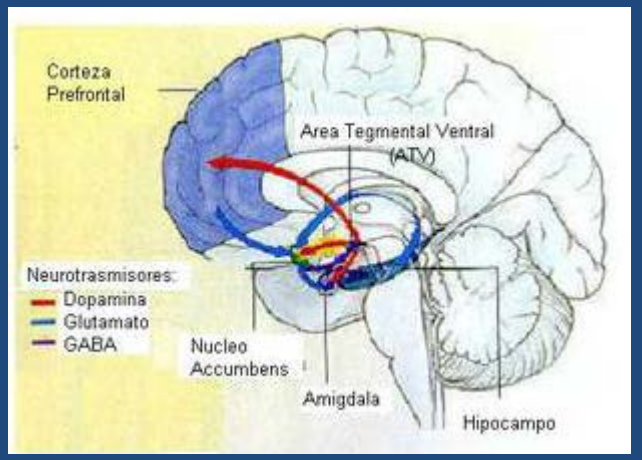
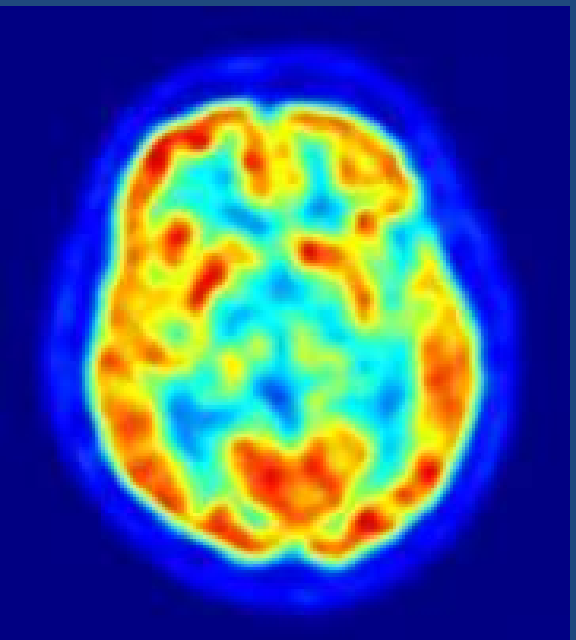


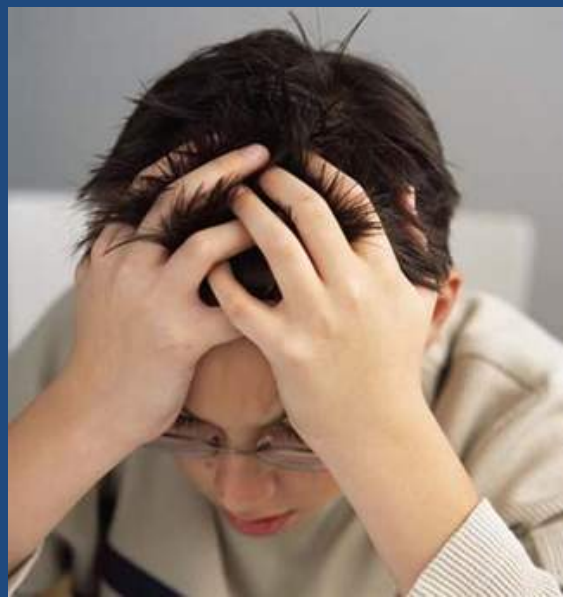


EL CEREBRO ADOLESCENTE
NEURO PSICO BIOLOGÍA



Prof. Dr. Héctor S. Basile

www.psicoadolescencia.com.ar



El desarrollo del cerebro durante la infancia y adolescencia

Prof. Dr. Héctor S. Basile

www.psicoadolescencia.com.ar

- El **cerebro** es el órgano que más cambia durante toda nuestra vida y, a medida que se desarrolla, nuestra forma de pensar, actuar y relacionarse va evolucionando, siendo quizá la etapa adolescente en que es más evidente.

- Muchos padres no pueden entender por qué a veces sus adolescentes se comportan de manera impulsiva, irracional o peligrosa. Parece que ellos no piensan las cosas a fondo o no consideran las consecuencias de sus acciones.

- Los adolescentes son diferentes a los adultos en la manera en que se comportan, resuelven problemas y toman decisiones. Hay una explicación biológica para esta diferencia.

- Estudios han demostrado que el cerebro continúa madurando y desarrollándose durante la niñez, la adolescencia y hasta principios de la edad adulta.

AMERICAN ACADEMY OF CHILD & ADOLESCENT PSYCHIATRY

Desarrollo Cerebral

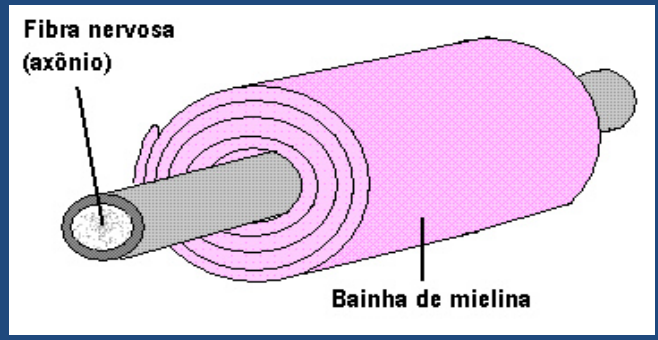
Cerebro en Construcción

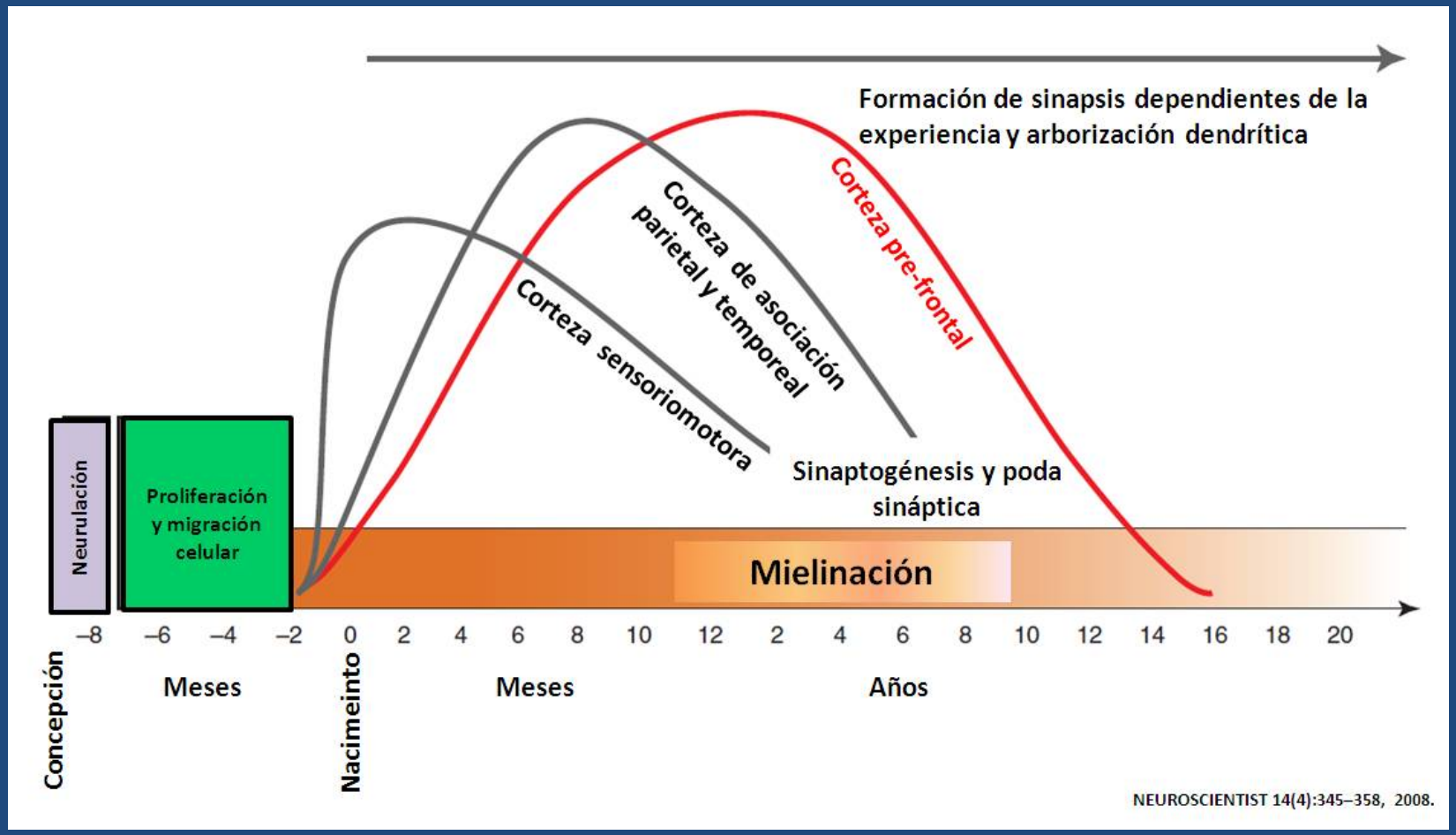
A medida que crecemos, ***los estímulos se vuelven más complejos y requieren del refinamiento de las redes y las señales en nuestro cerebro,*** *para que procesen la información de manera más rápida y así poder integrarla mejor.*

- *Esto requiere la llamada* ***"mielinización",*** *un proceso de recubrimiento de las neuronas que aumenta en esta etapa de la vida y que permite que las señales viajen más rápido, más lejos y que puedan interconectarse entre sí.*

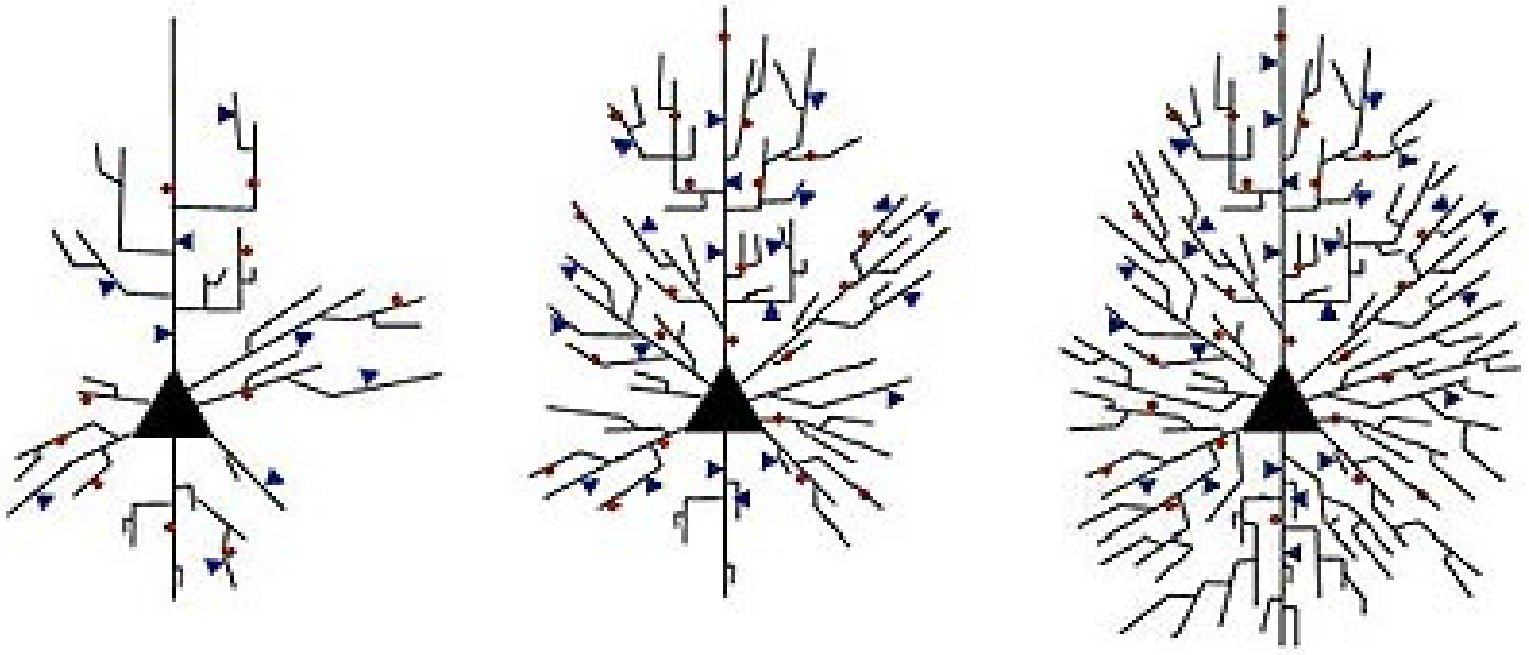
- ***los axones del cerebro*** ***(las fibras nerviosas largas que las neuronas utilizan para enviar señales a otras neuronas) mejoran gradualmente su aislamiento con una sustancia grasa llamada mielina (la materia blanca del cerebro), lo que en definitiva puede multiplicar por cien la velocidad de transmisión de los axones***.
-

Mielinización





Sinaptogenesis en Celulas Piramidales De Corteza Prefrontal



2 Semanas

6 Meses

Adulto

1-Si las sinapsis se utilizan repetidamente en la vida del niño, se refuerzan y forman parte del entramado permanente del cerebro.

2- Si no son usadas repetida o suficientemente, estas son eliminadas en un proceso denominado "**poda" sináptica cerebra**l.

NEUROPLASTICIDAD Y APRENDIZAJE

- Los seres humanos contamos con ***100.000 millones de neuronas***, ***cada una de las cuales puede conectarse con aproximadamente 10.000 neuronas,*** construyendo un total de ***1.000 billones de posibles conexiones neurales*** o redes hebbianas.
- *Donald Hebb 1949.*

- Existen dos tipos de neuronas:

  A-Neuronas relacionadas a comportamientos innatos, sin capacidad de aprender.

  B-Neuronas relacionadas a comportamientos adquiridos, con capacidad de aprender. Son las denominadas neuronas hebbianas, y pueden formar conexiones neurales.

- En la conformación de las conexiones neurales la transmisión del impulso nervioso **juega un papel importante.**
- **Si se produce una intensificación duradera en la transmisión de señales entre dos neuronas (sinapsis), que resulta de la estimulación sincrónica de ambas (aumento de la comunicación entre ellas), tendrá lugar una *Potenciación a largo plazo (PLP) y aumentará la conexión neuronal.***
- Este fenómeno se denomina aprendizaje hebbiano, y es la base de la neuromodelación o *neuroplasticidad cerebral,* ***es decir, de la variabilidad del tamaño y tipo de redes acumuladas en el cerebro a lo largo del tiempo.***

Poda sináptica o Neuronal

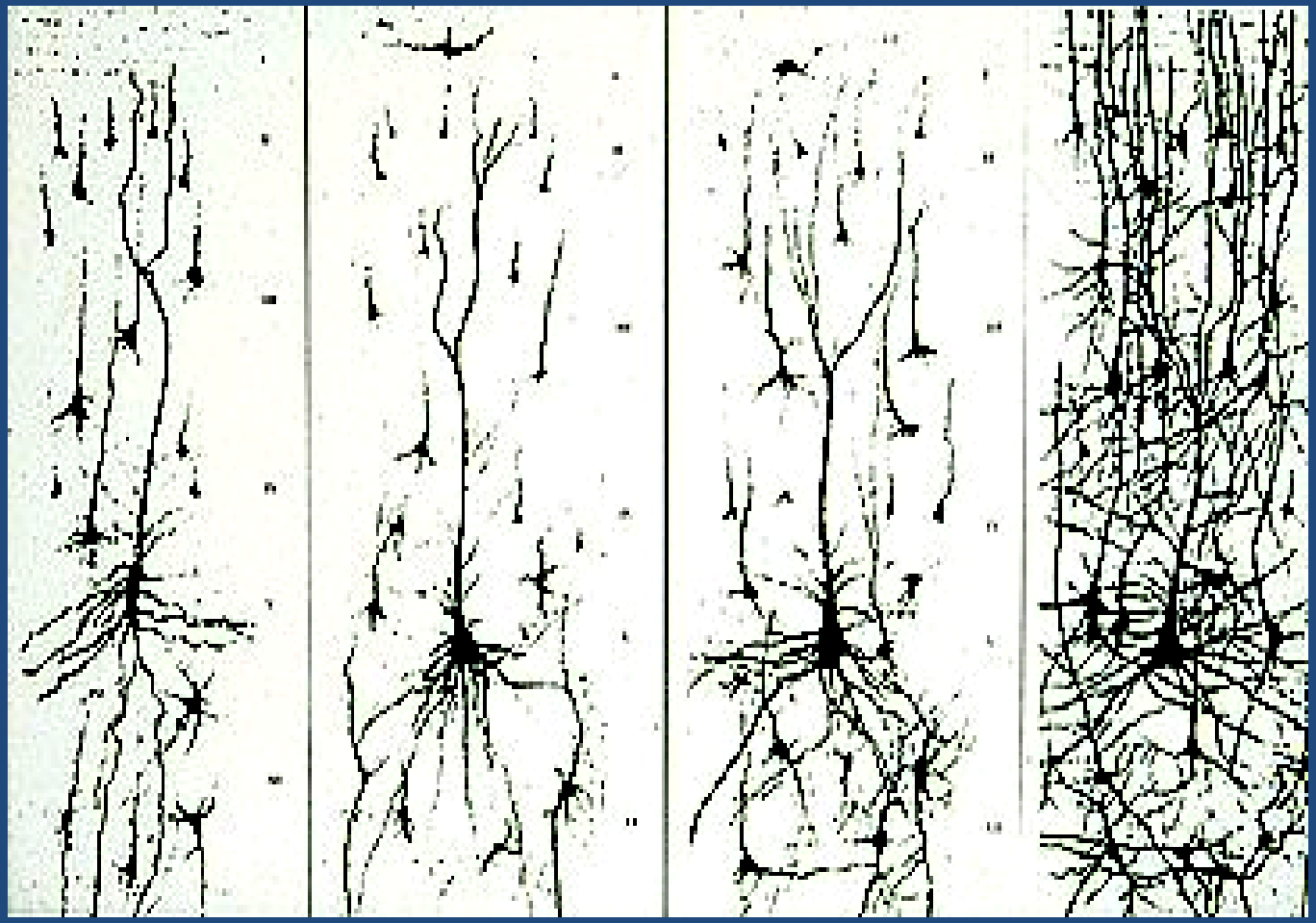
- Jay Giedd, director del Instituto Nacional de Salud Mental de Bethesda (Estados Unidos), en sus **investigaciones sobre la maduración del cerebro humano ha descubierto que éste está en construcción hasta el final de la adolescencia**, **construcción que no se realiza porque se generen conexiones entre neuronas, sino porque se van "podando" algunas.**

- Giedd Realizó un riguroso estudio con más de 2.000 individuos de entre 3 y 25 años que le ha permitido observar que, **durante la infancia, el cerebro experimenta un *aumento desorbitado* de neuronas y de conexiones nerviosas, que posteriormente se ven reducidas durante la adolescencia fruto de esa "*poda neuronal*"**

- Esta **poda neuronal,** alcanza su punto más activo en el paso de la **adolescencia a la edad adulta**, produciéndose primero en la zona posterior del cerebro y **por último en la corteza frontal, encargada de controlar el razonamiento, la toma de decisiones y el control de las emociones.**

DENSIDAD DE SINAPSIS

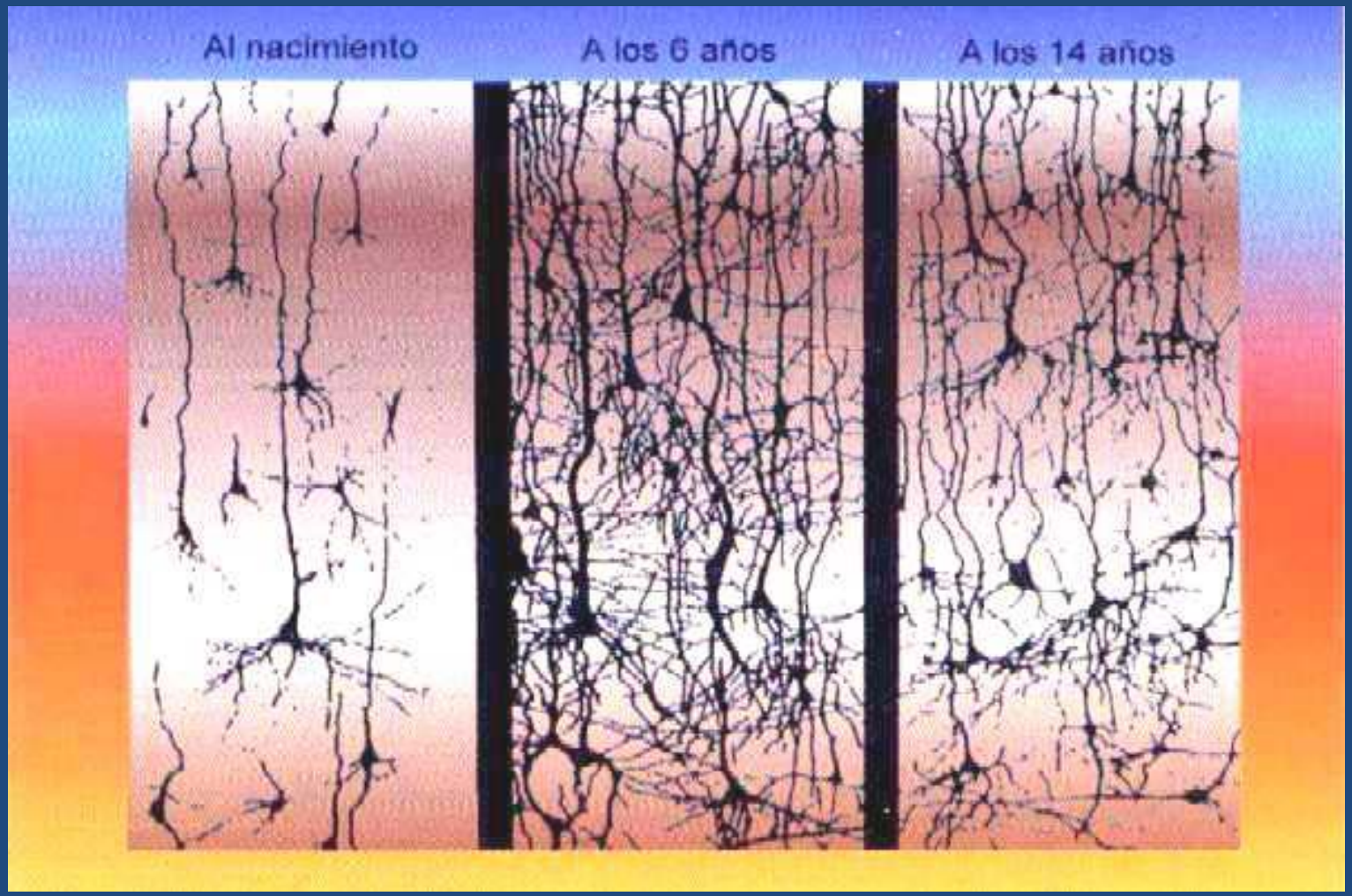
Crecimiento y desarrollo de la red neuronal cerebral durante los seis primeros meses de vida (Richmond).



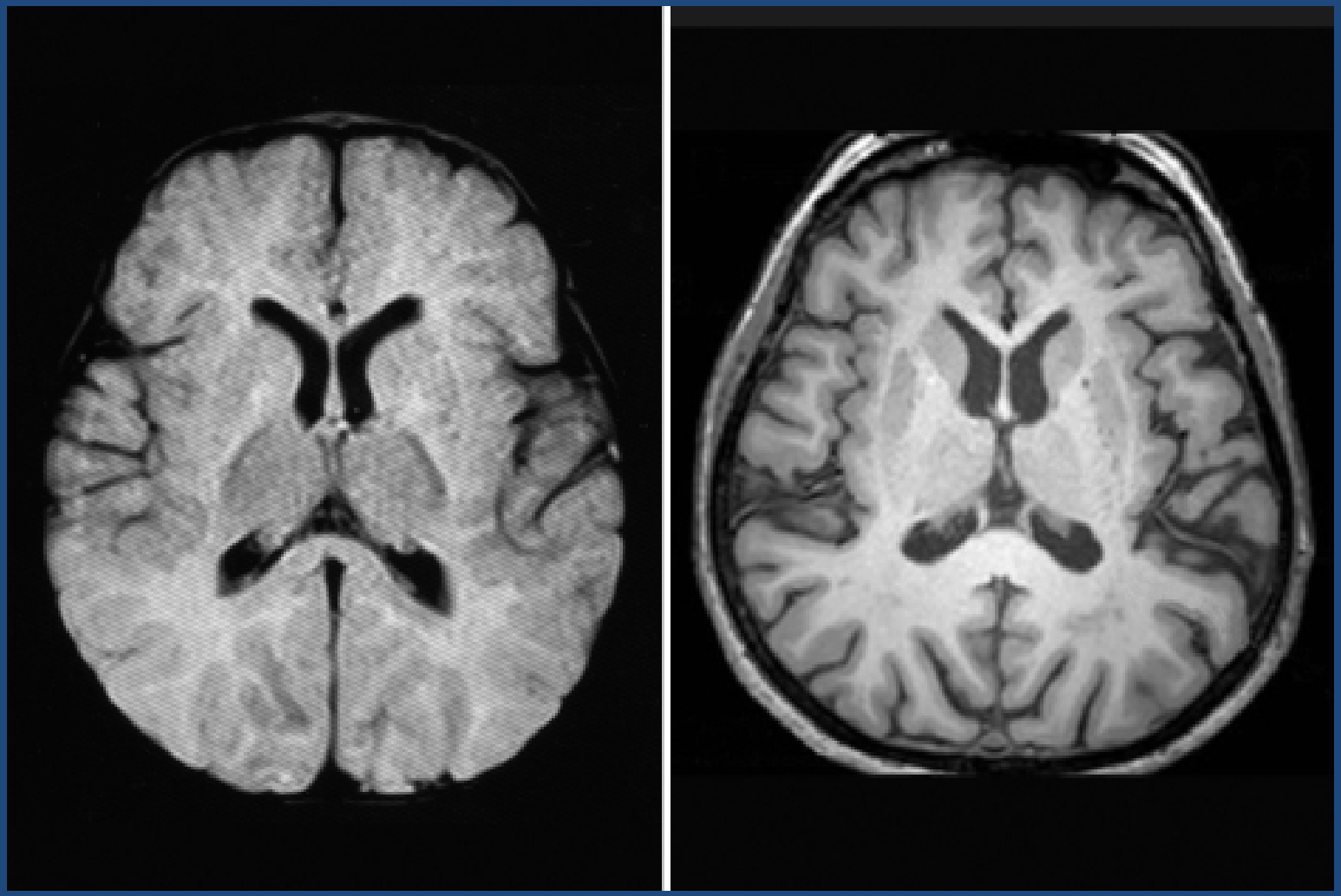
DENSIDAD DE SINAPSIS:

En los primeros años de vida las sinápsis se crean con asombrosa velocidad. Durante el resto de la primera década de vida, el cerebro de un niño tiene el doble de sinápsis que las que poseerá en edad adulta.

A los 14 años resultado de la Poda Sináptica



El límite entre sustancia blanca y gris está menos definida en niños (izda) que adultos (dcha).



HASTA LOS TRES AÑOS, LA PLASTICIDAD DE LAS NEURONAS ES MÁXIMA
EL CEREBRO ADQUIERE EL 80% DE SU TAMAÑO ADULTO A LOS CUATRO O CINCO AÑOS
NACEMOS CON UN NÚMERO FINITO DE CÉLULAS NERVIOSAS, QUE IRÁN DESAPARECIENDO

"Podado sin piedad"

- **Durante los años de la adolescencia, cada año perdemos cerca de 1% de la materia gris de nuestro cerebro.**

- Aunque esto suene a malas noticias, o a un indicio de que nuestro cerebro ha comenzado su decadencia, no es así.

- **Durante la adolescencia el cerebro se está reformando.** Es un proceso similar al de un escultor que comienza con un gran bloque de mármol.

- Para crear una estatua tiene que "pulir aquí y cortar allá", lentamente convirtiendo el bloque uniforme en algo bello.

- **Lo que ocurre en la adolescencia es que el cerebro está siendo descargado. Todas sus conexiones innecesarias o inútiles son podadas sin piedad.**

Poda sináptica y ventanas de Oportunidad

- Cuando nace un niño, hasta el año de vida, se produce una oleada de proliferaciones sinápticas. En la infancia, el cerebro tiene innumerables conexiones de sinapsis, cuantas más uniones existan, más intensa es la actividad del cerebro.

- Luego, durante la niñez y siendo más intenso en la adolescencia, el cerebro se reorganiza y elimina muchas conexiones, comienza una cierta **"poda" sináptica**, que implica cerrar las conexiones que no se utilizan, mientras se hacen más fuertes las que sí se utilizan.
- De esta manera, se hace más eficaz el funcionamiento del cerebro.

- Una vez que se produce la etapa de poda, se produce la reconexión y una vez que termina este proceso se abren una gran cantidad de **"ventanas de oportunidades".**

Etapas de las podas y ventanas de oportunidades:

I Etapa:

- Desde la **semana 16 del embarazo hasta los dos meses de edad**, se desarrollan las habilidades comunicativas, o referidas a la vinculación.
- **A los 6 u 8 meses se produce la primera poda sináptica**, siguiendo con ella una ventana de oportunidad que puede durar hasta los dos años de edad.
- En esta etapa se desarrolla la habilidad comunicativa y el desarrollo sensorio-motor.

II Etapa:

- Alrededor de los **dos años** ocurre una poda, y seguido con esto entre los dos y cinco años se encuentra en otra ventana de oportunidad, donde los niños estarán abiertos a la estimulación en todas sus áreas de desarrollo.

- De los **5 a los 6 años**, el niño se encuentra en etapa de poda y de los **6 a los 7 años sigue la de reconexión**, adquiriendo en esta etapa la capacidad de pensar con símbolos, es decir lo que antes podía hacer de manera concreta ahora lo puede hacer simbólicamente.
- Comienza a producirse el fenómeno llamado de la **abstracción**, es decir, comienza desarrollarse paulatinamente el pensamiento deductivo práctico.

- Asimismo comienza a **separar la realidad de la fantasía**.
- En esta etapa, también se producirá un avance en el desarrollo de la motricidad fina y comenzara la escritura. Además se precisará definitivamente su lateralidad.

Etapas de las podas y ventanas de oportunidades:

III Etapa:

- A los **7 años** existe otra poda, y le sigue con ello una tremenda ventana de oportunidades que durará hasta la etapa de la pubertad. En esta etapa se consolida todo lo que el niño había adquirido desde que comenzó a caminar y a hablar, hasta llegar a la escritura y lectura.

IV Etapa:

- Esta es la **etapa puberal** donde la poda se da alrededor de los 13 años, siendo una de las más relevantes, ya que es donde elimina mas conexiones neuronales, junto con la poda, los niños se encuentran en un proceso de cambio físico y emocional, están entrando en una etapa de gran vulnerabilidad, por lo que hay que tratarlos con el máximo cariño.
- En esta etapa sobreviven a las peores etapas de crisis emocionales, de pánico, de angustia, existenciales, etc.

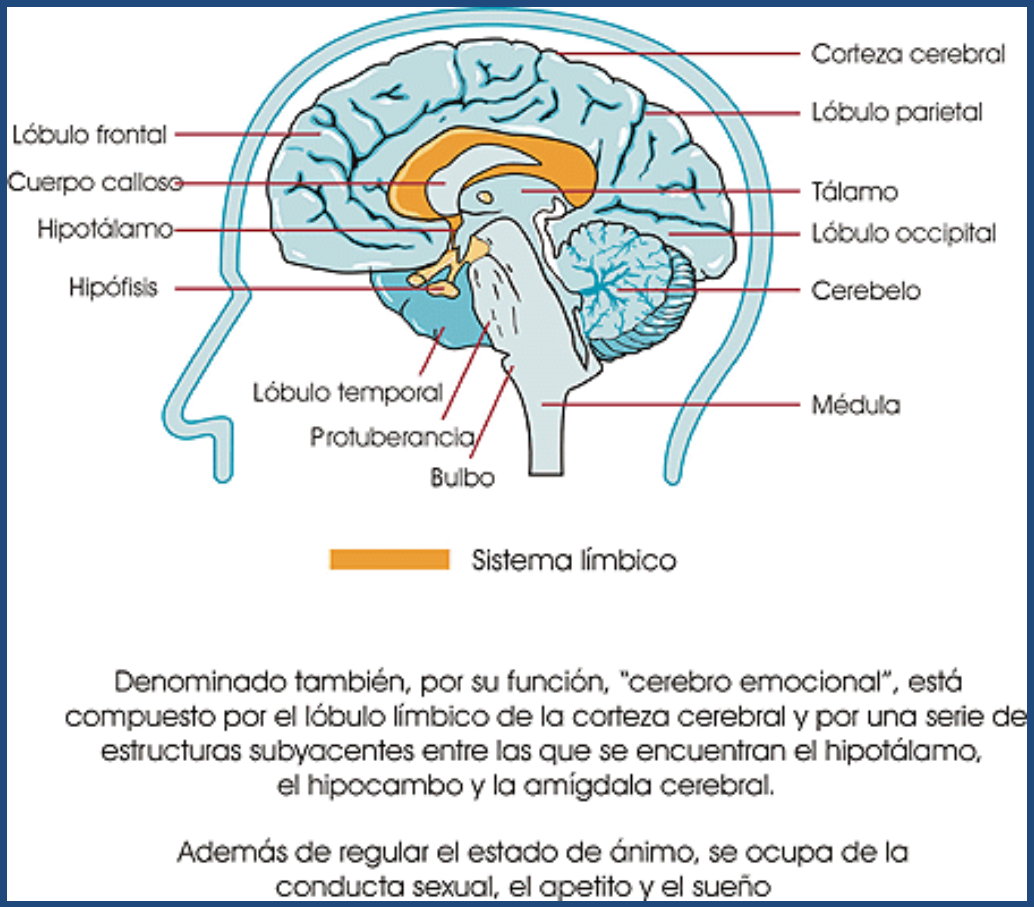
V Etapa:

El niño se va a reconectar y entrará a la adolescencia con un nuevo cerebro, en remodelación hasta el final de la misma, que le va a permitir a aprender todo lo que él quiera y va a poder desarrollar todos sus talentos, ya que este nuevo cerebro tiene la particularidad de ser metacognitivo y un rasgo esencial: es reflexivo.

- ***Comienza a cuestionarse todo, la vida, la religión, la política, etc. También comienza a desarrollar la inteligencia emocional, son más respetuosos, saben ubicarse dentro de un contexto, saben esperar y van dejando atrás la impulsividad que los dominaba a menor edad.***

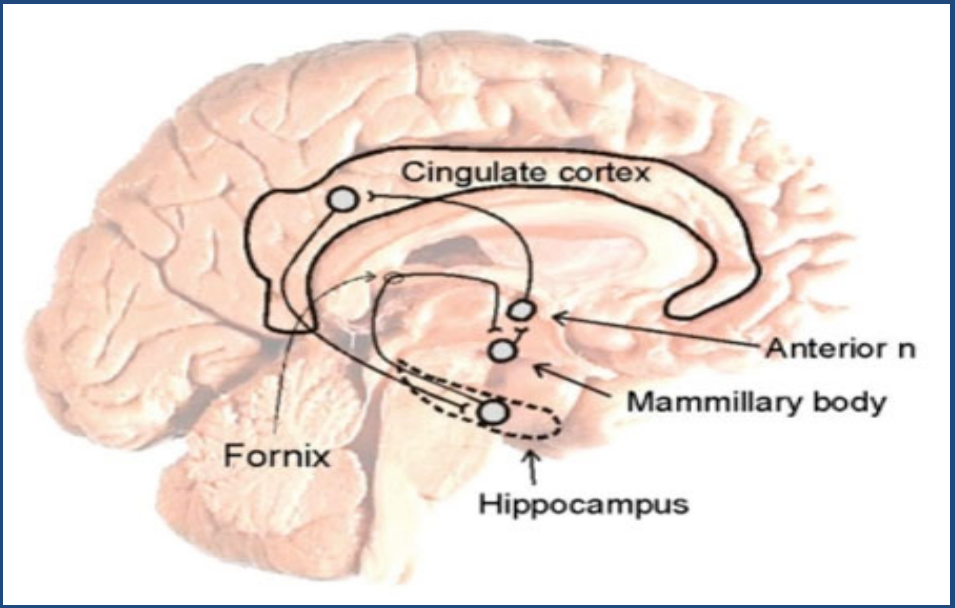
El adolescente y sus emociones

El cerebro adolescente y las emociones



***El sistema límbico** está formado por un conjunto de estructuras implicadas en el* control de las emociones, de la motivación y del aprendizaje y la memoria.

Está integrado por el hipocampo, la amígdala ***(o cola del núcleo caudado), el septum pellucidum, los núcleos talámicos anteriores y las circunvoluciones*** *del cíngulo .*

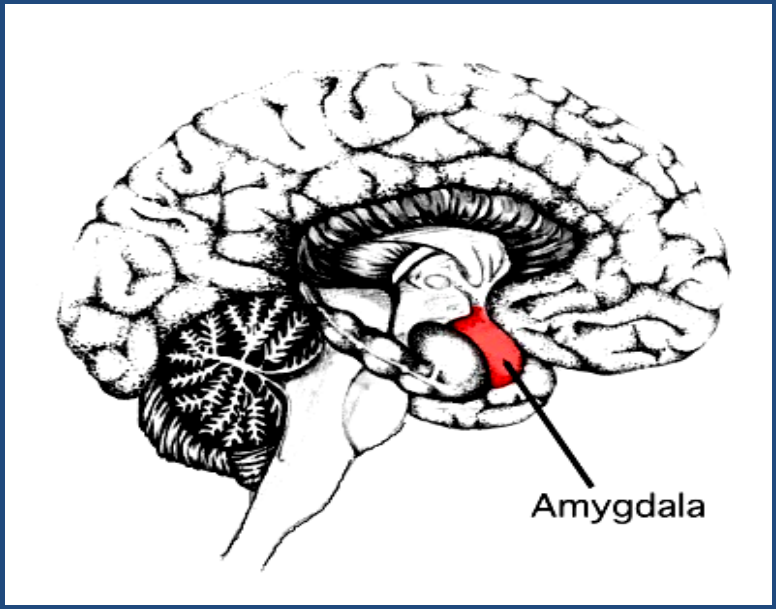


- *Al adolescente, en preparación hacia la adultez, se le presentan nuevos desafíos cognitivos: se complejiza el material que enfrenta a nivel escolar y social, debe empezar a tomar sus propias decisiones y tiene nuevas demandas, especialmente las atencionales.*

- *Para ello, ya en sus fases más tempranas, madura una porción del cerebro importante en la atención motivacional: el llamado "giro cingulado anterior".*

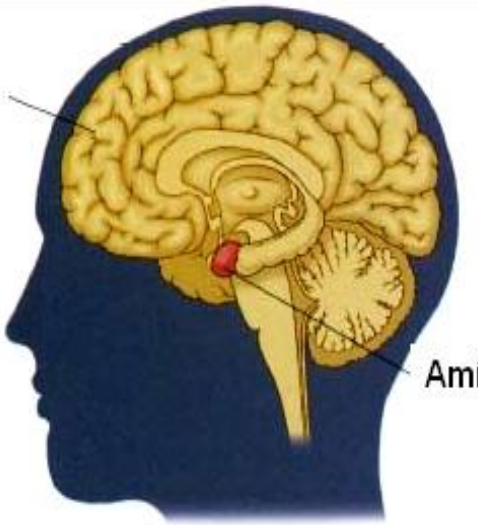
- *Esta región también monitorea los procesos conflictivos, al orientar la toma de decisiones.*

- — *También maduran, e incluso crecen en tamaño, algunas estructuras, tales como el **hipocampo**, que se desarrolla hasta los 18 años y cumple un rol para la consolidación de nuevas memorias, y*



- — ***la amígdala**, una estructura adyacente que participa en el procesamiento de emociones.*

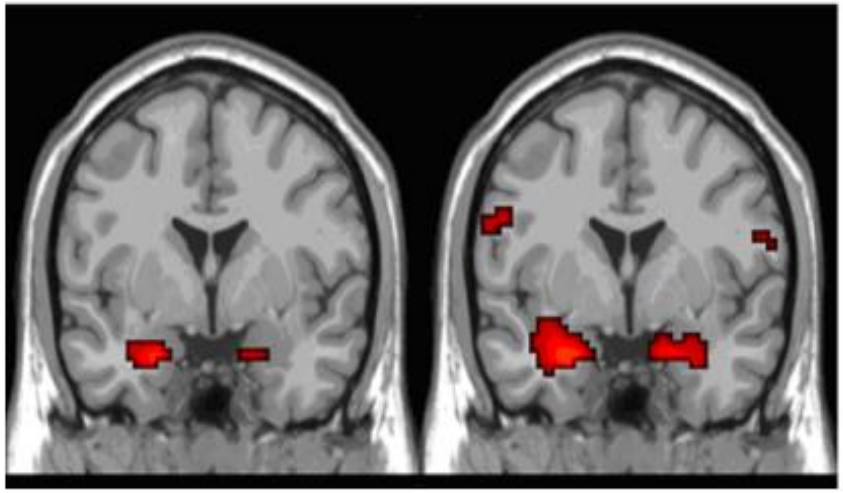
- ***Es decir que no sólo existen redes más mielinizadas, sino también redes más grandes y complejas con mayores interacciones.***



La respuesta de la amígdala frente a estímulo emocionales puede evaluarse mediante técnicas de neuroimagen funcional

Caras

Escenas emocionales



Desarrollo Cerebral

Lóbulos frontales

Plasticidad de las áreas frontales

- Esas ***áreas son las últimas en mielinizarse***, lo que acelera la transmisión.

- A primera vista se diría que eso es malo. ***Si necesitamos esas áreas para la compleja tarea de salir al mundo***, ¿por qué no funcionan a pleno rendimiento cuando afrontamos los desafíos más difíciles?

- La respuesta es que la velocidad tiene un coste en flexibilidad. ***Si bien el revestimiento de mielina mejora sustancialmente el «ancho de banda» de los axones, también inhibe el crecimiento de nuevas ramificaciones***.

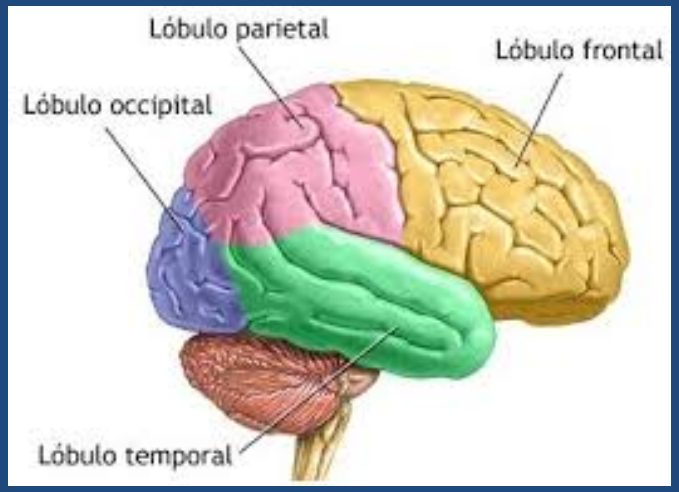
- «***Eso hace que el período durante el cual un área del cerebro adquiere mielina sea crucial para el aprendizaje: el cableado se está actualizando, pero una vez terminada la reforma, es mucho más difícil hacer cambios».***

- ***El marco de tiempo en el cual la experiencia puede renovar de la mejor manera posible esas conexiones es sumamente específico para cada área del cerebro (Ventana de Oportunidad).***

Desarrollo Cerebral
Lóbulos frontales

- *La adolescencia está destinada al desarrollo emocional y mental en pos de la vida adulta.*
- *Durante el mismo será crítico el set de* ***cambios que se realicen en los lóbulos frontales, la porción más anterior del cerebro y evolutivamente más nueva.***

- *Es ésta la región de nuestro cerebro con funciones tan complejas como:*
- *la capacidad para tomar decisiones,*
- *para inhibir respuestas inapropiadas,*
- *para planificar y ejecutar un plan de acción,*
- *para ponerse en el lugar del otro. y*
- *para poder discernir qué pautas establece* cada sociedad sobre lo que está bien y lo que está mal, entre otras.



- ***El lóbulo frontal*** *está sujeto a cambios que afectan las funciones que éste regula.*

- ***En la adolescencia***
- ***aumenta la conectividad entre diferentes regiones cerebrales y***
- ***cambia el balance de las conexiones entre***
- ***las áreas frontales "cognitivas" y las áreas emocionales***

El cerebro adolescente y las emociones

- *En un adulto, el **cerebro emocional** establece conexión con los lóbulos frontales maduros,*
- *que **deciden que se debe frenar ese impulso** de abalanzarse contra el compañero que me agrede verbalmente, porque se está en un lugar público y puede y debe controlarse.*
- *El adulto evalúa las consecuencias de su acción, decide que no merece la pena, y simplemente responde con una palabra, una frase hiriente o bien le ignora.*
- ***Ha actuado su corteza cerebral, sus lóbulos frontales.***

El cerebro adolescente y las emociones

- ***Un adolescente puede hacer caso a su primer impulso emocional, y***
- ***dejarse llevar (o no) por la oleada amigdalar y la ira, y empezar una***
- ***pelea.***

Los estudios muestran que en casos de impactos fuertes,
- ***el adolescente no responde en todos los casos con una activación igual***
- ***en el lóbulo frontal, porque no se establecen las conexiones de igual***
- ***forma.***

- ***Todo esto, junto con la revolución de hormonas sexuales que influyen***
- ***en la dopamina, la serotonina y en otros neurotransmisores del cerebro***
- ***(que regulan el temperamento y la excitabilidad)***
- ***hacen del momento de la adolescencia una época de máximos riesgos.***

El cerebro adolescente y las emociones

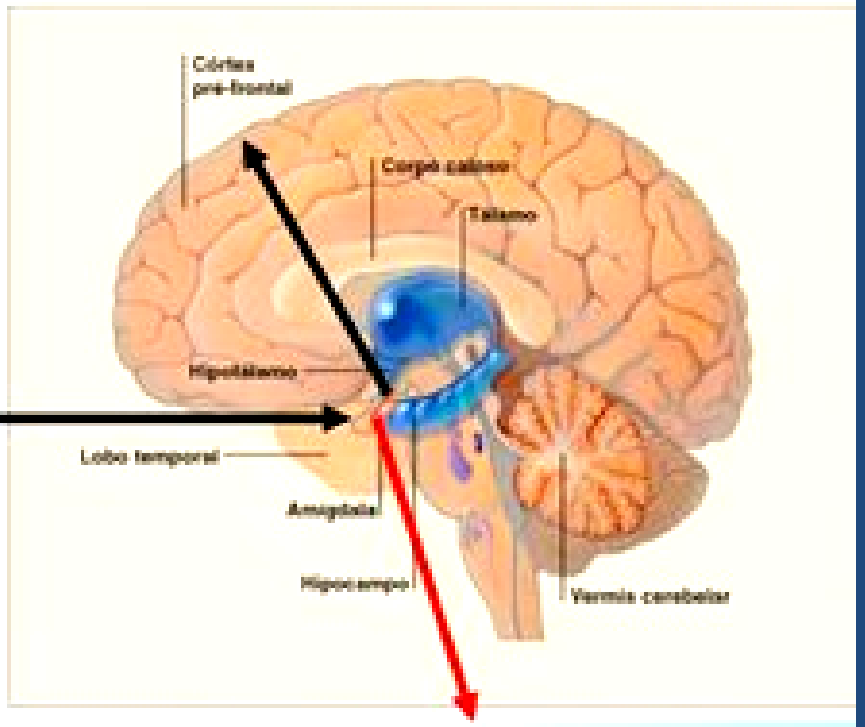
- *La dinámica de emoción intensa y respuesta automática,*
- *se encuentra anclada en lo más profundo de nuestro cerebro reptil,*
- *el sistema límbico y más concretamente en la amígdala cerebral (centro de almacenamiento de las emociones)*
- *y nos sirve en aquellas situaciones donde está amenazada la vida y no hay tiempo para que la señal de amenaza avance hacia el lóbulo pre-frontal, centro del análisis y decisiones racionales.*
- *Este importante mecanismo es el que hace que nuestro cerebro tome –sin dilaciones que podrían ser mortales- la decisión de luchar o huir ante lo que representa una amenaza.*

Respuesta razonada gracias
al tiempo ganado para que la señal llegue al área pre-frontal



Amenaza
(real o simbólica)

VALORES



La amígdala toma el control
Respuesta automática de luchar o huir

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- ***Nuestro cerebro mantiene un delicado equilibrio entre razón y emoción,***

- ***la primera dominada por la neocorteza y***
- ***la segunda por el sistema límbico, concretamente la amígdala, que se encarga de las reacciones de supervivencia.***

- ***En situaciones de riesgo moderado la neocorteza mantiene el control sobre el sistema límbico.***

- ***Recibe información de los sentidos mediante el Tálamo, analiza la situación, decide un plan de acción y ordena a la amígdala dar una respuesta emocional y alistar una serie de reacciones que preparan al organismo por si las cosas salen mal.***

- ***La Neocorteza de los Lóbulos Frontales permite realizar estrategias elaboradas mediante el ciclo OODA:***

- ***Observar la situación,***
- ***Orientarla o analizarla,***
- ***Decidir un curso de acción, y***
- ***Actuarla.***

- ***Un proceso de acción de aproximadamente un segundo de duración,***

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- *Mientras esto sucede la amígdala se encarga de enviar señales al cuerpo para prepararse a una posible acción física violenta.*
- *Dependiendo del análisis de la situación hecho durante el OODA y*
- *los temores generales (pronóstico de éxito o desastre),*
- *los síntomas de la descarga de la adrenalina pueden ser más o menos intensos.*
- *A mayor gravedad de la situación, mayor intensidad de los síntomas.*
- *Esto es lo que sucede en una situación más o menos normal.*
- *Ej. Una discusión o un atraco que comienza con niveles de violencia bajos.*

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- *Sin embargo hay momentos en que la **neocorteza** pierde el control, y*
- *es la **amígdala** con todo su arsenal de de respuestas instintivas de supervivencia, la que se encarga de la situación.*
- *Esto puede ocurrir por varias razones:*
- *● El pronóstico hecho por la neocorteza es de desastre, transformándonos en seres cuya única necesidad es sobrevivir, algo que es responsabilidad de la amígdala.*
- *● Cuando nos toman por sorpresa.*
- *● Cuando el grado de violencia sobrepasa nuestra capacidad técnica, física y mental de hacerle frente.*

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN



EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- *En situaciones con niveles de stress bajos, la neocorteza mantiene el control de la amígdala.*

- ***En situaciones de alto estrés este canal se interrumpe y se activa una vía rápida mediante la cual la amígdala recibe primero la información y luego pasa a la neocorteza.***

- ***La amgdala funciona entonces como disparador de respuestas de emergencia que tarda menos en reaccionar frente a los estímulos que se nos presentan ya que tiene una versión propia del sistema OODA que tarda 0,2 segundos aproximadamente. Tiene un repertorio de respuestas instintivas ancestrales.***

- ***Los tiempos de reacción son más cortos, pero más básicos y menos elaborados.***

- ***Somos más fuertes, más rápidos y menos sensibles al dolor.***
- ***Merma nuestra capacidad de desarrollar estrategias elaboradas frente al peligro y ejecutar acciones complejas frente a situaciones de alto estrés.***

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- *El **sistema límbico** tiene una memoria básica, que a diferencia de la neocorteza, sólo almacena un numero limitado de respuestas, en su mayoria instintivas.*

- *Cuando la **amígdala** toma el control de memoria básica a la que accede nuestro cerebro para dar respuesta al peligro, dejamos de lado soluciones elaboradas que pudimos haber aprendrido durante el entrenamiento.*

- ***Esto tiene una razon: la neocorteza almacena un numero limitado de opciones posibles para responder a la situación.***

- *El problema es lo que se conoce como la ley de Hicks y el SRT (simple reaction time).*
- *-tomar una reacciones simple tarda aproximadamente 0,15 s.*
- *-dos decisiones, 0.30 segundos*
- ***-y asi se incrementa hasta que se estabiliza entre un total aproximado de 8 opciones distintas para elegir (1,2 segundos).***

EQUILIBRIO ENTRE RAZÓN Y EMOCIÓN

- ***Un segundo parece ser muy poco,***
- ***pero varios estudios han determinado que el tiempo que tarda un brazo en estirarse y alcanzar su objetivo es de 0,16 s.***
- *si este brazo tiene un cuchillo en la mano, calcule que la victima recibirá un promedio de 7 puñaladas antes de decidirse por una opción.*
- *Súmese a esto el hecho estadísticamente comprobado de que*
- *un 80% de los ataques de calle suceden de forma sorpresiva*
- *a menos de un metro de distancia entre los contrincantes y tendrá una idea del resultado.*
- ***Es por eso que se activa la memoria básica con menos opciones de respuestas*** *(por ende tarda menos en elegir)*

Cuando las emociones se desbordan

- Ya Aristóteles nos decía en su Etica Nicomaqueana: *“Cualquiera puede enojarse, eso es muy fácil… pero enojarse con la persona correcta, con el grado adecuado, en el momento justo, con el propósito correcto, y de manera efectiva… eso no es fácil”* .

- ***Toda pérdida de control emocional*** ***está caracterizado, según Daniel Goleman en “La Inteligencia Emocional” por la presencia de los siguientes elementos:***

  - Un disparador: ***es algo que alguien dice o hace que dispara la reacción desmedida y descontrolada.***

- ***- Una emoción intensa:*** ***es una sensación corporal intensa que varía en cada persona (latidos fuertes del corazón, sensación de calor en las orejas, sensación de estómago apretado, manos que sudan, etc.)***

- ***- Un reacción automática:*** ***un reacción rápida que emerge espontáneamente sin pensar (gritos, insultos, golpes en la mesa, parálisis, etc.).***

- ***- Una sensación de arrepentimiento:*** ***percepción de que la reacción fue inadecuada y generó resultados no esperados.***

Búsqueda de Sensaciones

- Empecemos por *el gusto de los adolescentes por las emociones fuertes. A todos nos gustan las cosas nuevas y excitantes, pero nunca las apreciamos tanto como durante la adolescencia.*

- *Es entonces cuando alcanzamos un máximo en lo que los científicos del comportamiento denominan **búsqueda de sensaciones**: la persecución de la sacudida neuronal, de la emoción que proporciona lo inusual o lo inesperado.*

- ***La búsqueda de sensaciones no es necesariamente impulsiva**.*

*La **búsqueda de sensaciones y la Impulsividad***

- *Generalmente la impulsividad disminuye con la edad a partir de los 10 años, pero ese amor por las emociones alcanza su máximo en torno a los 15 años.*

- *Y aunque puede producir conductas peligrosas, también puede generar otras positivas. El anhelo de conocer más gente, por ejemplo, puede crear un círculo más amplio de amigos, lo que mejora la salud y aumenta la felicidad, la seguridad y las probabilidades de éxito.*

- *Ese aspecto positivo probablemente explica por qué la apertura hacia todo lo nuevo, sigue siendo un rasgo importante del desarrollo adolescente.*

- *La búsqueda de la novedad conduce directamente a experiencias útiles, y en un sentido más amplio saca a los jóvenes de casa y los lleva a nuevos territorios*,

La propensión a correr riesgos

- ***Otro rasgo que alcanza el máximo durante la adolescencia (y que quizá sea el que más molesta a los mayores) es la*** *propensión a correr riesgos*.
- ***Cortejamos el riesgo con más avidez en la adolescencia que en cualquier otra época de la vida.***
- Eso puede verse en el laboratorio, donde los chicos y chicas son los que corren más riesgos en experimentos controlados, desde juegos de naipes hasta simulaciones de conducción, y
- ***se ve en la vida real, ya que entre los 15 y los 25 años se prueba toda clase de aventuras arriesgadas con resultados desagradables.***
- ***En este grupo de edad se registra la mayor incidencia de muertes por accidentes de todo tipo, excepto laborales.***
- ***Casi todos los casos de alcoholismo o abuso de drogas comienzan durante la adolescencia, e incluso algunas personas que posteriormente beben con moderación han bebido en exceso antes de los 20 años***

La propensión a correr riesgos

- *En lugares donde es corriente que los adolescentes conduzcan automóviles, los resultados son espeluznantes: en Estados Unidos,* ***una de cada tres muertes de adolescentes se produce en accidentes de tráfico, muchos de ellos asociados con el consumo de alcohol.***

- ¿Es simplemente estúpido el comportamiento de estos chicos? ***Según la explicación convencional, no piensan, o el cerebro les falla porque aún lo tienen «en obras». Pero esas explicaciones no se sostienen.***

- *Como ha señalado el psicólogo del desarrollo especializado en la adolescencia Laurence Steinberg, de la Universidad Temple,* ***incluso los jóvenes de 14 a 17 años (los más proclives al riesgo) emplean las mismas estrategias cognitivas básicas que los adultos, y***

- ***por lo general resuelven sus problemas razonando con la misma habilidad que lo hacen los mayores.***

La propensión a correr riesgos

- ***Además, al contrario de lo que se suele creer, son plenamente conscientes de que son mortales.***
- ***Y, lo mismo que los adultos, dice Steinberg, «los adolescentes realmente sobrevaloran el riesgo».***
- Así pues, si piensan igual de bien que los adultos y reconocen el riesgo como ellos, ***¿por qué arriesgan más?***
- ***En este aspecto, como en otros, el problema no está en lo que carecen en comparación con los adultos, sino en lo que tienen de sobra.***
- ***No es que no reconozcan el peligro, sino que aprecian mucho más la recompensa, así como sus reacciones intensas y a veces melodramáticas ante la victoria y la derrota***

El cerebro adolescente

- *Lo que también habla de la tendencia al riesgo y sobretodo de la incapacidad para prever consecuencias a largo plazo,*

  que junto con el descontrol de impulsos que predomina en esta etapa,

  puede estar en la base de muchos comportamientos violentos:

- *“ me meto una raya en clase y me lanzo contra quien mire a mi chica” o*
- *“quiero ésto aquí y ahora, y hago lo que sea para conseguirlo…*
- *o bebo sin control y conduzco mi moto a toda velocidad para ganarle una carrera a mi compañero”.*

- *El cerebro del adolescente está en plena formación, unas estructuras y conexiones se completan antes, pero podemos asegurar que*
- *Prácticamente hasta los 20 años, sus lóbulos frontales no funcionan exactamente igual que los de un adulto normal…*

La exclusión del grupo

- *De hecho, algunos estudios con escáneres cerebrales sugieren que la* ***respuesta del cerebro a la exclusión del grupo de coetáneos es muy semejante a la que se observa en caso de amenaza física o en una situación de falta de alimento.***

- *En otras palabras, en el nivel neuronal,* ***percibimos el rechazo social como una amenaza para nuestra existencia.***

- Sabiéndolo, *comprenderemos mejor el drama que supone la traición de un amigo a los 13 años o la tragedia de no ser invitado a una fiesta a los 15.*

- ***Reaccionan a los altibajos de las relaciones sociales como si de ello dependiera su vida.***

La novedad

- *Emociones fuertes, novedades, riesgo, amigos de la misma edad. Todo parece reducirse a hacer cada día una tontería nueva con los compañeros.*

- ***Pero analizando la cuestión con más detenimiento, vemos que esas características que definen nuestra adolescencia nos hacen más adaptativos, como individuos y como especie.***

- *Sin duda, éste es el motivo de que esos rasgos se manifiesten prácticamente en todas las culturas humanas, ya sean modernas o tribales.*

- ***Los antropólogos han observado que casi todas las culturas reconocen la adolescencia como un período diferenciado durante el cual los jóvenes prefieren la novedad, las emociones fuertes y la compañía de sus coetáneos.***

- .