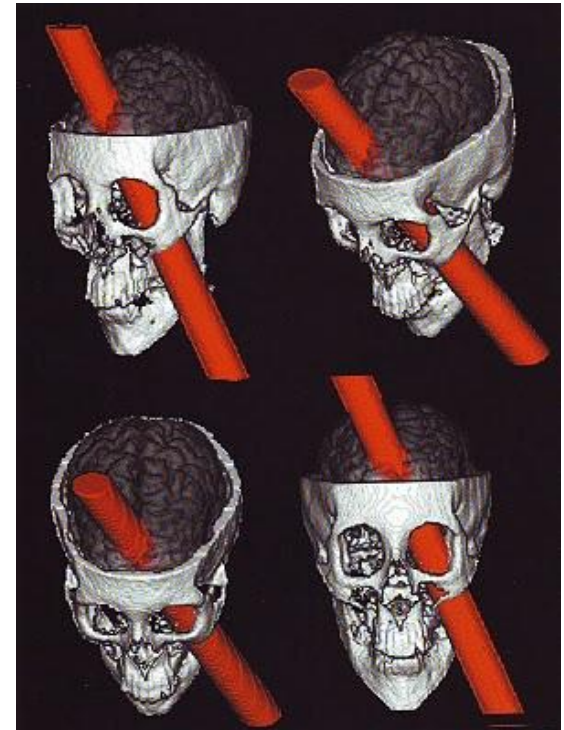


# NEUROPSICOLOGIA DE LA ADOLESCENCIA Y TOMA DE DECISIONES

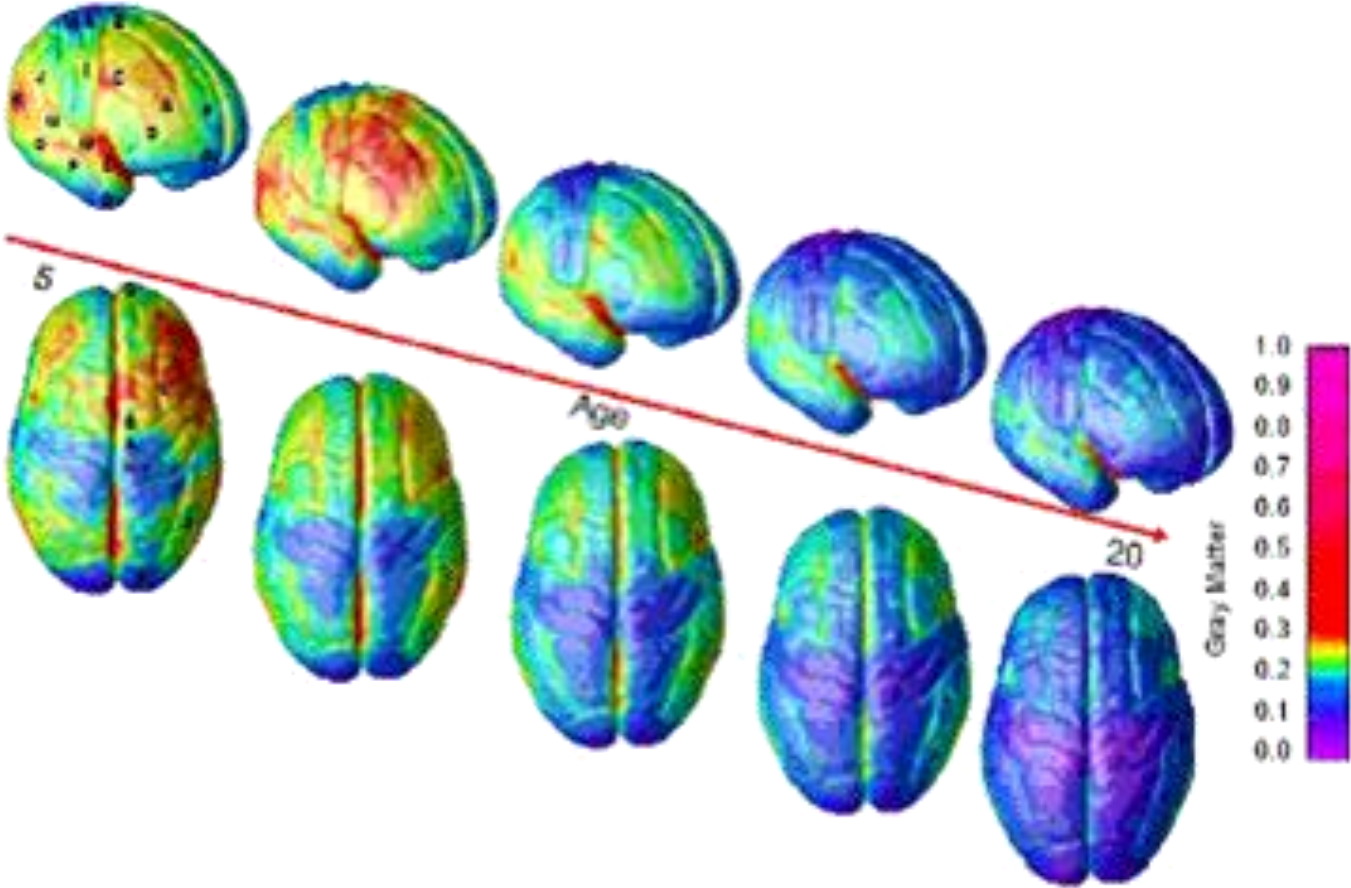


**Dr. Jorge Naranjo Pinto**  
**narjorge@gmail.com**

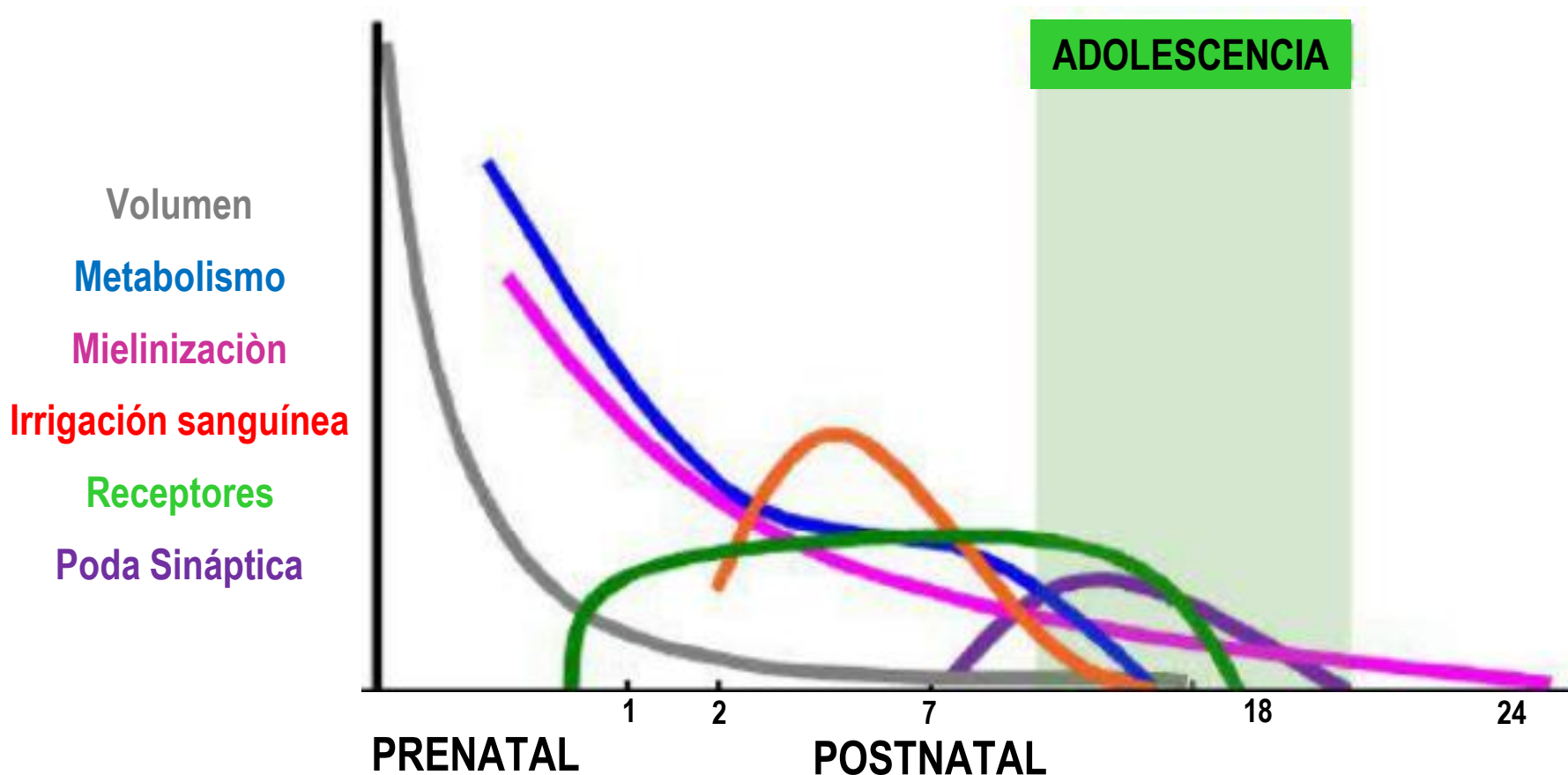
# EL CASO DE PHINEAS GAGE



# La evolución del cerebro desde la infancia a la adultez



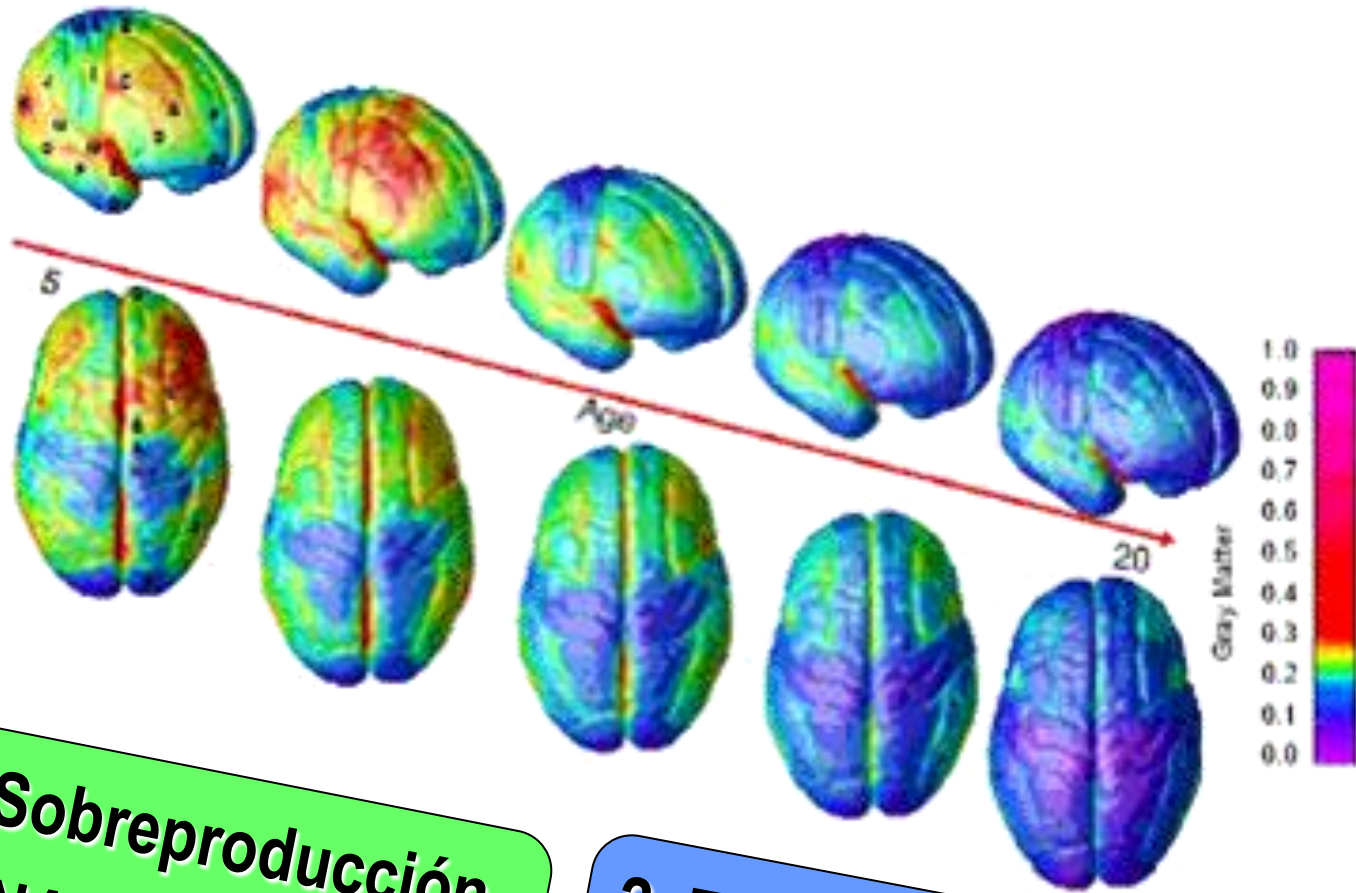
# MECANISMOS QUE INTERVIENEN EN EL DESARROLLO CEREBRAL



Fuente: Tapert & Schweinsburg. 2005

*En cuanto a desarrollo cerebral, la madurez no llega hasta los 20, o incluso los 30 años*  
Sarah-Jayne Blakemore

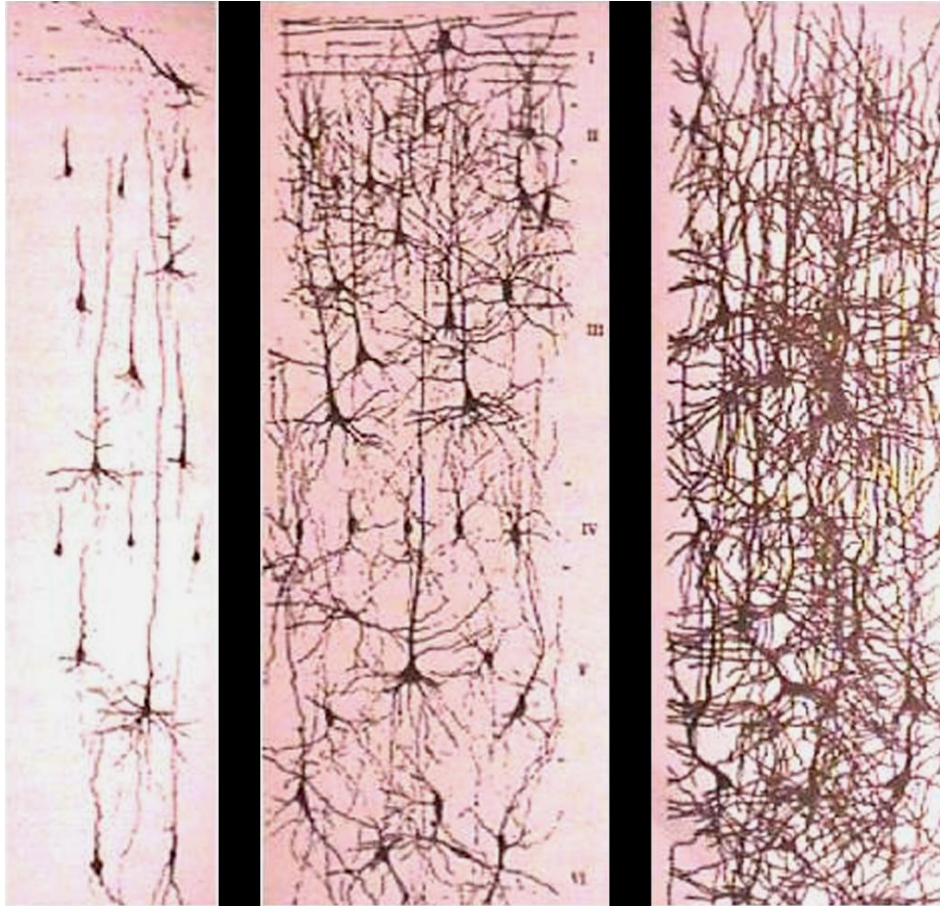
# La evolución del cerebro desde la infancia a la adultez



**1. Sobreproducción  
(SINAPTOGENESIS)**

**2. Eliminación selectiva  
3. Mielinización**

# 1. Sobreproducción Arborización y ramificación Neuronal



NACIMIENTO

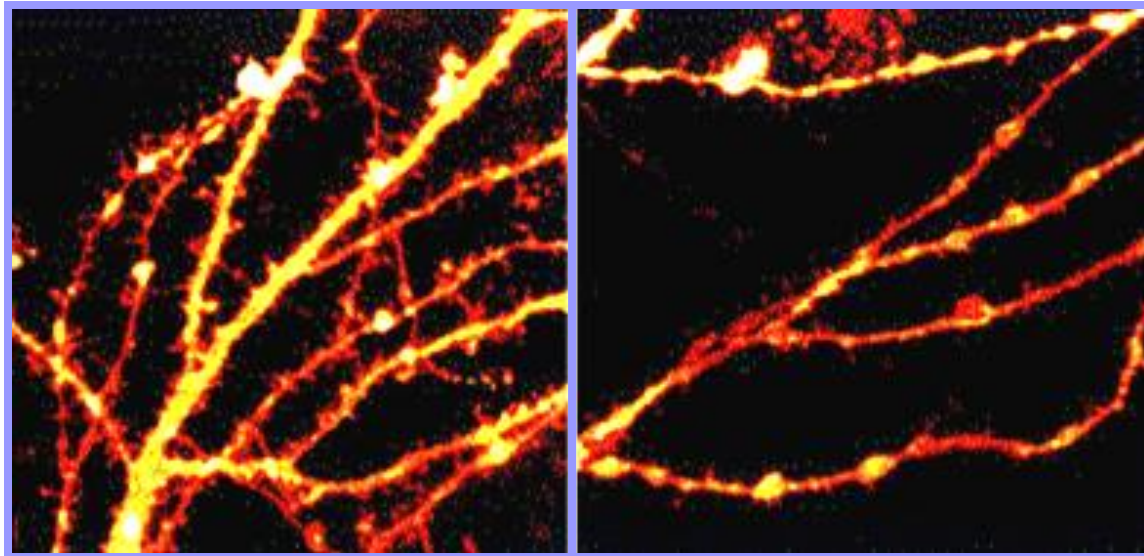
3 MESES

2 AÑOS

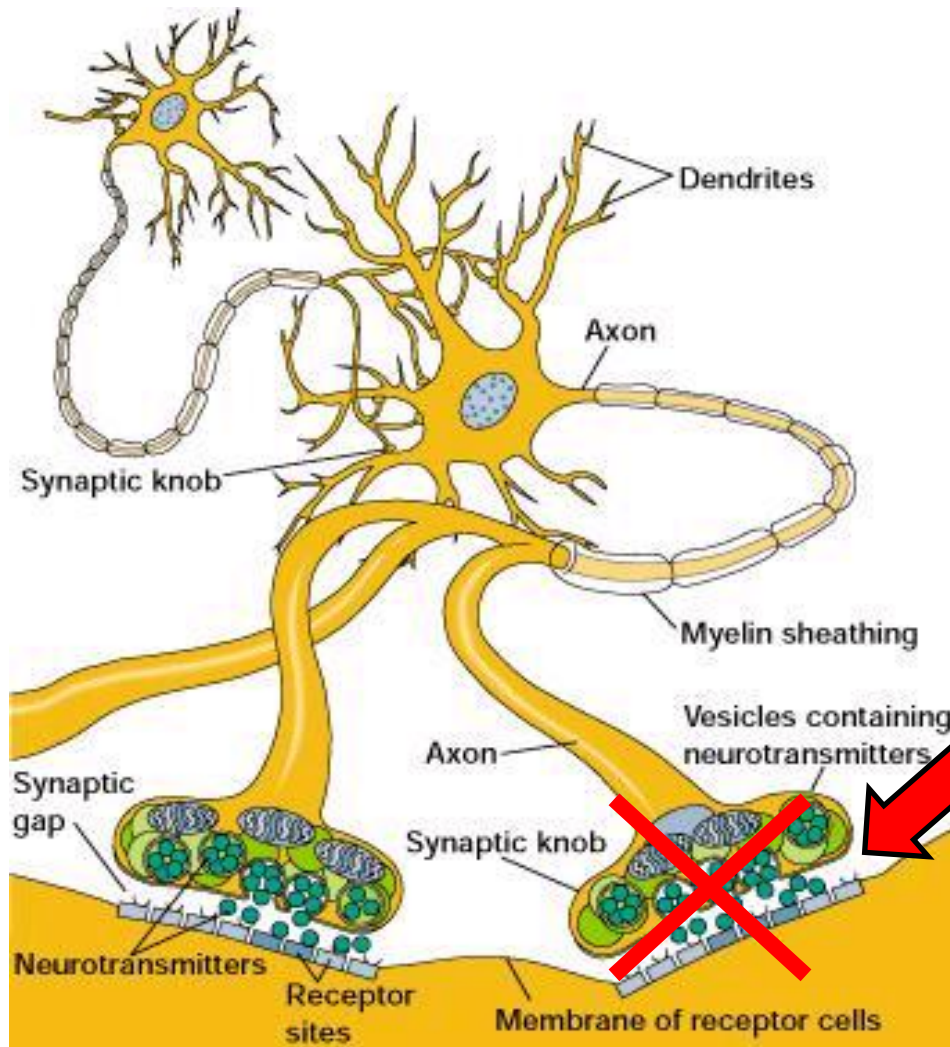


*Diamond, Hopson, Scheibel, 1998*

## 2. Eliminación selectiva o Poda Neuronal (supresión y destrucción de las vías nerviosas innecesarias)



*Imágenes de Diane Murphy, PhD, National Institutes of Health*



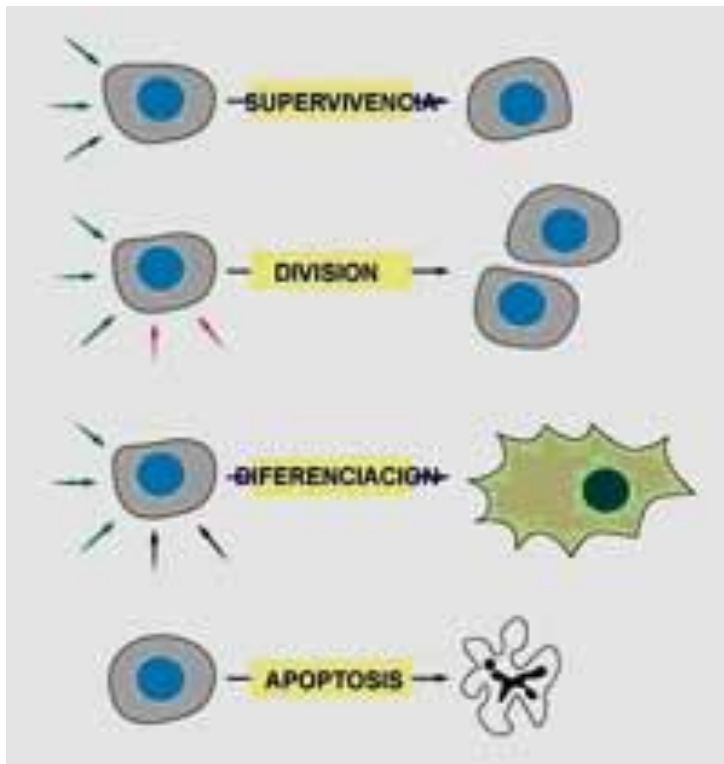
## 2.1 Poda Sináptica



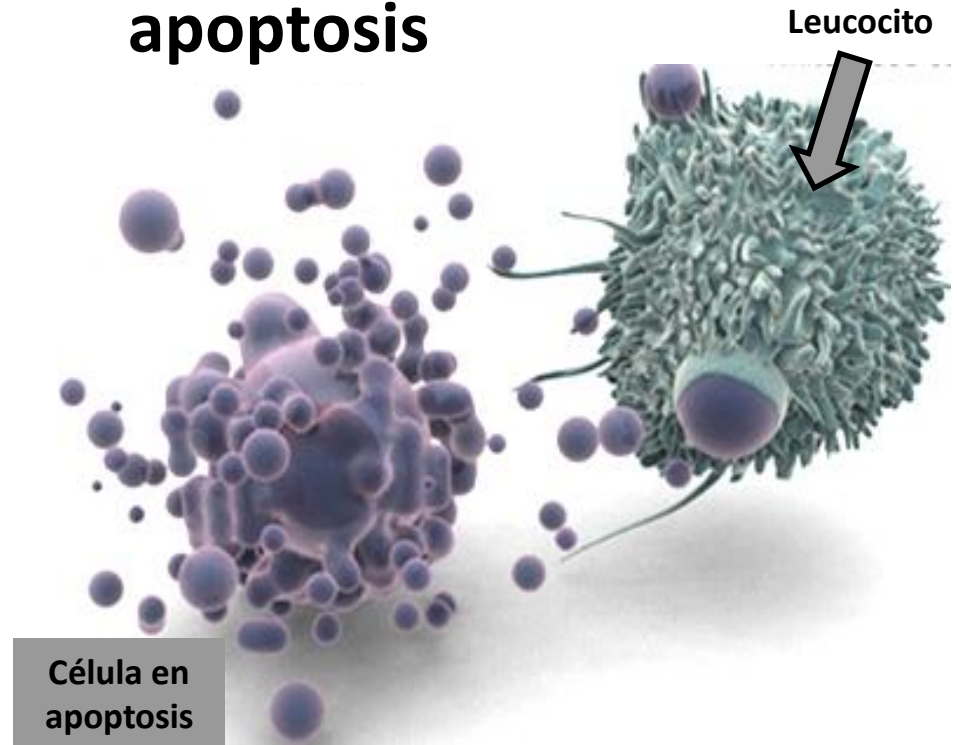


## 2.2 SUICIDIO NEURONAL (APOPTOSIS)

### Tipos de evolución celular



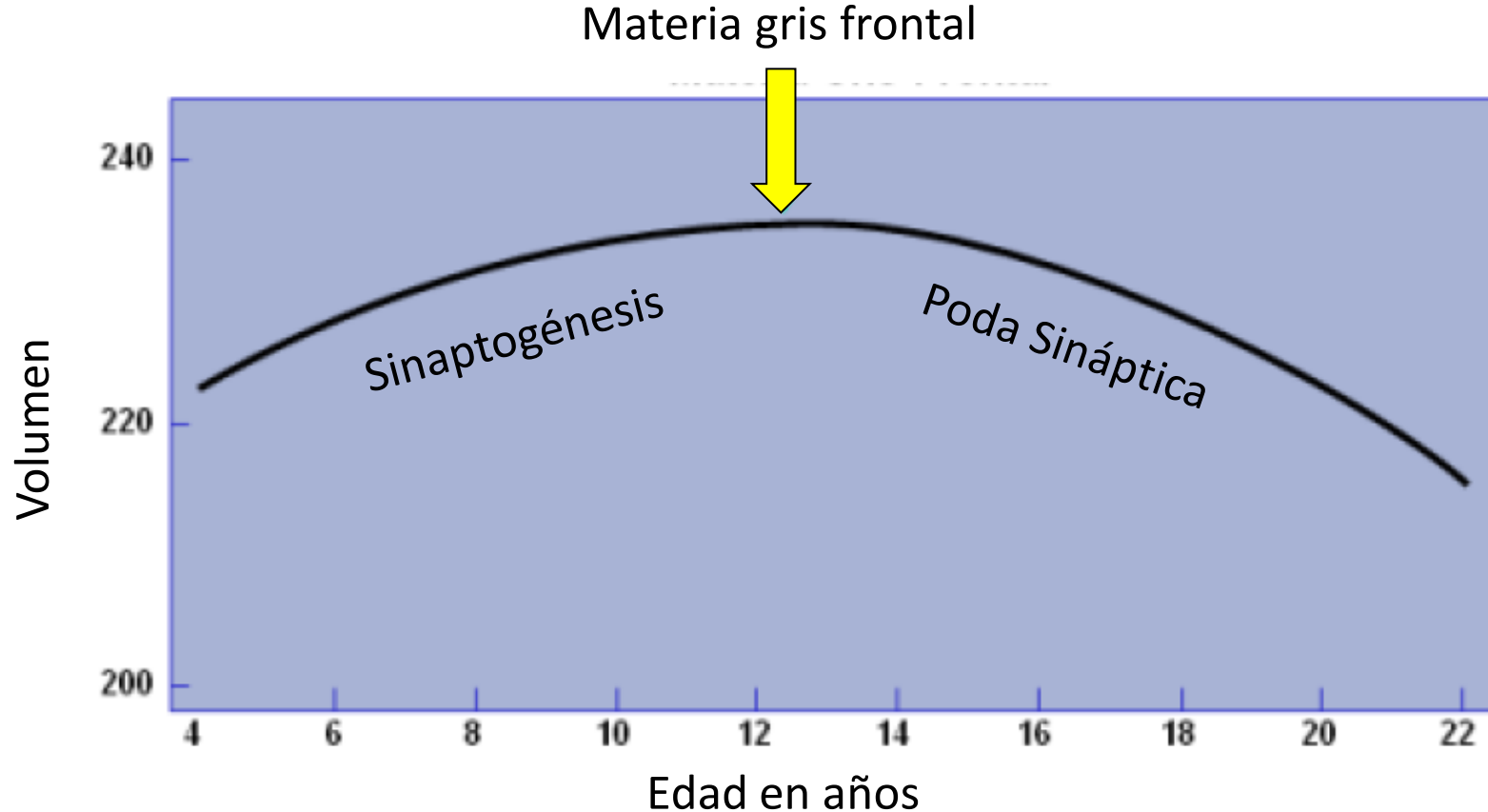
### Etapa final de apoptosis



US National Library of Medicine

# DESARROLLO CEREBRAL EN NIÑOS Y ADOLESCENTES SANOS

(243 scans RMEP en 145 sujetos – Giedd y cols 1999)



Estos estudios encuentran que en la zona prefrontal la sustancia gris aumenta hasta los 11 años en las chicas y los 12 en los chicos para disminuir después, en una secuencia que va desde la corteza occipital hasta la frontal (Gogtay *et al.*, 2004) y que afecta principalmente a conexiones de tipo excitatorio (Spear, 2007b).

### 3. Mielinización



Las uniones y prolongaciones de neuronas deben recubrirse progresivamente de MIELINA (mielinización) que las envuelve y permitirá que la conducción de impulsos cerebrales aumente mas de 12 veces que en las neuronas no mielinizadas

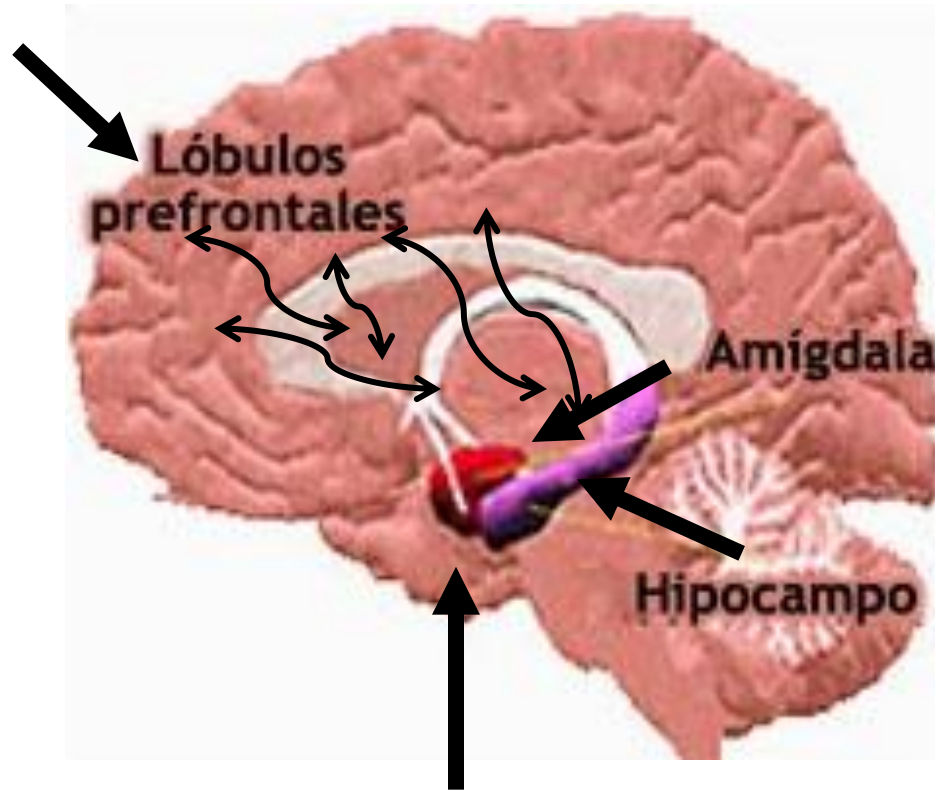
#### Mejora la Función Cerebral

- ❖ **Aumenta la eficiencia del procesamiento local**
- ❖ **Aumenta la velocidad de transmisión neuronal**

# ¿Dónde ocurren estos cambios?

## Las nuevas funciones

**CEREBRO RACIONAL**  
Lóbulo prefrontal



**CEREBRO EMOCIONAL**  
Sistema límbico

# Las funciones del Lóbulo frontal

La parte “más humana” del cerebro (Goldberg).

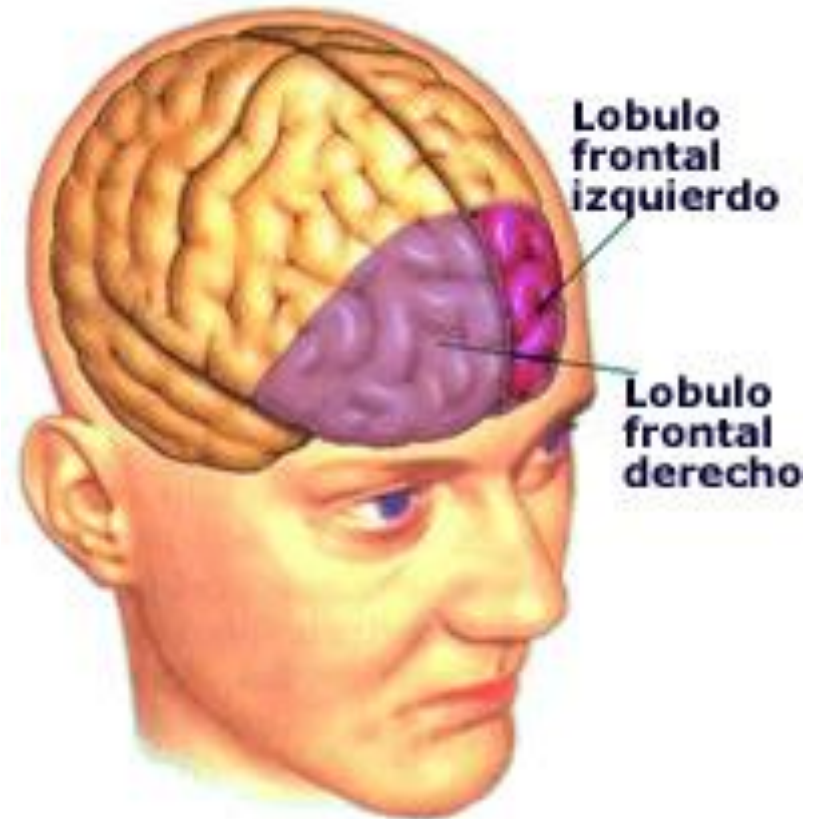
El cerebro “Racional”

## Abstracción

## Conciencia de si mismo (identidad)

Mejoría de las funciones ejecutivas

- Inhibición de las respuestas
- Planeación y anticipación del futuro
- Autocontrol emocional
- Manejo de riesgos y recompensas. Regular la necesidad de gratificación inmediata





# ¿A QUIEN PREGUNTO PARA DESCUBRIR ESTO?

¿Quién soy?  
¿Me gusta lo que soy?  
¿A que pertenezco?  
¿Qué hago con esto que soy?

**YO**



**RESPUESTA  
INTERNA**

**LOS OTROS**



**RESPUESTA  
EXTERNA**



# Capacidad de planeación. Tiempo de movimiento de activación del primer movimiento (Timing)

## Test “ La Torre de Londres” (Shallice T. 1989)

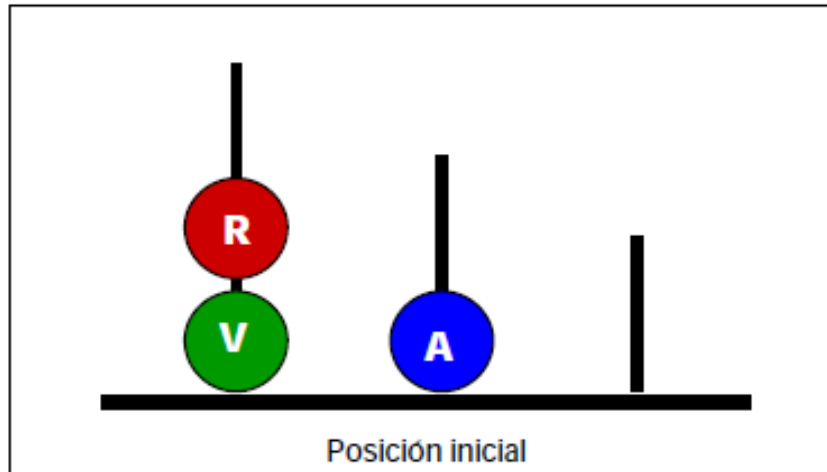


Figura 1. Representación del material básico de la torre de Londres desarmada por Shallice. R: rojo; V: verde; A: azul.

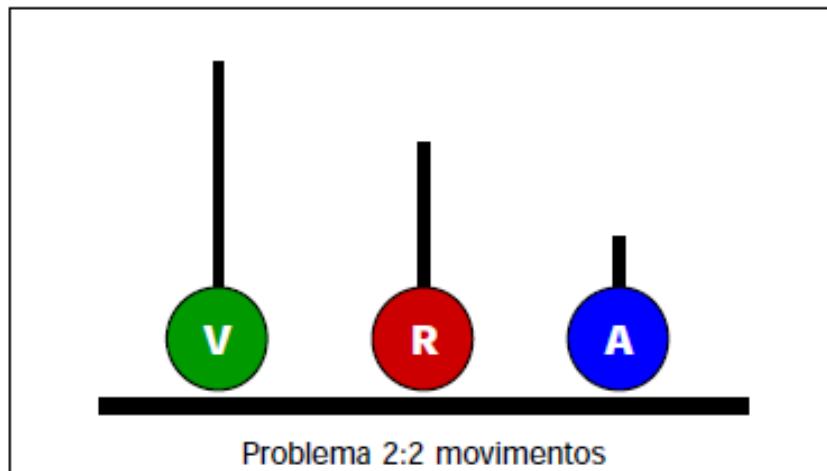
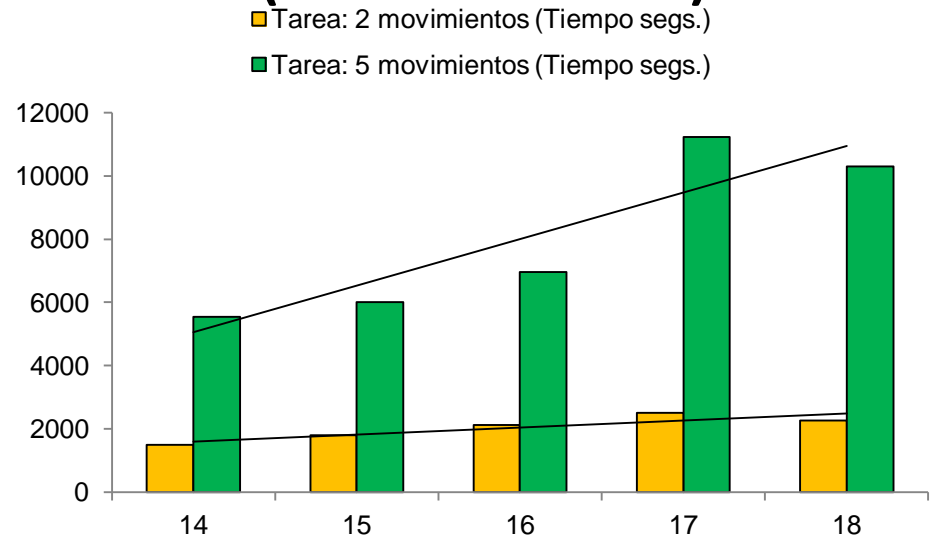


Figura 2. Ejemplo de uno de los modelos que se muestran al sujeto para que realice la tarea. R: rojo; V: verde; A: azul.



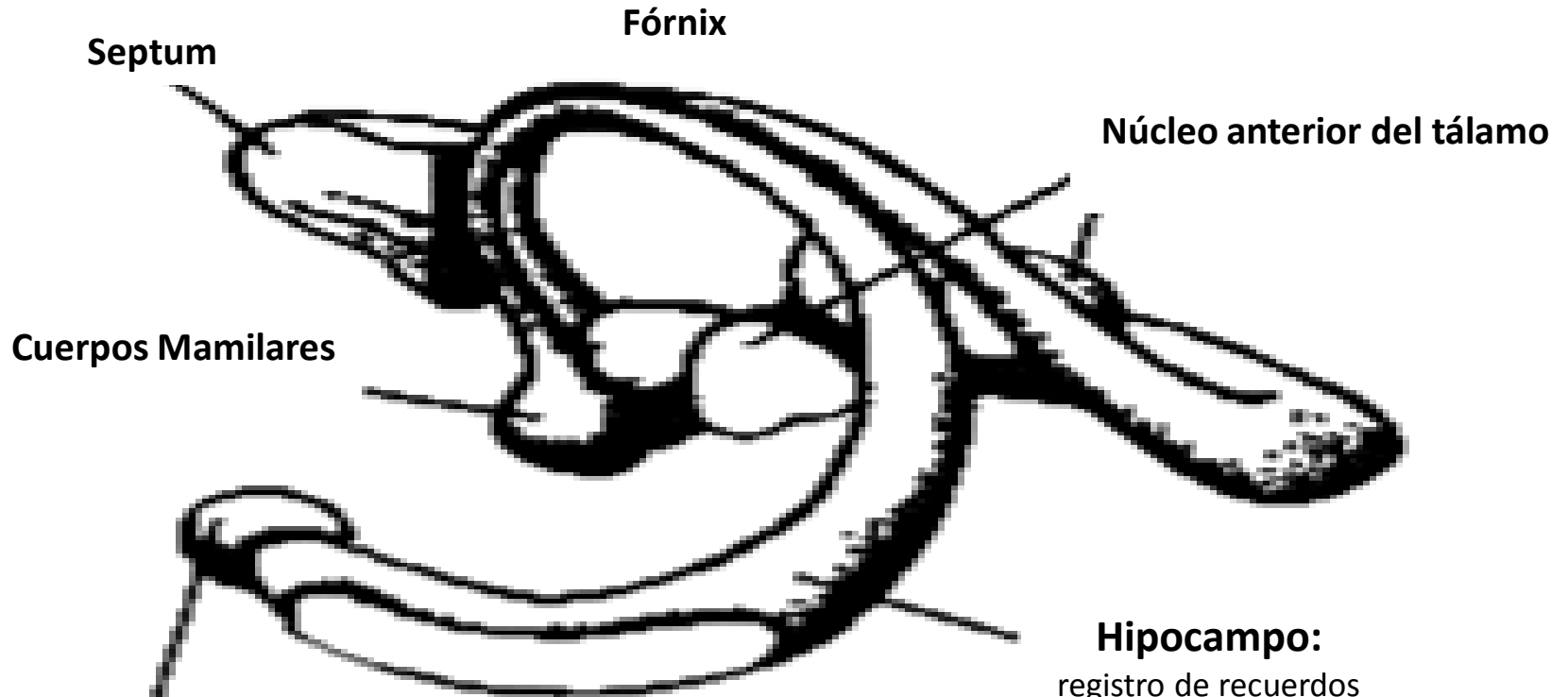
M.J. Portella, T. Marcos-Bars y cols. ‘Torre de Londres’: planificación mental, validez y efecto techo. REV NEUROL 2003; 37 (3): 210-213

- A mayor edad mas capacidad de manejo de las decisiones y planeación del futuro
- No hay diferencias en la toma de decisiones entre adultos y adolescentes > 15 años
- Estudios de maduración cerebral sugieren mejoría continua aun después de los 16 años



# SISTEMA LIMBICO. El Cerebro “Emocional”

- Emociones y deseos
- Memoria
- Motivación y recompensa



## **Amígdala:**

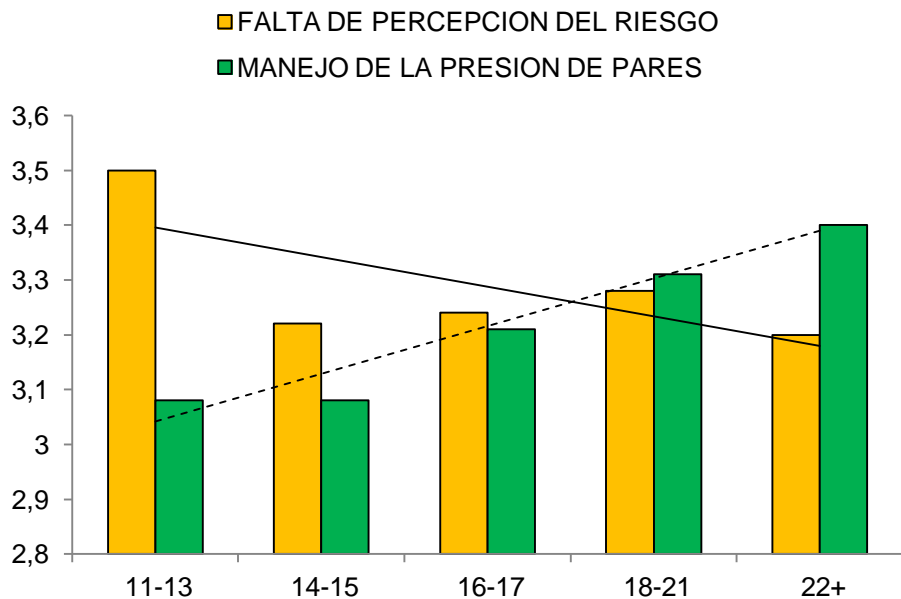
Permite valorar si una vivencia es agradable o repulsiva, si debería repetirse o evitarse; contribuye también a entablar conexiones entre una y otros indicios de referencia

## **Hipocampo:**

registro de recuerdos de un hecho: dónde, cuándo y con quién ocurrió.

# Capacidad de percepción del riesgo (Blum R. 1989)

ACTIVIDAD	Tengo alto riesgo		3	4	5	No corro ningún riesgo	
	1	2				6	7
Tener sexo sin protección							
Tomar alcohol							
Violar propiedad							
Manejar un auto con conductor ebrio							
Fumar cigarrillos							
Robar en una tienda							



- La incapacidad de percepción del riesgo es mayor en adolescente < 14-15 años que en adolescentes mayores y adultos.
- Estas diferencias se observan más fácilmente bajo tensión emocional y/o en presencia de otros
- El manejo de la presión de los pares es mejor a mayor edad.
- Los adolescentes tienen inherentemente menos culpabilidad que los adultos

# Limitaciones de los estudios

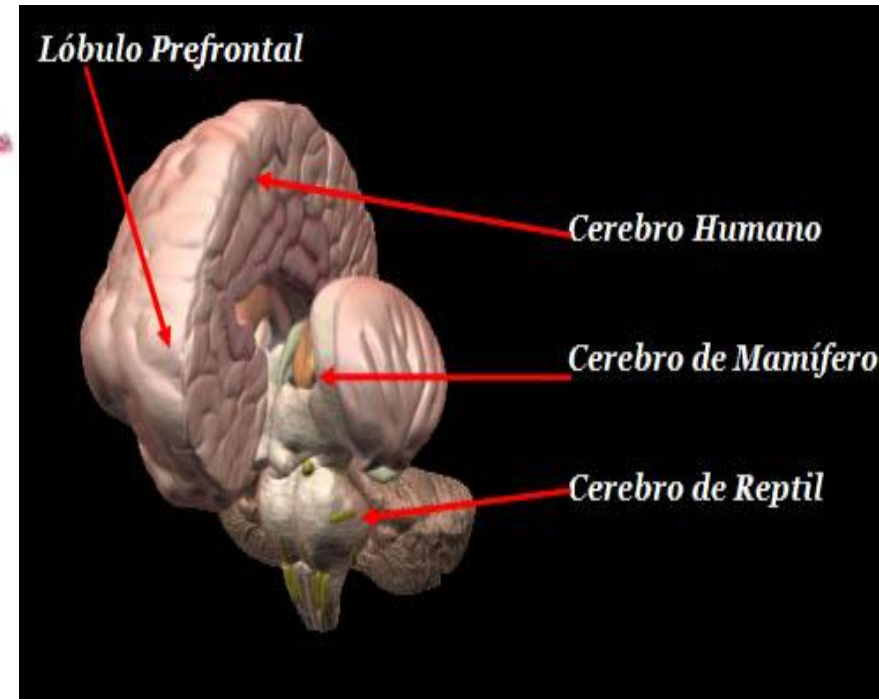
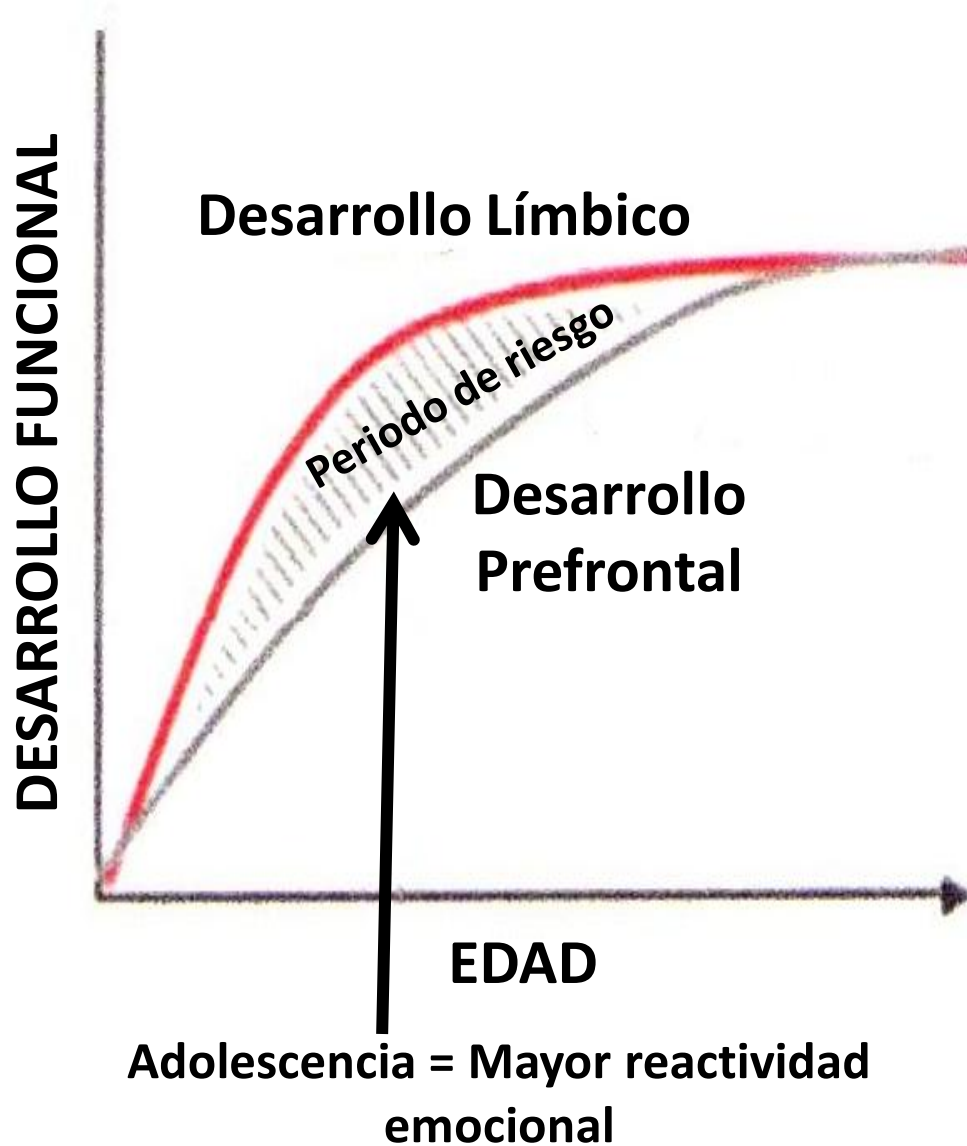
<b>TOMA DE DECISIONES EN LABORATORIO</b>	<b>TOMA DE DECISIONES EN LA REALIDAD</b>
SOLOS	EN EL GRUPO,
BAJO ESTIMULOS "LEVES"	BAJO ESTIMULOS DE DIVERSA INTENSIDAD
SE ANALIZAN RESPUESTAS A SITUACIONES HIPOTETICAS CONTROLADAS	LAS RESPUESTAS SE DAN A SITUACIONES REALES NO PREVISIBLES NI CONTROLADAS

# ¿CÓMO TOMAMOS DECISIONES?

## El caso de Santiago



# LA RELACION ENTRE EL CEREBRO EMOCIONAL VS. RACIONAL



Evolutivamente, el cerebro frontal y neocórtex, surgió mucho más que el sistema límbico (Mc Lean. Cerebro Triuno)

**Nuestras ACTUACIONES Y NUESTRAS DECISIONES dependen tanto de nuestros SENTIMIENTOS como de nuestros PENSAMIENTOS.**

**De nuestras EMOCIONES y de nuestras RAZONES**

**De nuestros DESEOS y NECESIDADES**

**“El corazón no entiende de razones”**

*Dicho popular*

**“Cuando un concepto lucha con una emoción, la emoción casi siempre gana.”**

*D. Sousa, How The Brain Learns*

**“La razón es un monarca condenado a luchar de continuo con las pasiones sublevadas.”**

*Jaime Balmes*

**“La emoción moviliza, y la razón nos guía”**

*Greenberg (1999)*

¡Hazlo así!



6 años

¡Se hace así!



8 años

¡Siempre debes hacerlo así!



10 años

¡Elige tú!



11 años

¿Elegir?



14 años

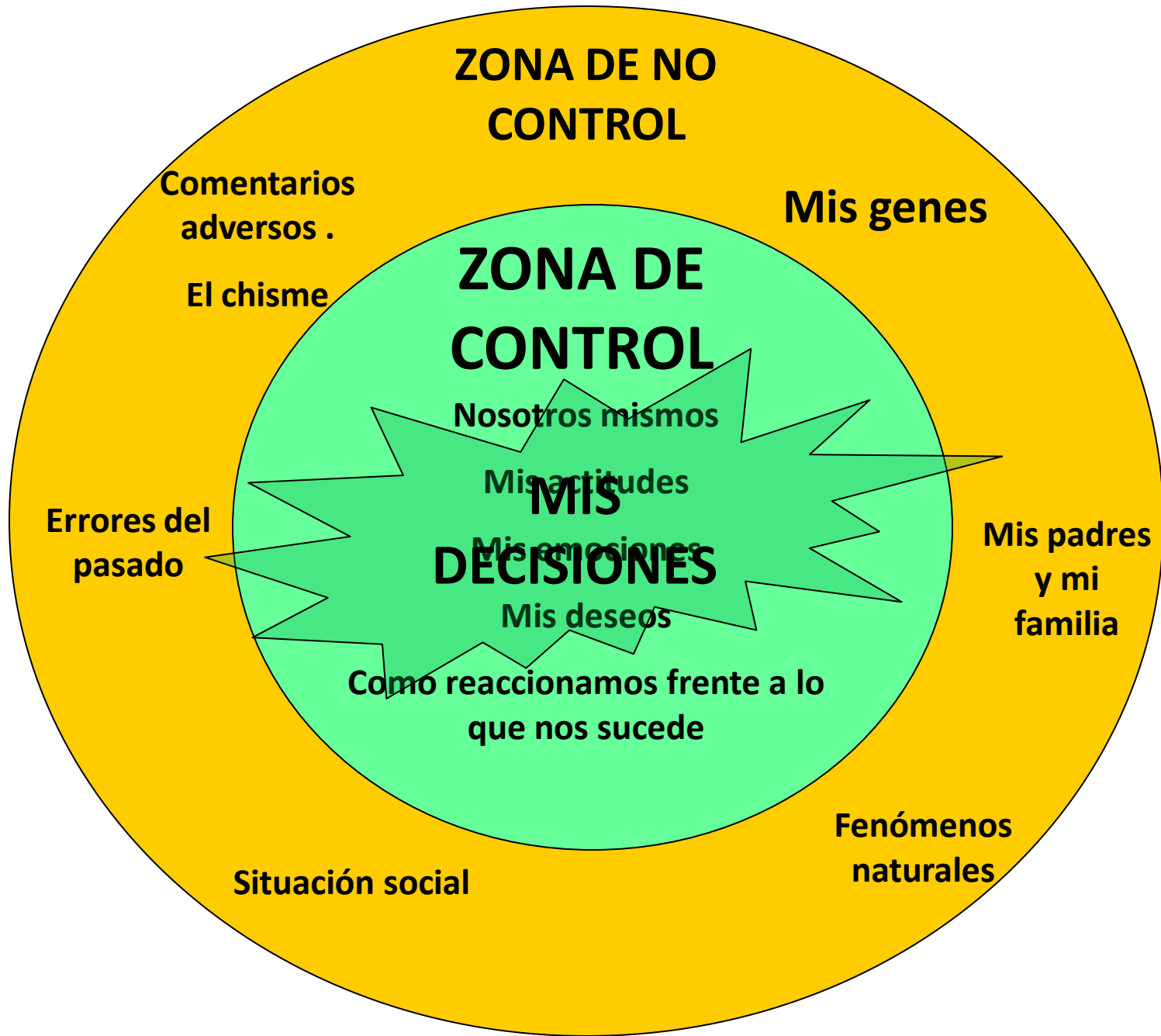
¿Elige?

¿Qué quiere decir?



> 14 años

# ¿QUÉ PUEDO O NO CONTROLAR?





# LA IMPORTANCIA DEL DIALOGO (CONSEJERIA) EN EL PROCESO DE TOMA DE DECISIONES Y AUTOCONTROL

Las personas que se involucran en un diálogo reflexivo, no sólo reproducen éste a su interior una vez ha concluido, sino que lo personalizan y reelaboran.

<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/cuba/cips/caudales05/Caudales/ARTICULOS/ArticulosPDF/0524G093.pdf>

## ¿Podemos cambiar nuestro comportamiento? LOS PASOS EN LA CONSEJERIA

- **Detección.** Identificar y reconocer cuando nos encontramos en una situación que nos resultó incómoda (ahí hay un problema).
- **Análisis.** Reflexionar y pensar ¿qué te ha pasado? ¿Por qué has reaccionado así? ¿Qué hubieras podido hacer para sentirte más a gusto con tu conducta? ¿Por qué crees que no lo has hecho?
- **Reacción - reparación.** La próxima vez, intenta comportarte de la forma que te hubiera hecho sentir bien. Si hiciste algo que pudo afectar no sólo a ti sino a otros, acércate y pide disculpas (reparación - revalorización)
- **Acción.** ¿Qué podrías hacer para mejorar? ¿Cuándo? ¿Dónde?
- **Evaluación - Retroalimentación:** ¿Cómo te fue? ¿Cómo te sentiste al realizarlo? ¿Qué mejoró? Me alegró mucho que te haya ido bien. Ya veo que tuviste algunos logros ¿qué más crees que deberías hacer?

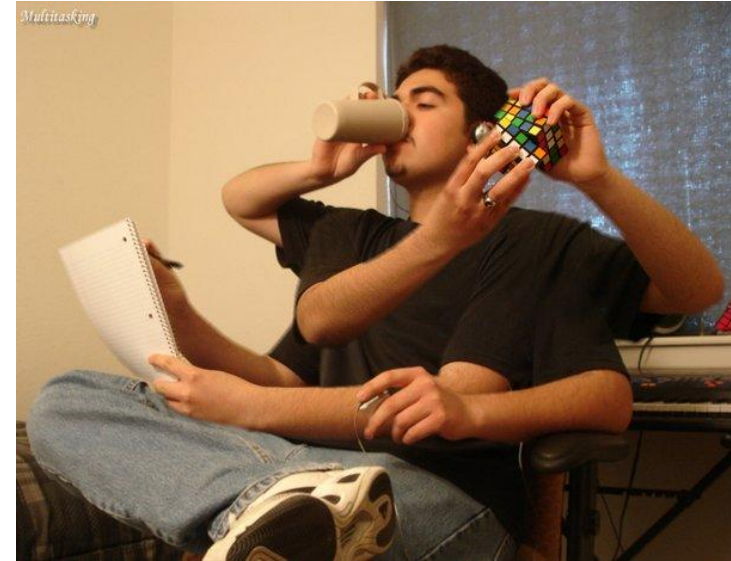
# LA REVOLUCION DIGITAL Y LA EVOLUCION DEL CEREBRO



# INCREMENTO Y PROPENSIÓN DE LOS Y LAS ADOLESCENTES A LA “MULTITAREA”

2/3 de adolescentes que hacen su tarea en la computadora, también hacen al mismo tiempo otra cosa (ej. chat, oír música, ver un video, textear, navegar por Internet, revisar el Facebook

Rideout V, Foehr U, Roberts D. GENERATION M2. Henry J Kaiser Family Foundation, 2010



Promueve el pensamiento plano: “ancho” y “superficial”

Discriminación  
rápida e  
impulsividad

Impaciencia, falta de  
persistencia en las  
actividades emprendidas

Aburrimiento

# RIESGOS DE LA “MULTITAREA” EN LA ADOLESCENCIA

La división en los sistemas de atención a nivel neuronal, genera que por cada “prendida del interruptor” y cambio rápido en las tareas cerebrales paguemos un alto “peaje” metabólico y de noción de tiempo. (Foerde K, Knowlton BJ, Poldrack RA. Modulation of competing memory systems by distraction. 2006)

Sensación falsa de ser competente para hacer varias cosas al mismo tiempo (ej. manejar un vehículo y hablar o textear en el celular, comer con la familia y chatear en el celular, atender a clases y revisar los mails)

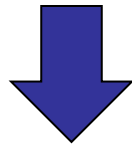


> Atemporalidad y falta de control del control del tiempo (“ya un ratito” “enseguida voy” “si recién empecé” “como me molestas a cada rato”)

# RIESGOS DE LA “MULTITAREA” EN LA ADOLESCENCIA

Exceso de información que forma un “cuello de botella” en la zona prefrontal

Dux PE, Ivanoff J, Asplund CL, Marois R. Isolation of a central bottleneck of information processing with time-resolved fMRI. *Neuron* 2006;52:1109–20.



Incapacidad para procesar la información , priorizar y discriminar ideas contrarias

Con una formación adecuada ,el adolescente podría ser capaz de aumentar la capacidad y eficacia en el manejo de la multitarea hasta los 16 años de edad debido a la gran plasticidad de la zona prefrontal ( Luciana M, Conklin HM, Hooper CJ, Yarger RS. The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Dev* 2005;76:697–712.)

# NECESIDADES DE ENTRETENIMIENTO

Formas mas comunes de entretenimiento digital:

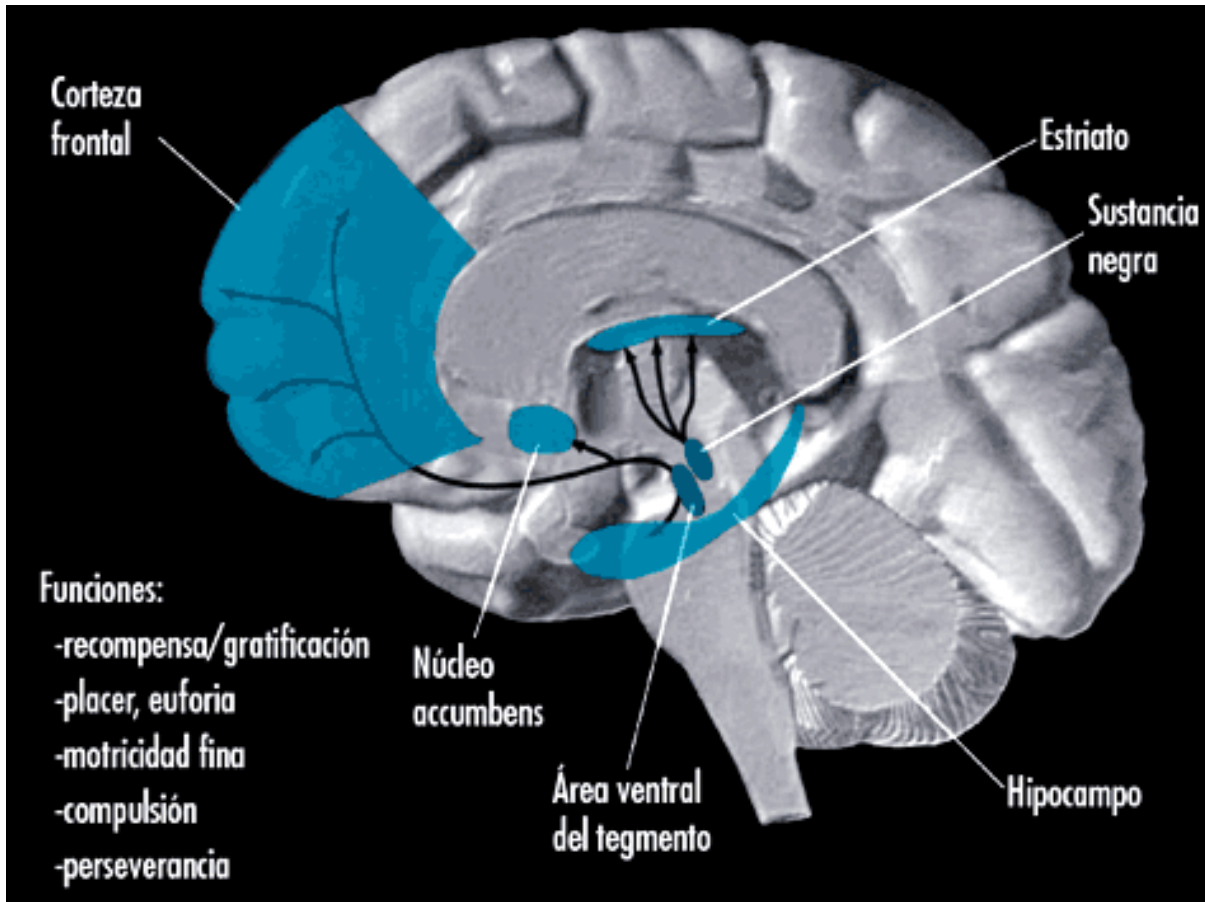
- TV: 4,5 Horas diarias
- Uso de computadoras: 1, 5 horas diarias
- Juegos de video: 1,25 horas diarias (desde internet, consolas, celulares) 99% de varones y 94% de mujeres adolescentes juegan juegos de video (Lenhart A, et al. Teens, Video Games and Civics. Pew Internet & American Life Project, 2008)
- Acceso a redes sociales

Aumentan los niveles de Dopamina, una mayor activación en áreas ligadas a la recompensa (núcleo accumbens, el área tegmental ventral, el tálamo, el cíngulo anterior, la ínsula y la amígdala)



# CAMBIOS EN EL SISTEMA DOPAMINÉRGICO

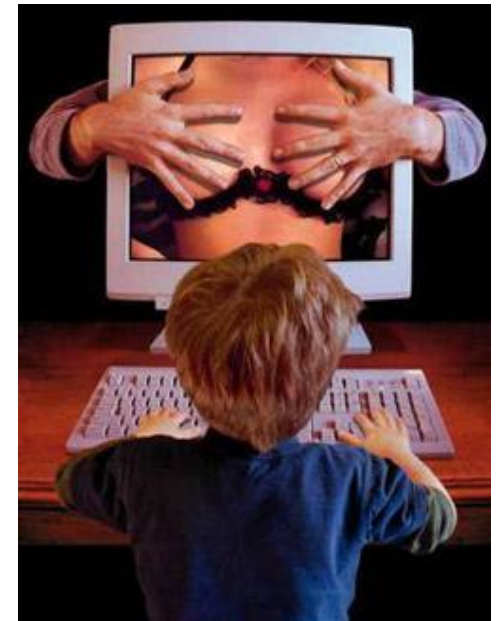
- Deseos y pensamientos sexuales se convierten en el centro de la atención y en la toma de decisiones.
- Aumento de las tendencias agresivas, especialmente el sexo masculino.



# TIPOS DE CYBERADICCIONES

## (Young 1999)

- **COMPULSIONES EN LA RED:** Incluye típicamente actividades obsesivas /compulsivas como juego on line patológico, compras compulsivas, gambling, etc.
- **SATURACIÓN Y SOBRECARGA INFORMATIVA:** Conducta compulsiva de en la navegación virtual o búsqueda compulsiva en las bases de datos e información on line
- **ADICCIÓN A LA COMPUTADORA:** Actividades de juego compulsivo en la computadora (ej. Solitario, Tetris, Mahong....).
- **ADICCIÓN A CYBER RELACIONAMIENTOS** (Cyber affair): Incluye un sobre involucramiento en las relaciones sociales on line.
- **ADICCIÓN CYBERSEXUAL:** Consiste en el uso compulsivo de sitios web para adultos para cybersex and cyberpornografía.





# LA PERDIDA DE LA COMUNICACIÓN “CARA A CARA”

Familias desconectadas y fragmentadas



Disminución del rol protector del dialogo familiar promotor del desarrollo de habilidades sociales (generar una conversación, manejar buenos modales, respeto a las normas) y reafirmación de afectos



# LA PERDIDA DE LA CAPACIDAD EMPÁTICA

## “Incapacidad de leer la emociones ajenas”

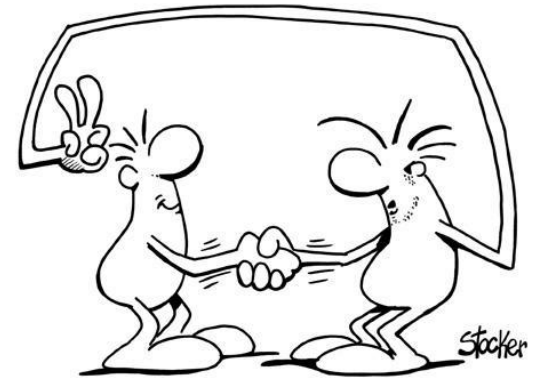


Egoísmo, desconsideración, quemeimportismo e impavidez

# CAPACIDAD DE SOCIALIZACION

Aunque las interacciones digitales no son las mismas que las relaciones “cara a cara”, son sociales y significativas para los adolescentes, y son fuertemente vinculativas (oxitocina)

Dificultad para diferenciar el concepto de amistad y relación social ( promedio de amigos de un/a adolescente en el FB 834, interrelacionan solamente con 100 a 200 de sus adheridos). Cyberbullying



Adolescentes tímidos pueden encontrar una comunidad virtual alternativa en donde satisfacer sus necesidades sociales evitando el contacto humano directo.



# ¿Que promueve la maduración del cerebro?

- DIALOGO REFLEXIVO. El “uso” del cerebro (reflexión y análisis en calma) hace que las ramificaciones se extiendan entre el lóbulo prefrontal y el sistema límbico. (Cerebro asociativo)

“PRENDER EL CEREBRO”



- REGULACION Y AUTOCONTROL.
- DORMIR BIEN. Al menos 9h00 en fase de sueño profundo garantiza un buen proceso de mielinización.
- ALIMENTACIÓN APROPIADA (aminoácidos esenciales y grasas)
- NO EXPOSICIÓN A ALCOHOL O DROGAS en esta etapa (antes de los 20 años)



## **MEJORAR LA EMPATIA**

- Ayudarles a reconocer los sentimientos de los demás (mensajes verbales y no verbales)
- Enseñarles a aprender a escuchar
- Aprender a verbalizar que comprendemos o no al otro

## **MEJORAR LA MULTITAREA**

- Hacer un listado priorizado de tareas
- Hacer un cronograma de actividades
- Promover descansos y recesos (siesta 30`)
- Alternar tareas
- Trabajar en un ambiente ordenado
- Poner limites a los parásitos y estímulos ambientales
- Bajar el ritmo de trabajo ir con pausa.
- Entrenamiento para la multitarea