

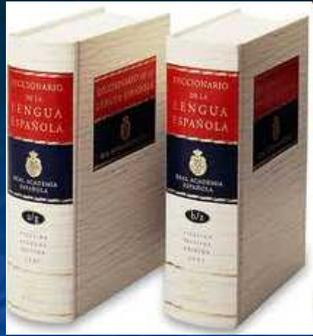


# Neuropsicología de la Adolescencia

Adolfo Piñón Blanco. Psicólogo  
Unidad Asistencial de Drogodependencias del Concello de Vigo  
Unidad de daño cerebral del Policlínico EBAM en Poio



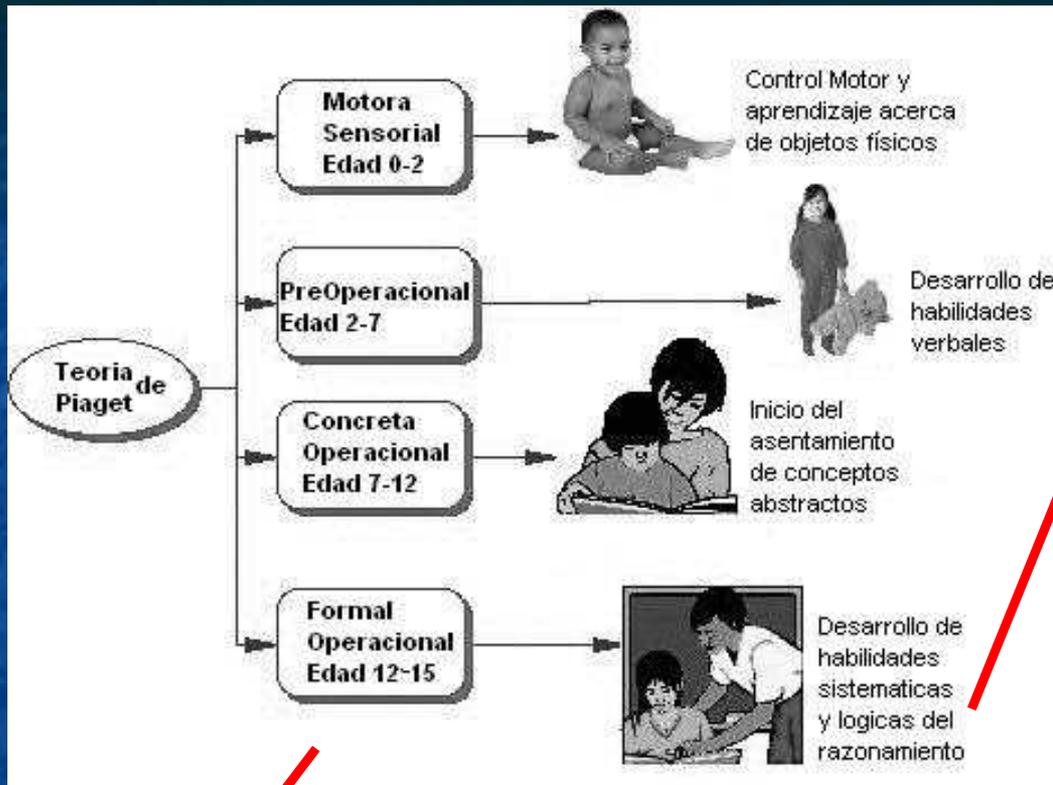
# La adolescencia



- Edad de transición que sucede en la niñez y que transcurre desde la pubertad hasta el completo desarrollo del organismo. (Diccionario de la Real Academia Española, 1992).
- Según la OMS ” es la etapa que transcurre entre los 10 y 19 años, considerándose dos fases, la adolescencia temprana 10 a 14 años y la adolescencia tardía 15 a 19 años“.

# La adolescencia

La adolescencia es un periodo crítico de vulnerabilidad, durante el que se producen importantes procesos de maduración cerebral en distintas regiones implicadas en los procesos de inhibición de respuestas impulsivas y toma de decisiones (Chambers, Taylor, & Potenza, 2003).



Para Piaget (1947), alrededor de los 15 años se daría por finalizado el desarrollo cognitivo .

Fischer, propone una ultima etapa en el desarrollo , el **ciclo de las abstracciones**, que se extiende desde los 14 a los 25 años.

\* Lo que diferencia a adultos de adolescentes es el desarrollo personal ; la madurez en el ambito emocional, social y moral.

# ¿Qué sabemos acerca de la maduración del cerebro humano durante la adolescencia?

- Hoy día, a partir de los estudios sobre neurodesarrollo cerebral, sabemos que el cerebro sigue madurando hasta aproximadamente los 21 años y que algunas de las regiones cerebrales y procesos neuropsicológicos claves para el control cognitivo y las funciones ejecutivas experimentan picos de maduración entre los 14 y los 18 años, y entre los 18 y los 21 años (Lenroot y Giedd, 2006; Waber et al., 2007).
- Estos hallazgos pueden contribuir a explicar por qué la mayoría de los trastornos psicopatológicos emergen durante la adolescencia y la joven adultez (Paus et al., 2008)

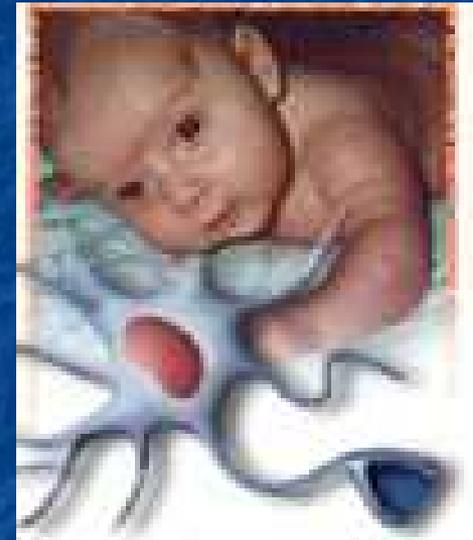
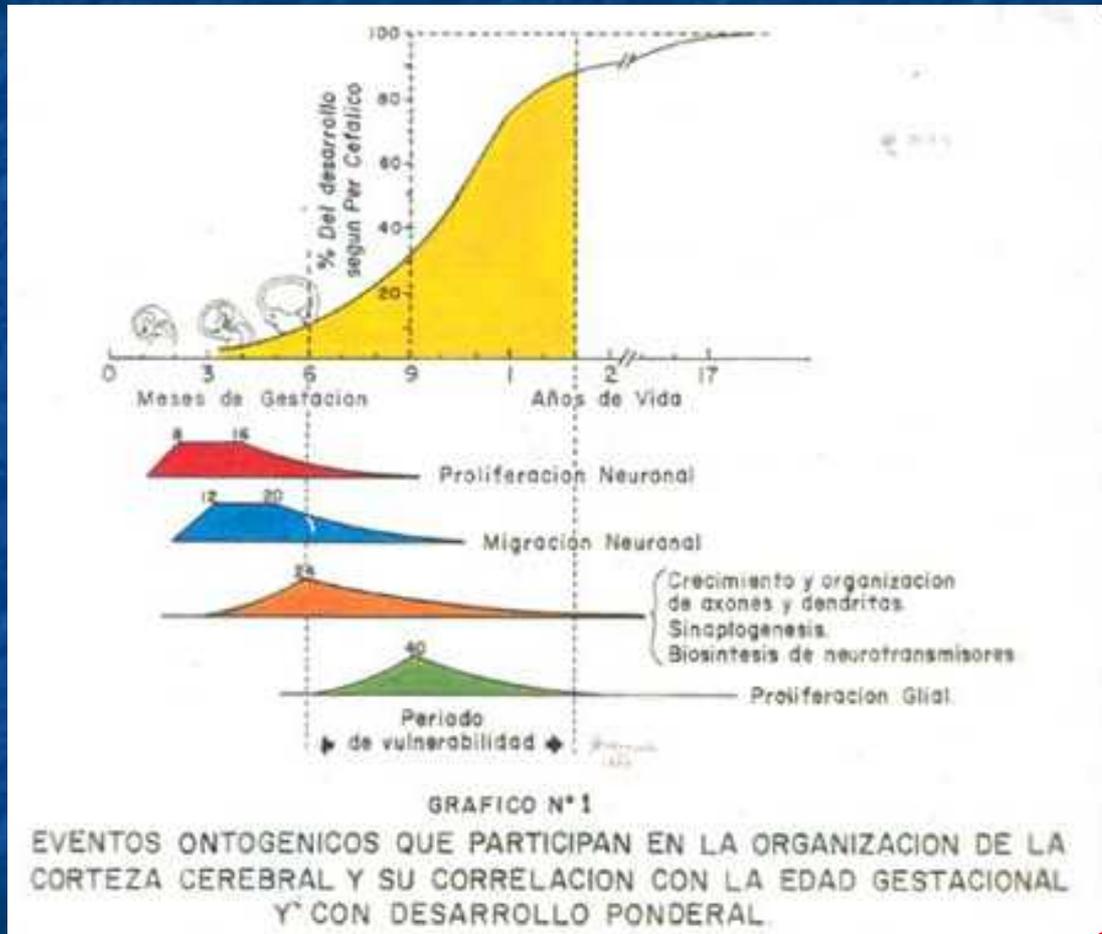
En un congreso sobre “El desarrollo del cerebro del adolescente y las implicaciones para la prevención, intervención y tratamiento”

Dr. Kevin McEneaney



- Dice que el proceso de maduración del cerebro del adolescente no llegará a completarse hasta los 24 años.
- En la adolescencia, estaría más desarrollada la parte del cerebro llamada el sistema Límbico, que es la parte del cerebro relacionada con la expresión de los impulsos, en cambio la zona cortical, encargada de la autorregulación del comportamiento, estaría menos desarrollada (corteza prefrontal).
- Por lo tanto el adolescente tiende más al descontrol, conductas de riesgo e impulsividad.

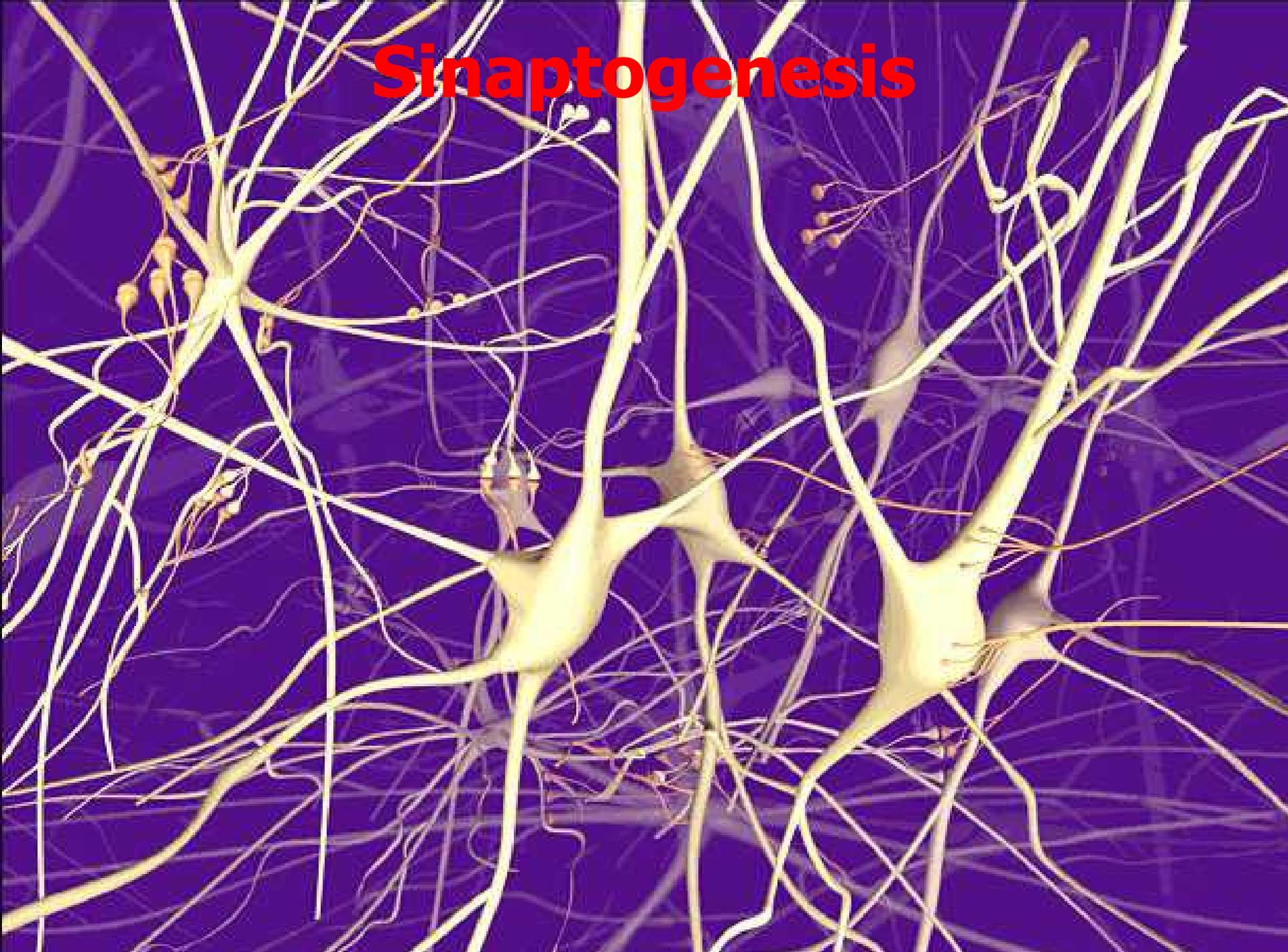
# CRECIMIENTO Y MADURACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO



**Periodo sensible en los dos primeros años de vida**

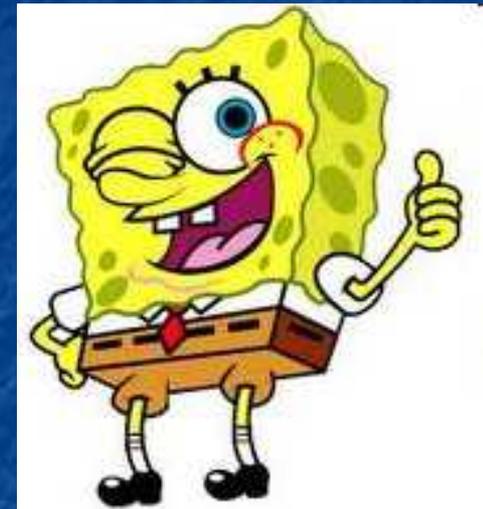
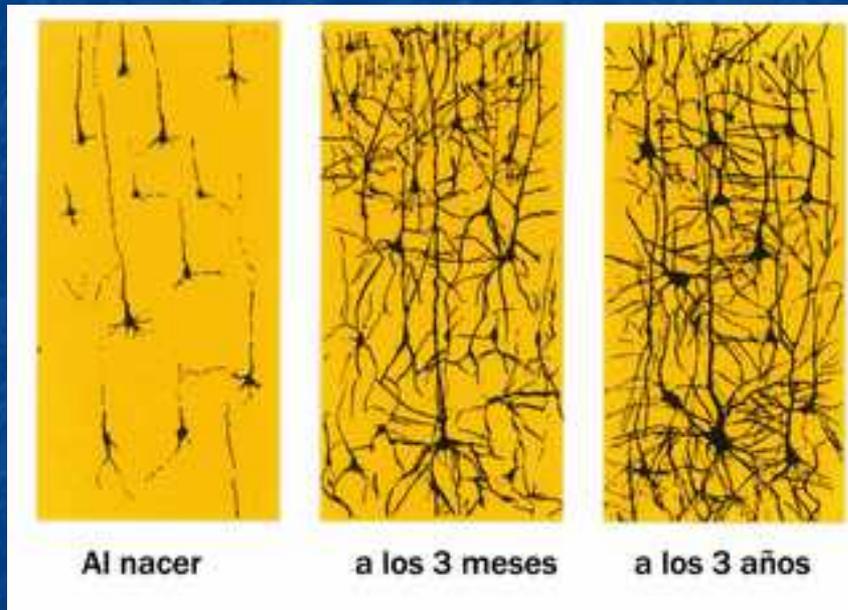
Entendido como los cambios sutiles en la susceptibilidad del cerebro de ser moldeado y modificado por experiencias que se producen a lo largo de la vida.

# Sinaptogenesis



# Sinaptogenesis

Es la formación de la sinapsis. A pesar de que se produce durante toda la vida en una persona sana, una explosión formadora de sinapsis se produce durante el desarrollo temprano del cerebro.



“Los niños son como esponjas”

Periodo sensible en donde ese cerebro si es estimulado, va a poder absorber la información como una esponja.

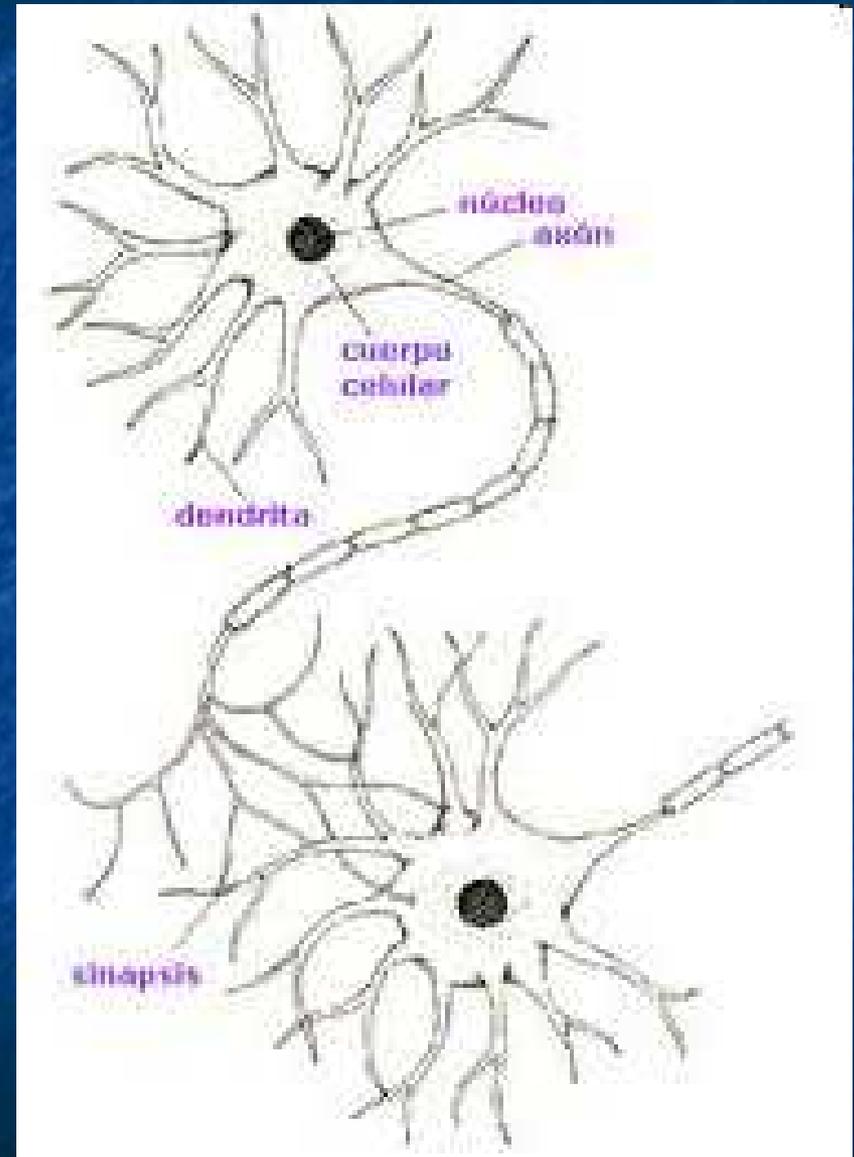
# ¿COMO APRENDEMOS?

Aprendemos biológicamente hablando, mediante la formación de **sinápsis** (que permite a las células nerviosas comunicarse con otras a través de los axones y dendritas, transformando una señal eléctrica en otra química).

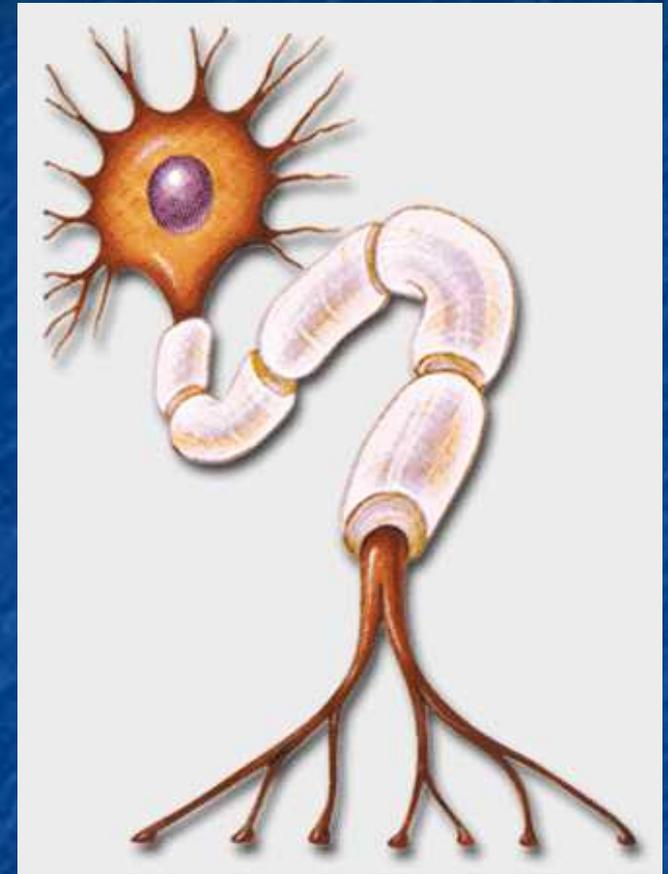
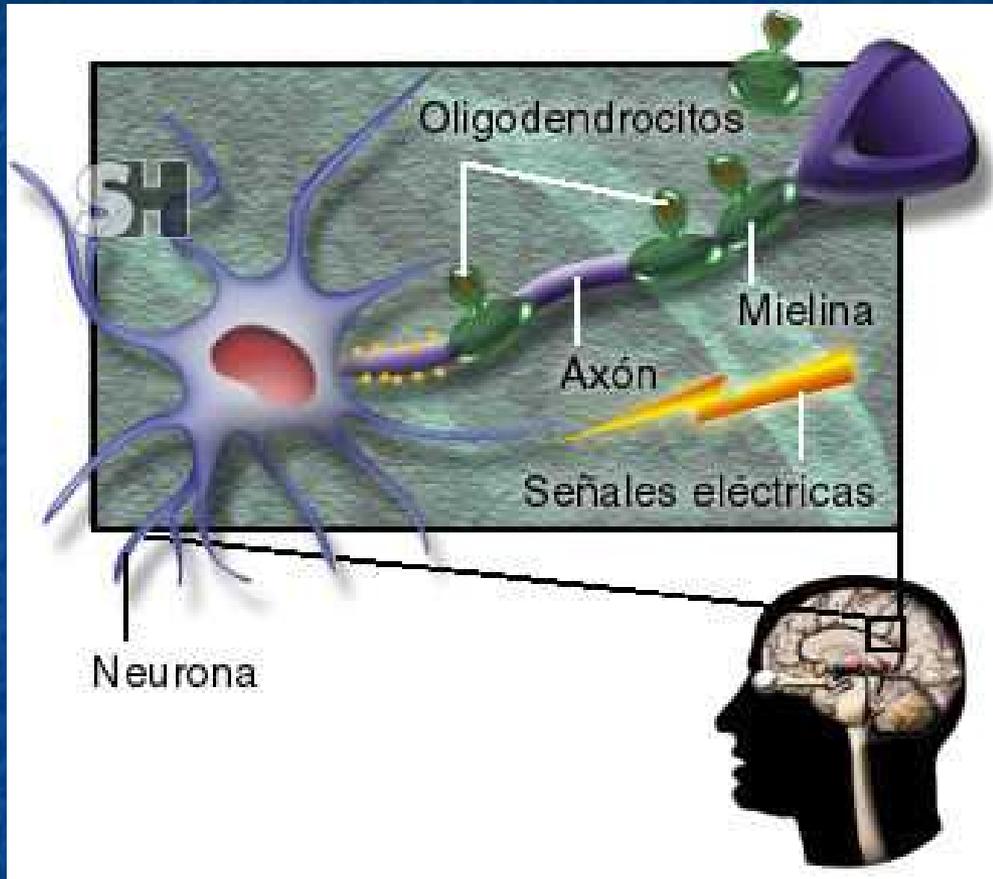
**Las SINÁPSIS: son los ladrillos del aprendizaje.**

En dónde el aprendizaje es una alteración de las propiedades de las sinápsis.

Eric Kandel, Premio Nobel 2000.

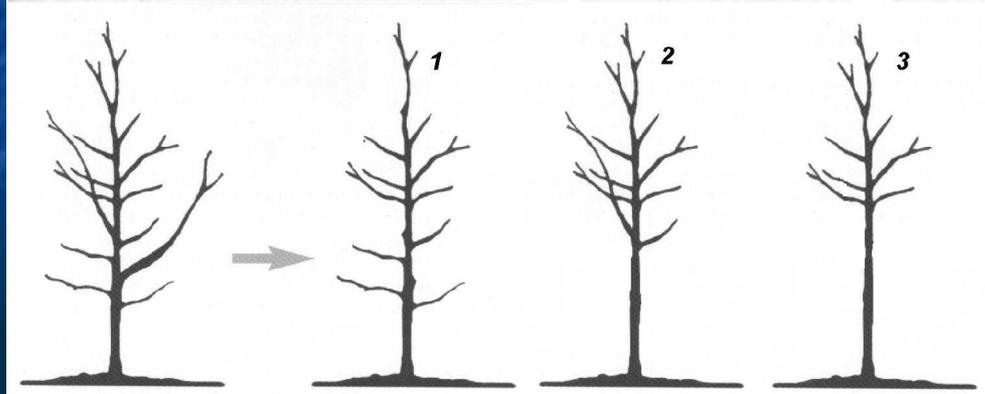
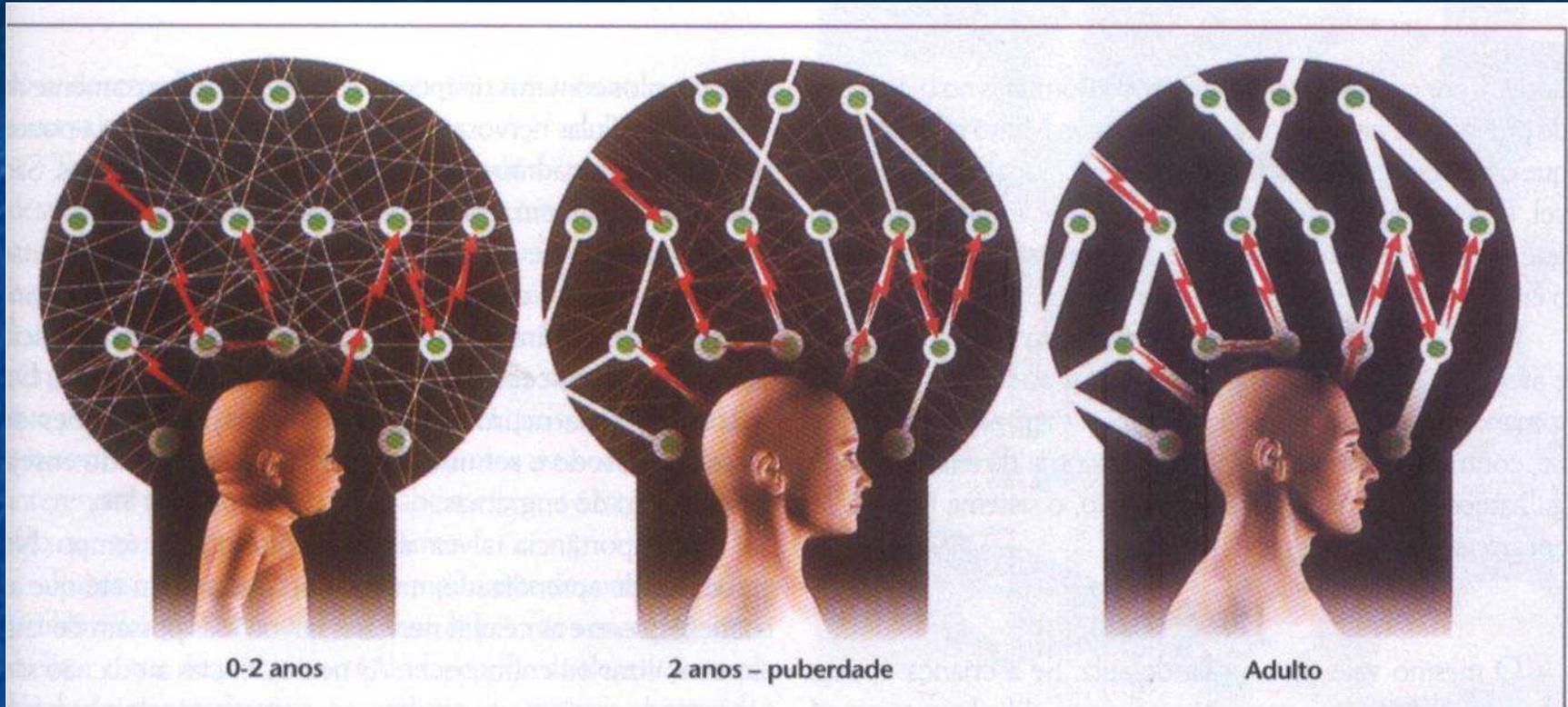


# Mielinización cerebral:



Es la formación de mielina alrededor de los axones con el objetivo de favorecer la conducción de impulsos nerviosos.

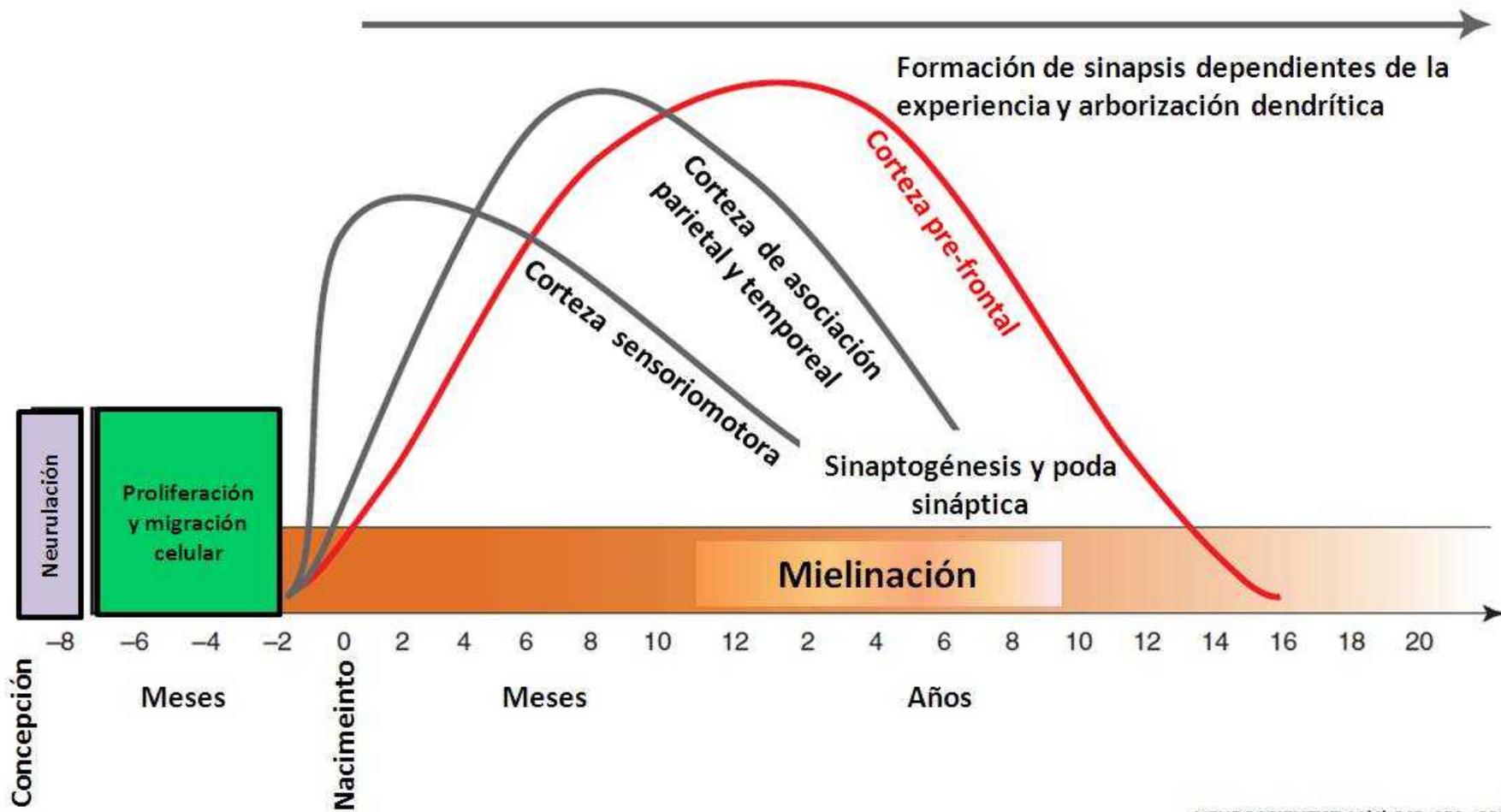
El exceso de sinapsis se elimina con el subsiguiente desarrollo y alcanza su punto culminante en la adolescencia, a este proceso se le llama  **poda sináptica**.



## “ **PODA SINAPTICA** ”

Que conexiones sobreviven y crecen y cuales se desvanecen y mueren viene determinado en parte por los genes y en parte por las experiencias.

**PODA DE FORMACIÓN DE LOS ÁRBOLES**



NEUROSCIENTIST 14(4):345-358, 2008.

**Las sinapsis en niños alcanzan los 1000 billones.  
En adultos se estima entre 100 y 500 billones.**

# The adolescent brain

B.J. Casey\*, Sarah Getza, and Adriana Galvanb. *Dev Rev.* 2008 ; 28(1): 62–77

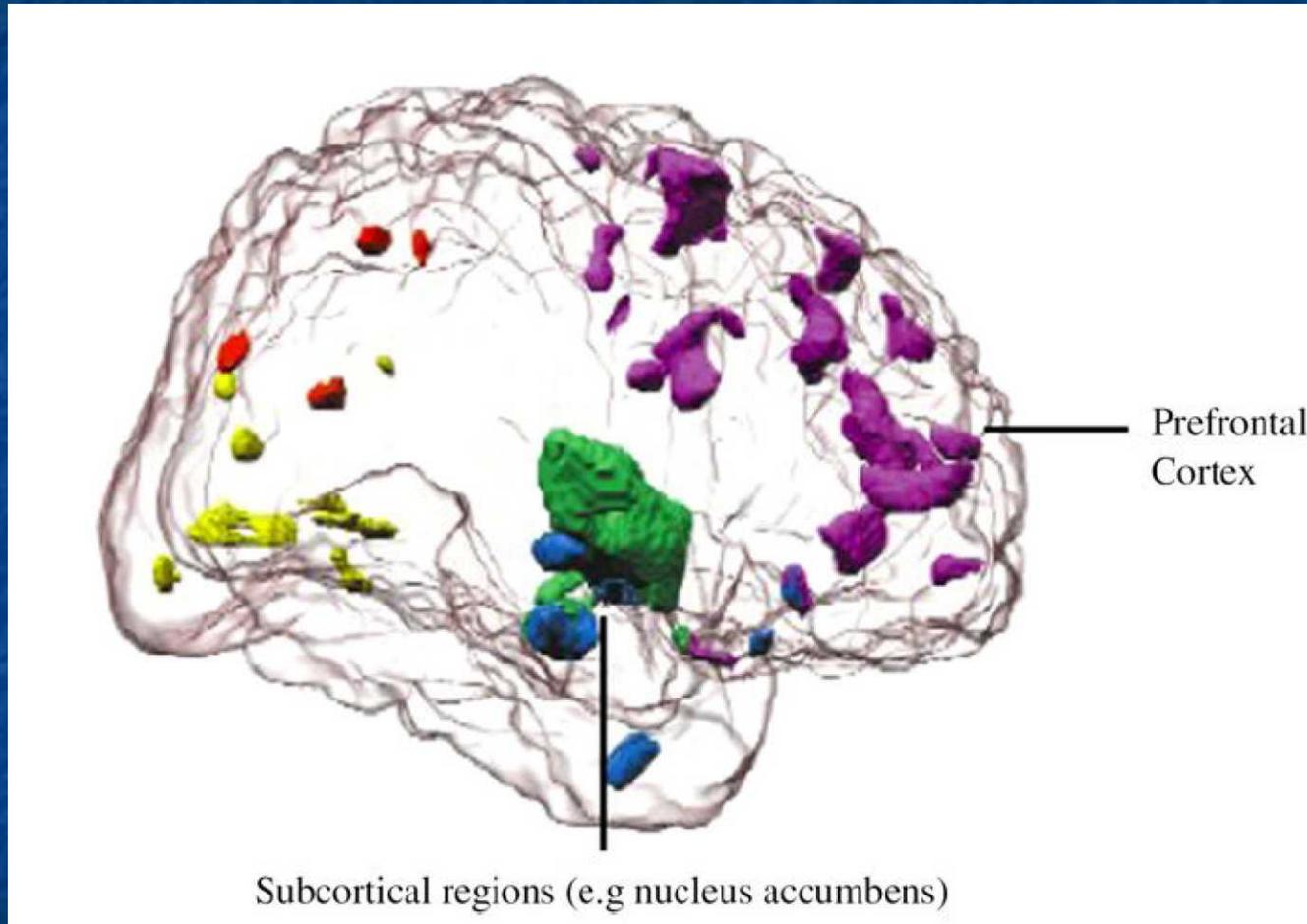
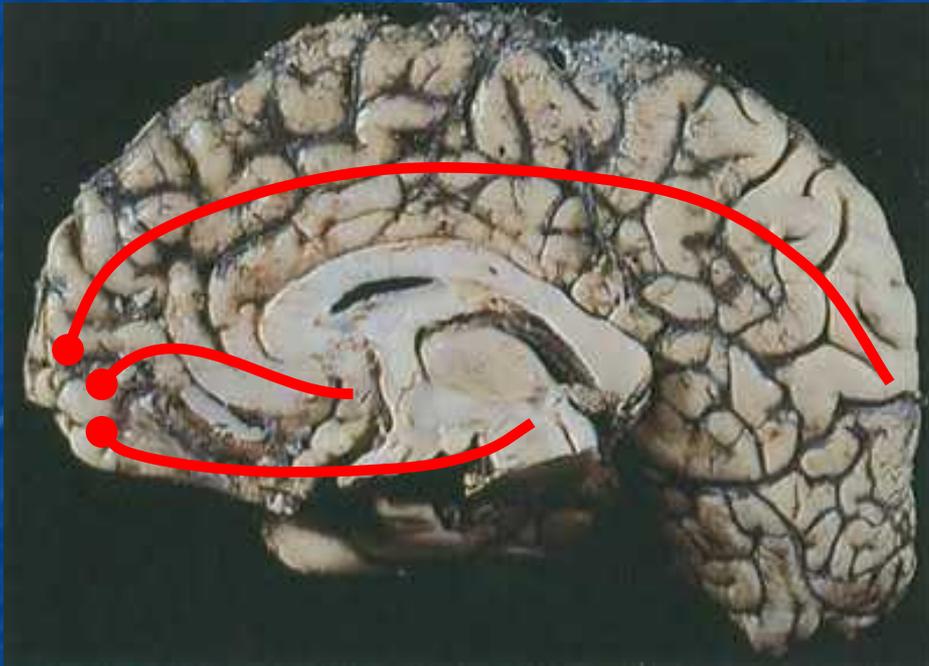


Ilustración de las regiones cerebrales que muestran los mayores cambios estructurales durante la adolescencia temprana y tardía (a partir de Sowell et al., 1999).

# Maduración de la corteza prefrontal (CPF) y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida

A. García Molina, A. Enseñat Cantallops, J. Tirapu Ustárroz, T. Roig Rovira

*REV NEUROL 2009; 48: 435-40*



**El desarrollo de las funciones cognitivas asociadas a la CPF** depende no sólo de la maduración de esta región cerebral, sino también de la maduración de otras regiones y **conexiones** existentes entre éstas y la CPF.

Conexiones **cortico-corticales** con prácticamente todo tipo de corteza asociativo sensorial y paralímbico.

Conexiones con **regiones subcorticales** (principalmente ganglios basales, tálamo e hipocampo).

Conexiones con núcleos reticulares localizados a nivel **protuberancial y mesencefálico**.

**Esta extensa red de conexiones permite que la CPF monitorice la información a diferentes niveles de complejidad, a fin de controlar y regular nuestros comportamientos.**

# La maduración de los circuitos motivacionales durante la adolescencia

- Los cambios en anatomía y función cerebral coinciden temporalmente con cambios en las funciones cognitivas.
- En el cortex PF humano, la densidad sináptica en las principales zonas de recepción axonal aumenta hasta  $17 \times 10^8$  / mm<sup>3</sup> entre los 1-5 años y declina a niveles de adulto de  $11 \times 10^8$  / mm<sup>3</sup> al final de la adolescencia.
- Cambios madurativos en el cortex PF.
- Cambios neuroplásticos (densidad dendrítica, sinápsis, mielinización, síntesis de membranas neuronales).
- Emergencia de estilos cognitivos adultos

¿Qué motiva a los adolescentes?

¿Es el cerebro del adolescente más o menos sensible a la recompensa?

## **Regiones del cerebro, mediación de premios y sensibilidad en la Adolescencia**

Linda Van Leijenhorst; Kiki Zanolie; Catharina S. Van Meel,

- Se ha propuesto que los adolescentes son extremadamente sensibles a la recompensa debido a un desequilibrio en el patrón de desarrollo del cuerpo estriado y la corteza prefrontal.
- Hasta la fecha, no está claro si los adolescentes participan en conductas de riesgo, debido a que sobreestiman posibles recompensas o responden más a las recompensas recibidas y si estos efectos ocurren en la ausencia de toma de decisiones.

# “Funciones Ejecutivas”

Son procesos cognitivos complejos encargados de:

- Procesar y entender la información de nuestro entorno.
- Planificar nuestro comportamiento.
- Controlar nuestro comportamiento inhibiendo comportamientos inadecuados.
- Adaptarnos a los cambios de nuestro contexto.
- Tomar decisiones.

(Junqué y Barroso, 2000; Junqué, 2009; Tirapu et al, 2008)

# “Funciones Ejecutivas”

- Lezak define las FE como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.

**¿No les parece una buena definición de inteligencia?**

En los últimos años, diferentes estudios han permitido determinar la existencia de tres componentes diferenciados dentro de las funciones ejecutivas (Miyake et al., 2000) y un cuarto componente de “toma de decisiones” diferenciado de los anteriores (Bechara et al ., 2000):

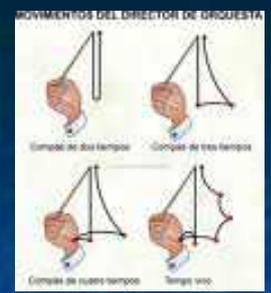
- Actualización.
- Inhibición.
- Flexibilidad cognitiva.
- Toma de decisiones.



No había nadie que pudiera lograr que cambiara un poco el rumbo con mi idea la primera y que no agobiaran mucho



# “Funciones Ejecutivas”



# Función ejecutiva: Alteraciones observadas

## Atención sostenida

- Disminución del rendimiento
- Impersistencia

## Inhibición de interferencias

- Distractibilidad
- Fragmentación
- Desorganización de la conducta
- Conducta de utilización

## Planificación

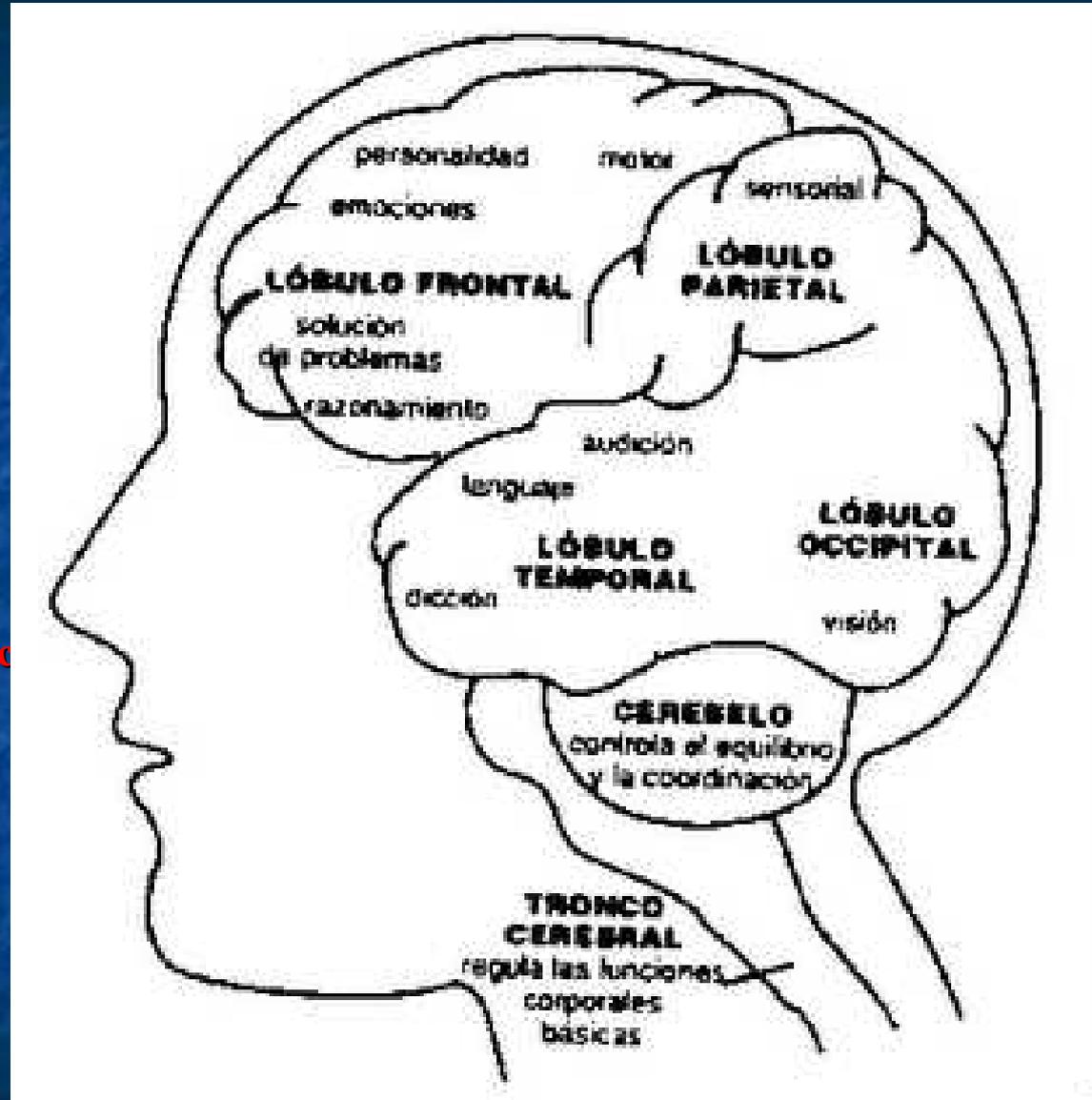
- Impulsividad
- Comportamiento errático

## Supervisión y control de la conducta

- Desinhibición
- Escasa corrección de errores

## Flexibilidad conceptual

- Perseveración
- Rigidez
- Fracaso ante tareas novedosas



# “EMOCIONES”



**16 añitos fiero  
me creía el rey del mundo  
con mi lema por bandera  
lo que digan yo no escucho**

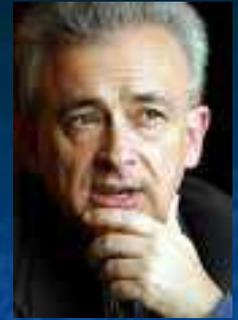


Y así fue  
me revele contra todo hasta el sol  
viviendo entonces una distorsión  
y me enfadé con el mundo  
malditos complejos que siempre sacan lo peor!



# Hipótesis del Marcador Somático

(Antonio Damasio)



- Es una teoría que trata de explicar el papel de las emociones en el razonamiento y toma de decisiones.
- Para Damasio, las emociones contribuyen a la toma de decisiones al clasificar tipos de opciones, posibles resultados y conexiones entre opciones y resultados.
- Una cosa es conocer las consecuencias y otra cosa bien distinta es sentir las consecuencias.

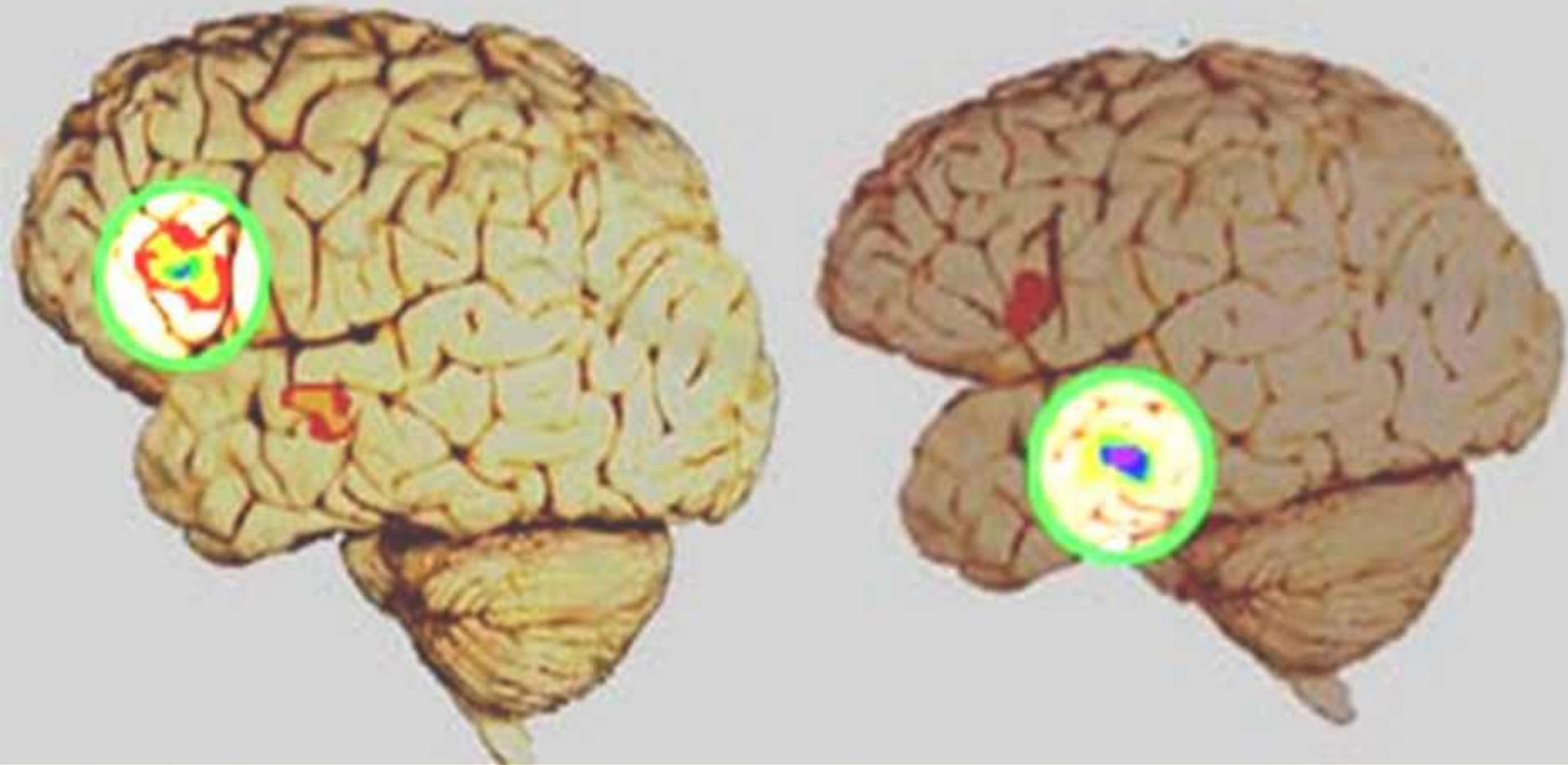


“Miopía hacia el futuro”

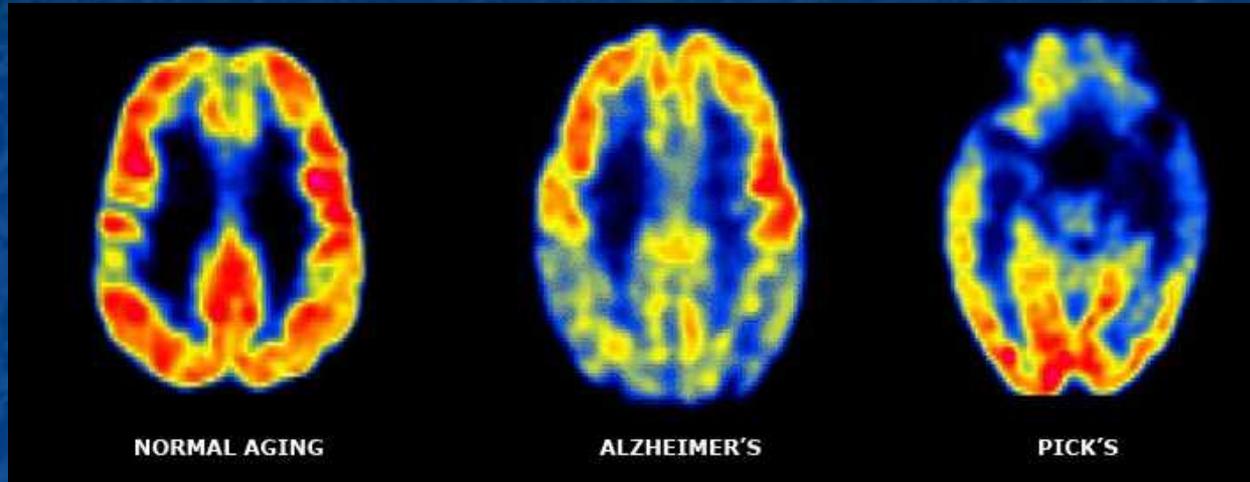
## Al leer o interpretar las emociones

Los **adultos** confían más en la corteza frontal

Mientras que los **adolescentes** confían más en la amígdala

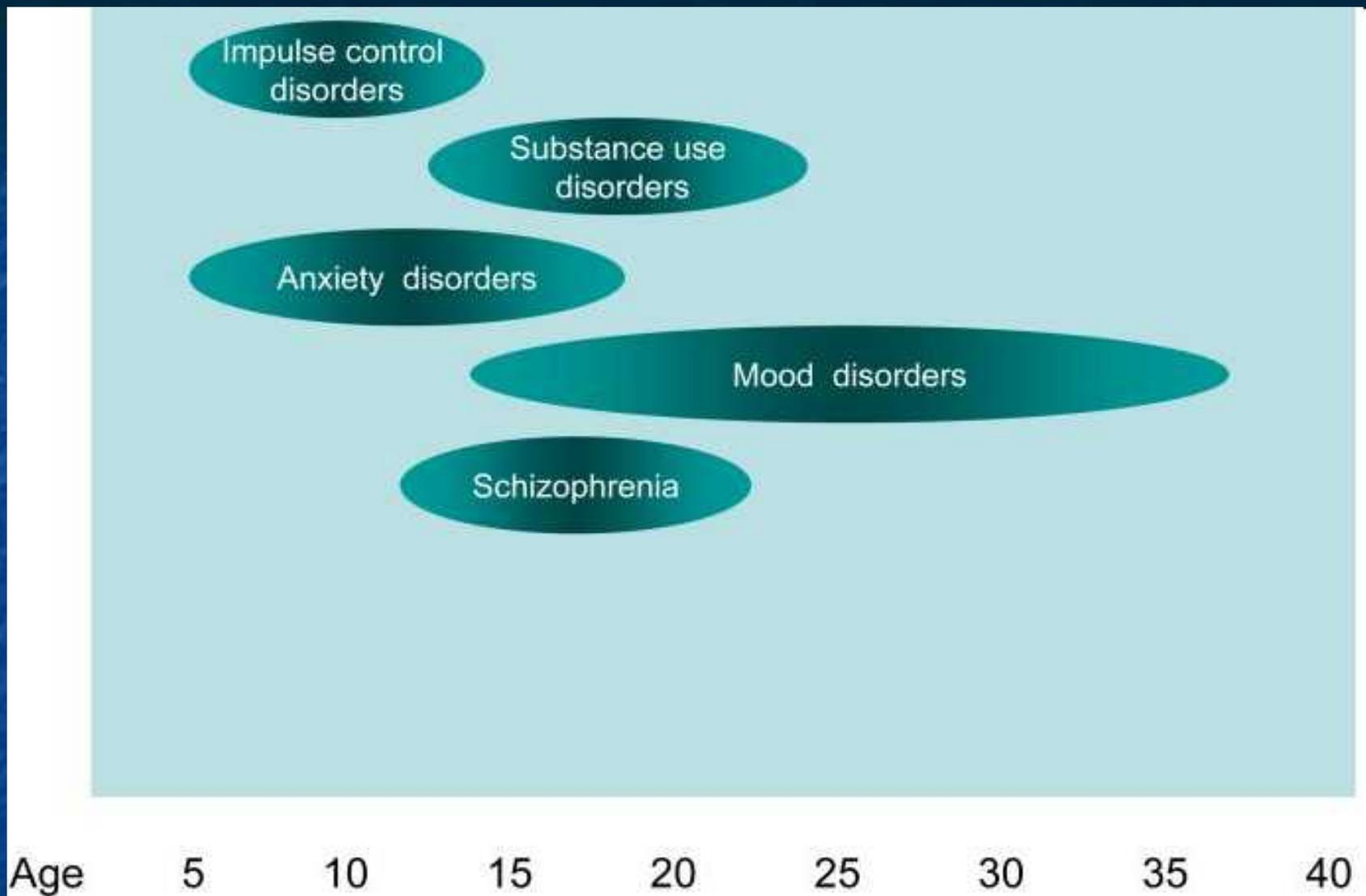


# La demencia más psiquiátrica: demencia frontotemporal, variante frontal



- Cambios emocionales y del comportamiento.
- Alteración de la capacidad de autorregulación de la conducta personal y social.
- Las Alteraciones de conducta y de personalidad, suelen prevalecer sobre los déficits cognitivos.

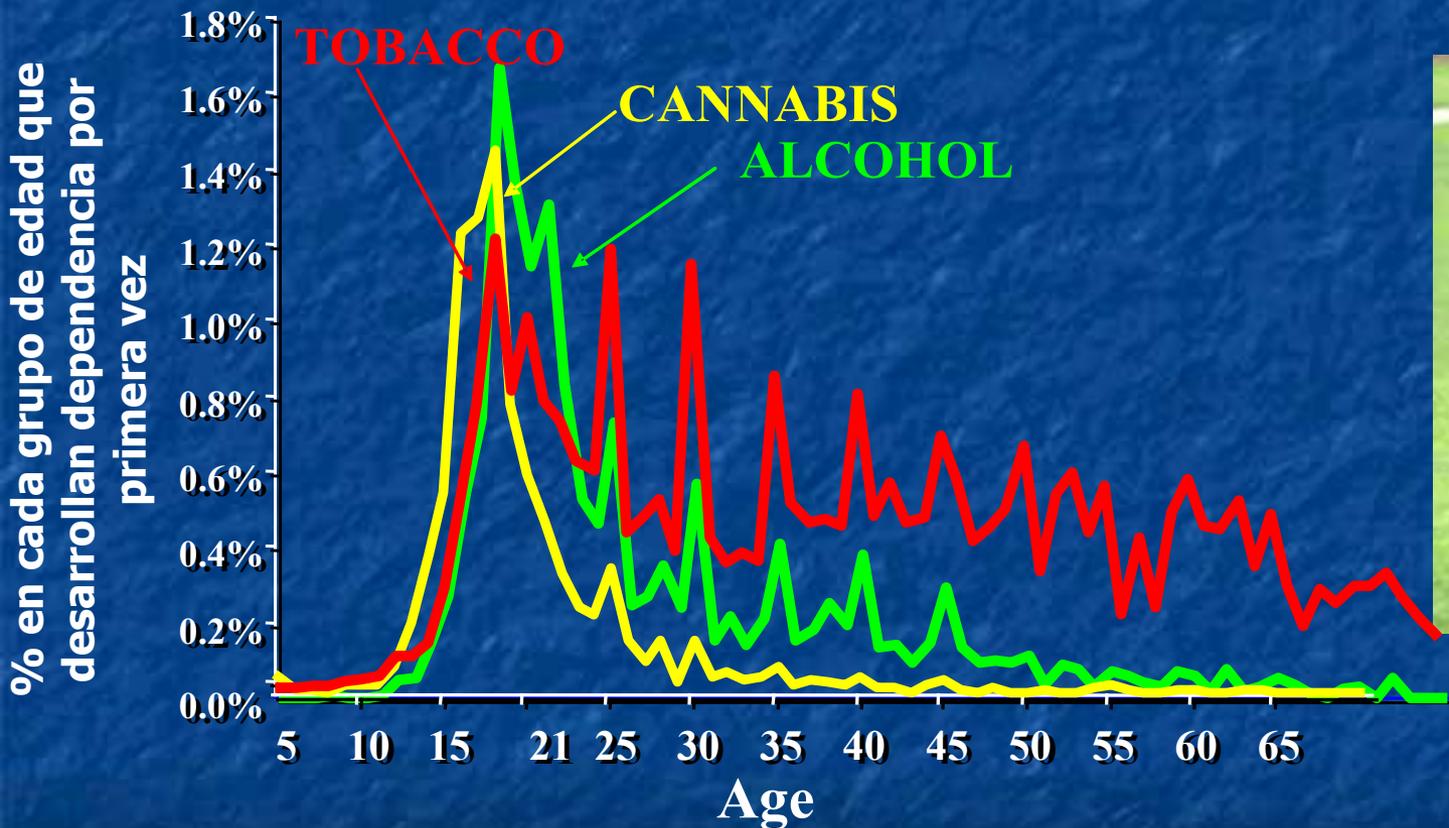
**¿Por qué muchos trastornos  
psiquiátricos emergen en la  
adolescencia?**



## Los rangos de edad de inicio de los trastornos psiquiátricos

(Datos de la Encuesta Nacional de Epidemiología Psiquiátrica. Estados Unidos. 2008 )

*Según la NIDA (National Institute on Drug Abuse), la adicción puede considerarse una enfermedad del desarrollo que comienza en la adolescencia y la infancia*



Age at tobacco, alcohol, and cannabis dependence per DSM IV

# Why do many psychiatric disorders emerge during adolescence

Tomáš Paus, Matcheri Keshavan & Jay N. Giedd

- El mayor riesgo de emergencia de psicopatología en la adolescencia puede estar asociado a la vulnerabilidad de sistemas cerebrales que experimentan picos de su “puesta a punto” en estas edades.
- **La impulsividad** puede ser una de las manifestaciones de este desajuste Neuromadurativo.
- Estos hallazgos pueden contribuir a explicar por qué la mayoría de los trastornos psicopatológicos emergen durante la adolescencia y la joven adultez (Paus et al., 2008)

# Impulsividad como un marcador de vulnerabilidad para los trastornos por consumo de sustancias



**Verdejo-García, A et al. Neuroscience & Biobehavioral Reviews**

\*Predisposición a reaccionar de manera rápida y no planeada ante estímulos (internos o externos) sin tener en cuenta posibles consecuencias negativas (Moeller y cols. 2001).

## 10-12 años

Mayores niveles de impulsividad:

- Pruebas Neuropsicologicas.
- Inventarios de conducta.
- informes padres/prof.

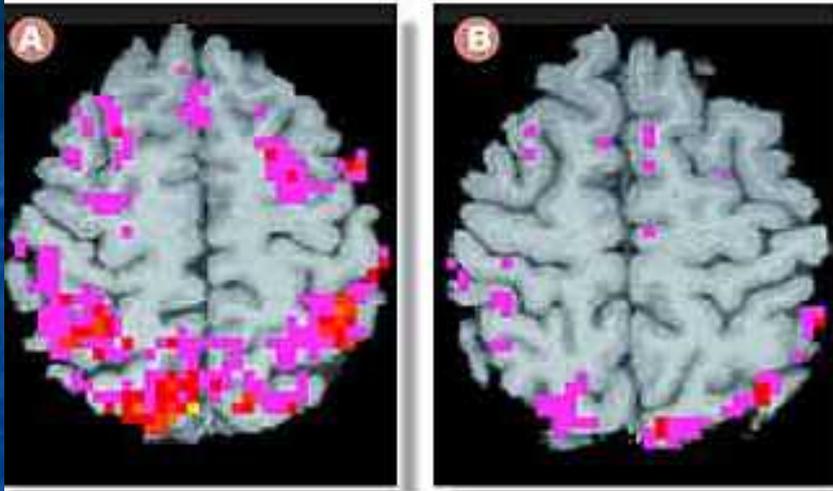
## 14-16 años

Mayor probabilidad de iniciarse en el consumo de sustancias

## 20-22 años

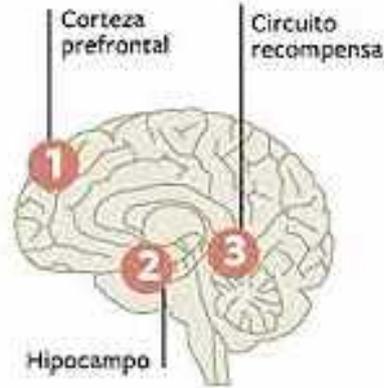
Mayor probabilidad de progresar a dependencia

## Daños del alcohol en la memoria adolescente



Zonas activas del cerebro durante el proceso de memorización de dos jóvenes de 20 años, uno sano (A) y otro adicto al alcohol (B).

■ EL CEREBRO ADICTO PRESENTA ALTERACIONES EN DIFERENTES ZONAS



**Corteza prefrontal** está menos activa. Si funciona bien, dificulta la memoria a corto plazo, el trabajo, los procesos de aprendizaje y el control de los impulsos. Todavía está en desarrollo en el adolescente, y los daños pueden ser irreversibles.

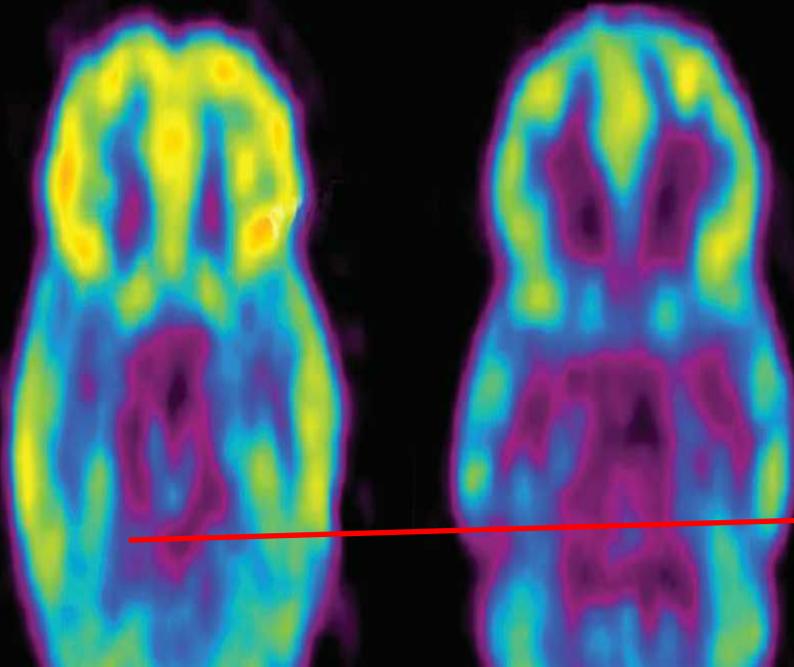
**Hipocampo** es crucial para la memoria a largo plazo. Si se abusa del alcohol, puede reducirse hasta un 10%.

**Circuito de recompensa**, la red neuronal que se encuentra en el centro del cerebro y que regula la búsqueda del placer. Se encuentra en el sistema límbico, la parte del cerebro más instintiva e impulsiva. Si domina sobre la corteza prefrontal, dificulta la razón y predominan los impulsos.

Atención!  
experimento en marcha!



Científicos de Alemania por primera vez establecieron la velocidad del efecto del alcohol en el cerebro humano. Resulta que las bebidas fuertes afectan el cerebro trascurridos apenas seis minutos.



\* En esta comparación de un sujeto sano (izquierda) y un abusador de la cocaína, el rojo y amarillo representan la actividad y el azul y morado el nivel más bajo de actividad metabólica (N. Volkow).

# Conclusiones

- Durante la adolescencia, la maduración incompleta de las estructurales biológicas que sustentan los procesos de toma de decisiones, determina una mayor **vulnerabilidad** para el consumo de drogas, y otras conductas impulsivas/ irracionales (relaciones sexuales de riesgo o la conducción bajo los efectos de las drogas).
- **La importancia de la educación** en el proceso de maduración cerebral, como generadora de **factores de protección** (socialización, desarrollo intelectual y emocional, establecimiento de límites,.....).

# GRACIAS



[adolfo.pb@vigo.org](mailto:adolfo.pb@vigo.org)  
[adolfo@policlinicoebam.com](mailto:adolfo@policlinicoebam.com)