**Amígdala cerebral**

La **amígdala cerebral** es un conjunto de núcleos de [neuronas](http://es.wikipedia.org/wiki/Neurona) localizadas en la profundidad de los [lóbulos temporales](http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3bulo_temporal) de los vertebrados complejos, incluidos los [humanos](http://es.wikipedia.org/wiki/Homo_sapiens).[[1]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-0) La amígdala forma parte del [sistema límbico](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_l%C3%ADmbico) (término últimamente en desuso por su imprecisión), y su papel principal es el procesamiento y almacenamiento de [reacciones emocionales](http://es.wikipedia.org/wiki/Emoci%C3%B3n)[[2]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-rd-1) [[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2)

|  |
| --- |
| **Contenido**[[ocultar](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral)]* [1 Divisiones anatómicas](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Divisiones_anat.C3.B3micas)
	+ [1.1 Conexiones](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Conexiones)
	+ [1.2 Sexo y diferencias hemisféricas](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Sexo_y_diferencias_hemisf.C3.A9ricas)
* [2 Aprendizaje emocional](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Aprendizaje_emocional)
* [3 Modulación de la memoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Modulaci.C3.B3n_de_la_memoria)
* [4 Correlatos neuropsicológicos de la actividad amigdalar](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Correlatos_neuropsicol.C3.B3gicos_de_la_actividad_amigdalar)
* [5 Referencias](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#Referencias)
 |

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=1)**] Divisiones anatómicas**





Amígdala desde una visión caudal del encéfalo.

Las regiones descritas como «amígdala» en realidad abarca una serie de núcleos con distintos atributos funcionales. Entre esos núcleos se encuentra el grupo basolateral, el núcleo centromedial y el núcleo cortical. El grupo basolateral se puede dividir a su vez en el núcleo lateral, el basal y los núcleos basales accesorios.[[2]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-rd-1) [[4]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-emotion-3)

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=2)**] Conexiones**

La amígdala envía proyecciones al [hipotálamo](http://es.wikipedia.org/wiki/Hipot%C3%A1lamo), encargado de la activación del [sistema nervioso autónomo](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_nervioso_aut%C3%B3nomo), los núcleos reticulares para incrementar los reflejos de vigilancia, paralización y escape/huida, a los núcleos del [nervio trigémino](http://es.wikipedia.org/wiki/Nervio_trig%C3%A9mino) y [facial](http://es.wikipedia.org/wiki/Nervio_facial) para las expresiones de miedo, al [área tegmental ventral](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=%C3%81rea_tegmental_ventral&action=edit&redlink=1), [locus ceruleus](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Locus_ceruleus&action=edit&redlink=1), y [núcleo tegmental laterodorsal](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=N%C3%BAcleo_tegmental&action=edit&redlink=1) para la activación de neurotransmisores de [dopamina](http://es.wikipedia.org/wiki/Dopamina), [noradrenalina](http://es.wikipedia.org/wiki/Noradrenalina) y [adrenalina](http://es.wikipedia.org/wiki/Adrenalina).[[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2) [[4]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-emotion-3)

El núcleo cortical está relacionado con el sentido del olfato y el procesamiento de las [feromonas](http://es.wikipedia.org/wiki/Feromona). Recibe inputs desde el [bulbo olfatorio](http://es.wikipedia.org/wiki/Bulbo_olfatorio) y la [corteza olfatoria](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Corteza_olfatoria&action=edit&redlink=1). El núcleo lateral, que envía proyecciones al resto del grupo basolateral y a los núcleos centromediales, recibe proyecciones desde sistemas sensoriales. Los núcleos centromediales conforman las principales sales para el grupo basolateral, y está involucrado en la activación emocional en ratas y gatos.[[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2) [[4]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-emotion-3) [[5]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-4)

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=3)**] Sexo y diferencias hemisféricas**

Hay evidencias en muchas especies de que la amígdala está muy involucrada en la respuesta a las hormonas sexuales. La amígdala contiene receptores tanto para estrógenos como andrógenos y responde a fluctuaciones en los niveles hormonales mediante cambios en su morfología. La amígdala es mayor en varones adultos tanto en humanos como en muchos roedores y las hormonas parecen ser capaces de alterar muchas características de la amígdala, incluidas el número de neuronas y la expresión de sus neurotransmisores. Además, resultados recientes sugieren que las diferencias sexuales en la amígdala podrían correlacionarse con diferencias hemisféricas de la amígdala. Cahill et. al. sugieren una teoría «derecha-varón, izquierda-mujer» de la actividad de la amígdala. Así, las conexiones con la amígdala derecha facilitan un mejor seguimiento o vigilancia de estímulos externos, y las conexiones con la amígdala izquierda facilitan un mejor seguimiento o vigilancia de estímulos internos, una idea que se ajusta bastante bien a la literatura acerca de la anatomía de los humanos y roedores en cuanto a la teoría del cerebro «hiper-masculinizado» del trastorno autista.





Corte coronal de la amígdala.

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=4)**] Aprendizaje emocional**

En vertebrados complejos, la amígdala se encarga principalmente de la formación y almacenamiento de memorias asociadas a sucesos emocionales. Investigaciones indican que, durante el condicionamiento del miedo, los estímulos sensoriales alcanzan el grupo basolateral de la amígdala, particularmente los núcleos laterales, donde se forman asociaciones con recuerdos del estímulo. La asociación entre el estímulo y eventos aversivos podrían ser mediados por [potenciaciones a largo plazo](http://es.wikipedia.org/wiki/Potenciaci%C3%B3n_a_largo_plazo), una prolongación de potencial en las estructuras sinápticas con el objetivo de reaccionar más fácilmente.[[6]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-autogenerated1-5)

Los recuerdos de experiencias emocionales que han dejado huella en [conexiones sinápticas](http://es.wikipedia.org/wiki/Sinapsis) de los núcleos laterales elicitan conductas asociadas con la emoción de miedo a través de conexiones con el núcleo central de la amígdala. El núcleo central está involucrado en el comienzo de las respuestas de miedo, incluida la paralización, taquicardia, incremento de la respiración y liberación de hormonas del estrés. Daños en la amígdala impiden tanto la adquisición como la expresión del [condicionamiento de miedo](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Condicionamiento_de_miedo&action=edit&redlink=1), una forma de [condicionamiento clásico](http://es.wikipedia.org/wiki/Condicionamiento_cl%C3%A1sico) de respuestas emocionales.[[2]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-rd-1) [[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2)

La amígdala está también involucrada en el condicionamiento apetitivo. Parece ser que neuronas bien definidas responden a estímulos positivos y negativos, pero esas neuronas no están diferenciadas claramente en núcleos anatómicos.[[7]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-6) Diferentes núcleos dentro de la amígdala tienen diferentes funciones en el condicionamiento apetitivo.[[8]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-7)

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=5)**] Modulación de la memoria**

La amígdala también está involucrada en la consolidación de la [memoria](http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria). Después de cualquier evento de aprendizaje, la [memoria a largo plazo](http://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_a_largo_plazo) para el estímulo no se forma de manera instantánea, sino que la información relacionada con ese evento es asimilada lentamente a través de una consolidación a largo plazo a lo largo del tiempo (la duración de la consolidación puede llegar a durar toda la vida), un proceso llamado *consolidación de la memoria*, hasta que alcanza un, relativamente, estado permanente.

Durante el periodo de consolidación, la memoria puede ser modulada. En particular, parece que la activación emocional después del evento de aprendizaje influye en la fuerza que tendrá la memoria posterior para ese evento. Una gran activación emocional posterior al evento enriquece la retención de información de una persona para ese evento. Experimentos han puesto de manifiesto que la administración de hormonas del estrés (catecolaminas y glucocorticoides) en ratones justo después de aprender algo aumenta su retención cuando se les presenta una prueba de recuerdo dos días después.

La amígdala, especialmente el grupo basolateral, está involucrada en mediar los efectos de la activación emocional en la fuerza de la huella nmemotécnica para el evento, como han mostrado muchos laboratorios, incluido el del profesor [James McGaugh](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=James_McGaugh&action=edit&redlink=1). Estos laboratorios han entrenado animales en varias tareas de aprendizaje y han encontrado que la inyección de drogas en la amígdala después de la sesión de entrenamiento afectan al recuerdo posterior de la tarea. Estas tareas incluyen [condicionamiento clásico](http://es.wikipedia.org/wiki/Condicionamiento_cl%C3%A1sico) básico, como por ejemplo la evitación inhibitoria, en donde las ratas aprenden a asociar una suave descarga en las patas con un compartimento particular del aparato, y tareas más complejas, como laberintos de agua para orientación espacial o mediante pistas, donde la rata aprende a nadar hasta una plataforma para escapar del agua.[[9]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-8) Si se inyecta en la amígdala una droga que inhibe su funcionamiento, los animales no pueden ejecutar la tarea con normalidad.

A pesar de la importancia de la amígdala en la modulación de la formación de la huella de memoria, sin embargo, el aprendizaje se puede producir sin su intervención, aunque ese aprendizaje parece tener déficits, como déficits en el condicionamiento de miedo que siguen a una lesión amigdalar.[[10]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-9)

Investigaciones con humanos muestran que la amígdala juega un papel similar. La actividad de la amígdala a la hora de codificar información se asocia con la retención de información. Sin embargo, esta correlación depende de la «emocionalidad relativa» de los sucesos. Así, eventos más emocionalmente-activantes (emotionally-arousing information) incrementan la actividad de la amígdala, y esa actividad correlaciona con la retención de información.[[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2)

**[**[**editar**](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Am%C3%ADgdala_cerebral&action=edit&section=6)**] Correlatos neuropsicológicos de la actividad amigdalar**

Investigación en primates ha aportado explicaciones acerca de las funciones de la amígdala, así como una base para investigación futura. En 1888, se observó que monos rhesus con una lesión en el lóbulo temporal (incluida la amígdala) tenían déficits emocionales y sociales significativos.[[11]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-10) [Heinrich Klüver](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Heinrich_Kl%C3%BCver&action=edit&redlink=1) y Paul Bucy más tarde desarrollaron esta misma información tras mostrar que amplias lesiones en el lóbulo temporal anterior producían notables cambios, incluida una inapropiada violencia a objetos, hipoemocionalidad, pérdida de miedo, hipersexualidad, y incremento de la oralidad (hyperorality, en inglés), que consiste en tomar y situar objetos inapropiados en la boca. Algunos monos también mostraban una incapacidad para reconocer objetos familiares y aproximación de forma indiscriminada tanto a objetos animados como inanimados, exhibiendo pérdida de miedo a lo largo de los experimentos. Esta trastorno se denominó más tarde [síndrome de Klüver-Bucy](http://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%ADndrome_de_Kl%C3%BCver-Bucy), de acuerdo con sus descubridores.[[3]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-eich-2) [[12]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-11) Estudios posteriores enfocaron su investigación en la amígdala de forma específica, ya que el lóbulo temporal comprende un amplio conjunto de estructuras cerebrales, que hacen difícil averiguar la función específica de una estructura concreta en relación con ciertos síntomas. Las madres cuyas amígdalas estaban dañadas mostraban una reducción de las conductas maternales hacia sus hijos, a menudo abusando físicamente de ellos y descuidándolos.[[13]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-12) En 1981, investigadores hallaron que un conjunto de lesiones específicas que comprendían la amígdala completa causaban el síndrome de Klüber-Bucy.[[14]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-13)

Con los avances en las técnicas de neuroimagen, como por ejemplo [TEP](http://es.wikipedia.org/wiki/TEP) (tomografía por emisión de positrones) o [RMf](http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=RMf&action=edit&redlink=1) (resonancia magnética funcional), los neurocientíficos han hecho grandes averiguaciones en torno a la amígdala en el cerebro humano. Datos consensuados demuestran que la amígdala tiene un papel importante en los estados mentales, y que está relacionada con muchos [trastornos psicológicos](http://es.wikipedia.org/wiki/Trastorno_mental). En un estudio del 2003, sujetos con un [trastorno límite de la personalidad](http://es.wikipedia.org/wiki/Borderline), mostraban una actividad significativamente superior en la amígdala izquierda, en comparación con sujetos normales. Algunos pacientes con este trastorno incluso tenían dificultades para clasificar caras neutras, que veían como amenazantes.[[15]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-14) En 2006, investigadores observaron una hiperactividad en la amígdala cuando se mostraba a los pacientes caras amenazantes o se veían implicados en situaciones terroríficas. Pacientes con una fobia social más severa correlacionaban con una mayor activación de la amígdala.[[16]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-15) De forma parecida, pacientes depresivos mostraron una hiperactividad de la amígdala izquierda cuando interpretaban emociones para todo tipo de caras, y especialmente con caras amenazantes. Esta hiperactividad se normalizó cuando a los pacientes se les prescribió un tratamiento con [antidepresivos](http://es.wikipedia.org/wiki/Antidepresivo).[[17]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-16) Por el contrario, se ha observado que la amígdala actúa de forma diferente en [pacientes bipolares](http://es.wikipedia.org/wiki/Trastorno_bipolar) Un estudio del 2003 halló que tanto pacientes adultos como adolescentes con trastorno bipolar tendían a tener un considerable menor tamaño de la amígdala y también menor volumen [hipocampal](http://es.wikipedia.org/wiki/Hipocampo).[[18]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-17) Muchos estudios se han concentrado en tratar de averiguar la relación entre amígdala y [autismo](http://es.wikipedia.org/wiki/Autismo).[[19]](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-18)

Investigaciones recientes sugieren que algunos parásitos, en particupar el [toxoplasma](http://es.wikipedia.org/wiki/Toxoplasmosis), forma quistes en el cerebro, a menudo afectando a la amígdala. Esto podría aportar pistas acerca de como parásitos específicos manipulan la conducta y contribuyen al desarrollo de algunos trastornos, incluida la paranoia.[[20](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral#cite_note-19)