Encéfalo

El **encéfalo** (del [griego](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_griego) "**εν**" *en*, dentro y "**κεφαλη**" *cefalé*, cabeza, «dentro de la cabeza»), está ubicado en la cavidad craneana y se ocupa de las funciones voluntarias. Es la parte superior y de mayor masa del [sistema nervioso central](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_central). Está compuesto por tres partes: [prosencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Prosenc%C3%A9falo), [mesencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mesenc%C3%A9falo) y[rombencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Rombenc%C3%A9falo).

El **encéfalo** de [humanos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebro_humano) y otros [vertebrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Vertebrados) se subdivide en [cerebro anterior](https://es.wikipedia.org/wiki/Prosenc%C3%A9falo), [medio](https://es.wikipedia.org/wiki/Mesenc%C3%A9falo) y [posterior](https://es.wikipedia.org/wiki/Rombenc%C3%A9falo). En otros animales, como los [invertebrados](https://es.wikipedia.org/wiki/Invertebrados) [bilaterales](https://es.wikipedia.org/wiki/Bilaterales), se entiende como encéfalo a una serie de ganglios alrededor del [esófago](https://es.wikipedia.org/wiki/Es%C3%B3fago) en la parte más anterior del cuerpo (véase [protóstomos](https://es.wikipedia.org/wiki/Prot%C3%B3stomos) e hiponeuros) comprendidos por el protocerebro, deutocerebro y tritocerebro en [artrópodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Artr%C3%B3podos), ganglios cerebral, pleural y pedial en moluscos [gasterópodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Gaster%C3%B3podos) y masas supraesofágica y subesofágica en moluscos [cefalópodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cefal%C3%B3podos). También muestran encéfalos muy arcaicos o simples [bilaterales](https://es.wikipedia.org/wiki/Bilaterales) como [platelmintos](https://es.wikipedia.org/wiki/Platelmintos), [nemátodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Nem%C3%A1todos)o [hemicordados](https://es.wikipedia.org/wiki/Hemicordados). Sin embargo, hay bilaterales que muestran muy pocos rasgos distintivos de cefalización, como los [bivalvos](https://es.wikipedia.org/wiki/Bivalvos) o [briozoos](https://es.wikipedia.org/wiki/Briozoos). Los invertebrados que no son bilaterales no poseen encéfalo, como los [poríferos](https://es.wikipedia.org/wiki/Por%C3%ADferos), [placozoos](https://es.wikipedia.org/wiki/Placozoos) y [mesozoos](https://es.wikipedia.org/wiki/Mesozoos), porque carecen completamente de sistema nervioso, o los [cnidarios](https://es.wikipedia.org/wiki/Cnidarios), [ctenóforos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cten%C3%B3foros) y [equinodermos](https://es.wikipedia.org/wiki/Equinodermos), porque aunque tienen sistema nervioso, carecen de rasgos definidos de centralización o cefalización.

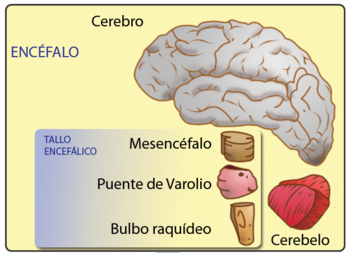
## **Evolución del encéfalo[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=1)**]**

Se piensa que la existencia de primordios encefálicos se ubica, al menos, en la llamada [*explosión cámbrica*](https://es.wikipedia.org/wiki/Explosi%C3%B3n_c%C3%A1mbrica) cuando se observan moluscos y gusanos que, además de un sistema nervioso periférico y difuso distribuido en una [simetría radial](https://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa_radial_(biolog%C3%ADa)), poseen un conjunto de ganglios neurales que rigen varias actividades del organismo de estos animales primitivos; en los [vermes](https://es.wikipedia.org/wiki/Gusano), [peripatos](https://es.wikipedia.org/wiki/Onychophora), [artrópodos](https://es.wikipedia.org/wiki/Artr%C3%B3podos) y [procordados](https://es.wikipedia.org/wiki/Procordados) se observa el inicio de la *cefalización*, esto es, el inicio de la organización de un conjunto de ganglios nerviosos rectores que sirven de interfaz coordinadora entre el interior del cuerpo del animal y el exterior del mismo.

La ubicación **cefálica** de ningún modo ha sido al azar: en los primitivos vermes, artrópodos y procordados con cuerpo longilíneo y de [simetría bilateral](https://es.wikipedia.org/wiki/Simetr%C3%ADa_bilateral) (la misma que mantiene el [*Homo sapiens*](https://es.wikipedia.org/wiki/Homo_sapiens)), el [sistema nervioso central](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_central) se ubica en la parte anterior o delantera ya que es (por ejemplo, en un gusano) la primera parte en entrar en un intenso contacto con el medio ambiente; del mismo modo, [histológicamente](https://es.wikipedia.org/wiki/Histolog%C3%ADa) se puede observar un nexo inicial (embrional) entre las células dérmicas y las nerviosas del encéfalo, ya que las neuronas serían mutadas y evolucionadas mediante una gran especialización de células dérmicas. Al tomar postura erguida, animales como los primates pasan a tener el sistema nervioso central (y su parte principal: el cerebro) ya no en la parte delantera de su cuerpo, sino en su parte superior (en ambos casos: su cabeza). También es explicable filogenéticamente la [corticalización](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Corticalizaci%C3%B3n&action=edit&redlink=1), es decir, la aparición y desarrollo del [córtex cerebral](https://es.wikipedia.org/wiki/Corteza_cerebral) a partir del [sistema límbico](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_l%C3%ADmbico), y su progresivo desarrollo en áreas de arquitectura neuronal cada vez más complejas.

Este desarrollo [filogenético](https://es.wikipedia.org/wiki/Filog%C3%A9nesis) se puede percibir [ontogenéticamente](https://es.wikipedia.org/wiki/Ontog%C3%A9nesis) en cada embrión de animal [cordado](https://es.wikipedia.org/wiki/Chordata) al observar la llamada [*recapitulación de Häckel*](https://es.wikipedia.org/wiki/Recapitulaci%C3%B3n_de_H%C3%A4ckel). La estructura precursora del sistema nervioso es el [tubo neural](https://es.wikipedia.org/wiki/Tubo_neural), una estructura que aparece en la parte externa de los embriones en fase de exploración reticular [gástrula](https://es.wikipedia.org/wiki/G%C3%A1strula). Este tubo, a lo largo de la embriogénesis sufre una serie de modificaciones que dan lugar a la estructura madura. El primero de ellos es la aparición de tres expansiones, tres vesículas: el [encéfalo anterior](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo_anterior&action=edit&redlink=1), el [encéfalo medio](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo_medio&action=edit&redlink=1) y el [encéfalo posterior](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo_posterior&action=edit&redlink=1); su cavidad, llena de líquido, es precursora de los [ventrículos cerebrales](https://es.wikipedia.org/wiki/Ventr%C3%ADculo_cerebral). Después, estas tres vesículas dan lugar a cinco que, en su ganancia de complejidad, sufren una serie de plegamientos que hacen que la estructura no sea ya lineal.[2](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-2)

## **Partes del encéfalo[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=2)**]**

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Enc%C3%A9falo.png)

Esquema del encéfalo humano, incluyendo secciones principales del tallo encefálico.[3](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-SR-3)

En el embrión de cuatro semanas luego del cierre del tubo neural y la conformación de la cresta neural, se inicia el desarrollo de las tres vesículas encefálicas primarias:

1. [Prosencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Prosenc%C3%A9falo): que se divide en
   1. [Telencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Telenc%C3%A9falo)
      1. Corteza cerebral que incluye: [lóbulo occipital](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_occipital) (la visión), [lóbulo parietal](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_parietal) (órganos de la sensación y kinésicos), [lóbulo temporal](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_temporal)(audición y cerca al hipocampo el olfato), [lóbulo frontal](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_frontal) (el juicio, la percepción y la zona motora). Los lóbulos frontal, parietal y temporal se encargan del aprendizaje y todo el córtex se encarga del lenguaje.
      2. [Cuerpo estriado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cuerpo_estriado)
      3. [Rinencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Rinenc%C3%A9falo)
   2. [Diencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Dienc%C3%A9falo):
      1. [Epitálamo](https://es.wikipedia.org/wiki/Epit%C3%A1lamo): Contiene la [glándula pineal](https://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndula_pineal), productora de [melatonina](https://es.wikipedia.org/wiki/Melatonina).
      2. [Tálamo](https://es.wikipedia.org/wiki/T%C3%A1lamo_(SNC)): Zona de control máximo de las sensaciones.
      3. [Subtálamo](https://es.wikipedia.org/wiki/Subt%C3%A1lamo):El subtálamo es la estructura diencefálica situada entre mesencéfalo, tálamo e hipotálamo. Se encuentra junto al lado medial de la Cápsula Interna.
      4. [Hipotálamo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hipot%C3%A1lamo): que comprende: quiasma óptico, tuber cinereum, tubérculos mamilares e hipófisis posterior que segrega dos hormonas: Oxitocina y Vasopresina; es el centro regulador de las emociones (Sistema Límbico) y control físico.
2. [Mesencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mesenc%C3%A9falo) (Cerebro Medio): Posee los tubérculos cuadrigéminos que son cuatro, dos superiores o anteriores relacionados con la visión y dos inferiores o posteriores relacionados con los fenómenos auditivos y es el que filtra la información entre rombencéfalo y prosencéfalo
3. [Rombencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Rombenc%C3%A9falo) es una porción de encéfalo que rodea al cuarto ventrículo cerebral; lo integran mielencéfalo y metencéfalo juntamente. Se encuentra localizado en la parte inmediatamente superior de la médula espinal y está formado por tres estructuras: el bulbo, la protuberancia anular o puente de Varolio, y el cerebelo. En él se encuentra, también, el cuarto ventrículo.
   1. [Metencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Metenc%C3%A9falo_(Embriolog%C3%ADa))
      1. [Cerebelo](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebelo): Controla movimiento, energía muscular, postura.
      2. [Protuberancia](https://es.wikipedia.org/wiki/Protuberancia_anular) o Puente de Varolio.
   2. [Mielencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Mielenc%C3%A9falo)
      1. [Bulbo Raquídeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Bulbo_raqu%C3%ADdeo):. (Médula Oblonga) Control de las funciones básicas como circulación de la sangre a través del corazón y respiración.

### Cerebro anterior**[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=3)**]**

*Artículo principal:*[Cerebro](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebro)

Es la parte más grande del encéfalo. Se divide visto desde fuera en dos hemisferios (izquierdo y derecho) y se caracteriza por su superficie con repliegues irregulares llamados circunvoluciones o giros cerebrales, más acentuados en los humanos que en cualquier otro(exceptuando casos particulares como el de los delfines) y entre ellos líneas irregulares llamadas cisuras. El cerebro, como todas las partes del sistema nervioso central contiene una [sustancia blanca](https://es.wikipedia.org/wiki/Sustancia_blanca) y una [sustancia gris](https://es.wikipedia.org/wiki/Sustancia_gris). Esta última se halla en menor cantidad y es la que forma la [corteza cerebral](https://es.wikipedia.org/wiki/Corteza_cerebral).

El cerebro a su vez, por convención y fijándose en ciertos límites marcados por algunas de las fisuras, se divide en lóbulos: frontal, parietal, temporal, ínsula y occipital. El pons ([puente troncoencefálico](https://es.wikipedia.org/wiki/Puente_troncoencef%C3%A1lico)) también es parte del encéfalo; el pons se halla por debajo del bulbo e interviene en la programación de los impulsos de uno a otro hemisferio.

En el tronco encefálico se controlan las actividades involuntarias. ej = La tos, vomito, estornudo etc El cerebelo interviene en la coordinación de los movimientos del cuerpo.

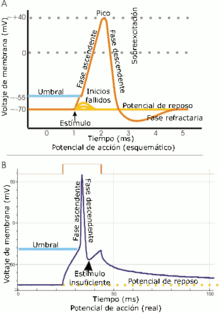
### Bulbo raquídeo**[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=4)**]**

*Artículo principal:*[Bulbo raquídeo](https://es.wikipedia.org/wiki/Bulbo_raqu%C3%ADdeo)

El bulbo raquídeo es una prolongación de la médula espinal y es el [órgano](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%93rgano_(biolog%C3%ADa)) que establece una comunicación directa entre el encéfalo y la médula. En el mismo nivel de la médula oblonga se entrecruzan los nervios que provienen de los hemisferios cerebrales, de modo que los que provienen del hemisferio derecho van a dirigirse al lado izquierdo del cuerpo, y viceversa. Esto explica que una persona que sufra una lesión en el hemisferio izquierdo sufra una parálisis del lado derecho del cuerpo.

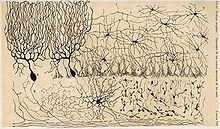
## **Estructura celular[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=5)**]**

A pesar del gran número de [especies](https://es.wikipedia.org/wiki/Especie) animales en los que se puede encontrar encéfalo, hay un gran número de características comunes en su configuración celular, estructural y funcional. A nivel celular, el encéfalo se compone de dos clases de células: las [neuronas](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurona) y las [células gliales](https://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%ADa). Cabe destacar que las células gliales poseen una abundancia diez veces superior a la de las neuronas; además, sus tipos, diversos, realizan funciones de sostén estructural, metabólico, de aislamiento y de modulación del crecimiento o desarrollo.[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-principles-4) Las neuronas se conectan entre sí para formar circuitos neuronales similares (pero no idénticos) a los [circuitos eléctricos](https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_el%C3%A9ctrico) sintéticos. El encéfalo se divide en secciones separadas espacialmente, composicionalmente y funcionalmente. En los mamíferos, estas partes son el [telencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Telenc%C3%A9falo), el [diencéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Dienc%C3%A9falo), el [cerebelo](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebelo) y el[tronco del encéfalo](https://es.wikipedia.org/wiki/Tronco_del_enc%C3%A9falo). Estas secciones se pueden dividir a su vez en [hemisferios](https://es.wikipedia.org/wiki/Hemisferio_cerebral), [lóbulos](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_(cerebro)), [corteza](https://es.wikipedia.org/wiki/Corteza_cerebral), áreas, etc.

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potencial_accion.png)

**A.** Vista esquemática de un potencial de acción ideal, mostrando sus distintas fases. **B.** Registro real de un potencial de acción, normalmente deformado, comparado con el esquema debido a las técnicas[electrofisiológicas](https://es.wikipedia.org/wiki/Electrofisiolog%C3%ADa) utilizadas en la medición.

La característica que define el potencial de las neuronas es que, a diferencia de la glía, son capaces de enviar señales a largas distancias.[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-principles-4) Esta transmisión se realiza a través de su [axón](https://es.wikipedia.org/wiki/Ax%C3%B3n), un tipo de [neurita](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurita) largo y delgado; la señal la recibe otra neurona a través de cualquiera de sus [dendritas](https://es.wikipedia.org/wiki/Dendrita). La base física de la transmisión del impulso nervioso es [electroquímica](https://es.wikipedia.org/wiki/Electroqu%C3%ADmica): a través de la [membrana plasmática](https://es.wikipedia.org/wiki/Membrana_plasm%C3%A1tica) de las neuronas se produce un flujo selectivo de iones que provoca la propagación en un sólo sentido de una[diferencia de potencial](https://es.wikipedia.org/wiki/Diferencia_de_potencial), cuya presencia y frecuencia transporta la información.[5](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-5) Ahora bien, este potencial de acción puede transmitirse de una neurona a otra mediante una[sinapsis eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis_el%C3%A9ctrica) (es decir, permitiendo que la diferencia de potencial viaje como en un circuito convencional) o, de forma mucho más común, mediante uniones especializadas denominadas [sinapsis](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis).[6](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-6) Una neurona típica posee unos miles de sinapsis, si bien algunos tipos poseen un número mucho menor.[7](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-7) De este modo, cuando un impulso nervioso llega al [botón sináptico](https://es.wikipedia.org/wiki/Bot%C3%B3n_sin%C3%A1ptico) (el fin del axón), se produce la liberación de [neurotransmisores](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurotransmisor) específicos que transportan la señal a la dendrita de la neurona siguiente, quien, a su vez, transmite la señal mediante un potencial de acción y así sucesivamente.[8](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-bear-8) La recepción del neurotransmisor se realiza a través de [receptores](https://es.wikipedia.org/wiki/Receptor_celular)bioquímicos que se encuentran en la membrana de la célula receptora. Esta célula receptora suele ser una neurona en el encéfalo, pero cuando el axón sale del [sistema nervioso central](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_central) su diana suele ser una [fibra muscular](https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_muscular), una célula de una [glándula](https://es.wikipedia.org/wiki/Gl%C3%A1ndula) o cualquier otra célula efectora. Ahora bien, en el caso de que se trate de que la célula aceptora se encuentre en el sistema nervioso central, ésta puede actuar como una neurona activadora (esto es, que incrementa la señal excitatoria que ha recibido) o bien inhibidora (es decir, que disminuye la frecuencia de los potenciales de acción cuando transmite su señal).[4](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-principles-4)

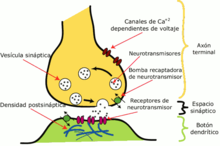
[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CajalCerebellum.jpg)

Corte histológico del cerebelo al microscopio, dibujado por [Santiago Ramón y Cajal](https://es.wikipedia.org/wiki/Santiago_Ram%C3%B3n_y_Cajal).

En cuanto a masa, los axones son sus componente mayoritario. En algunos casos los axones de grupos de neuronas siguen tractos conjuntos. En otros, cada axón está recubierto de múltiples capas de membrana denominada [mielina](https://es.wikipedia.org/wiki/Mielina) y que es producida por células gliales. De este modo, se habla de [sustancia gris](https://es.wikipedia.org/wiki/Sustancia_gris) como aquélla rica en somas neuronales y de [sustancia blanca](https://es.wikipedia.org/wiki/Sustancia_blanca) como la parte rica en axones (esto es, fibras nerviosas).

A nivel de estructura histológica, las preparaciones de encéfalo se realizan comúnmente con tinciones argénticas (es decir, que emplean sales de plata como el cromato de plata), como las desarrolladas por [Camilo Golgi](https://es.wikipedia.org/wiki/Camilo_Golgi) y [Santiago Ramón y Cajal](https://es.wikipedia.org/wiki/Santiago_Ram%C3%B3n_y_Cajal).[9](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-9) Puesto que el tejido cortical tiene una gran abundancia de somas neuronales y la tinción argéntica sólo tiñe una fracción de las células presentes, estas técnicas permitieron el estudio de tipos celulares concretos. No obstante, la abundancia de interconexiones entre neuronas dio lugar a diferentes hipótesis sobre la organización, como la que sugería que las neuronas eran una red en continuo (sostenida por Camilo Golgi) y como la que indicaba que las neuronas eran entes individuales (sugerida por Cajal, que resultó ser correcta y que recibe el nombre de [doctrina de la neurona](https://es.wikipedia.org/wiki/Doctrina_de_la_neurona)).[10](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-sabb-10)

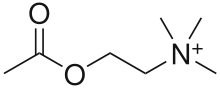
### Neurotransmisión**[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=6)**]**

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sinapsis.png)

La [sinapsis](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis) permite a las [neuronas](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurona)comunicarse entre sí, transformando una [señal eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencial_de_acci%C3%B3n) en otra [química](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurotransmisor).

La transmisión de la información dentro del encéfalo así como sus aferencias se produce mediante la actividad de sustancias denominadas [neurotransmisores](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurotransmisor), sustancias capaces de provocar la [transmisión del impulso nervioso](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencial_de_acci%C3%B3n). Estos neurotransmisores se reciben en las [dendritas](https://es.wikipedia.org/wiki/Dendritas) y se emiten en los [axones](https://es.wikipedia.org/wiki/Ax%C3%B3n). El encéfalo usa la [energía](https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa)bioquímica procedente del [metabolismo](https://es.wikipedia.org/wiki/Metabolismo) celular como desencadenante de las reacciones [neuronales](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurona).

Cada neurona pertenece a una región metabólica encargada de compensar la deficiencia o exceso de cargas en otras neuronas. Se puede decir que el proceso se ha completado cuando la región afectada deja de ser activa. Cuando la activación de una región tiene como consecuencia la activación de otra diferente, se puede decir que entre ambas regiones ha habido un intercambio biomolecular. Todos los resultados y reacciones desencadenantes son transmitidos por [neurotransmisores](https://es.wikipedia.org/wiki/Neurotransmisor), y el alcance de dicha reacción puede ser inmediata (afecta directamente a otras neuronas pertenecientes a la misma región de proceso), local (afecta a otra región de proceso ajena a la inicial) y/o global (afecta a todo el sistema nervioso).

[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Acetylcholine.svg)

La [acetilcolina](https://es.wikipedia.org/wiki/Acetilcolina), un neurotransmisor.

Dada la naturaleza de la electricidad en el encéfalo, se ha convenido en llamarlo [bioelectricidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Bioelectricidad). El comportamiento de la electricidad es esencialmente igual tanto en un conductor de cobre como en los axones neuronales, si bien lo que porta la carga dentro del sistema nervioso es lo que hace diferente el funcionamiento entre ambos sistemas de conducción eléctrica. En el caso del sistema nervioso, lo porta el neurotransmisor.

Un neurotransmisor es una molécula en estado de transición, con déficit o superávit de cargas. Este estado de transición le da un tiempo máximo de estabilidad de unas cuantas vibraciones moleculares. Durante ese tiempo, la molécula ha de acoplarse al receptor postsináptico adecuado, caso contrario degrada y queda como residuo en el líquido cefalorraquídeo. Los [astrocitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Astrocito) se encargan de limpiar dicho fluido de estos desechos, permitiendo que las futuras neurotransmisiones no se vean interferidas.

El agotamiento somático de la neurona acontece en el momento que las producciones de vesículas con neurotransmisores es inferior a las vesículas presinápticas usadas, llegando a existir potenciales de acción pero sin haber vesículas disponibles para continuar con el proceso. Estos casos se dan muy frecuentemente en los procesos de aprendizaje, en donde la neurona ha de invertir un alto coste en neurotransmisores para que pueda existir una recepción óptima por alguna dendrita cercana y especializada en procesar esa información. Los potenciales de acción no transmitidos, producen [iones](https://es.wikipedia.org/wiki/Ion) de [calcio](https://es.wikipedia.org/wiki/Calcio) en el medio, saturándolo de este ion que es capaz de facilitar la [conducción eléctrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Conducci%C3%B3n_el%C3%A9ctrica). Elevados los índices de este ion, el potencial eléctrico tiene mayor probabilidad de dar el salto a una [dendrita](https://es.wikipedia.org/wiki/Dendrita) cercana, y mediante las fuerzas electrostáticas, mejorar la cercanía entre axón-dendrita, disminuyendo la resistencia y los iones de calcio necesarios en el medio cefalorraquídeo.

De este modo, el esquema de funcionamiento sería el siguiente: la neurona A demanda paquete de energía, la neurona B recibe el estímulo. La neurona B procesa paquete de energía, la neurona B emite paquete de energía con carga eléctrica. El paquete es transmitido por el cuerpo del axón gracias al recubrimiento [lipídico](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADpido) de mielina, y es llevado hasta la dendrita de la neurona A que tiene por costumbre recibir ese tipo de paquetes. El triaxón de la neurona B libera el paquete y la neurona A lo descompone y así sucesivamente.[8](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-bear-8)

### Neuroplasticidad**[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=7)**]**

*Artículo principal:*[Neuroplasticidad](https://es.wikipedia.org/wiki/Neuroplasticidad)

La neuroplasticidad, es el proceso de modificación de la organización neuronal del encéfalo a resultas de la experiencia. El concepto se sustenta en la capacidad de modificación de la actividad de las neuronas, y como tal fue descrita por el neurocientífico polaco [Jerzy Konorski](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Jerzy_Konorski&action=edit&redlink=1).[11](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-LeDoux-11) La capacidad de modificar el número de [sinapsis](https://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis), de conexiones neurona-neurona, o incluso del número de células, da lugar a la neuroplasticidad. Históricamente, la neurociencia concebía durante el [siglo XX](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XX) un esquema estático de las estructuras más antiguas del encéfalo así como de la neocorteza. No obstante, hoy día se sabe que las conexiones encefálicas varían a lo largo de la vida del adulto, así como es también posible la generación de nuevas neuronas en áreas relacionadas con la gestión de la [memoria](https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_humana) ([hipocampo](https://es.wikipedia.org/wiki/Hipocampo_(anatom%C3%ADa)), [giro dentado](https://es.wikipedia.org/wiki/Giro_dentado)).[12](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-Rakic2002-12) Este dinamismo en algunas áreas del encéfalo del adulto responde a estímulos externos, e incluso alcanza a otras partes del encéfalo como el [cerebelo](https://es.wikipedia.org/wiki/Cerebelo).[13](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-13)

De acuerdo a los conocimientos científicos de la neuroplasticidad, los procesos mentales (el hecho de pensar, de [aprender](https://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje)) son capaces de alterar la pauta de activación cerebral en las áreas neocorticales. Así, el encéfalo no es una estructura inmutable, sino que responde a la experiencia vital del individuo. Este cambio en el [paradigma](https://es.wikipedia.org/wiki/Paradigma) de la neurociencia ha sido definido por el psiquiatra canadiense [Norman Doidge](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Norman_Doidge&action=edit&redlink=1) como «uno de los descubrimientos más extraordinarios del siglo XX»[14](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-Doidge2007-14)

## **Vasculatura encefálica[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=8)**]**

El encéfalo recibe sangre de dos pares de grandes vasos sanguíneos que son las arterias carótidas internas y las arterias vertebrales, sin embargo el paso de substancias al encéfalo está limitado por la [Barrera hematoencefálica](https://es.wikipedia.org/wiki/Barrera_hematoencef%C3%A1lica).

Las arterias carótidas internas, que surgen de las arterias del cuello. estas arterias carótidas son las que alimentan el resto del prosencéfalo. Las otras son las arterias vertebrales, que surgen de las arterias del tórax. El sistema de arterias vertebrales alimenta el tronco encefálico, el cerebelo, el lóbulo occipital del cerebro y partes del tálamo. La vasculatura encefálica transporta oxígeno, nutrientes y otras sustancias importantes al encéfalo para garantizar el funcionamiento correcto.El encéfalo utiliza aproximadamente el 20% del oxígeno absorbido por los pulmones para el correcto funcionamiento del encéfalo es necesario mantener un suministro constante de sangre. El tejido encefálico privado de oxígeno durante menos de 1 minuto puede provocar la pérdida de consciencia; el tejido encefálico privado de sangre durante alrededor de 5 minutos corre riesgo de sufrir daño permanente.[15](https://es.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9falo#cite_note-15)

## **Patología[**[**editar**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enc%C3%A9falo&action=edit&section=9)**]**

El encéfalo, junto con el corazón, es uno de los dos órganos más importantes del cuerpo humano. Una pérdida de funcionalidad de alguno de estos dos órganos lleva a la [muerte](https://es.wikipedia.org/wiki/Muerte). Por otro lado, los daños en el encéfalo causan pérdidas de transacción neuroquímica, dificultando la expresión de rasgos del comportamiento necesitados de [inteligencia](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia), memoria y control del cuerpo. En la mayor parte de los casos, estos daños suelen deberse a inflamaciones, [edemas](https://es.wikipedia.org/wiki/Edema), o impactos en la cabeza. Los [accidentes cerebrovasculares](https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_cerebrovascular) producidos por el bloqueo de [vasos sanguíneos](https://es.wikipedia.org/wiki/Vaso_sangu%C3%ADneo) del encéfalo son también una causa importante de muerte y daño cerebral.

Otros problemas encefálicos se pueden clasificar mejor como enfermedades que como daños. Las [enfermedades neurodegenerativas](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_neurodegenerativa) como la [enfermedad de Alzheimer](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Alzheimer), la [enfermedad de Parkinson](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Parkinson), la [esclerosis lateral amiotrófica](https://es.wikipedia.org/wiki/Esclerosis_lateral_amiotr%C3%B3fica) y la [enfermedad de Huntington](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Huntington) están causadas por la muerte gradual de neuronas individuales y actualmente sólo se pueden tratar sus síntomas. Las [enfermedades mentales](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_mental) como la [depresión clínica](https://es.wikipedia.org/wiki/Depresi%C3%B3n_cl%C3%ADnica), la [esquizofrenia](https://es.wikipedia.org/wiki/Esquizofrenia), el [desorden bipolar](https://es.wikipedia.org/wiki/Desorden_bipolar) tienen una base biológica teórica en el cerebro y suelen tratarse con [terapia psiquiátrica](https://es.wikipedia.org/wiki/Psiquiatr%C3%ADa).

Algunas enfermedades infecciosas que afectan al encéfalo vienen causadas por [virus](https://es.wikipedia.org/wiki/Virus) o [bacterias](https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria). La infección de las [meninges](https://es.wikipedia.org/wiki/Meninge) puede llevar a una [meningitis](https://es.wikipedia.org/wiki/Meningitis); la del encéfalo, una encefalitis, si se afectan ambos tejidos una meningoencefalitis. La [encefalopatía espongiforme bovina](https://es.wikipedia.org/wiki/Encefalopat%C3%ADa_espongiforme_bovina), también conocida como el *mal de las vacas locas*, es una enfermedad mortal entre el [ganado](https://es.wikipedia.org/wiki/Ganado) y se asocia a [priones](https://es.wikipedia.org/wiki/Prion). Asimismo, se ha verificado que la [esclerosis múltiple](https://es.wikipedia.org/wiki/Esclerosis_m%C3%BAltiple), la [enfermedad de Parkinson](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Parkinson) y la [enfermedad de Lyme](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Lyme), así como la encefalopatía y la encefalomielitis, tienen causas virales o bacterianas.

Algunos desórdenes del encéfalo son [congénitos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cong%C3%A9nito). La [enfermedad de Tay-Sachs](https://es.wikipedia.org/wiki/Enfermedad_de_Tay-Sachs), el [síndrome X frágil](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_X_fr%C3%A1gil), el [síndrome deleción 22q13](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_deleci%C3%B3n_22q13), el [síndrome de Down](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Down) y el [síndrome de Tourette](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Tourette) están asociados a errores[genéticos](https://es.wikipedia.org/wiki/Gen) o [cromosómicos](https://es.wikipedia.org/wiki/Cromosoma).

También existen condiciones asociadas a desórdenes encefálicos, las cuales no se notan a simple vista. Un ejemplo de ello son los trastornos del [espectro autista](https://es.wikipedia.org/wiki/Autismo).