

## ***¡La amígdala! ¿Ama o esclava?***

*Por: Julieth Avendaño Bedoya*

*Psicóloga de la Fundación Universitaria Luis Amigo (Medellín-Colombia)*

*Maestranda en Neuropsicología del instituto universitario del hospital italiano*

Muchas son las teorías y posturas que han tratado de explicar los comportamientos y respuestas de los seres humanos algunas hablan de respuestas biológicas, otras de respuestas aprendidas, respuestas construidas; pero en su mayoría todas llegan aunque por distintos caminos a la conclusión dependiendo de estas respuestas, el individuo se mueve dentro de su contexto llámese familiar, académico, laboral, social entre otros. Con lo anterior queremos dar apertura al tema que conducirá este texto el cual llamaremos “**¡La amígdala! ¿Ama o esclava?**”.

Para empezar haremos una revisión bibliográfica sobre el concepto de la amígdala o núcleo amigdalino y así acercarnos a su definición y desarrollo y así podernos ubicar anatómicamente al momento de empezar a hablar de sus funciones.

“En el año 1878, Paul Broca introdujo el concepto del gran lóbulo límbico para referirse a una serie de estructuras corticales filogenéticamente primitivas que se disponían a modo de anillo en torno a las formaciones diencefálicas y a las que él considero relacionadas con el sentido del olfato, dos años más tarde James Papez puso en evidencia que la información olfatoria no constituía la principal influencia que llegaba a esta región, y que el lóbulo límbico formaba parte de un circuito nervioso que representaría el substrato anatómico de las emociones. En 1952 Paul Mclean propuso el término de sistema límbico para referirse a una serie de estructuras corticales y subcorticales, que aunque variables según los diferentes autores indefectiblemente incluyen al hipotálamo, al núcleo amigdalino y a la formación hipocampal. De este sistema dependería el control de nuestras emociones, el afecto y la motivación y también nuestras funciones de memoria”.

(1)

“El concepto actual de sistema límbico, si bien sigue siendo difuso, se centra pues en el núcleo amigdalino y la formación hipocampal, junto a los complejos y múltiples circuitos nerviosos que involucran a otras formaciones, troncoencefálicas (formación reticular), diencefálicas (hipotálamo) y corticales.

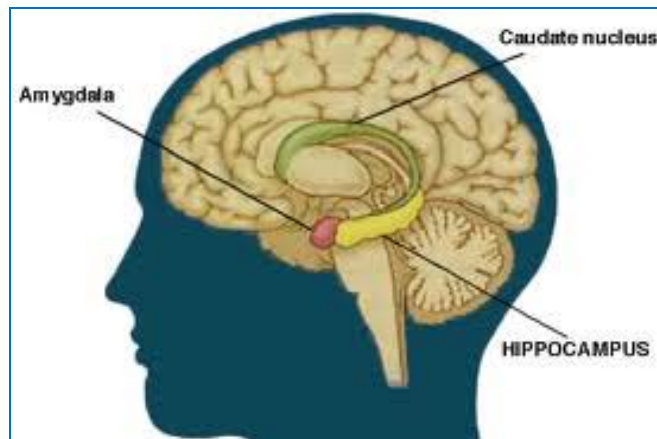


Imagen extraída de [http://www.lookfordiagnosis.com/mesh\\_info.php?term=N%C3%BAcleo+Caudado&lang=2](http://www.lookfordiagnosis.com/mesh_info.php?term=N%C3%BAcleo+Caudado&lang=2)

Las formaciones límbicas integran información extero e interoceptiva, siendo esenciales para el mantenimiento de la estabilidad emocional y la memoria, la corteza cerebral asociativa y especialmente la corteza prefrontal desempeña un papel esencial en los circuitos límbicos. Las eferencias de estos centros sobre la corteza prefrontal añadirán el componente emocional a esta región cortical involucrada en el control del comportamiento”. (1)

“La amígdala o cuerpo amigdalino, es un gran complejo nuclear situado en la porción dorsomedial del lóbulo temporal, donde forma parte de las paredes rostromedial y rostradorsal, del cuerpo inferior del ventrículo lateral. Su nombre deriva del griego (amygdalon) o del latín (amygdalum), que significa “almendra” con la que Burdach comparo su forma a principios del siglo XIX. El volumen de la amígdala humana determinada por estudios de Resonancia Magnética en sujetos normales, es alrededor de 1700 mm<sup>3</sup>”. (2)

“Esta una formación localizada en proximidad con el vértice del lóbulo temporal inmediatamente por delante de la terminación del asta temporal del ventrículo lateral. En otro tiempo se le considero una parte de los ganglios basales a (arquiestrado), concepto que hoy no se mantiene. Básicamente consta de un gran núcleo basolateral y un pequeño grupo nuclear corticomedial en continuación con la corteza olfatoria, donde algunos autores distinguen entre otros unos núcleos central y medial.” (1)

Otras fuentes como Wikipedia define la amígdala como “un conjunto de núcleos de neuronas localizadas en la profundidad de los lóbulos temporales de los vertebrados complejos, incluidos los humanos. La amígdala forma parte del sistema límbico (término últimamente en desuso por su imprecisión), y su

papel principal es el procesamiento y almacenamiento de reacciones emocionales. Las regiones descritas como «amígdala» en realidad abarcan una serie de núcleos con distintos atributos funcionales. Entre esos núcleos se encuentra el grupo baso lateral, el núcleo centro medial y el núcleo cortical. El grupo basolateral se puede dividir a su vez en el núcleo lateral, el basal y los núcleos basales accesorios.” (3)

“El núcleo amigdalino recibe una información sensorial variada, entre la que destaca la olfatoria. Esta, que llega fundamentalmente a la porción corticomedia, procede directamente del bulbo olfatorio y también de la vecina corteza olfatoria primaria. Además, la amígdala recibe proyecciones abundantes procedentes de áreas neocorticales frontales y temporales, del hipotálamo (a través de la estría terminal y de la vía amigdalina ventral) y también desde diferentes formaciones nucleares autonómicas troncoencefálicas. (1)

“Desde el punto de vista eferente el núcleo amigdalino proyecta a la mayor parte de las estructuras anteriores, fundamentalmente a través de dos vías: la estría terminal y la vía amigdalina ventral. La primera le permite relacionarse con el hipotálamo y con los núcleos septales. La segunda es una vía a través de la cual la amigadla se relaciona con el núcleo dorsomedial del tálamo, así como con diversas áreas del prosencéfalo basal incluyendo de nuevo el hipotálamo y núcleos septales, el estriado ventral y la corteza cingular.” (1)

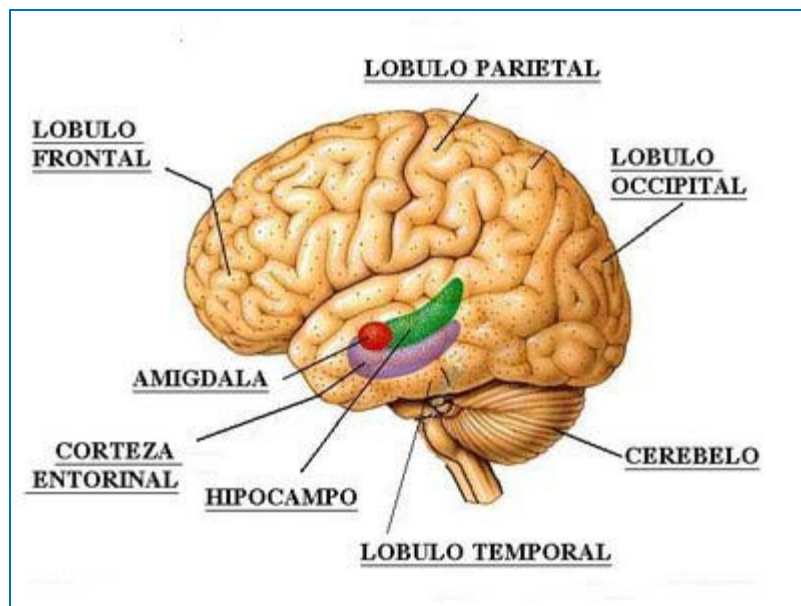
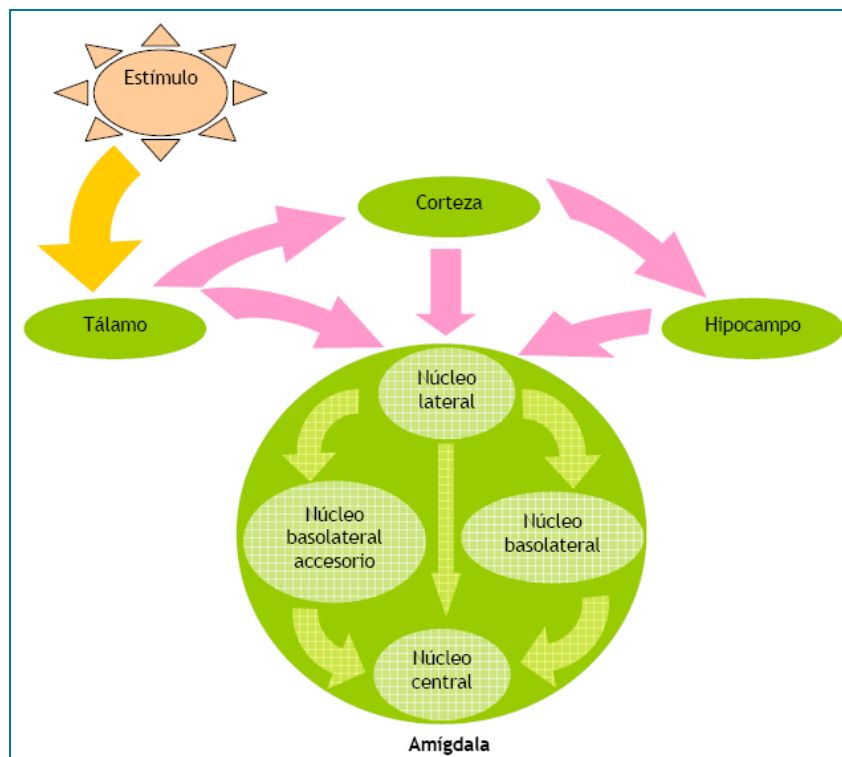


Imagen extraída de [http://www.google.com.co/imgres?imgurl=http://1.bp.blogspot.com/\\_2dABNN2ilak/SM0R-](http://www.google.com.co/imgres?imgurl=http://1.bp.blogspot.com/_2dABNN2ilak/SM0R-)

“La amígdala es un lugar crítico de aprendizaje por su instalación céntrica entre estaciones de aferencias y eferencias. El tálamo activa la amígdala casi al mismo tiempo que activa la corteza. Esta disposición podría permitir que las respuestas emocionales comiencen en la amígdala antes que seamos plenamente conscientes del evento que nos hace reaccionar o identifiquemos la sensación que estamos experimentando.” (4)



*Imagen extraída de <http://bloxito.blogalia.com/historias/48116> (consulta hecha el 25 de mayo de 2011)*

“Desde un punto de vista funcional la amígdala parece participar en la integración de la variada información sensorial con la esfera autonómica y endocrina, traducidas en unas respuestas de autoconservación en las esferas sexual, alimentaria, de agresividad y en definitiva con el comportamiento emocional.” (1)

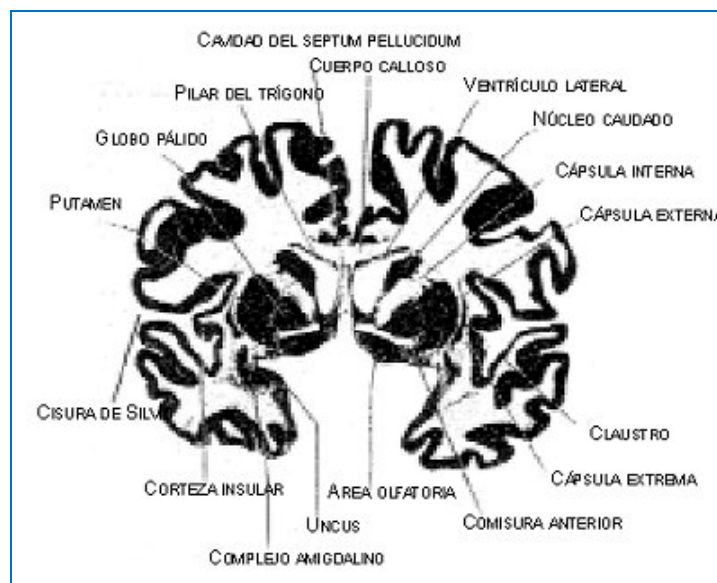
“El complejo amigdalino se desarrolla de la parte primitivamente caudal de la pared telencefálica ventral. Durante la formación del lóbulo temporal, se desplaza en sentido ventrorrostral y, además presenta una rotación en sentido dorsomedial dentro de ese lóbulo, debido a la expansión de la neocorteza.” (2)

## ***Desarrollo de la Amígdala***

“Todos los animales compartimos la capacidad de respuesta inmediata a la agresión y a la necesidad de comer este comportamiento es regulado por un cerebro primitivo que se ha conservado a lo largo de la evolución, con los mamíferos además aparecieron las emociones, un nuevo cerebro el Límbico es el responsable del afecto y los instintos de protección y posesión, por ultimo hace 100 millones de años se desarrollo la corteza, la ultima adquisición del cerebro animal que ha posibilitado comportamientos muy complejos, en los humanos su alto grado de desarrollo nos ha aportado el pensamiento abstracto , la capacidad de reconocernos como individuos y el control de nuestra conducta. A pesar de que tendemos a creer que somos animales racionales, nuestra parte más primitiva la de las emociones resulta fundamental para algo muy importante para los humanos “las relaciones sociales”. (5)

## ***Ubicación Topológica De La Amígdala En Mapas Prospectivos***

Puelles López, Martínez Pérez y Martínez de la Torre nos dan otros elementos para pensar en este complejo “Al igual que en el caso del septum, la amígdala es un nombre clásico que se viene aplicando a un complejo heterogéneo de formaciones páliales y subpaliales cuya sistemática se comprende mejor en un mapa prospectivo en fases tempranas del desarrollo, ya sea en la placa neural o en la vesícula telencefálica insipiente. A diferencia del septum la amígdala prospectiva se sitúa en la placa neural en la zona más distante al borde libre del área telencefálica prospectiva.



*Imagen extraída de [http://www.smiba.org.ar/med\\_interna/vol\\_03/03\\_06.htm](http://www.smiba.org.ar/med_interna/vol_03/03_06.htm)*

La amígdala también incluye una pequeña porción de un tercer territorio vecino, extratelencefálico, que denominamos optopeduncular. Puede decirse que, la amígdala es el polo opuesto al septum en la dimensión dorsoventral original (avanzando desde el prospectivo techo neural hacia su suelo hipotalámico). No obstante, es preciso recordar que todo el telencéfalo forma parte de la placa alar y ni siquiera alcanza el límite de la alar-basal.

Una vez que se cierra el tubo neural y comienza a evaginarse la vesícula telencefálica, el campo amigdalino prospectivo queda alojado en el primitivo polo posterior de la vesícula". (6)

Varias revisiones completas han analizado la organización estructural del complejo amigdalino, y los siguientes datos derivan de ellas. "En los núcleos superficiales de la amígdala las neuronas tienden a formar capas. El núcleo cortical, dividido en partes derivadas respectivamente del palio lateral y del palio ventral, tiene tres capas: una capa superficial pobre en células o capa molecular, una capa media densa en células y una capa profunda formada por neuronas con una distribución menos densa. El complejo amigdalino contiene un gran número de neurotransmisores. El núcleo dorsal se caracteriza por la presencia de una serie de extraordinariamente vasta de neuropeptidos diferentes a nivel de interneuronas (en su mayoría inhibitorias). Como en el resto del subpalio telencefálico, sus neuronas de proyección usan Gaba y son inhibitorias". (2)

### ***Consideraciones Funcionales***

"Las proyecciones que provienen de áreas de procesamiento de la información sensorial alcanzan el complejo amigdalino principalmente a través de núcleo lateral; las proyecciones de la corteza entorrinal terminan con mayor intensidad en el núcleo basal, pero contadas terminaciones también se encuentran en el núcleo central, lateral y en la corteza periamigdalina; las proyecciones del hipotálamo terminan en los núcleos central, medial, basal y basal accesorio. Como podemos ver, la información que ingresa al complejo amigdalino desde distintos sistemas corticales y subcorticales poseen múltiples representaciones en la amígdala y no son otros distintos de los circuitos intra-amigdalinos los que procesan e integran la información para elaborar una respuesta emocional concreta. El estudio de las conexiones en las ratas sugiere algunas conclusiones sobre la organización de las conexiones: 1) una vez que el impulso ingrese al complejo amigdalino pronto tendrá varias representaciones que serán procesadas en paralelo; 2) luego de la asociación con información proveniente de otros sistemas funcionales del cerebro, cada uno de los núcleos o subdivisiones de los mismos tendrá una única representación de la calidad del estímulo (esto podría indicar que cada núcleo o subnúcleo procesaría diferentes componentes de un determinado estímulo o se encargaría de diferentes funciones); 3) la superposición de las proyecciones sobre algunos núcleos amigdalinos específicos (núcleo central), podría ser importante, por ejemplo, para la asociación y puesta a punto de la información procesada en

paralelo en los circuitos amigdalinos. La convergencia de los estímulos sobre estas áreas podría servir para reunir las representaciones de los estímulos modulados y elegir las respuestas de comportamiento apropiadas.

Una vez integradas las respuestas en el complejo amigdalino las mismas viajarán por las vías eferentes para ejercer sus acciones; coordinando la respuesta corporal (autonómica y somática) de las emociones (emotional state) y la percepción consiente de dichas emociones (sentimientos)". (6)

“La amígdala envía proyecciones al hipotálamo, encargado de la activación del sistema nervioso autónomo, los núcleos reticulares para incrementar los reflejos de vigilancia, paralización y escape/huida, a los núcleos del nervio trigémino y facial para las expresiones de miedo, al área tegmen tal ventral, locus ceruleus, y núcleo tegmental laterodorsal para la activación de neurotransmisores de dopamina, noradrenalina y adrenalina.

El núcleo cortical está relacionado con el sentido del olfato y el procesamiento de las feromonas. Recibe inputs desde el bulbo olfatorio y la corteza olfatoria. 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.

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.” (3)

### **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, una prolongación de potencial en las estructuras sinápticas con el objetivo de reaccionar más fácilmente.

Los recuerdos de experiencias emocionales que han dejado huella en conexiones sinápticas de los núcleos laterales facilitan 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, una forma de condicionamiento clásico de respuestas emocionales.

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. Diferentes núcleos dentro de la amígdala tienen diferentes funciones en el condicionamiento apetitivo” (3)

“En la universidad de New York estudiaron un tipo de memoria conocida como miedo condicional, el experimento comenzaba con un grupo de ratas que recibían una descarga eléctrica tras escuchar un tono, la segunda vez que escucharon el tono las ratas quedaron paralizadas del miedo; para que el recuerdo sea duradero es necesario que la amígdala produzca ciertas proteínas así lo demostraron estos investigadores cuando las ratas recibieron una inyección en la amígdala para prevenir la síntesis de proteínas, dos días después cuando las ratas escucharon otra vez el tono solo las que no habían recibido la inyección seguían recordando la descarga recibida 48 horas antes. Una de las funciones destacadas de las emociones es potenciar la memoria, en la medida que las cosas nos provocan una emoción quedan plasmadas en nuestro cerebro. Por ejemplo casi que todas las personas se acordaran en donde estaban y que hacían cuando se percato del atentado terrorista contra el world Trade Center (torres gemelas). Las numerosas funciones de la amígdala son debidas a que es uno de los órganos mas conectados de nuestro cuerpo.” (5)

### **Modulación de la memoria**

“La amígdala también está involucrada en la consolidación de la memoria. Después de cualquier evento de aprendizaje, la 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 mnemotécnica para el



evento, como han mostrado muchos laboratorios, incluido el del profesor James McGaugh. 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 afecta al recuerdo posterior de la tarea. Estas tareas incluyen condicionamiento clásico 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. 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 amigdalár.

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.

Investigación en primates han 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. Heinrich Klüver 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. Este trastorno se denominó más tarde síndrome de Klüver-Bucy, de acuerdo con sus descubridores.

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 maternas hacia sus hijos, a menudo abusando físicamente de ellos y descuidándolos. En 1981, investigadores hallaron que un conjunto de lesiones específicas que comprendían la amígdala completa causaban el síndrome de Klüver-Bucy.

Con los avances en las técnicas de neuroimagen, como por ejemplo TEP (tomografía por emisión de positrones) o RMf (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”.

### **Cognición social**

La amígdala procesa las reacciones a las violaciones del espacio personal, y estas reacciones están ausentes en personas en las que la amígdala está dañada bilateralmente. Por otra parte, se ha encontrado que la amígdala se activa durante un escaneo RMf cuando las personas observan que otros se encuentren físicamente cerca de ellos, la persona que está siendo escaneada sabe que un experimentador está cerca al lado del escáner.” (3)

En la página de internet de la ABC de Sevilla encontramos el artículo **“el tamaño de la amígdala importa”** a continuación lo citaremos de manera ilustrativa de lo que venimos trabajando.

“Ampliar nuestro círculo de amistades no depende del tiempo que le dediquemos a Facebook o a nuestras dotes para hacer lazos. Esa capacidad para hacer amigos y nuestro éxito social podría estar biológicamente determinada por el tamaño de la amígdala, una pequeña estructura cerebral que se aloja en la profundidad de los lóbulos temporales.

Tanto en el hombre como en otros primates, el tamaño de la amígdala está directamente relacionada con el tamaño y la variedad de su vida social, describen en la revista «Nature Neuroscience», investigadores de la Escuela de Medicina de Boston y del Hospital de Massachusetts, en Estados Unidos. No importa la edad, ni si se es hombre o mujer, para encontrar esa relación.

Para llegar a esta conclusión Lisa Feldman y su equipo contaron con 58 voluntarios. Durante el estudio respondieron a cuestionarios para obtener información del número de contactos que cada participante mantenía, así como los grupos sociales a los que pertenecían sus contactos. Además de responder a las preguntas de los investigadores, a los participantes también les hicieron una resonancia magnética para medir el volumen de su amígdala. Teniendo en cuenta la edad de los participantes en el estudio y el tamaño total del cerebro, los investigadores encontraron diferencias significativas entre el tamaño de esta estructura cerebral, similar a una almendra, y sus redes sociales.

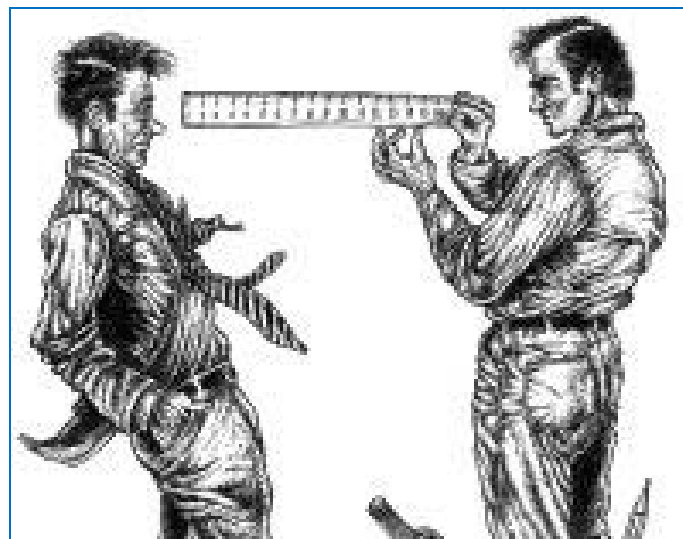
El equipo de Feldman no halló sin embargo ninguna relación entre la riqueza social y el hipocampo, una zona cerebral comparable a la amígdala. La conclusión de los científicos se aproxima a una teoría científica la hipótesis del «cerebro social», que sugiere que la amígdala humana podría haber evolucionado para adaptarse a los entresijos sociales cada vez más complejos”. (7)

En medio de nuestra búsqueda bibliográfica es fácil darse cuenta del gran número de experimentos y teorías que han salido en este tema algunas con todo un sustento teórico desde la investigación clínica y otras que a pesar de no ser muy mencionadas nos pueden sustentar las teorías anteriores un ejemplo podría ser la relación que se ha hecho a la amígdala con la proxemía donde se dice “el cerebro mide el espacio personal de cada persona, es decir el grado de Proxemia. Esto se descubre cuando dos investigadores Ralph Adolph y Daniel P. Kennedy tras una investigación llegan a la conclusión de la amígdala cerebral modera la distancia interpersonal de los humanos.

La investigación la llevaron a cabo estudiando a una paciente con una lesión fulminante de la amígdala cerebral, y lo extraño era que esta paciente tenía una mayor inclinación a invadir la distancia personal de personas sanas.

También se hicieron estudios con más personas,( teniendo en cuenta que la distancia normal para sentirse a gusto en general es de 60 cms) donde les dijeron que caminaran hacia un científico y que se detuvieran a una distancia que les fuera cómoda. Con esto descubrieron que la amígdala cerebral influye en el espacio interpersonal de las personas, ya que cuando las personas se alejan o acercan esta amígdala cerebral trabajaba.

También hay que tener en cuenta que la distancia interpersonal varía en las diferentes culturas, como también por patologías neurológicas como el autismo.”  
(8)



## ***¿Qué más se dice?***

Después de haber realizado un recorrido bibliográfico que nos permitiera tener un acercamiento anatómico y funcional sobre la amígdala; nos encaminaremos en mencionar algunas posturas que pudieran aparecer como yuxtapuestas a las teorías fisiológicas que trabajamos anteriormente; nos enfocaremos pues, en la función que cumple la amígdala en la génesis del comportamiento agresivo como una forma de ejemplificar este cuestionamiento.

### **Amígdala y agresividad**

“existen diferentes áreas en el cerebro que se han relacionado con la agresividad tales como: la amígdala cerebral, donde existen grupos de neuronas que tendrían un efecto inhibitor sobre la agresividad; sin embargo también existirían en esta estructura anatómica otros grupos de neuronas que serían facilitadoras de conductas agresivas.

La Amígdala cerebral intervendría en la génesis del comportamiento agresivo según la parte anatómica activada:

- La parte cortico-mediana tendrían influencia inhibitoria sobre la agresividad de naturaleza apetitiva.
- La parte central tendría una influencia facilitadora sobre esta agresividad.
- la parte basolateral, facilitaría la agresión de naturaleza aversiva.

La amígdala intervendría en dos procesos distintos. La integración de la información sensorial en función de una experiencia pasada y el registro de sus consecuencias sobre el comportamiento.

Se ha observado que la lesión bilateral de la amígdala en animales de experimentación se manifiesta por la ausencia de conductas agresivas, que se exacerbaban cuando se extirpa el lóbulo temporal conjunto. La estimulación de la región basolateral de la amígdala se acompaña de agresividad, y en pacientes epilépticos cuyo foco de estimulación se encuentra cercano a esta zona, se traduce en conductas violentas y agresivas, y es posible como lo señala Eliot, que en algunas personas con alteraciones anatómicas o funcionales en el sistema nervioso central y particular en las áreas anteriormente señaladas, pueden experimentar en el transcurso de su vida conductas violentas y agresivas.

La región basolateral de la amígdala es una de las zonas más complejas del cerebro, y se ha demostrado la existencia de receptores para neurotransmisores como el GABA, neuropeptidos y receptores para endorfinas. Muchas de las aferencias de la amígdala y del lóbulo temporal se dirigen hacia la corteza prefrontal, y lesiones en estas áreas se pueden acompañar de conductas agresivas y violentas.

En asesinos convictos, Raine, A, observo una disminución de la actividad metabólica en el lóbulo frontal en comparación con la población general, y un hallazgo interesante fue que esta disminución de la actividad del lóbulo frontal se observa en aquellos individuos que cometieron sus crímenes como consecuencia de un impulso violento y no como el resultado de una actividad planificada, mientras que los asesinos quienes planificaban sus crímenes, no tenían un aumento de la actividad de esta área del sistema nervioso central. Raine A, en su publicación “reduced prefrontal and increased subcortical brain functioning as seen using positron emission tomography in predatory and affective murderers” plantea que una baja corteza prefrontal predispone a la violencia por una serie de razones, entre las cuales enfatiza en una pérdida de la inhibición e estructuras subcorticales, filogenéticamente más primitivas tales como: la amígdala que se vincula, como se señaló anteriormente con las conductas agresivas”. (9)

“En un estudio del 2003, sujetos con un trastorno límite de la personalidad, 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. 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. 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. Por el contrario, se ha observado que la amígdala actúa de forma diferente en pacientes bipolares. 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. Muchos estudios se han concentrado en tratar de averiguar la relación entre amígdala y autismo.

Investigaciones recientes sugieren que algunos parásitos, en particular el toxoplasma, forman quistes en el cerebro, a menudo afectando a la amígdala. Esto podría aportar pistas acerca de cómo parásitos específicos manipulan la conducta y contribuyen al desarrollo de algunos trastornos, incluida la paranoia”. (3)

### **Psicoanálisis y agresividad**

“Freud tiene la “**teoría de los instintos**”, la cual dice que sólo hay un líbido (deseo sexual) y, posteriormente, modificó su teoría mencionando que había 2 instintos (el *eros* o *amor* y el *tánatos* o *agresivo*). Sobre los años 60, los etólogos (estudian científicamente el comportamiento de los humanos), destacando a Loren, mencionaron que determinados momentos se podían aprender algunas cosas, pero pasado ese tiempo, no se podía aprender. Loren menciona que existe un

instinto de lucha, como en el caso de los animales que tienen un instinto agresivo siendo éste una condición biológica para determinar el territorio o para reproducirse; la agresión es adaptativa según él. Loren menciona que existen “**mecanismos innatos inhibidores** de la agresión” que funcionan cara a cara, pero que hacen que difícilmente se maten, pero cuántas más armas naturales (dientes, veneno...) tengan desarrolladas más peligro hay de producirse la muerte; estos mecanismos son señales que indican que un animal se ha rendido al paralizar a otro animal en la agresión (ej: los lobos cuando se rinden se enseñan el cuello, el lobo atacante ve el cuello del otro y paraliza la agresión porque ve que ha ganado). El hombre también tiene estos mecanismos, pero no tan desarrollados como los animales felinos. El ser humano suele utilizar armas artificiales que pueden matar a distancia como cuchillos, pistolas...y los felinos armas naturales que matan cara a cara siempre, por eso, en el ser humano está menos controlada la agresividad. Las teorías de Freud & Loren son hidráulicas porque mencionan que hay un impulso instintivo, y ya que la agresión es inevitablemente eliminarla, es mejor que se descargue de una forma aceptable.”  
(10)

### **Psicología y agresividad**

“Otros factores implicados en el desarrollo de la agresividad son los cognitivos y los sociales, desde cuyas vertientes se entiende la conducta agresiva como el resultado de una inadaptación debida a problemas en la codificación de la información, lo cual hace que tengan dificultades para pensar y actuar ante los problemas interpersonales y les dificulta la elaboración de respuestas alternativas. Estos déficits socio-cognitivos pueden mantener e incluso aumentar las conductas agresivas, estableciéndose así un círculo vicioso difícil de romper. Cuando un niño agresivo es rechazado y sufre repetidos fracasos en sus relaciones sociales, crece con la convicción de que el mundo es hostil y está contra él, aunque esto no le impide que se autovalore positivamente.

Sin embargo, para orientar su necesidad de relaciones sociales y manejar positivamente su autoestima busca el apoyo social de aquellos con los que se siente respaldado, que son los que comparten con él sus estatus de rechazados, creándose así pequeños grupos desestabilizadores dentro del grupo.

Tampoco se debe olvidar la influencia que tienen los factores de personalidad en el desarrollo de la agresividad, puesto que el niño agresor suele mostrar una tendencia significativa hacia el psicoticismo. Le gusta el riesgo y el peligro y posee una alta extraversión que se traduce en el gusto por los contactos sociales, aunque en ellos habitualmente tiende a ser agresivo, se enfada fácilmente y sus sentimientos son variables. Todo lo anterior hace que este tipo de niño tienda a tener "trastornos de conducta" que le lleven a meterse en problemas con sus iguales e incluso con adultos.

Sin menospreciar los factores biológicos, los cognitivos, los sociales y los de personalidad, los factores que cobran un papel especialmente importante en la explicación de la aparición de conductas violentas, son los factores ambientales. Cobra especial importancia el papel de la familia puesto que si la agresividad como forma de resolver problemas interpersonales suele tener su origen al principio de la infancia, parece claro que en buena parte se deba fraguar en el ambiente familiar.

El modelo de familia puede ser predictor de la delincuencia de los niños, puesto que el clima socio-familiar interviene en la formación y desarrollo de las conductas agresivas. Los niños agresivos generalmente perciben en su ambiente familiar cierto grado de conflicto. Las conductas antisociales que se generan entre los miembros de una familia les sirven a los jóvenes de modelo y entrenamiento para la conducta antisocial que exhibirán en otros ambientes, debido a un proceso de generalización de conductas antisociales.

Existen una serie de variables implicadas en la etiología familiar, las cuales tendrán una influencia directa en el desarrollo del apego, la formación de valores morales, roles y posteriores relaciones sociales. Estas variables implicadas son:

- a) Ausencia de marcos de referencia de comportamiento social y familiar.
- b) Rechazo de los padres hacia el niño.
- c) Actitud negativa entre padres e hijos.
- d) Temperamento del chico en interacción con la dinámica familiar.
- e) Refuerzo positivo a la agresividad.
- f) Prácticas de disciplina inconsistentes.
- g) Prácticas disciplinarias punitivas.
- h) Carencia de control por parte de los padres.
- i) Empleo de la violencia física como práctica social-familiar aceptable.
- j) Historia familiar de conductas antisociales.
- k) Empleo de castigos corporales.
- l) Aislamiento social de la familia.
- m) Exposición continuada a la violencia de los medios de comunicación.

De todo lo anterior se puede deducir que la agresión es la conducta emergente de un entramado en el que se asocian ideas, sentimientos y tendencias comportamentales que, una vez activadas la alimentan y sostienen incluso sin que el individuo ejerza un control voluntario". (11)

### **Criminología y agresividad**

"las enfermedades mentales o Psicosis, son causas predeterminantes o predisponentes para la comisión de la agresión, llegándose aun a considerar el delito en si como una enfermedad, donde las características no son somáticas sino mentales y sicopáticas... la determinación del delito del delincuente nato no provienen del ámbito corporal, si no del psíquico" (12)

## **Antropología y agresividad**

“Lo primero que necesita un individuo-especie, como el humano, es un territorio. Para ello, requiere hacer uso de su visión desarrollada al vigilar una zona restringida para desarrollar sus otros comportamientos y capacidades, por lo que la inteligencia y las emociones le ayuda a la percepción y reconocimiento del mismo. Entre más grande es el cerebro, se es más sociable y se requiere mayor territorio.

Justo aquí se inserta la agresividad para la defensa territorial, que se hace más vigorosa cuando el territorio se va reduciendo. En el caso del animal humano el cambio genético para la expresión de la agresividad propició la tolerancia entre los individuos del mismo grupo, aumentando la cohesión social para ayudar a mantener un territorio, una pareja y otras metas necesarias para la reproducción.

Dentro del territorio y manteniéndolo gracias a la agresividad, se presenta la sexualidad para perdurar la especie. Así, una vez que se asegura la continuidad de la especie, los individuos, por su inquisitividad comienzan con sus niveles de inteligencia, resultado del volumen y complejidad cerebral, a conocer y a aprender de su medio de formas y maneras ajenas a los imperativos”. (13)

“Según la concepción antropológica-criminal del delito es fundamentada por *Lombroso*, el delincuente verdadero nato, es un tipo humano cognoscible en virtud de determinadas características especiales y anímicas. Es decir, que existen naturalezas criminales natas que pueden reconocerse por características absolutamente precisas, corporales y anímicas, perceptibles exteriormente. Esta índole específica, reconocible exterior y corporalmente, hace de su portador, con necesidad natural indeclinable, un delincuente, aunque no manifiesto. La naturaleza crea al delincuente, pero solo la sociedad le suministra las condiciones necesarias para cometer delitos.” (12)

### ***¿Ama o esclava?***

Utilizaremos lo anterior como elementos para pensar entonces la Amígdala en función a su relevancia en medio de los eventos agresivos de los sujetos. “Los avances en las investigaciones acerca del funcionamiento del cerebro, que enfatizan en la ausencia o una disminución de la actividad en ciertas áreas del cerebro se relacionan con una mayor posibilidad de presentar en el futuro conductas agresivas, implicaría una visión determinista de la violencia, y es importante enfatizar, que esos cambios neuroquímicos, hormonales, fisiológicos o anatómicos, no necesariamente explicarían los comportamientos agresivos o las conductas antisociales.



Es importante enfatizar que todos estos cambios, alteraciones y modificaciones señaladas, no podrían por sí mismos explicar la agresividad y la violencia, debido a que el comportamiento humano es complejo y no puede ser interpretado desde una sola visión o perspectiva; sin embargo es importante tenerlos en consideración como uno de los factores asociados además de los sociales, familiares, políticos y culturales.” (9)

Autores como Winnicott, en su formulación teórica, da gran importancia al ambiente, determinante en la estructuración de la personalidad de un individuo en los primeros meses de vida, el bebe es pensado como “un ser inmaduro que está constantemente al borde de una angustia inconcebible... Lo que mantiene a raya esta angustia es el éxito de las funciones maternas, entendiendo a la madre como el ambiente con el cual se relaciona en un principio.” (14)

Aunque este autor plantea que el fracaso de la madre para satisfacer las necesidades del infante, provocan reacciones defensivas del niño contra el ambiente, dado que para este momento de inmadurez, lo exterior es percibido como aterrador y hostil, también formula que la presencia del fracaso en el ambiente puede generar tendencias agresivas y violentas por parte del infante, dando paso a conductas delictivas o agresivas en la adultez con relación a su realidad exterior.

Es entonces para, winnicott, el ambiente es determinante para la explicación o estudio de trastornos de personalidad, como la esquizofrenia infantil o el autismo siempre y cuando no tengan explicación por algún deterioro neuronal.

Pero “Que sería de los hombres sin su sistema Límbico la ciencia ficción a imaginado a seres fríos y calculadores y lo cierto es que en pacientes con lesiones en esa parte del cerebro no son capaces de reconocer las emociones de otros rostros. Por si misma la corteza cerebral solo es un buen ordenador de alto rendimiento, el amor y la venganza, el altruismo y las intrigas, la vulnerabilidad y el entusiasmo son el resultado de un complejo equilibrio entre nuestra capacidad analítica y nuestra sensibilidad” (5)

Podríamos concluir que la aparición de distintas teorías frente a la etiología de emociones como la agresividad no hacen que estas se anulen entre si, si no que nos permiten tener una mirada Holística de diferentes eventos haciéndose necesario para disciplinas como la neuropsicología “el enfatizar que todos estos cambios neuroquímicos, hormonales, fisiológicos anatómicos, no podrían por sí mismos explicar todos los comportamientos, debido a que el comportamiento humano es complejo y no puede ser interpretado desde una sola visión o perspectiva; sin embargo, es importante tenerlos en consideración como uno de los factores asociados, además de los sociales, familiares, políticos y culturales” (9).

## PARA REFLEXIONAR

*“Cuando la amígdala (que no las amígdalas, ojito) habla, más vale que el córtex calle. Eso hay que tenerlo clarito, ella manda. Y no hay nada que hacer. Lo que ocurre es que la mayoría del tiempo le hace creer al córtex que manda él. Como pasaba en los matrimonios de antes.*

*Pongamos un ejemplo: a la amígdala le da miedo la oscuridad, y quiere dormir con la luz encendida, el córtex sabe que eso es una estupidez, porque en la oscuridad lo único que sucede es que no ves las cosas, pero nada cambia, y si a eso le añadimos, que vas a estar durmiendo y, lógicamente, con los ojos cerrados, es absurdo dejar la luz encendida, además de un gasto inútil de energía y dinero. Empiezan a discutir, la amígdala no se apea del burro, no quiere oscuridad y punto, le da igual que sus motivos sean absurdos, no va a transigir.*

*El córtex empieza a razonar, "pero mujer, ¿no te das cuenta de que estás siendo ilógica?" y la amígdala en sus trece. El córtex se enfada "mira, ya vale de tonterías, aquí mando yo, se apaga la luz y no hay más que hablar" y le da al interruptor. Se hace la oscuridad, entonces la amígdala hace que los latidos se aceleren, pinta escenas terroríficas en la imaginación, entrecorta la respiración, y obliga a la mano a encender otra vez la luz. Conclusión: el córtex se aguanta, se duerme con la luz encendida, la amígdala se sale con la suya.*

*Otra de las situaciones realmente interesantes de la amígdala es cuando se enamora de otra amígdala. Se cruzan y se enamoran, así, sin más, sin pedir permiso a nadie, sin ponerse coloradas. Ambos córtex hablan con sus respectivas amígdalas. "Pero ¿no entiendes que no la conoces? ¿Cómo me puedes decir que estás enamorada? el amor llega con el tiempo, el conocimiento, la afinidad, la hipoteca... "pero que si quieres arroz, Catalina.*

*Pues una de esas me ha hecho mi amígdala, se me ha enamorado. Yo no conozco al propietario de la otra amígdala, no sé si es bueno o malo, formal o informal, sincero o embustero, no sé si me conviene... pero nuestras amígdalas se han enamorado y nosotros poco tenemos ya que decir.*

*Creo que tendremos que resignarnos, ya se lo he dicho yo: "mira chico, a mí esto también me parece un sinsentido, yo tampoco quería esto ahora, pero qué quieres que le haga, mi amígdala y la tuya se han enamorado y provocan que cuando nos vemos se nos acelere el corazón, y que tu piel sea un imán para mis manos, y que te mire y vea al padre de mis hijos, y que cuando me besas se me borre el mundo... No es cosa mía, es de mi amígdala. Y no veas el genio que tiene, cualquiera le lleva la contraria" Él es algo más tozudo que yo y no se da por vencido. Pero no me preocupa, ya sé que su amígdala se ha enamorado de mí, y ya se sabe... al final ella es la que manda" (15)*

## BIBLIOGRAFIA

### Material citado

- 1) Juan Jiménez castellano ballesteros. Neuroanatomía clínica. España: Universidad de Sevilla, 1999, 237-243.
- 2) Nieuwenhuys, voogd y van Huijzen. "el sistema nervioso central humano". Madrid España: Panamericana SA. 2009. 401-414.
- 3) Disponible en: ([http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala\\_cerebral](http://es.wikipedia.org/wiki/Am%C3%ADgdala_cerebral))]
- 4) Disponible en: (<http://bloxito.blogalia.com/historias/48116>)
- 5) Disponible en (<http://www.youtube.com/watch?v=GAtOguggqvQ>)
- 6) Puelles López, Martínez Pérez y Martínez de la torre. Neuroanatomía. Madrid España: Panamericana SA. 2008, 237-234.
- 7) Disponible en: (<http://www.abcdesevilla.es/20101227/sociedad/tamano-amigdalas-201012270522.html>)
- 8) Disponible en : (<http://quiendijoqueladistancianoimporta.blogspot.com/2010/10/proxemia-y-cerebro-que-relacion-hay.html>)
- 9) universidad Venezolana de psiquiatría. Cerebro, Violencia y agresividad. Vol. 56, 2010.
- 10) Disponible en: ([http://www.robertexto.com/archivo6/cond\\_agresiva.htm](http://www.robertexto.com/archivo6/cond_agresiva.htm))
- 11) Disponible en: ([http://www.psicologia.com.es/psicologia\\_social\\_agresividad.htm](http://www.psicologia.com.es/psicologia_social_agresividad.htm))
- 12) Jose Adolfo Reyes Calderon. Diccionario de criminología y criminalística. Guatemala: Kompas, 2006. 43
- 13) Disponible en <https://antropologiafisicaparaque.wordpress.com/tag/comportamiento-agresivo/>
- 14) D. W. winnicott. Los Procesos de Maduración y el Ambiente Facilitador. Paidos. 1962. Capitulo 15
- 15) Disponible en (<http://cojoiden.blogspot.com/2008/09/ay-mi-amigdala.html>)

### Material revisado

- American Psychiatric Association. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM IV-TR). (4ª Ed.). Madrid, Gráficas Forma, 2000.
- Consejería de Educación. Los trastornos generales del desarrollo, una aproximación desde la práctica. Valencia: Consejería de educación
- Snell. Neuroanatomia clínica. Madrid: Panamericana, 2007.
- F.H. Netter. Sistema nervioso anatomía y fisiología. Barcelona: Masson S.A. 2005.