramos en nuestro sistema nervioso son las glías; estas tienen numerosas e importantes funciones, a saber: aislamiento, soporte, defensa, proveer energía a las neuronas entre otras.

La forma de una neurona (su morfología) es notablemente diferente a la de la mayoría de las células: son alargadas, con procesos que se expanden en numerosas direcciones. En un extremo de una neurona, tenemos las dendritas, que son estas elongaciones responsables de recibir información de otras neuronas; en el otro extremo, se encuentra el axón, que es el responsable de pasar la información a sus vecinas. Entonces, el flujo de información sería desde las dendritas, pasando por el cuerpo neuronal, hacia el axón y nuevamente hacia dendritas vecinas. ¿Cómo se transmite esta información? En forma de un impulso eléctrico. Este ocurre gracias a la presencia de iones (pequeñas moléculas con carga eléctrica, positiva o negativa) que se encuentran dentro y fuera de la neurona. Cuando una señal viene desde otra neurona, se abren canales en la membrana de la célula que permiten el intercambio de iones, generando corriente eléctrica, la cual viaja a lo largo de la neurona como un impulso neuronal.

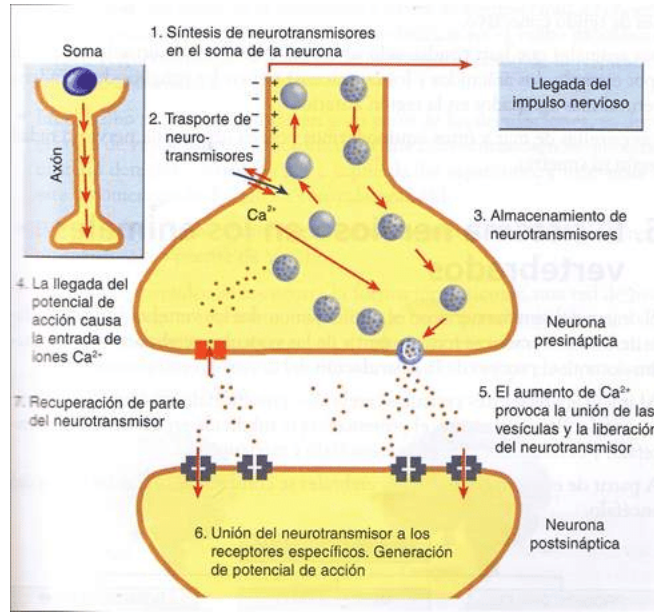
Figura 1. Estructura básica de una neurona



Fuente: García, M., 2017, recuperado de <http://www.piensaenbinario.es/wp-content/uploads/2017/06/neurona.gif>

¿Cómo se convierte un impulso eléctrico en una señal que será enviada hacia otra neurona? Quienes entran en juego en esta parte de la historia son los neurotransmisores. Estas moléculas de diversa naturaleza química se encuentran almacenadas en pequeñas bolsas membranosas (vesículas) en los terminales o botones axonales. El impulso eléctrico, provoca la liberación de dichos mensajeros químicos al espacio libre entre una neurona y otra (sinapsis). De este modo, los neurotransmisores irán a unirse a sus respectivos y específicos receptores (como llaves a una cerradura), desencadenando nuevamente un impulso eléctrico en la neurona vecina y propagando así la transmisión de la información.

Figura 2. Sinapsis neuronal



Fuente: Zúñiga Herrera, 2017, p. 40.

1.1.2 Evolución y neuroanatomía: el diseño accidental de nuestro cerebro

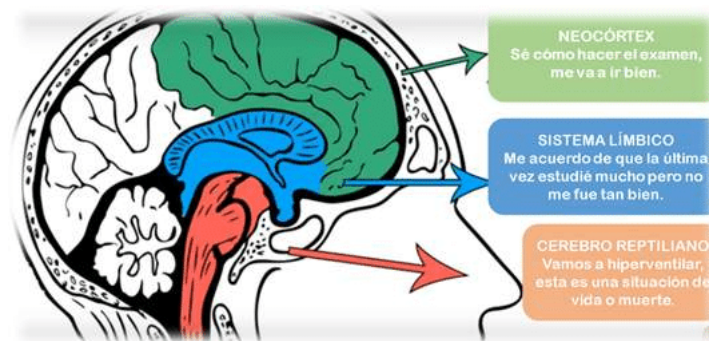
Vamos a empezar con el desarrollo de la organización macroanatómica del cerebro, utilizando un modelo propuesto en 1960 por el neurocientífico Paul MacLean. Este propone que el cerebro tiene tres dominios funcionales superpuestos (MacLean, 1973).

Capa 1: es la más antigua, se encuentra desde humanos hasta lagartos y se encarga de regular las funciones autonómicas. Si la temperatura del cuerpo baja, estos conjuntos de estructuras envían señales a los músculos para que tiemblen. Si los niveles de glucosa caen, esto es detectado, por lo que generan hambre.

Capa 2: una región evolutivamente más reciente. MacLean (1973) propuso que esta zona regularía emociones primitivas en mamíferos. Si algo terrorífico lo asusta, esta región le avisa a la capa 1, quien le ordena a sus músculos temblar. Si se siente solo y poco amado, esta región envía señales a la capa 1 para que busque refugio en ese alimento hipercalórico que tanto le gusta.

Capa 3: la más reciente en términos evolutivos. El neocórtex, ubicado en la zona más superficial del cerebro y las más desarrollada, proporcionalmente, en mamíferos y, particularmente, en primates. La cognición, el almacenamiento de la memoria y los procesamientos de la información sensitiva encuentran sus raíces en esta sección.

Figura 3. El cerebro triúnico, según Paul MacLean



Es importante recalcar que el modelo posee sus limitaciones, a saber: hay una considerable superposición entre las capas; el flujo de la información no es solamente de arriba hacia abajo, un ejemplo: si alguien sostiene un vaso de agua fría (capa 1), es más probable que juzgue la personalidad de alguien a quien recién conoce como fría (capa 3); finalmente, puede llevarnos a pensar que la evolución da como resultado productos superpuestos sin modificaciones intrínsecas en cada uno de ellos.

1.1.3 ¿Cómo llegamos a tener el cerebro de hoy?

Evolución del cerebro

El aspecto más sobresaliente de nuestra especie, lo que distingue a humanos de otros organismos, es el cerebro. Mientras que nuestro cerebro es una característica claramente definible al momento de separarnos de otras especies, señalar las diferencias puntuales entre, por ejemplo, el cerebro humano y el de otros primates no es tan simple. Si tomamos en cuenta el tamaño de nuestro cuerpo, nuestro cerebro, en proporción, es el más grande entre los primates. El tamaño del cerebro humano es aproximadamente cinco veces mayor que el esperado para un mamífero del mismo tamaño y tres veces mayor de lo esperado para un mono del mismo tamaño (Woods, Bond, & Enard, 2005). Tener un cerebro tan grande es muy costoso. A nivel metabólico, el cerebro es un órgano que consume entre un 20 y un 25 % de la energía total del cuerpo en reposo. A nivel organizacional, el cráneo de un feto humano provoca dificultades en el parto, lo que resulta en una tasa alta (0,5-1 %) de mortalidad materna relacionada con el trabajo, una medida mucho mayor de que la observada en otros mamíferos. Como consecuencia de este problema, la hembra humana tiene una pelvis más amplia que disminuye la eficiencia de la locomoción bípeda (Gilbert, Dobyns, & Lahn, 2005). Teniendo en cuenta estas desventajas, el aumento del tamaño de nuestro cerebro tiene que haber conferido un beneficio adaptativo suficientemente grande para nuestros antepasados que justifique este costo evolutivo. Así, mientras que el tamaño del cerebro por sí solo no puede explicar la totalidad de las capacidades cognitivas humanas, este parece ser una característica distintiva de nuestra especie (Creely & Khaitovich, 2006).

Otra característica distintiva del cerebro humano es el desarrollo de su córtex. La expansión de este es un rasgo diferenciador de todos los cerebros de mamíferos. De hecho, la región cortical es una de las zonas que más expansión y desarrollo tiene tanto ontológica como filogenéticamente. El tamaño del córtex cerebral va de un 40 % en ratones a un 80 % en mamíferos (Hofman, 2014). Además, se ha demostrado que el tamaño del córtex covaría significativamente con el tamaño del cerebelo en mamíferos de distintos órdenes. La evolución coordinada de estas dos estructuras va de la mano de la evidencia clínica que sugiere un importante rol del cerebelo en funciones cognitivas y afectivas y su íntima relación, además, con estructuras corticales (Hofman, 2014).

Psicología evolutiva o evo-psi

La naturaleza ha dejado un punto muy en claro: si la habilidad de un organismo para procesar información acerca del ambiente es una de las fuerzas conductoras detrás de la evolución, entonces, mientras mejor podamos responder a estos cambios, mejor nos adaptaremos.

La psicología evolutiva está focalizada en el estudio de cómo la evolución le ha dado forma a la mente y a nuestro cerebro. La evo-psi propone que el cerebro humano está formado por numerosos mecanismos funcionales, llamados adaptaciones cognitivas, los cuales son resultado de la selección natural.

Supongamos la siguiente situación: su cerebro detecta una situación estresante, por lo que el eje HPA (hipotálamo, glándulas adrenales y pituitaria) se activa instantáneamente y libera una hormona llamada cortisol, que prepara al cuerpo para una acción instantánea. Esta cadena de hechos fue seleccionada como ventajosa mediante la presión ambiental a lo largo de miles de años y muy probablemente les fue muy útil a nuestros ancestros, lo que permitió responder rápidamente ante una amenaza o situación de peligro. Sin embargo, una elevada concentración de cortisol durante períodos prologados de tiempo terminan por afectar la salud de tu cerebro. Un ejemplo de esto es el cambio y deterioro de las funciones en la amígdala y en el hipocampo mediante el aumento o disminución de las conexiones neuronales. A medida que aumenta la presencia de cortisol, las señales eléctricas en el hipocampo, la parte del cerebro asociada con el aprendizaje, los recuerdos y el control del estrés, se deterioran; en cambio, en la amígdala, la cual representa el centro del miedo, las conexiones aumentan (Sapolsky, 2017). La teoría de evo-psi plantea que los seres humanos hemos desarrollado a lo largo de nuestra historia evolutiva diferentes sistemas para detectar amenazas y reaccionar en consecuencia, lo que aumentó las probabilidades de seguridad y supervivencia del organismo. De esta manera, existiría una serie de patrones cognitivos primitivos y arcaicos que se activarían cada vez que una persona detecta la existencia de una amenaza. Estos procesos cognitivos, al ser

evolutivamente antiguos, se encontrarían asentados sobre estructuras subcorticales del cerebro, lo cual genera que sean automáticos, simples, rápidos, motivacionalmente intensos y, en gran medida, fuera del control voluntario (LeDoux, 2012). En contraposición, a medida que la especie humana fue evolucionando, adquirió la capacidad de desplegar cogniciones más complejas, racionales y controladas. Estas funciones cognitivas se asentarían sobre los tejidos corticales, los cuales son más recientes, en términos evolutivos, y más complejos, lentos y difusos, en términos motivacionales (Dunbar & Shultz, 2007; Medrano, Muñoz-Navarro, & Cano-Vindel, 2016)

1.1.4 Neurobiología del comportamiento

Volvamos al cerebro triuno de McLean: vamos a analizar cada una de estas tres áreas y su influencia en el comportamiento.

Capas 1 y 2

El **sistema límbico** tiene un reconocido rol en el procesamiento de las emociones, así como también las estructuras que lo conforman (la amígdala, el hipocampo, el septum, la habénula y los cuerpos mamilares).

Las diferentes regiones del sistema límbico forman circuitos excitatorios e inhibitorios. Muchos de estos circuitos van hasta el hipotálamo; asimismo, el hipotálamo envía señales a las estructuras del área 1, es decir, aquellas áreas evolutivamente antiguas, como el mesencéfalo y el tallo encefálico.

Entonces, supongamos que usted está muy lleno de comida, las paredes de su estómago se dilatan, las neuronas presentes allí registran esto y envían las noticias al cerebro, como resultado, los vasos sanguíneos se dilatan alrededor del estómago, aumentando el flujo de sangre y facilitando la digestión. Todo esto es un proceso automático (también conocido como sistema autonómico) en el que se encuentran implicadas las estructuras de la capa 1, el tallo encefálico y el mesencéfalo.

¿Y el hipotálamo, qué hacía? El hipotálamo media la conversación entre la capa 2 y la capa 1. Si tiene la vejiga llena de líquido, sus paredes musculares se distienden, por lo que el mesencéfalo y el tallo encefálico envían señales para que vaya al baño. Ahora, si está expuesto a algo terriblemente horroroso con la vejiga en la misma situación, el sistema límbico, por medio del hipotálamo, persuade al tallo encefálico y al mesencéfalo de enviar la señal para ir al baño. Este es el camino neurobiológico por el cual nuestras emociones modifican nuestras funciones fisiológicas.

Otra forma en la que el sistema límbico ejerce su función regulatoria es a través de unos mensajeros denominados hormonas. Entonces, parte de nuestro comportamiento es regulado por estados hormonales y autonómicos que envían señales al cerebro (típicamente, en forma inconsciente).

El sistema autonómico está compuesto por el sistema simpático y por el sistema parasimpático, los que tienen casi funciones opuestas.

Capa 3

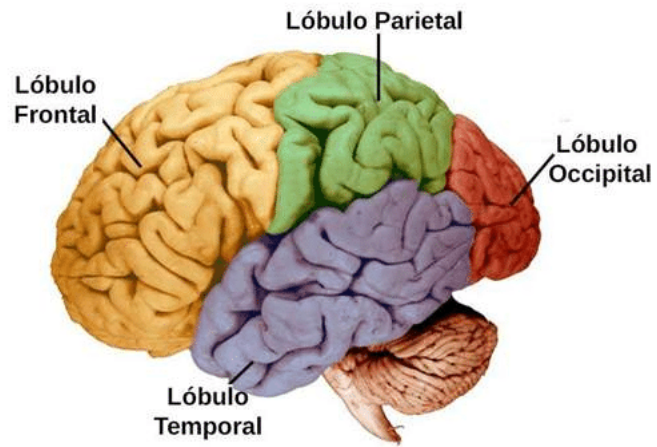
El córtex es, en términos evolutivos, la estructura más nueva. Es la encargada del procesamiento lógico, analítico y de la información sensorial. Aquí, además, se envían señales a los músculos para que se muevan, se comprende y produce el lenguaje, se almacenan memorias, capacidades espaciales y matemáticas, y se toman decisiones ejecutivas.

El córtex envía y recibe numerosas proyecciones del sistema límbico. La clásica dicotomía entre pensamiento y sentimiento es desbancada al observar la intrincada e interconectada neurobiología de estas áreas.

Mientras que el hipotálamo media la interacción entre las capas 1 y 2, el córtex frontal lo hace entre las 2 y la 3. El córtex frontal envía y recibe conexiones al sistema límbico. Ambos trabajan en forma conjunta en numerosas ocasiones, estimulándose o inhibiéndose, colaborando y coordinando acciones.

Finalmente, una aclaración: el córtex no es una estructura lisa, sino que está arrugada y forma circunvoluciones, las cuales permiten distinguir cuatro lóbulos (ver Figura 4).

Figura 4. El córtex



Fuente: [Imagen sobre córtex cerebral]. (s. f.). Recuperada de <https://infotiti.com/2017/11/enfermedad-pick/>.



Para explorar la anatomía cerebral te invitamos a visitar el siguiente [sitio](#).

CONTINUE

Unidad 2. El prefijo neuro-

Hace aproximadamente medio siglo, el estudio interdisciplinar del sistema nervioso ha tenido un crecimiento vertiginoso y ha incidido sobre la generación de nuevas tecnologías y la construcción de un marco teórico detallado de la función cerebral y del sistema nervioso en general. Disciplinas tales como medicina, computación, matemática, lingüística, educación, ingeniería, química, entre otras han realizado sus aportes. Si bien el trabajo interdisciplinar ayuda a dar luz a los secretos del cerebro, han surgido pseudociencias, que tienen como práctica central anteponer el prefijo neuro con el fin de darle a sus prácticas un brillo científico. Detrás de esta cortina, aparecen, entonces, áreas como la neurooratoria, el neurocoaching, la neurogastronomía y no tarda en llegar el neuroasado (Corredor y Cardenas, 2017).

¿Cómo hacemos entonces para distinguir la publicidad de Sprayette (científicamente garantizada o le devuelven su dinero) de la verdadera ciencia?

Carl Sagan (1995) nos ofrecía una serie de filtros para distinguir a la ciencia de pseudociencias variopintas, sus principales premisas nos sugieren:

- 1 Es importante mantener la objetividad de los estudios, para ello, el objeto de estudio debe ser cuantificable. Mediante este procedimiento podemos explicar la realidad de otro modo solo caeremos en una mera exploración subjetiva.
- 2 Es importante mantener el enfoque multidisciplinar y multidimensional.
- 3 Si una hipótesis no puede ser contrastada debe ser reformulada.

1.2.1 Prácticas basadas en la evidencia científica

¿Es posible que un experto en el área educacional no tenga experiencia de enseñanza en el área escolar? Es decir, ¿se imaginan la posibilidad que la gente que investiga cómo mejorar las prácticas educativas no trabaje en el contexto escolar o no tengan experiencia docente?

Por más que esta pregunta parezca ilógica, la realidad es que es más común de lo que se cree. En la mayoría de las profesiones, se presenta la dificultad de integrar la investigación con la práctica. Suele ocurrir cotidianamente que los científicos de las diferentes disciplinas no salen de su laboratorio y publican y hablan sobre sus descubrimientos entre ellos o en un lenguaje técnico que dificulta la puesta en práctica de los mismos.

Esta problemática no es menor, imaginen que se genera un ámbito difuso que se presta a que diversas prácticas que no están científicamente comprobadas sean accesibles a usuarios y consumidores desentendidos de este problema.

El ámbito educativo no escapa a este hecho. ¿Cómo hacen los docentes para saber que su práctica diaria es válida empíricamente? Y ¿cómo se entera un docente de las novedades de la ciencia en su área?

Debido a esta necesidad, surge el enfoque denominado Educación Basada en la Evidencia (en adelante, EBE) el cual tiene como objetivo una educación basada en la investigación. La EBE presenta la dificultosa y gran tarea de acercar a los expertos investigadores al aula como también al docente al ámbito científico creando un puente entre ambos.

Este puente parece complejo, sin embargo, a continuación, se explica una herramienta que ayuda a solucionar este meollo. La siguiente sección tiene por finalidad describir brevemente cómo realizar una búsqueda de literatura científica, lo que lo ayudará a leer conclusiones empíricamente contrastadas sobre la temática que le interese (si los científicos son tan o más curiosos que usted, seguramente lo que se está preguntando alguno de ellos ya lo respondió).

1.2.2 El *paper* científico

¿Qué es?

Los papers o artículos científicos son la forma en que los científicos comparten su propio trabajo de investigación original con otros científicos o revisan la investigación realizada por otros. Como tales, son fundamentales para la evolución de la ciencia moderna, en la que el trabajo de un científico se basa en el de los demás.

¿Dónde buscarlos?

Motores de búsqueda generales

En la actualidad, si tenemos acceso a Internet, todo es más sencillo. Podemos buscar desde una receta de una torta, hasta el último descubrimiento de la NASA sobre agujeros negros. Podemos poner lo que se nos ocurra en el buscador y en milisegundos (si el internet es bueno y funciona bien) nos brinda una respuesta. Estos buscadores tales como Google, Firefox, Bing o el viejo y en desuso Explorer nos proveen un infinito de información. El problema es que esa información, la mayoría de las veces, no alcanza la especificidad y objetividad de la ciencia; puede llegar a ser inútil e inadecuada si nuestro objetivo es encontrar datos basados en la evidencia científica (Sanchez Vazquez, 2019).

Para obtener información científica, es necesario dirigirse a motores de búsqueda especializados, los cuales, a través de palabras claves, nos permiten encontrar la información que, hasta el momento, se conoce sobre una temática.

Motores de búsqueda especializados

Constituyen buscadores de información especializados en investigaciones académicas. Estos sistemas nos remiten a información científica que se encuentra indexada en la web. Los motores de búsqueda poseen millones de artículos que son encontrados a través de palabras claves de acuerdo a la temática que uno quiera chequear. Lamentablemente, mucha de esta información es restringida y paga, por lo tanto, los buscadores suelen mostrarnos información parcial de los papers, por ejemplo, abstracts (a continuación, veremos qué son), actas de congresos y jornadas, algunos capítulos de libros interfiriendo la difusión del conocimiento científico. Uno de los buscadores más utilizados es el Google Scholar (Civera y Tortosa, 2002).

En la actualidad, existe el Movimiento de Acceso Abierto (MAA) que postula que el conocimiento científico debe ser libre, gratuito, para todas las personas sean de cualquier estatus social o lugar geográfico (Sanchez Vazquez, 2019). Un ejemplo de esto es el proyecto SCI-HUB de Alexandra Elbakyan; en su página, presenta esta leyenda...“to remove all barriers in the way of science” que significa algo así como “para remover todas las barreras en el camino de la ciencia” (Recuperado de <http://sci-hub.tw/>, último acceso mayo 2019)



Acceda al motor de búsqueda especializado: **Google Académico** haciendo [clic aquí](#).

Bases de datos

Las bases de datos son similares a los motores de búsqueda especializados, sin embargo, presentan mayor especificidad y permiten analizar la información de diversas maneras, por ejemplo, entre disciplinas (Partearroyo, 2002).

Son las más utilizadas en el ámbito científico y académico, ya que permiten acceder a documentos tales como artículos, tesis doctorales, libros con mayor eficacia y pertinencia que si lo hacemos en los motores de búsqueda. Por ejemplo, este texto está siendo escrito con textos encontrados en ellas. Dentro de las más prestigiosas encontramos a ScienceDirect y MedLine.

En la siguiente tabla (tabla 1), presentamos un listado de bases de datos de acceso libre y restringido que pueden resultar de suma utilidad.

Cuadro 1. Bases de datos

ScienceDirect	Constituye una de las bases de datos más completas. Su acceso es restringido. Disponible aquí.
MedLine	Base de datos que indexa información sobre ciencias médicas y de la salud. Cabe señalar que a partir del PubMed Central se logra el acceso a artículos en versión full text de manera gratuita. Disponible aquí.
Lilacs	Base de datos compuesta por centros del Centro Regional Latinoamericano de Información en ciencias de la Salud. Disponible aquí.
PsycInfo	Base de datos de Psicología más importante del mundo. Posee un acceso restringido. Fue creada por la American Psychological Association (APA). Disponible aquí.
Scopus	Pertenece a Elsevier. Su acceso es restringido. Disponible aquí.
Psicodoc	Base de datos española de psicología. Brinda acceso a texto completo y servicios de alerta. Su acceso es restringido. Disponible aquí.
SciELO	Permite el acceso gratuito y a texto completo de investigaciones sobre diversos campos científicos, con foco regional, latinoamericano. Disponible aquí.
Redalyc	Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe. Permite el acceso artículos completos de diferentes áreas, entre ellas Psicología, Ciencias Sociales y Humanidades, y Salud. Disponible aquí.
Eric	Especializada en Ciencias de la Educación. Su acceso es restringido. Disponible aquí.

Fuente: Reelaborado a partir de Medrano, Flores Kanter y Trógolo (s.f.) Recuperado de <https://psyche.unc.edu.ar/otf/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/Gu%C3%ADa-para-la-B%C3%BAsqueda-Bibl.-Cient%C3%ADfica.pdf> Última visita: 11/05/19.

En todos estas bases de datos, tendremos acceso, entonces, a *papers* científicos. Estos son publicaciones periódicas escritas por autores diferentes sobre investigaciones referidas a un área determinada de la ciencia. Representan el principal medio a través del cual los investigadores comunican y divulgan los resultados de sus trabajos de investigación al resto de la comunidad científica y la sociedad en general, haciendo visible los avances más recientes dentro de un campo particular de conocimiento (Jiménez y Castañeda, 2003).

Existe una serie de características específicas que nos permiten diferenciar una revista científica de otro tipo de publicaciones.

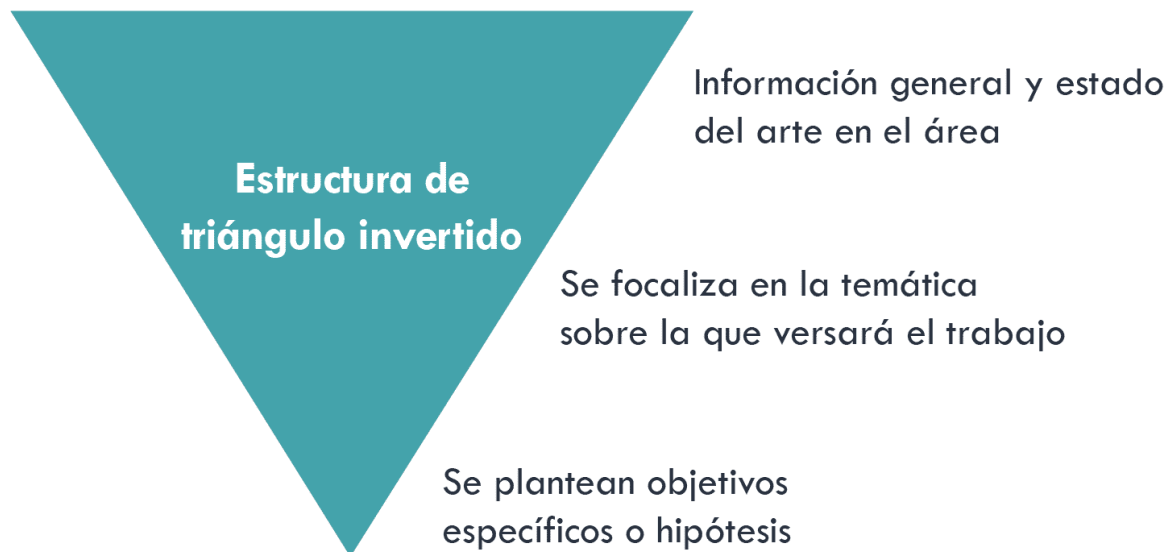
1.2.3 Estructura del *paper* científico

- **Título:** expresa el contenido del trabajo. Debe ser breve, elocuente y específico.
- **Autorías y afiliaciones:** se escriben los nombres de quienes escribieron el artículo según su implicancia. Suelen ser especialistas en la temática. El primer nombre es el autor del trabajo y los demás son los colaboradores. También se suele colocar coordinador o director de la investigación al último. Se especifican a que institución pertenecen y donde localizarlos con mail o dirección de la institución.
- **Resumen:** debe ser una síntesis de todo el trabajo, debe especificar brevemente el objetivo, metodología utilizada, resultados y conclusiones a la que se llega en la investigación.

Estos tres aspectos son de gran importancia, ya que el lector puede decidir si el artículo le es de utilidad o interés, y puede saber las conclusiones las que arribaron los autores de manera rápida sin tener que leer la totalidad del texto. En el caso que quiera profundizar la información encontrará los siguientes apartados:

- Introducción: aquí, se exponen brevemente el estado actual de la temática a investigar (qué es lo que se sabe hasta el momento) y se argumenta la importancia de haber realizado este trabajo. Suele organizarse la información en forma de triángulo invertido, se parte de conceptos generales para luego ir focalizándose progresivamente en las particularidades y detalles del tema a desarrollar (ver imagen 1)

Figura 5. Organización de la información en la introducción en forma de triángulo invertido



Fuente: Elaboración propia.

- Materiales y métodos: aquí, se explicita qué procedimiento y materiales se utilizaron para realizar la investigación. Debe ser lo más detallado posible ya que debe cumplir con un aspecto muy importante de la ciencia que es la replicabilidad.
- Resultados: se explicita cuáles fueron los hallazgos del trabajo. Se exponen los datos objetivamente. Suele tener tablas y figuras.
- Discusión: es una de las partes más complejas ya que se debe integrar la información que se sabe hasta el momento de la temática estudiada (anteriormente expuesta en la introducción) y relacionarla con los resultados del trabajo sin caer en ninguna interpretación subjetiva. Es decir que se crea un "debate" entre los resultados actuales del trabajo y los antecedentes de la temática estudiada; es así como, por ejemplo, se puede confirmar lo que otros autores han establecido o los resultados pueden ser opuestos, entre otras posibilidades. Suele desarrollarse también en estructura de triángulos de lo general a lo específico en su comienzo y de lo específico a lo general en su final. La discusión sección suele terminar con un párrafo que explica las conclusiones principales del trabajo, si bien se reiteran, deben repetirse de manera breve y clara.

Figura 6. Estructura general de la discusión



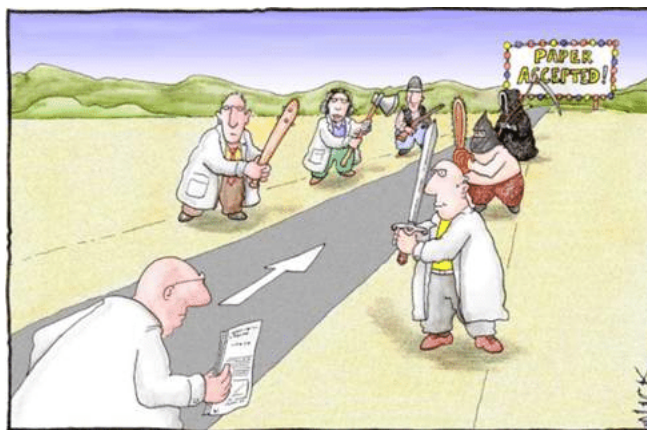
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al contenido de los artículos científicos, los podríamos clasificar, de manera general, en dos tipos, si bien la clasificación es más extensa y específica: los artículos originales y las revisiones. Los primeros son investigaciones nuevas, y los segundos se ocupan de encontrar los artículos que existen hasta el momento de una temática específica y sintetizan las principales conclusiones a las que arriban, un ejemplo de esto son los metanálisis. Pero no hace falta ahondar en este tema.

Sí es importante aclarar que no cualquier investigación llega a ser indexada en la web, es decir, no es fácil que una investigación sea aceptada por las revistas y sea publicada. Los artículos suelen atravesar un proceso de evaluación riguroso realizado por expertos en la temática para garantizar estándares de validez y calidad. De hecho, existen diferentes procedimientos de los que se valen las revistas para certificar a sus lectores que la información publicada es fiable. Algunos procedimientos habituales son la revisión doble ciego (donde el evaluador desconoce quién es el autor del trabajo evaluado y el autor desconoce quién es el evaluador de su trabajo), la existencia de un comité evaluador o consejo editorial integrado por científicos destacados y el establecimiento de normas rigurosas de evaluación, entre otros. Adicionalmente, se han desarrollado indicadores estadísticos para tratar de reflejar la calidad de una revista; algunos de ellos son el índice

de rechazo (proporción de trabajos que son rechazados por la revista en el proceso de evaluación) y el índice de impacto (refleja en qué medida los artículos publicados por una revista, luego, son utilizados por otros investigadores).

Figura 8. Revisión de artículos científicos



Fuente: [Imagen sobre la revisión de artículos científicos], 2016 recuperada de <https://scientiablog.com/2016/08/19/la-profesionalidad-en-el-sistema-de-revision-de-articulos-cientificos/>

1.2.4 Mitos en el aula: ciencia ficción

A lo largo de este capítulo hemos adquirido conocimientos acerca del sustrato neurobiológico del comportamiento en general. Asimismo, obtuvimos las herramientas necesarias para buscar literatura científica. Es momento de poner este conocimiento a trabajar.

La neurociencia educativa es un campo emergente que atrae la atención sobre las posibles implicaciones prácticas de la investigación en neurociencia en el contexto educativo. Este nuevo campo representa la intersección de la educación con la neurociencia y las ciencias cognitivas y del desarrollo, entre otros ámbitos, con el fin de desarrollar recomendaciones basadas en la evidencia para la enseñanza y el aprendizaje (Fischer, 2019). Este campo emergente ha despertado un interés creciente (Strauss, Calero, & Sigman, 2014), pero también se reconoce ampliamente que los intentos de crear vínculos interdisciplinarios entre la educación y la neurociencia pueden crear oportunidades de malentendidos y falta de comunicación (Brue, 1997; Goswami, 2006). En el campo de la neurociencia educativa, algunos de los malentendidos más generalizados y persistentes sobre la función del cerebro y su papel en el aprendizaje se denominan neuromitos (Organización para el desarrollo y Cooperación Económica -OECD, 2002). Se denomina neuromitos a una idea errónea generada por un malentendido, una interpretación errónea o una cita errónea de hechos científicamente establecidos (por la investigación del cerebro) para justificar el uso de la investigación del cerebro en la educación u otros contextos.

Los neuromitos a menudo se originan a partir de generalizaciones excesivas de la investigación empírica. Por ejemplo, existe el neuromito de que en las personas predomina un hemisferio sobre el otro (izquierdo o derecho) proviene, en parte, de los hallazgos de la literatura neuropsicológica y de neuroimagen que demuestran la lateralización de algunas habilidades cognitivas (es decir, el lenguaje). El hecho de que algunos neuromitos estén vagamente basados en hallazgos empíricos que han sido malinterpretados o sobreexagerados puede hacer que algunos sean más difíciles de disipar.

Hay varios factores que contribuyen a la aparición y proliferación de los neuromitos; entre ellos, podemos nombrar:

1

Diferencias en la formación y el vocabulario profesional de la educación y la neurociencia (Howard-Jones, 2014).

2

Diferentes niveles de investigación que abarcan desde preguntas científicas básicas sobre neuronas individuales hasta la evaluación de políticas educativas a gran escala (Goswami, 2015).

3

La inaccesibilidad de la investigación empírica detrás de los sistemas de pago, que fomenta una mayor dependencia de los informes de los medios de comunicación en lugar de la investigación original (Vidal-Valdivia, 2014).

4

La falta de profesionales y organizaciones profesionales capacitadas para salvar la brecha disciplinaria entre la educación y la neurociencia (Vidal-Valdivia, 2014).

5

La apelación de explicaciones que parecen basarse en pruebas neurocientíficas, independientemente de su legitimidad (McCabe y Castel, 2008; Weisberg Keil, Goodstein, Rawson y Gray, 2008).

Ahora que sabemos cómo buscar publicaciones científicas, ¿podría desmitificar algún enunciado asociado a la educación basándote en un *paper*?

Para finalizar y no dejar la intriga, aquí se exponen los principales neuromitos actuales en los países de Europa y Asia.

Cuadro 2. Neuromitos actuales de mayor prevalencia entre docentes en países de Europa y Asia.

Solo usamos el 10% de nuestro cerebro
Los individuos aprenden mejor cuando reciben información en su modalidad de aprendizaje preferida (por ejemplo, visual, auditiva o kinestésica).
Los ejercicios cortos de coordinación pueden mejorar la integración del funcionamiento del hemisferio derecho e izquierdo.
Diferencias en la dominancia hemisférica (izquierda o derecha) puede ayudar a explicar las diferencias individuales entre los alumnos
Los niños son menos atentos después de las bebidas azucaradas y aperitivos
Beber menos de 6 a 8 vasos de agua al día puede hacer que el cerebro se achique
Los problemas de aprendizaje asociados con las diferencias de desarrollo en la función cerebral no se pueden remediar por educación

Fuente: Reelaboración propia a partir de Howard-Jones, P. (2014), p.2.

CONTINUE

Referencias

[Imagen sin título sobre córtex cerebral]. (s. f.). Recuperado de <http://www.alzheimersresearchuk.org/wp-content/plugins/brainour/img/brain.png>

[Imagen sobre la revisión de artículos científicos]. (2016). Recuperada de <https://scientiablog.com/2016/08/19/la-profesionalidad-en-el-sistema-de-revision-de-articulos-cientificos>

Bruer, J. Education and the brain: a bridge too far. [Educación y el cerebro: un Puente muy lejos]. *Educ. Res.* 26, 4–16 (1997).

Corredor, K., & Cardenas, F. (2017). Neuro-«lo que sea»: inicio y auge de una pseudociencia para el siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49 (2), 89-90.

Creely, H., & Khaitovich, P. (2006). Human brain evolution. [La evolución del cerebro humano] *Progress in brain research*, 158, 295-309. doi: 10.1016/S0079-6123(06)58014-8

Dunbar, R. I. M., & Shultz, S. (2007). Evolution in the Social Brain. [Evolución en el cerebro social] *Science*, 317(5843), 1344-1347. doi: 10.1126/science.1145463

Fischer, K. (2019). The Fundamental Importance of the Brain and Learning for Education. [La importancia fundamental del cerebro y el aprendizaje para la educación]

García, M. (2017). Una neurona [Imagen]. Recuperado de <http://www.piensaenbinario.es/inteligencia-artificial-redes-neuronales/neurona/>

Gilbert, S. L., Dobyns, W. B., & Lahn, B. T. (2005). Genetic Links Between Brain Development and Brain Evolution. [Vínculos genéticos entre el desarrollo del cerebro y la evolución del cerebro] *Nat Rev Genet*, 6(7), 581-590.

Gómez, M. (2019) Circulación de la información académica: la búsqueda bibliográfica. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/332381023_CAPITULO_7A_Circulacion_de_la_informacion_academica_la_busqueda_bibliografica [Último acceso Mayo 2019].

Goswami, U. (2015). Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. *Psicología Educativa*, 21(2), 97-105. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.002>

Hofman, M. A. (2014). Evolution of the Human Brain: When Bigger Is Better. [Evolución del cerebro humano: mientras más grande mejor] *Frontiers in Neuroanatomy*, 8, 15. doi: 10.3389/fnana.2014.00015 Recuperado de <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnana.2014.00015/full>

Howard-Jones, P. (2014). Neuroscience and education: Myths and messages [Neurociencia y educación: Mitos y mensajes] (Vol. 15).

LeDoux, J. E. (2012). Evolution of Human Emotion: A View through Fear. [Evolución de la Emoción Humana: Una mirada a través del miedo] *Progress in Brain Research*, 195, 431-442. doi: 10.1016/B978-0-444-53860-4.00021-0

MacLean PD, Kral VA (1973). A Triune Concept of the Brain and Behaviour. Including Psychology of memory and Sleep and dreaming; [Concepción triuna del cerebro y el comportamiento. Incluyendo la psicología de la memoria y los sueños] papers presented at Queen's University, Kingston, Ontario, February, 1969.

Medrano, Leonardo A.; Flores Kanter Pablo E. & Trógolo Mario A. (s.f). Guía para la búsqueda de bibliografía científica. Oficina de Trabajo Final. Facultad De Psicología. Universidad Nacional De Córdoba (UNC) Argentina. Recuperado de <https://psyche.unc.edu.ar/otf/wp-content/uploads/sites/2/2017/10/Gu%C3%ADa-para-la-B%C3%BAqueda-Bibl.-Cient%C3%ADfica.pdf>> [Fecha de consulta: 11/05/2019]

Medrano, L. A., Muñoz-Navarro, R. y Cano-Vindel, A. (2016). Procesos cognitivos y regulación emocional: Aportes desde una aproximación psicoevolucionista. *Ansiedad y Estrés*, 22(2), 47-54. doi: <https://doi.org/10.1016/j.anyes.2016.11.001>

Organization for Economic Co-operation and Development. Understanding the brain: towards a new learning science (2002). [Organización para el Desarrollo y Cooperación Económica. Entendiendo el cerebro: hacia una nueva ciencia del aprendizaje]. Recuperado de: <http://www.oecd.org/education/ceeri/31706603.pdf>

Partearroyo, M. (2002). Almacenamiento y recuperación de la información. En C. Civera y F. Tortosa (Coords.), *Nuevas Tecnologías de la Información y Documentación en Psicología* (pp. 133-162). España: Ariel.

Sagan, C. (1995) *El mundo y sus demonios*. Barcelona: Planeta

Sánchez Vazquez, M. J. (2019). Prácticas éticas en investigaciones psicológicas. Entre la autonomía y la vulnerabilidad de los participantes. Libro de Cátedra. Área Ciencias Sociales. La Plata: Editorial de la Universidad nacional de La Plata. Libro Digital (EN PRENSA).

Sapolsky, R. M. (2017). Behave: The biology of humans at our best and worst. [Comportamiento: la biología de los humanos en lo mejor y lo peor]

Slafer, G. A. (2009). ¿Cómo escribir un artículo científico? *Revista de Investigación en Educación*, (6), 124-132. Recuperado de: <http://reined.webs.uvigo.es/index.php/reined/article/view/59/49>

Strauss, S., Calero, C., & Sigman, M. (2014). Teaching, naturally. [Enseñando, naturalmente] *Trends in Neuroscience and Education* 3(2), 38-43 (Vol. 3).

Vidal-Valdivia, T. (2014). Neurociencia, aprendizaje y su relación: análisis.

Weisberg, D., C Keil, F., Goodstein, J., Rawson, E., & Gray, J. (2008). The Seductive Allure of Neuroscience Explanations [El atractivo seductor de las explicaciones de las neurociencias] (Vol. 20).

Woods, C. G., Bond, J., & Enard, W. (2005). Autosomal Recessive Primary Microcephaly (MCPH): A Review of Clinical, Molecular, and Evolutionary Findings. [Microcefalia primaria autosómica recesiva (MCPH): Una revisión de los hallazgos clínicos, moleculares y evolutivos]. *American Journal of Human Genetics*, 76(5), 717-728.

Zúñiga Herrera, Á. (2017). La transmisión del impulso nervioso [Diapositiva]. En La función de relación en los animales [PPT en línea] (p. 40). Recuperado de <http://slideplayer.es/slide/10212808/33>

CONTINUE

Descarga



Módulo 1.pdf
838.5 KB

