NEUROCIENCIA Y EDUCACION:

"¿Qué aporta la Neurociencia a la educación?": PROGRAMA NEUROEDUCATIVO HERVAT

Tomás Ortiz Alonso
Doctor en Medicina y en Psicología
Catedrático del Departamento Psiquiatría. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid.

muy INTERESANTE

Los científicos solo prestan atención durante 30 minutos

Un estudio demuestra que en las conferencias, los científicos sólo escuchan al orador durante media hora

El estudio tambien revela que una vez que los cientificos "desconectan" , mas del 80% tiene fantasias sexuales. Este comportamiento se ha relacionado con el hecho que que poseen una imaginación muy desarrollada. El Prof.

Low-dimensional semiconductors exhibit novel luminescence behaviour. Size-dependent luminescent properties have been observed that are useful in various optoelectronic applications. Recently, efforts have also been expended by Bhargava and co-workers [1–3] to study doped nanocrystals as a new class of luminescent material. Doped ZnS nanocrystals have been observed to yield high luminescent quantum efficiency and shortening in decay lifetime.

Nanocrystals or 'quantum dots' of II–VI semiconductors can be formed, without much difficulty, using a chemical route. Moreover, almost all these II–VI semiconductors are direct-bandgap materials and allow manipulation of properties by controlling the stoichiometry.

Zinc oxide is a well known II–VI luminescent material and has a short cathodoluminescent decay time. Very strong green luminescence peaked at about 510 to 530 nm is observable in ZnO. This green luminescence in zinc oxide has been investigated for a long time. Very recently, band edge luminescence has also been studied for UV lasing application. In spite of extensive investigations, the origin of various luminescent transitions in bulk ZnO is in dispute. It has been observed that bulk ZnO crystals prepared under oxidizing conditions exhibit predominantly a broad band in the green region and a narrow band in the ultraviolet. Reducing the crystal in hydrogen atmosphere up to 1000 °C yields reversible quenching of green luminescence.

Therefore, for a long time the origin of the green luminescence has been attributed to the defect levels arising either due to oxygen vacancies or due to zinc interstitials [4–10]. Recently, efforts have been made to obtain a better understanding of the physics underlying the luminescent behaviour of ZnO phosphors. To explain the green emission

EL GRAN DESAFÍO DE LA NEUROCIENCIA ES LLEVAR A CABO PROGRAMAS NEUROPEDAGÓGICOS INSERTADOS EN EL CONTEXTO ESCOLAR.

No podemos ir de la Neurociencia a la clase, porque no sabemos bastante sobre Neurociencia. **Katheleen Madigan, 2001**

PROGRAMA NEUROEDUCATIVO → OBJETIVO

“¿Qué aporta la Neurociencia a la educación?”

Conocimientos sobre la plasticidad cerebral y su importancia en el proceso pedagógico

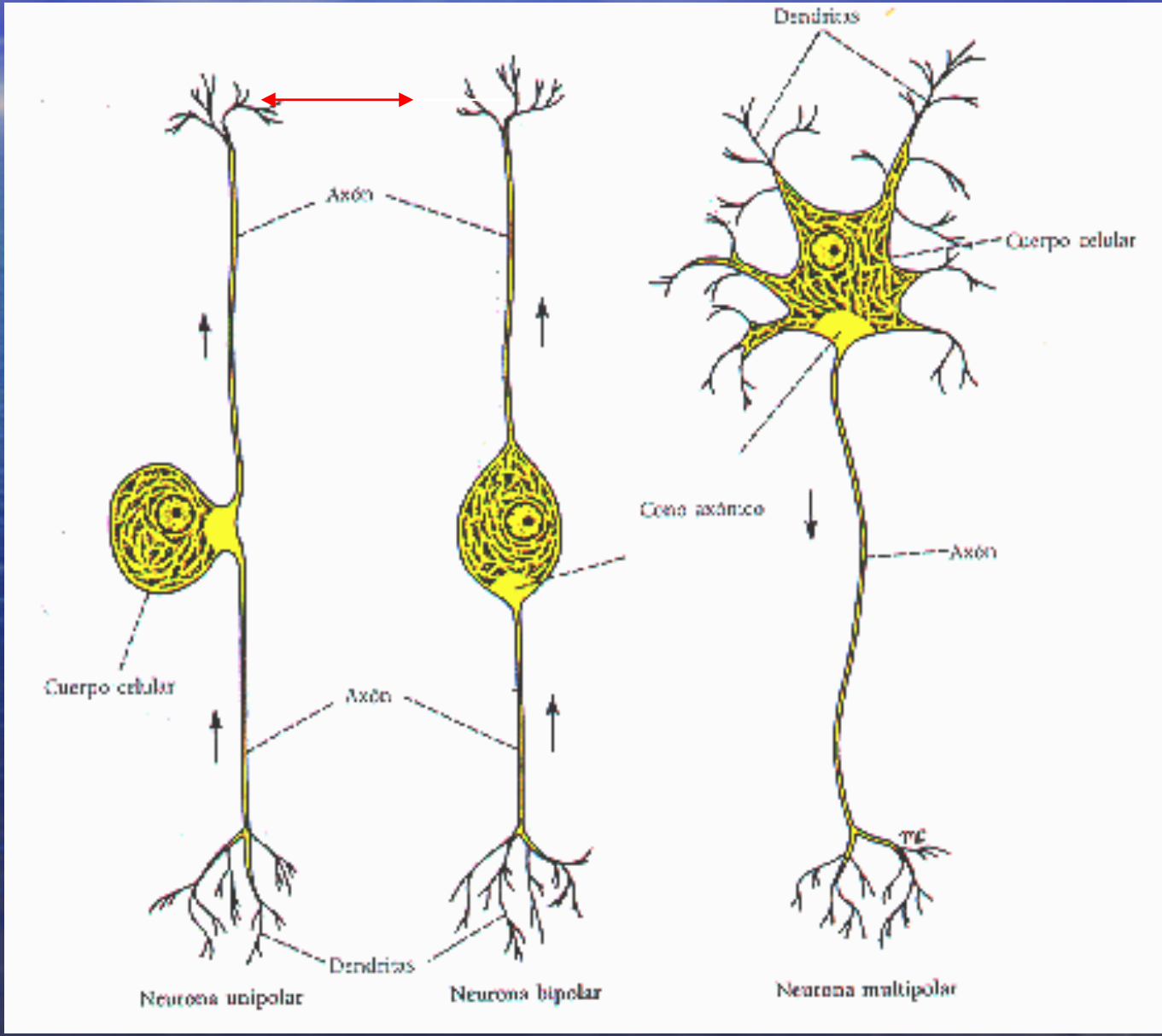
DENDROGENESIS

(+ infancia)

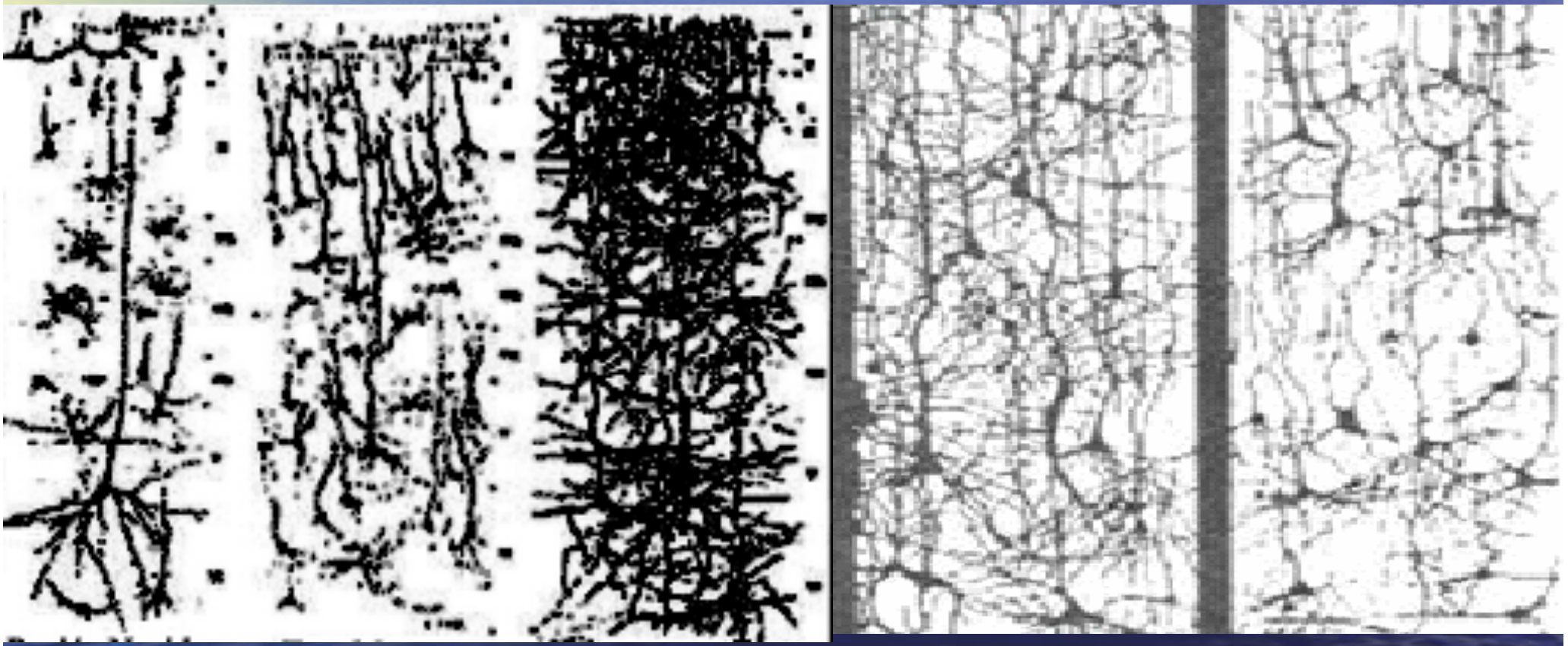
MIELOGENESIS

(+ adolescencia)

Desarrollo masivo en infancia y adolescencia con un aumento de la velocidad de transmisión neuronal 100 veces mayor (Giedd, 2004)



Conocimientos sobre tiempos críticos d desarrollo cerebral. Poda neurológica

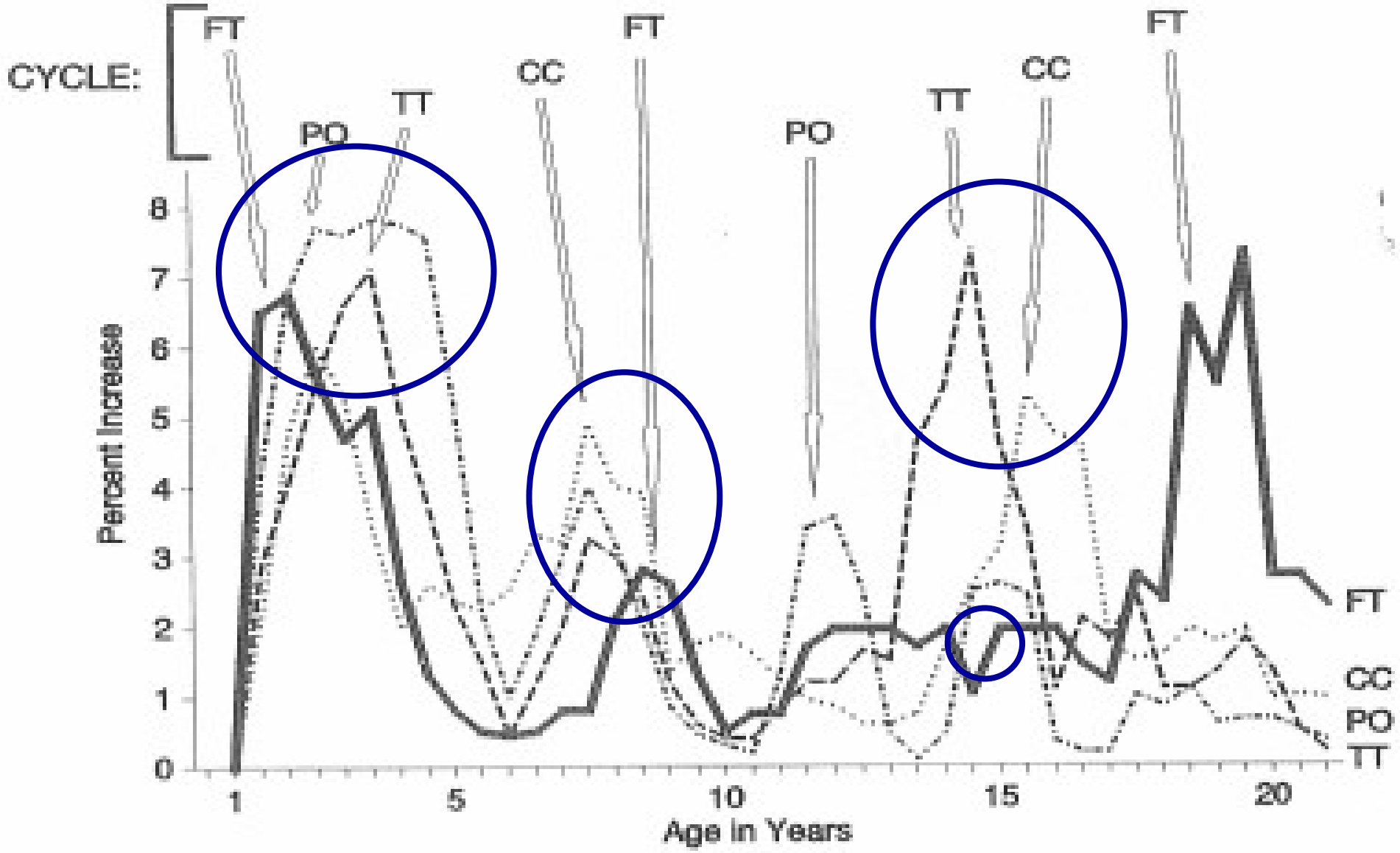


Recién nacido | **Tres meses** | **Dos años** | **Seis años** | **Catorce años**

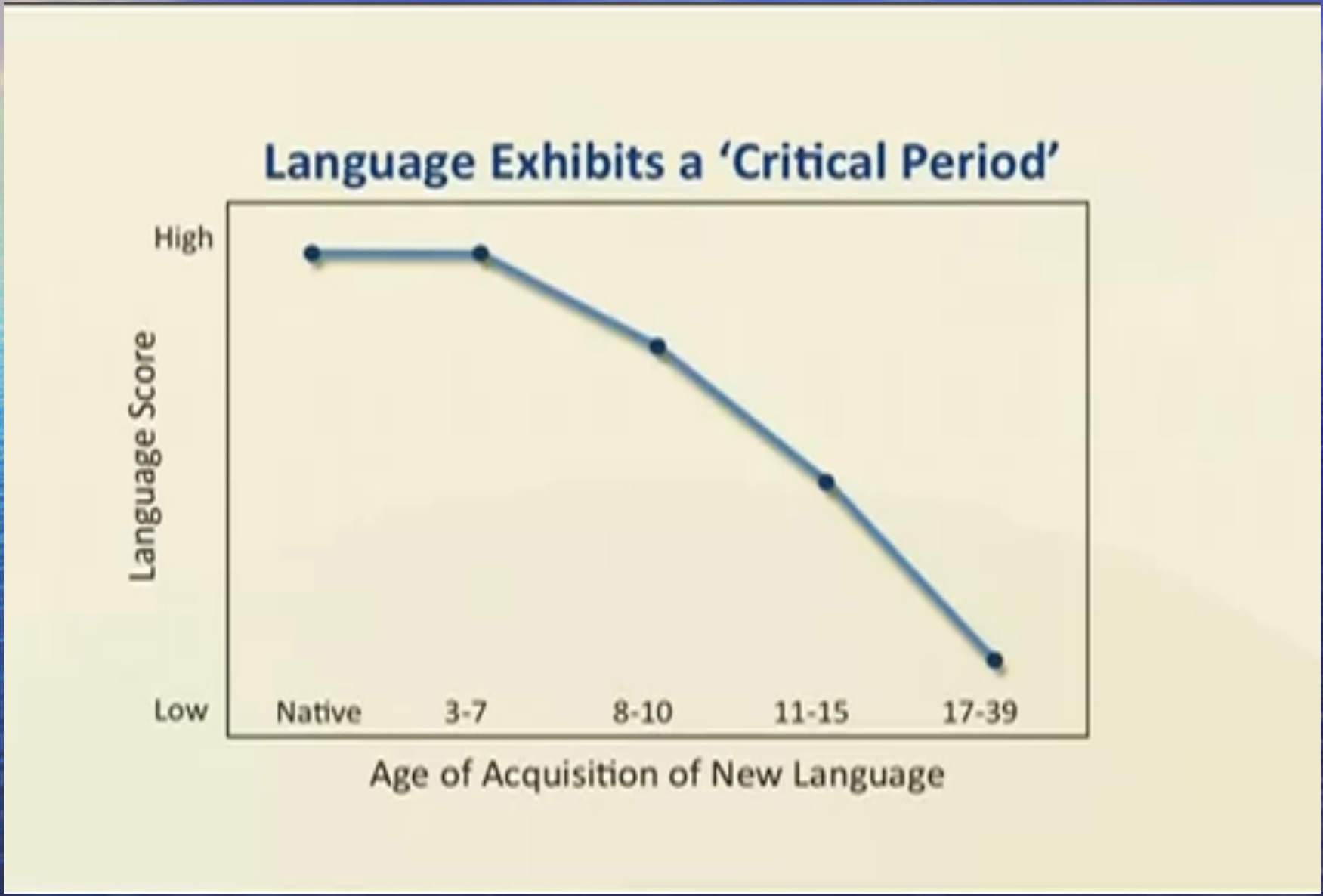
Para que sirve la poda sináptica

- Evita que los potenciales sinápticos puedan llegar a cero o lleguen a ser excesivamente grandes y dominen toda la red de conexiones sinápticas.
- Permite un cambio mucho mas rápido y estable de las conexiones que se van formando en la interacción con el ambiente
- Mejora el aprendizaje y la estabilidad de la red neuronal establecida

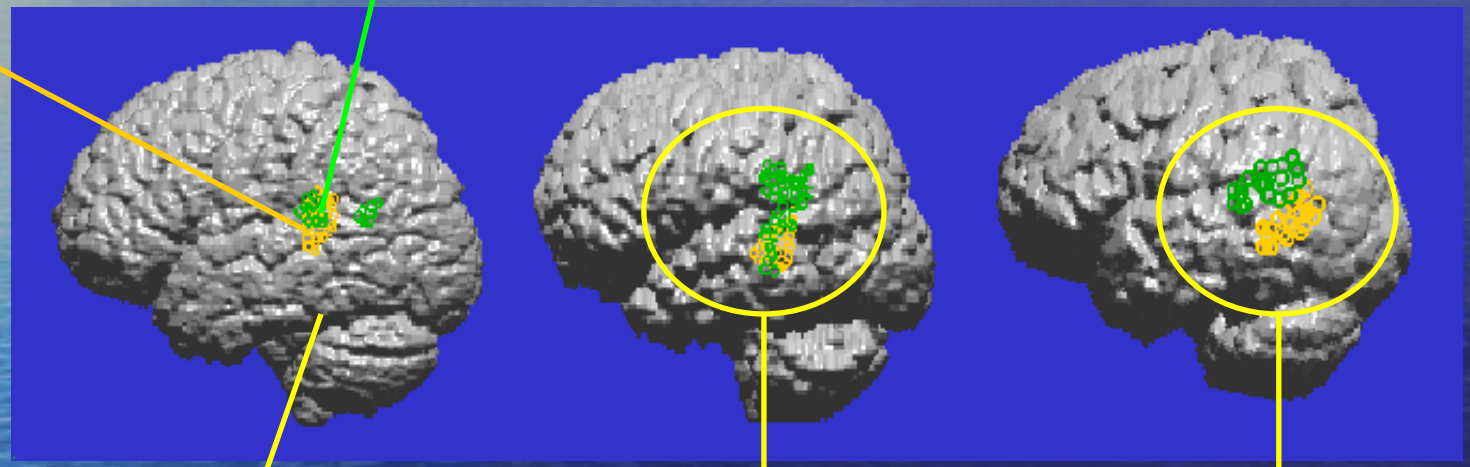
Conocimientos sobre tiempos críticos de desarrollo cerebral. Desarrollo EEG asociado a crecimiento de conexiones nerviosas



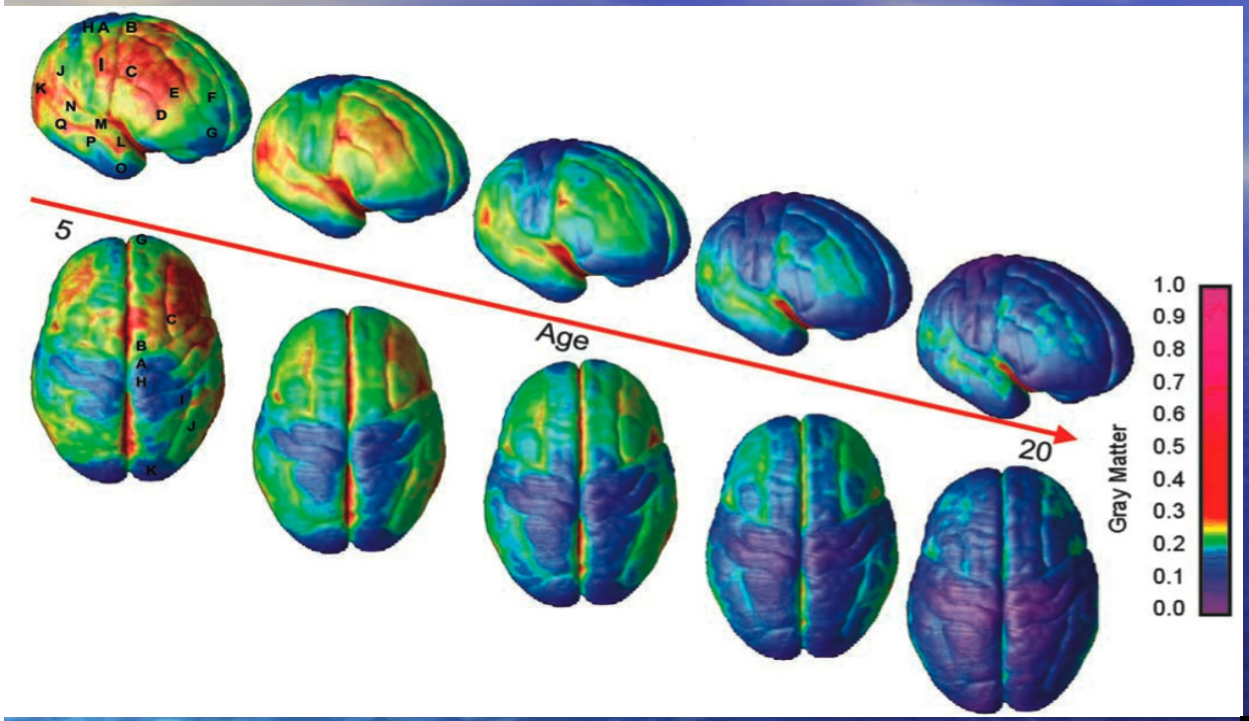
Cada función tiene una ventana plástica. Período crítico para el lenguaje

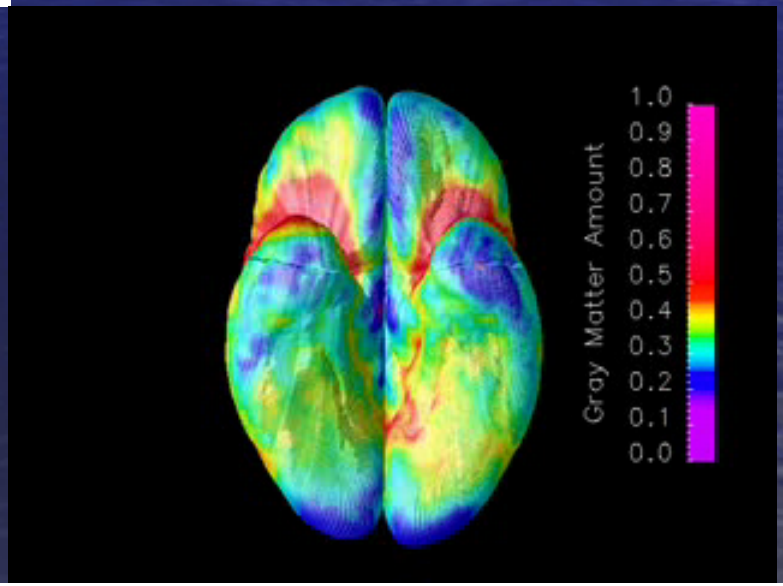


Córtex específico para el lenguaje receptivo en sujetos *Bilingües*



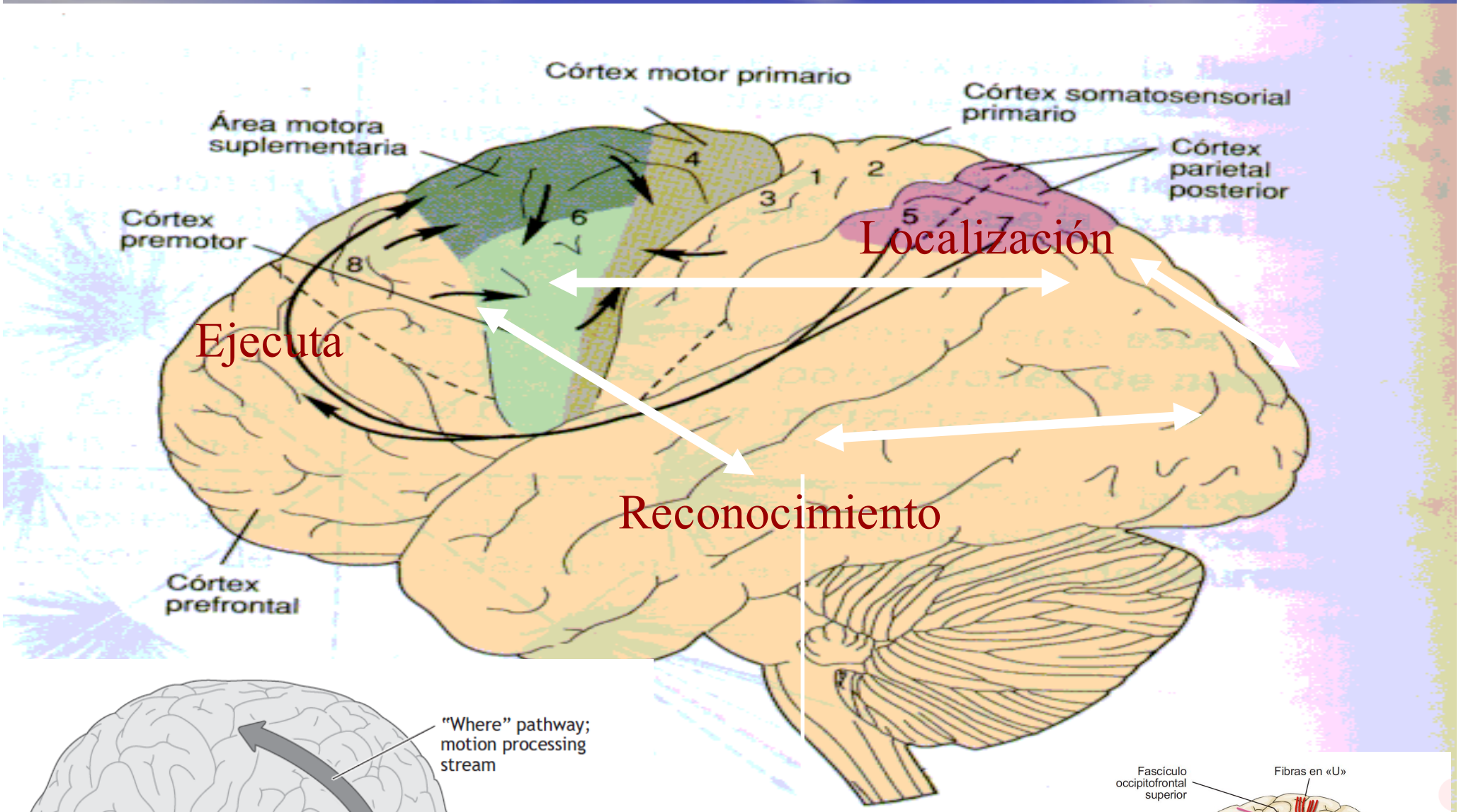
Conocimientos sobre el proceso madurativo como consecuencia del aprendizaje

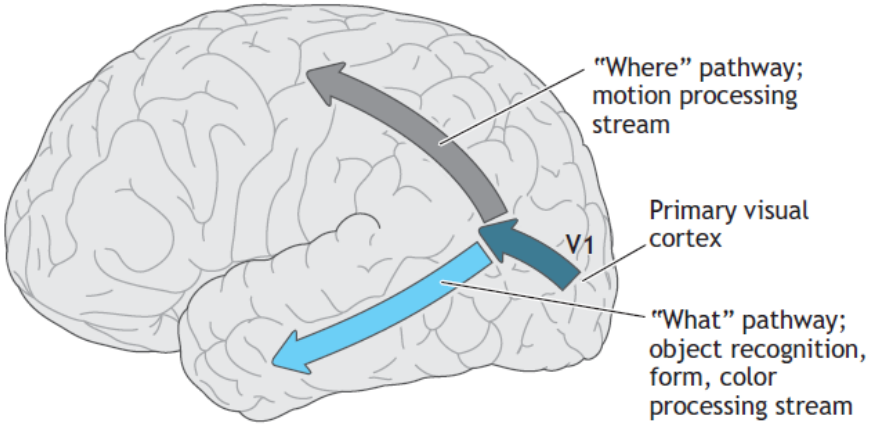


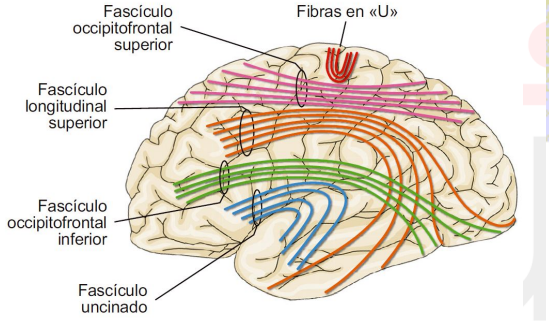


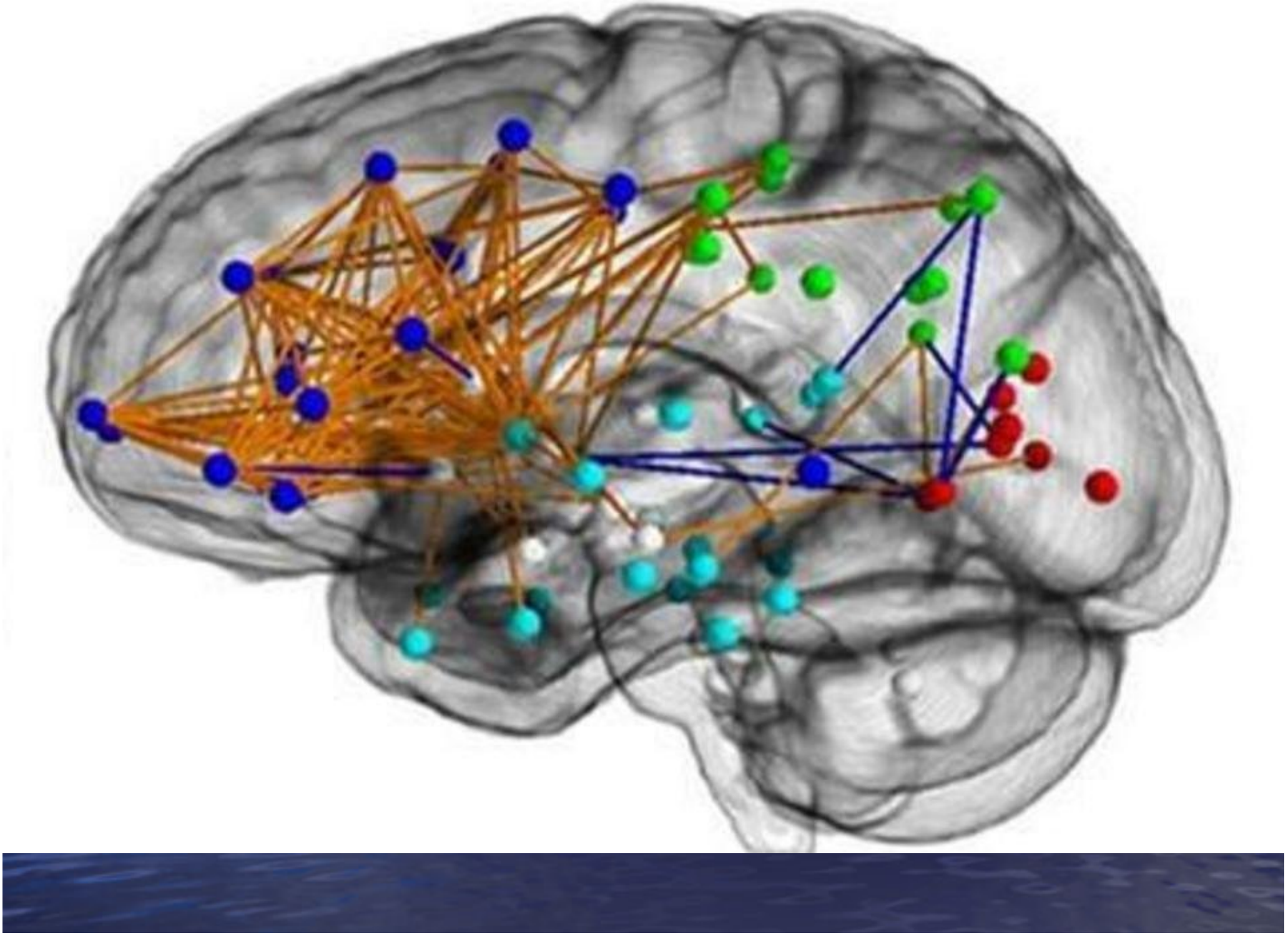
Sowell 2004, Giedd y col (2004).

Conocimientos sobre la organización funcional del cerebro

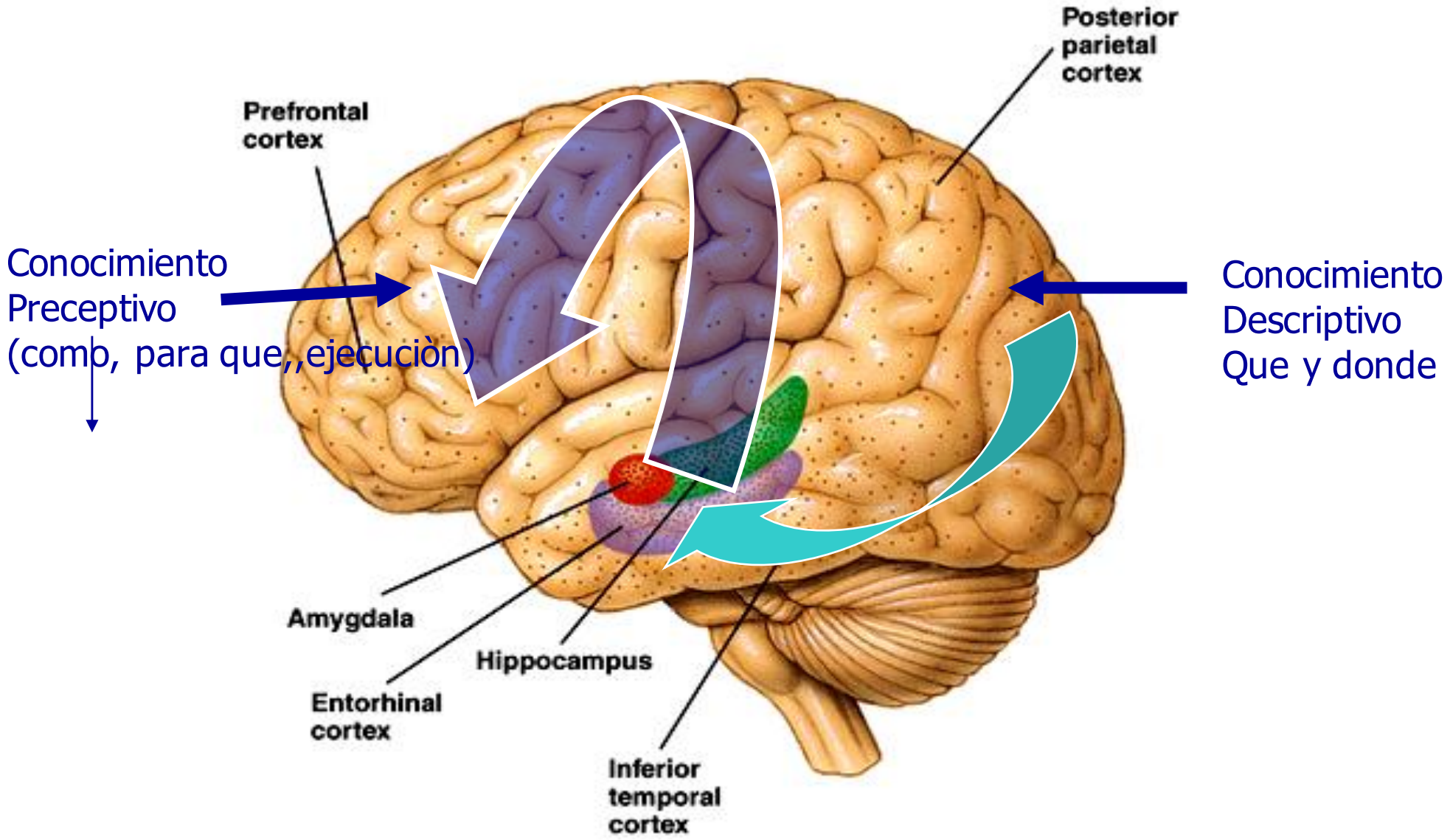








Conocimientos de cómo organiza el cerebro la información, sin embargo cada cerebro es distinto, individual y tiene tiempos distintos de motivación, emoción, aprendizaje. No hay razón sin emoción



Source: Based on Selkoe, *Scientific American*, 1991, *265*, 68-78, and Goedert, Trends in Neurosciences, 1993, *16*, 460-465.

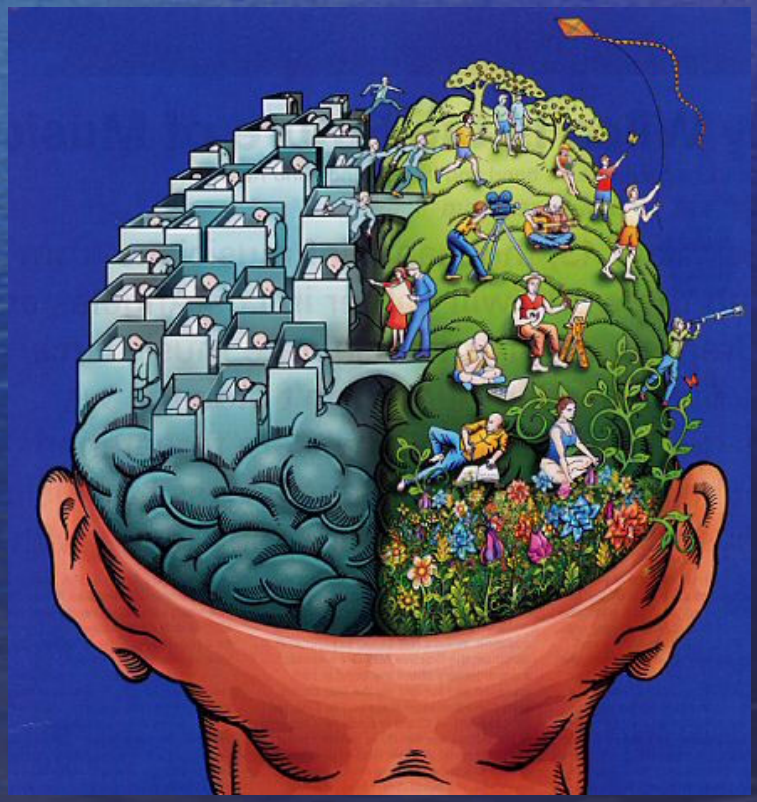
Cerebro izquierdo, cerebro derecho

¿♂ de izquierdas y ♀ de derechas …?

Cerebro izquierdo

♀

Lógico
Secuencial
Racional
Matemático



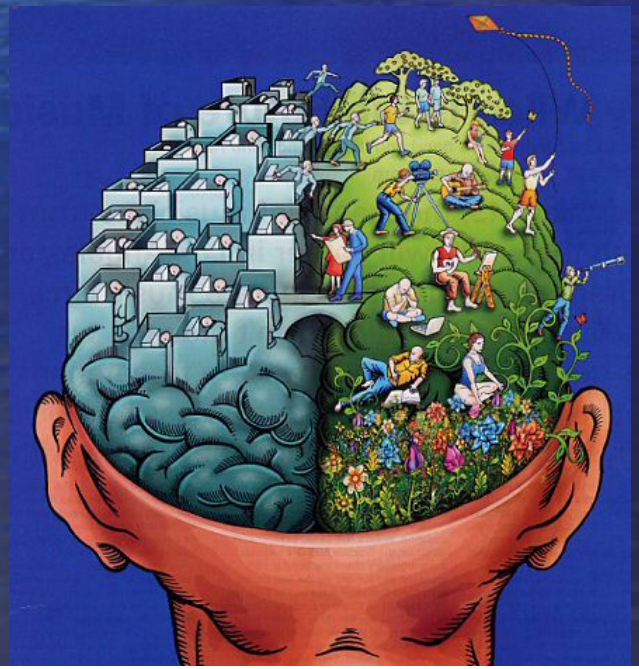
Cerebro derecho

♀

Emocional
Holístico
Intuitivo
Artístico

Aprendizaje por modelos

El cerebro a la hora crear un modelo consume mucha más glucosa en el hemisferio derecho, responsable de los estímulos novedosos. Sin embargo una vez que el modelo está bien conexionado cerebralmente es el hemisferio izquierdo el que lo pone en marcha

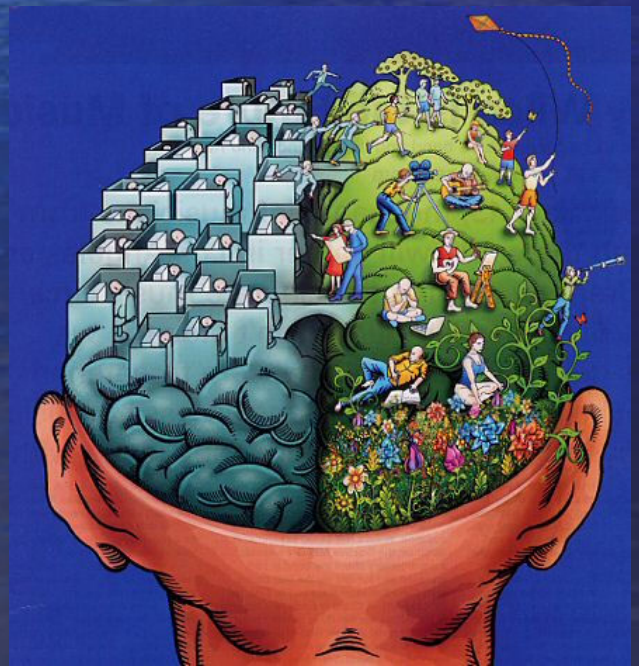


♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje por repetición

– de conductas hasta conseguir una familiarización con el proceso, lo que conllevaría al final la aparición de un modelo estructurado y bien conexionado cerebralmente. Este proceso activa principalmente la corteza promotora y la corteza frontal inferior izquierdas.

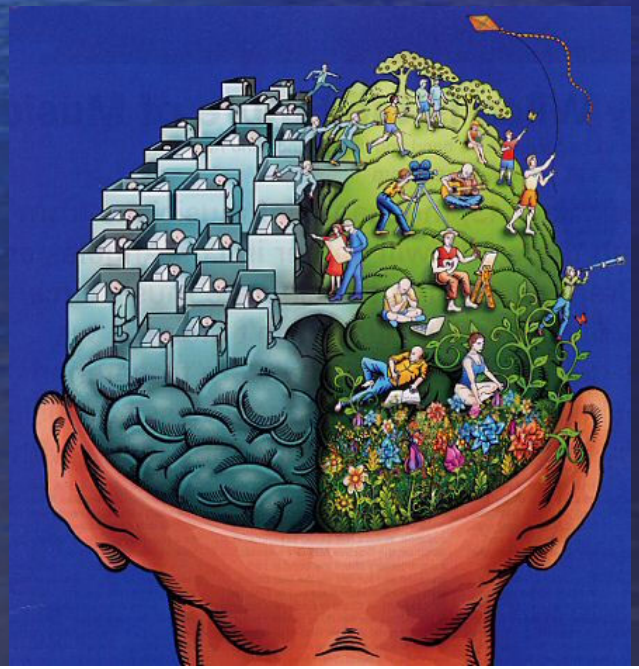


♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje por visualización

- de los hechos, objetos y procesos. Einstein confesaba que lo primero que hacía era visualizar el proceso matemático. El área del cerebro más implicada en este proceso de aprendizaje es la corteza parietal derecha, área implicada en el procesamiento de estímulos espaciales, curiosamente el área más diferencial en el cerebro de Einstein



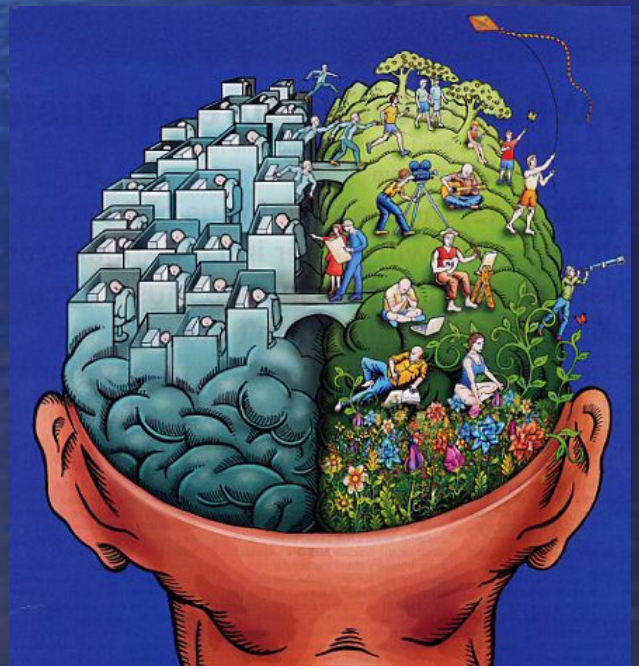
♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje por imitación

- El aprendizaje por imitación es el más común y más temprano en el desarrollo cerebral, es el que utilizan los bebés como mecanismo de conocimiento de su entorno, es el aprendizaje típico de la socialización humana. Se lleva a cabo mediante las neuronas en espejo, estas neuronas curiosamente se encuentran en la corteza promotora

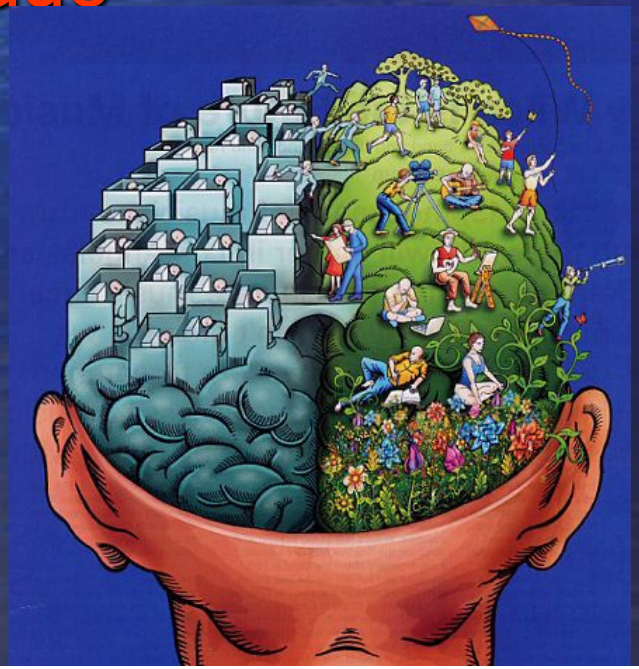
♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático



♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje por acción

- proceso cognitivo que se adquiere a través de la experiencia y la práctica, que aunque es muy difícil analizar, el resultado final es que el sujeto adquiere unas habilidades motoras que hacen su conducta mucho más eficiente, rápida y precisa la conducta. El cerebelo, estructura implicada en el procesamiento de la conducta motriz a través del núcleo dentado



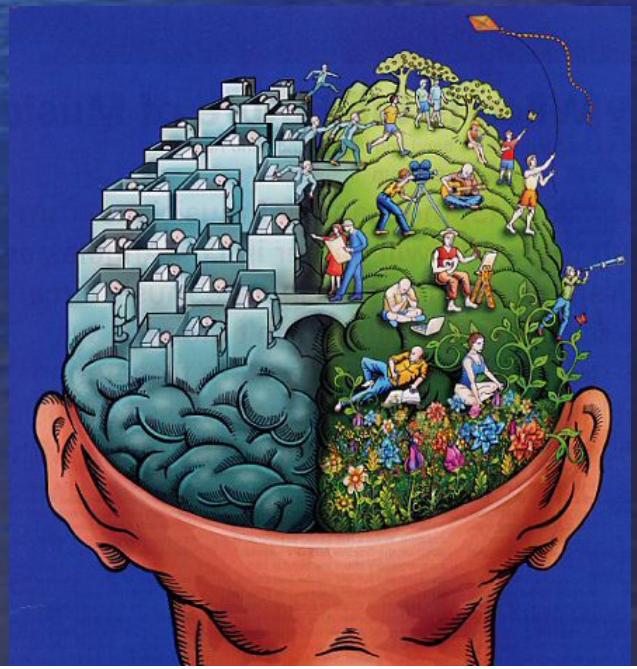
♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje perceptivo-motor

- permite tomar la decisión de iniciar un movimiento podría estar asociada con la actividad de las neuronas de la la corteza promotora, corteza prefrontal dorsolateral y la corteza parietal posterior que empiezan a activarse antes de la respuestas y continúan disparando hasta después de haber terminado la conducta motora interacción

♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

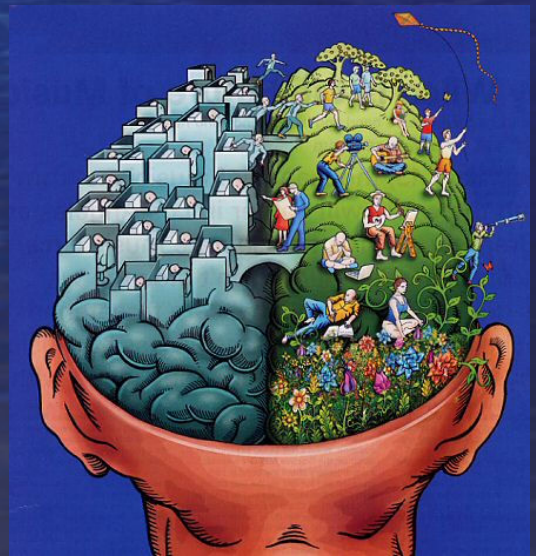


♀**Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje implícito

- conlleva una serie de procesos de forma no voluntaria o inconsciente, no requiere un recuerdo voluntario o deliberado, se asocia a aprendizaje de habilidades perceptivo-motoras y de procedimientos y se organiza en la corteza cingulada, ganglios basales, cerebelo, amígdala, corteza premotora.

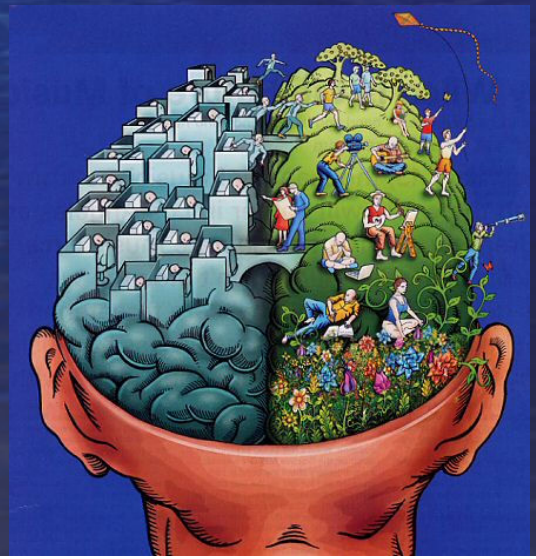
♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático



♀**Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

Aprendizaje explícito

- donde procesos cognitivos como evaluación, comparación, inferencia, deducción son elementos básicos para este tipo de aprendizaje y donde el recuerdo o evocación de lo aprendido son las bases de la enseñanza actual, El conocimiento del cerebro visual, motor o auditivo les ayudara a diseñar mejor los sistemas de enseñanza,, por ejemplo se sabe que el cerebro visual aprende mejor cuando se asocia el contenido visual con el motor. Actividad global cerebral



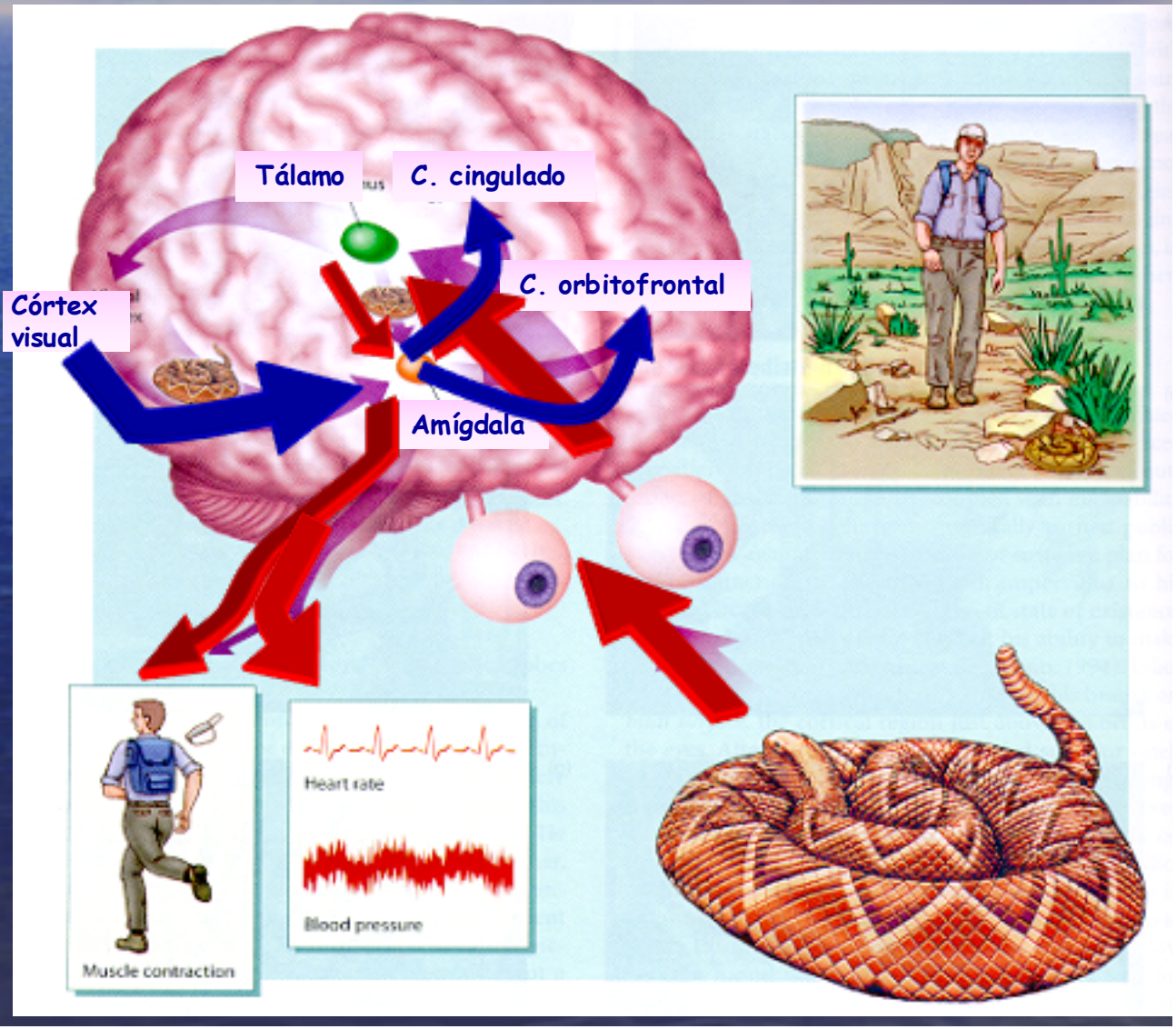
♂ **Cerebro izquierdo**
Lógico
Secuencial
Racional
Matemático

♀ **Cerebro derecho**
Emocional
Holístico
Intuitivo

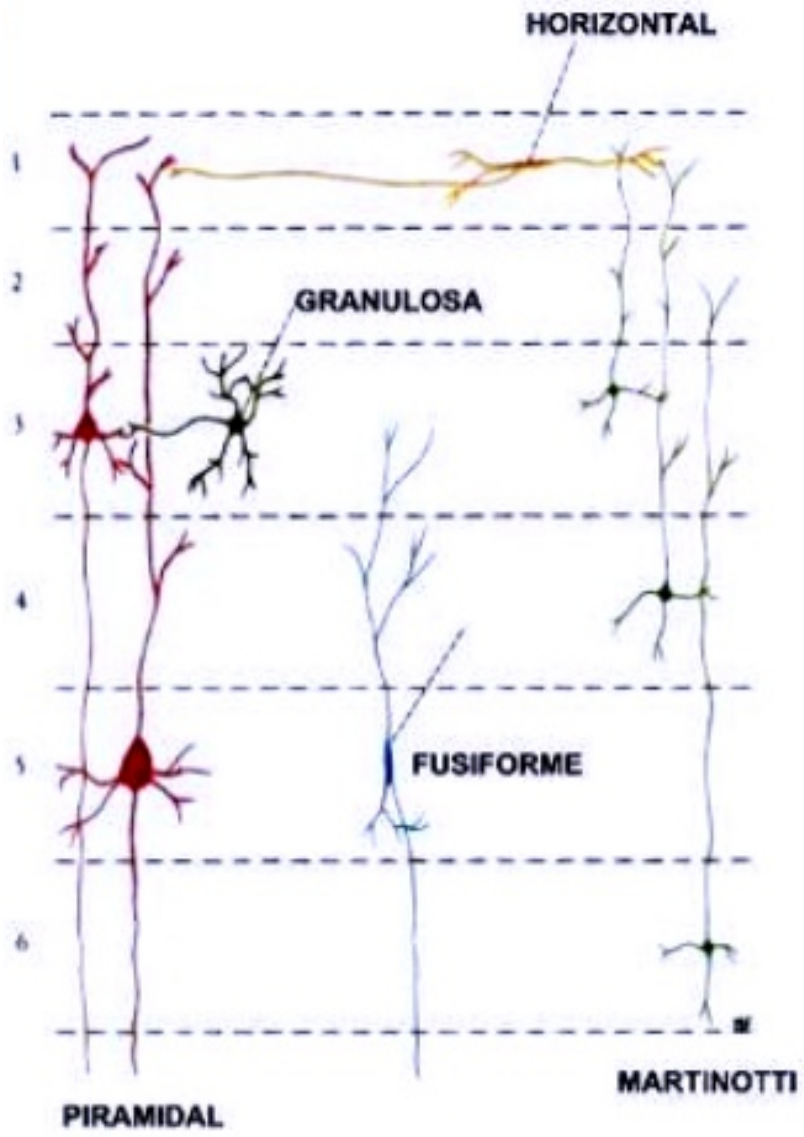
Conocimientos de cómo el cerebro organiza el proceso emocional a través de la amígdala y el hipocampo con implicaciones en el aprendizaje escolar

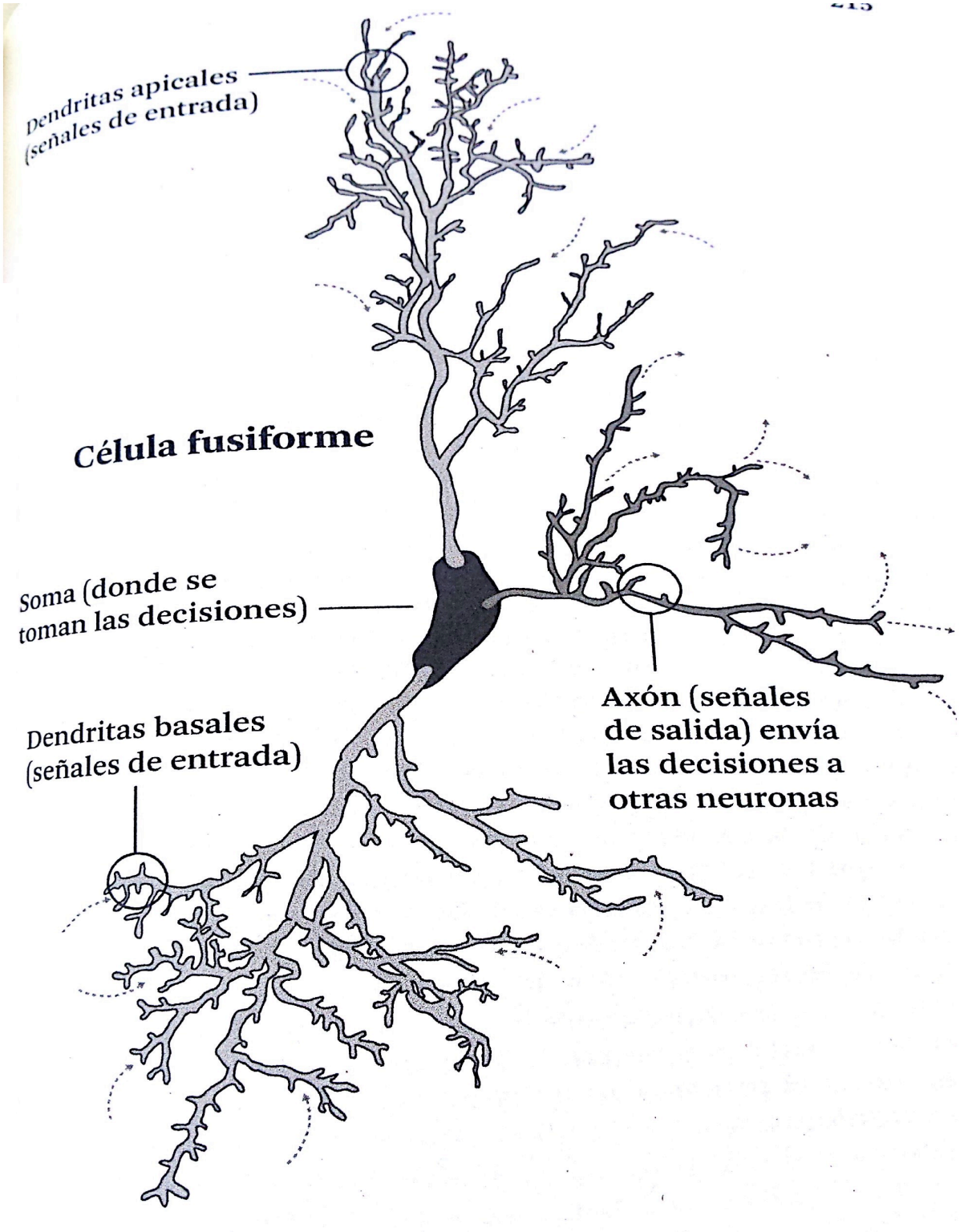
Cerebro emocional y circuito del miedo

Por lo tanto, para cumplir bien su función, el circuito del miedo se activa de forma **automática** e **inconsciente**, lo cual a veces sólo permite un **control voluntario** limitado sobre su funcionamiento.



Emociones y neuronas fusiformes





Células fusiformes

- Situadas en la parte más profunda de la corteza
- El axón es descendente y se introduce en la sustancia blanca
- Cuerpo en forma de huso, a veces triangular o poliédrico.
- Algunas dendritas van hacia la superficie y otras hacia la profundidad

Células fusiformes

- Gestionan las emociones
- Se encuentran principalmente en los humanos. Lo sorprendente es que son muy pocas (80.000, 45.000 HD y 35.000 HI). Gorilas 16.000, Bononos 2.100, Chimpancés 1.800
- Núcleo paraventricular posterior, Insula, cortex orbitofrontal (Nuestras emociones están íntimamente ligadas a las partes del cerebro que contienen mapas del cuerpo. Damasio, 1993)
- No están asociadas a funciones cognitivas (no control racional sobre emociones)(entonces qué es la inteligencia emocional?)

INSIDE THE ADOLESCENT BRAIN

The brain undergoes two major developmental spurts, one in the womb and the second from childhood through the teen years, when the organ matures by fits and starts in a sequence that moves from the back of the brain to the front

Nerve Proliferation ...

Corpus Callosum

Prefrontal Cortex

Basal Ganglia

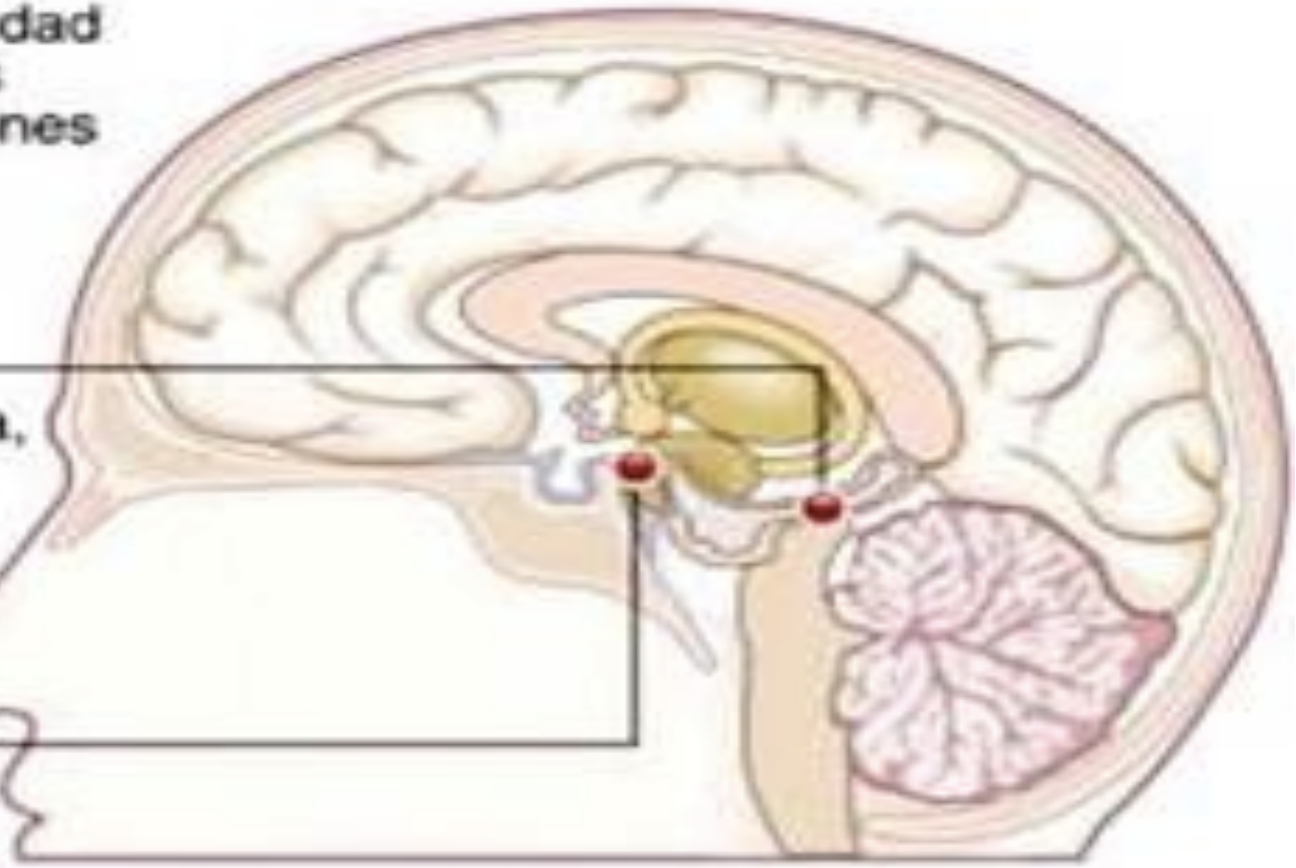
Amygdala

Especial atención a la adolescencia. El caos del cerebro genera problemas al educador

El cerebro de un adolescente

Atraviesa cambios tan importantes en la adolescencia que desaparecen los miedos de la infancia, según un estudio realizado en ratones

- Los científicos utilizaron electrochoques asociados a ruidos
- Constataron una actividad reducida en dos zonas del cerebro de los ratones adolescentes:



1 El hipocampo

Asociado a la memoria, el aprendizaje y la emoción

2 Las amígdalas cerebrales

Desempeñan un papel importante en el reconocimiento de las emociones y en la percepción del miedo

Estudio llevado a cabo por investigadores de las Universidades de Cornell y de Brown y de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York

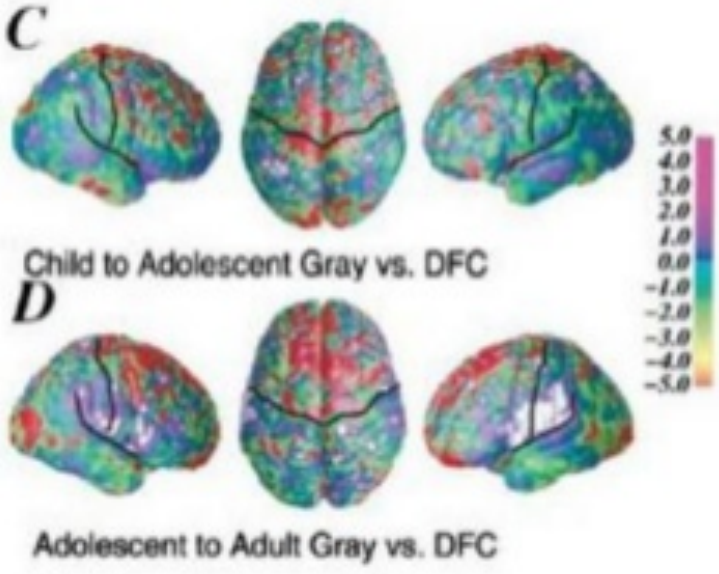
AFP

Estructura Cerebral

Adolescencia

Mayor poda, hasta un 50% de las conexiones en algunas cortezas

Incremento de la mielinización, ↑ velocidad conducción (sustancia blanca)

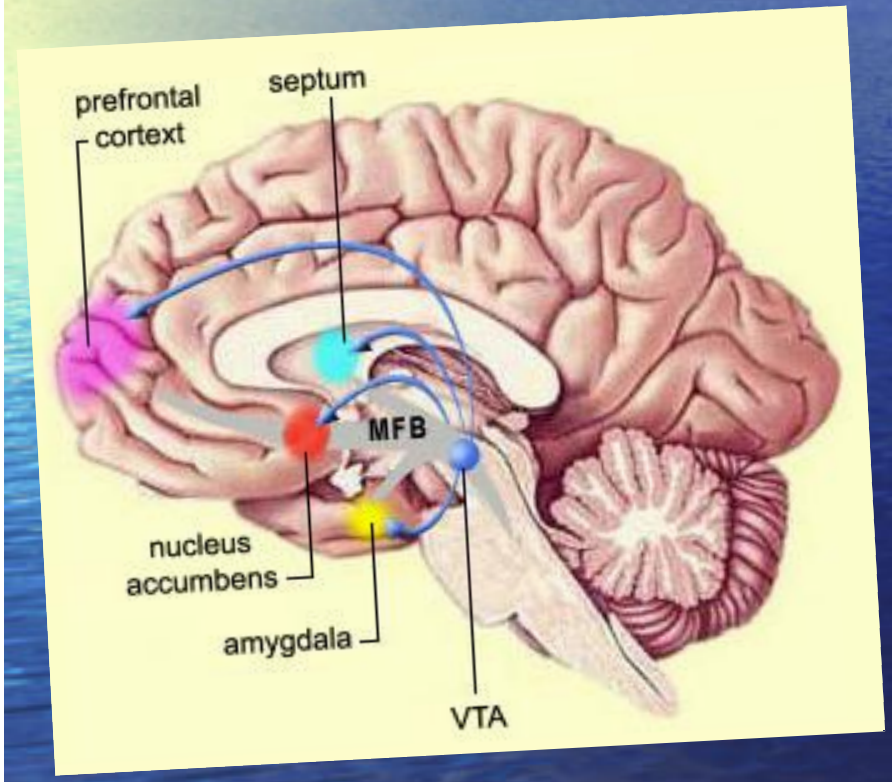


En rojo áreas de máxima correlación entre densidad de materia gris y DFC.

- Adolescencia mayor periodo de perdida de densidad de materia gris.
- Aumento de la sustancia blanca

Sowell E. et al, JCN 2001

IMPLICACIONES NEUROBIOLÓGICAS



NUCLEO ACUMBENS (placer)

AREA TEGMENTAL VENTRAL (motivación)

SEPTUM (emociones, miedo, agresión)

AMIGDALA (memoria emocional)

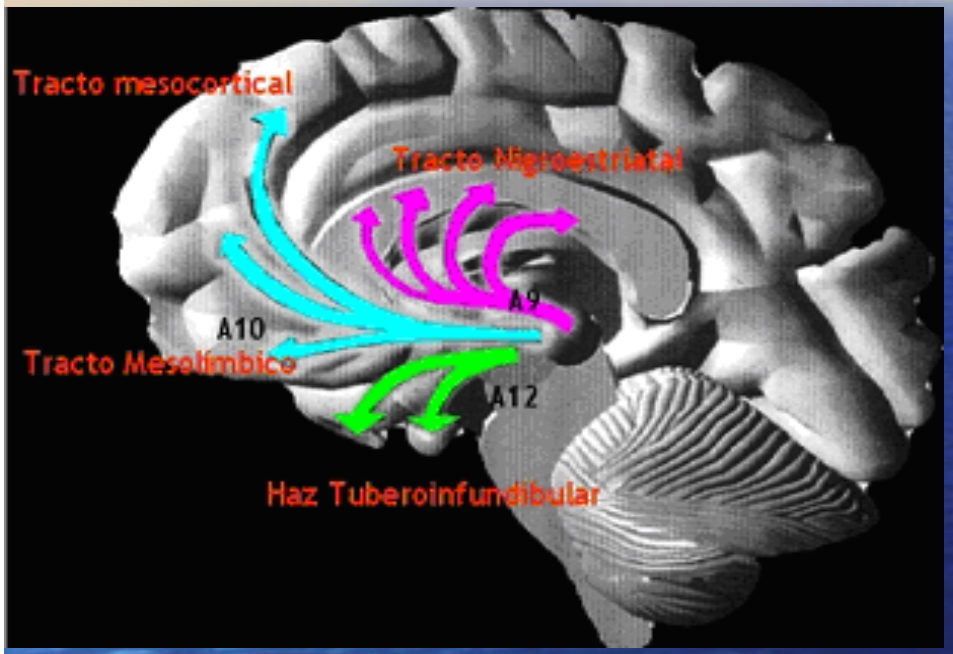
CORTEZA INSULAR (experiencia emocinal visceral)

CINGULO ANTERIOR (dirige conducta hacia pareja)

NUCLEO CAUDADO (movimientos hacia objetivo amoroso)

CORTEX ORBITOFRONTAL emociones sociales)

IMPLICACIONES NEUROBIOLÓGICAS



Hormonas sexuales (testosterona y estrógenos)

Feromonas (son "huellas" aromáticas individuales que dictan comportamientos sexuales y atracción por el sexo opuesto.)

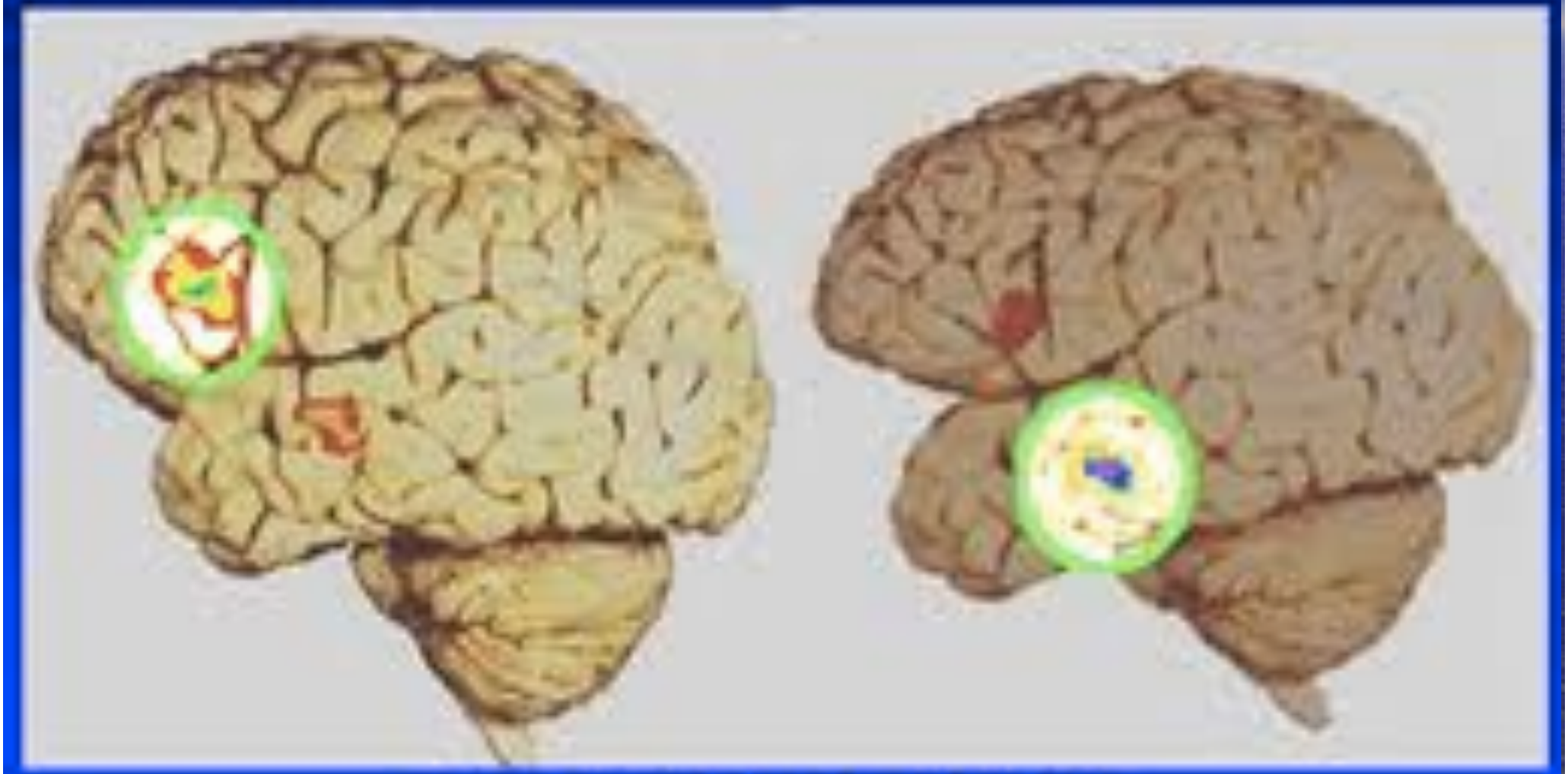
Dopamina (placer, recompesa)

Serotonina (pensamiento repetitivo)

Oxitocina (abrazo afrodisíaco amoroso)

Vasopresina (apego, sustancia química de la monogamia)

Cuando leemos emociones...
En los adultos es en la corteza frontal, mientras que en los adolescentes es más en la amigdala



Fuente: Deborah Yurgelun-Todd 2008

IMPLICACIONES NEUROCONDUCTUALES

- Sus acciones son guiadas más por la amígdala y menos por la corteza frontal:
  - Los adolescentes tienden a no pensar antes de actuar.
  - No hacer una pausa para considerar las consecuencias potenciales de sus acciones
- Basado en el estado de desarrollo del cerebro, los adolescentes tienden a actuar impulsivamente lo que le lleva a leer mal o malinterpretar las señales sociales y emocionales:
  - Envolverse en toda clase de accidentes
  - Envolverse en peleas
  - Participar en comportamiento peligroso y arriesgado.
  - No Modificar sus comportamientos peligrosos o inapropiados.

- El alcohol produce daños en zonas especificas del cerebro especialmente cuando las mismas se encuentran en pleno desarrollo, como es el caso de los adolescentes (Aaron White, 2012).

- Una de las áreas que se ve mas afectadas es el ***hipocampo, una estructura fundamental para el aprendizaje y la memoria.*** Escáneres cerebrales realizados en jóvenes alcohólicos, revelaron que el hipocampo de estos, era significativamente mas pequeño que el de otros adolescentes que no bebían alcohol.

- El alcohol al mismo tiempo puede dañar a los ***lóbulos prefrontales, el área cerebral encargada del control de los impulsos evolutivos, y de la capacidad de vislumbrar las consecuencias de las acciones a largo plazo.***

Reforzar conductas mediante castigo inmediato

- ***El cerebro sufre cambios durante la adolescencia que suprimen los miedos aprendidos en la infancia se necesita "castigos" para reforzar conductas olvidadas***

- ***las dos áreas del cerebro asociadas al procesamiento de las experiencias de miedo* - la amígdala basal y el hipocampo - *tenían menos actividad.***

El problema del enamoramiento

- El amor se ha concebido como un éxtasis vertiginoso que nos brinda momentos de felicidad apasionada, euforia, excitación, risa y satisfacción; implica formas de sentirse aceptado y entendido totalmente
- El amor provoca obsesiones, apasionamiento, encaprichamiento, centra la atención en una pareja específica, conservando tiempo y energía, por lo que se ha denominado «la más poderosa motivación humana».
- Una de las primeras cosas que ocurre cuando nos enamoramos, es que experimentamos un cambio brusco en nuestra conciencia; la persona amada se convierte en algo nuevo, único y sumamente importante.

El problema del enamoramiento

Entre las que estaban enamoradas hallaron actividad en la zona tegmental ventral del cerebro, que produce dopamina, y en el **núcleo caudado**. Ambas zonas forman parte del sistema básico de recompensa, que se asocia con la motivación por conseguir unos objetivos

El problema del enamoramiento

Existen diferencias. "En hombres hemos encontrado más actividad en parte del lóbulo superior, que se asocia con la integración de los estímulos visuales, mientras que en las mujeres, las áreas que entran en juego se relacionan con la memoria y los recuerdos".

Etapas del circuito amoroso

- ETAPA DEL DESEO
  - Feromonas
  - Testosterona
  - Estrógenos
- ETAPA DEL AMOR ROMÁNTICO
  - Dopamina
  - Serotonina
  - Noreprinefrina
  - Feniletilamida
- ETAPA DEL APEGO
  - Oxitocina
  - Vasopresina

ETAPA DEL DESEO

- La etapa del deseo está mediada por concentraciones de andrógenos y estrógenos y feromonas. Los hombres con altos niveles de testosterona en circulación tienden a desarrollar una mayor actividad sexual, por lo que la libido masculina tiene su punto más alto alrededor los veinte años y las mujeres sienten mayor deseo sexual en torno a los días de ovulación cuando los niveles de testosterona aumentan.
- Los hombres que producen más testosterona son menos propensos a casarse

ETAPA DEL AMOR ROMATICO

- La etapa de amor romántico está mediada por la:
- SEROTONINA: controla impulsos, pasiones indomables y comportamiento obsesivo, ayudando a generar una sensación de "tener en control"
- La mayor actividad de la serotonina
  - pensamiento obsesivo hacia la persona amada, por lo cual no es raro que los amantes pasen gran cantidad de tiempo pensando en la persona de quien están enamorados.
- Se ha documentado que la etapa del amor romántico tiene un periodo cuya máxima duración es de tres años y en donde paulatinamente comienza a presentarse una regulación a la baja de receptores de dopamina, motivo por el cual disminuye la atención dirigida hacia un objeto específico.

ETAPA DEL AMOR ROMATICO

- La etapa de amor romántico está mediada por:
- NOREPINEFRINA: induce euforia en el cerebro, excitando al cuerpo dándole una dosis refuerzo de adrenalina natural. Origina que el corazón lata más fuerte y la presión sanguínea aumente. Por ello parece que se nos sale el corazón o nos sudan las manos cuando vemos a alguien por quién nos sentimos atraídos.
- La actividad elevada de la norepinefrina
  - una gran hiperactividad,
  - insomnio,
  - pérdida de apetito,
  - temblor,
  - taquicardia,
  - ansiedad y miedo.

ETAPA DEL AMOR ROMATICO

- La etapa de amor romántico está mediada por:
- **DOPAMINA:** Comúnmente se asocia con el sistema de placer del cerebro, dando lugar a sentimientos de placer y refuerzo que nos motivan a hacer ciertas actividades. Se libera a través de experiencias naturales placenteras, tales como el sexo o la comida.
- La concentración elevada de dopamina, la cual produce:
  - euforia,
  - aumento de energía,
  - una gran concentración,
  - una gran motivación
  - una conducta orientada hacia la persona amada

ETAPA DEL AMOR ROMANTICO

La etapa de amor romántico está mediada por:

FENILETILAMINA: Es una anfetamina natural la sensación de "estar en el cielo" que aparece cuando hay atracción, y da la energía necesaria para mantenerse en pie día y noche con un nuevo amor.-

ETAPA DEL APEGO

- Es un tipo de amor:
  - apacible, de calma, paz, seguridad y unión, pareja duradera.
- La etapa de apego está mediada biológicamente por las concentraciones de
  - Vasopresina: apego. la sustancia química de la monogamia
  - Oxitocina. a sustancia química del abrazo, tocarse y abrazarse, aumento máximo del nivel de oxitocina durante el orgasmo
  - Durante el orgasmo:
    - los niveles de vasopresina aumentan de forma espectacular en los hombres y los de oxitocina en la mujeres, estas sustancias **químicas contribuyen a la sensación de fusión y cercanía, de apego, que se siente posterior a una relación sexual satisfactoria**

Dichos justificativos

- **"una buena manera de olvidar una historia de amor es comerse un buen pudin de chocolate"** *aventuras de Charlie Brown*. **(contiene grandes cantidades de anfetaminas naturales como la feniletilamina).**
- **Ese estado de "imbecilidad transitoria"** ***Ortega y Gasset*** **. (no se puede mantener bioquímicamente por mucho tiempo).**
- **Hay dos cosas que el hombre no puede ocultar: que está borracho y que está enamorado** ***Antífanes -388-311 a. C.-, comediógrafo griego*** **(se activan de forma brusca y en cantidades masivas los neurotransisores)**

Dichos justificativos

- **El amor es como la salsa mayonesa: cuando se corta, hay que tirarlo y empezar otro nuevo. *Enrique Jardiel Poncela.* *(los neurotransmisores no tienen estabilidad dependen de los estímulos)***
- **El amor es como Don Quijote: cuando recobra el juicio es para morir. *Jacinto Benavente* *(cuando hay entrada masiva de neurotransmosores se altera la percepción)***
- **Dicen que el hombre no es hombre mientras no oye su nombre de labios de una mujer. *Antonio Machado* *(por el aumento tan enorme de la testosterona)***
- **El amor es ciego, el matrimonio le devuelve la vista, se tiene mejor salud, se viven mas años, se disfruta mas de la vida gracias al efecto de la oxitocina y vasopresina de la etapa de apego**

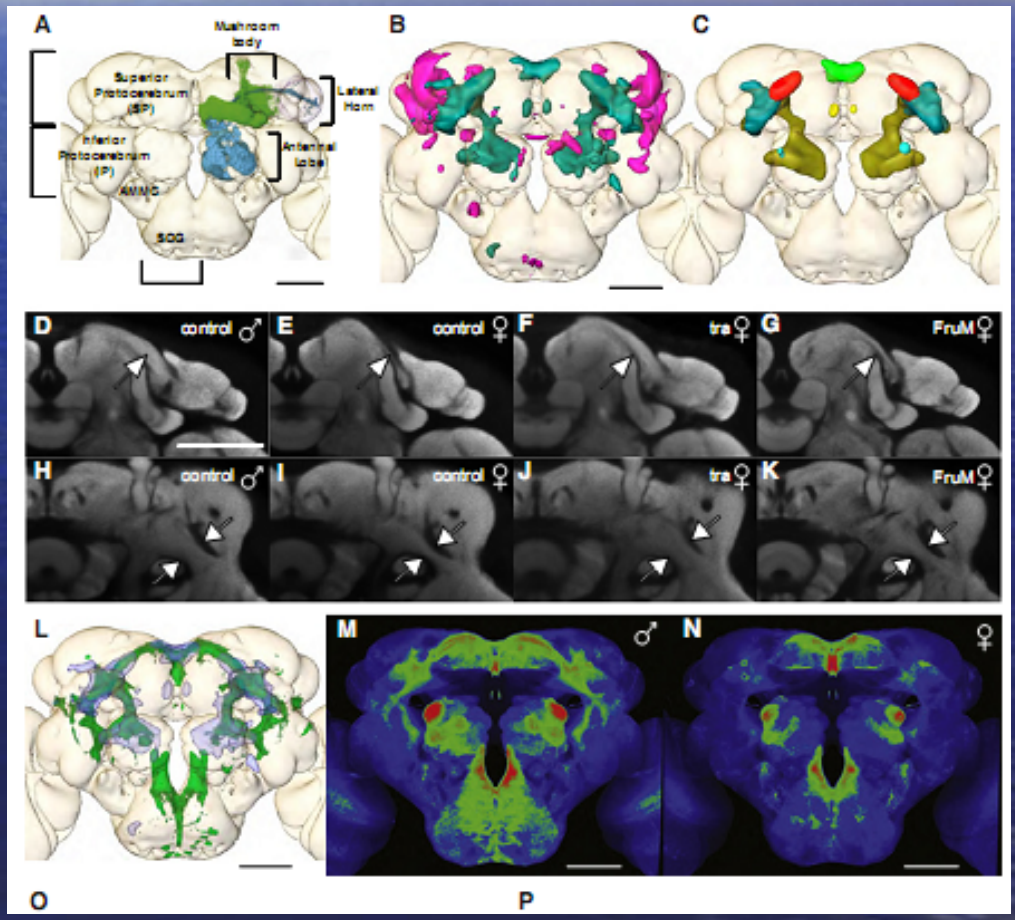
CHICOS Y CHICAS:
¿Son iguales?

Conocimientos sobre dimorfismo sexual cerebral

- ¿EXISTEN DIFERENCIAS CEREBRALES ENTRE CHICOS Y CHICAS?
- ¿CONDICIONAN LAS DEFERENCIAS CEREBRALES LAS FUNCIONES COGNITIVAS?
- ¿DEBERIAMOS UTILIZAR DIFERENTES MÉTODOS PSICOPEDAGÓGICOS PARA CHICOS Y CHICAS?

En toda la escala animal somos diferentes … De lo más simple …una mosca

- Neuroanatomía ≠
- Volumetría ≠
- Zonas de recepción olfativa ligada a lo sexual distintas



Cachero et al, 2010

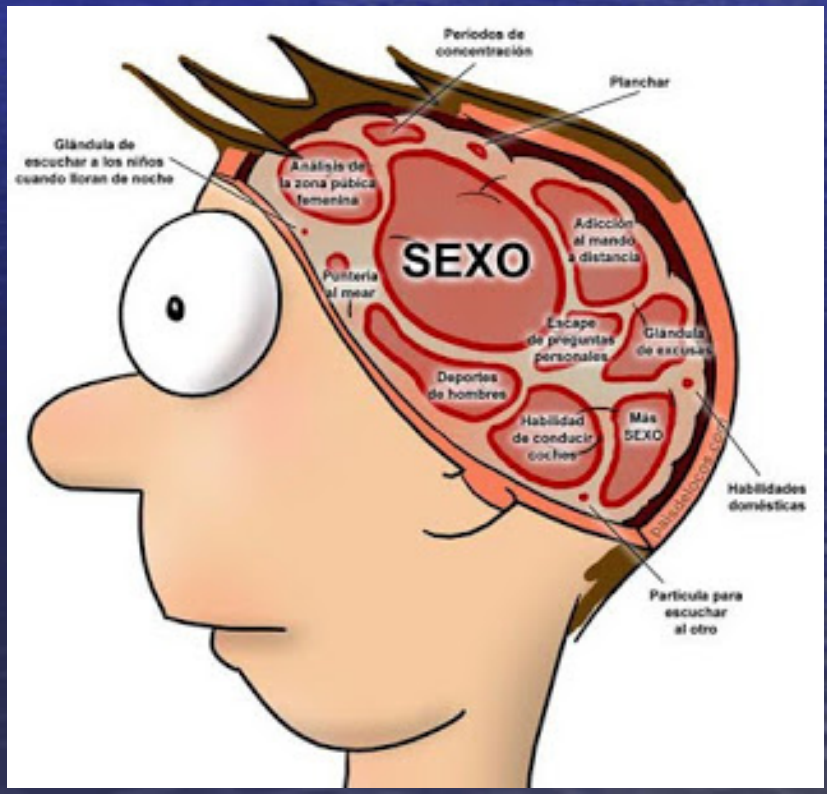
En relación con las hormonas

- Lateralización cerebral dependiente de los esteroides sexuales
- ♂: más lateralización
- ♂: más asimetría

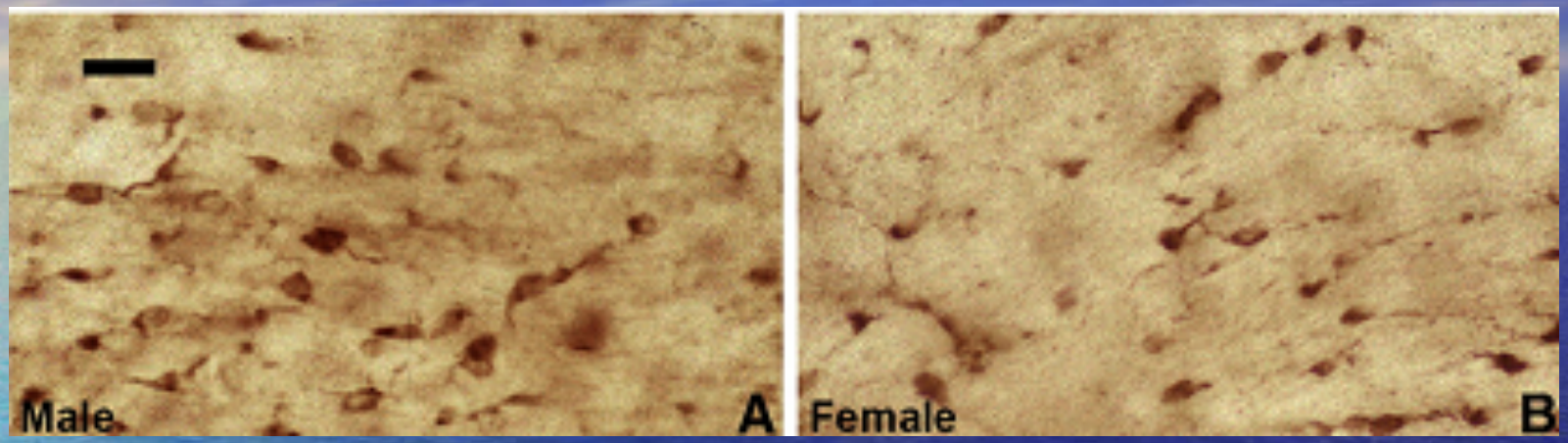
Wisniewski, 1998

Las dichosas hormonas

- Circuitos cerebrales muy parecidos hasta las 8 semanas intraútero
- A las 8 semanas se empiezan a desarrollar los testículos → ↑↑ producción testosterona geométricamente
- Neuronas afectadas, p. ej. Expresión receptores en membrana
- Manera de contactar (sinaptar) las neuronas afectadas
- Neuroquímica afectada (DA, Serotonina, etc.)
- Consecuencias, p ej, el área –al nacimiento- que se ocupa del imuplso sexual es x 2 en el niño comparado con la niña



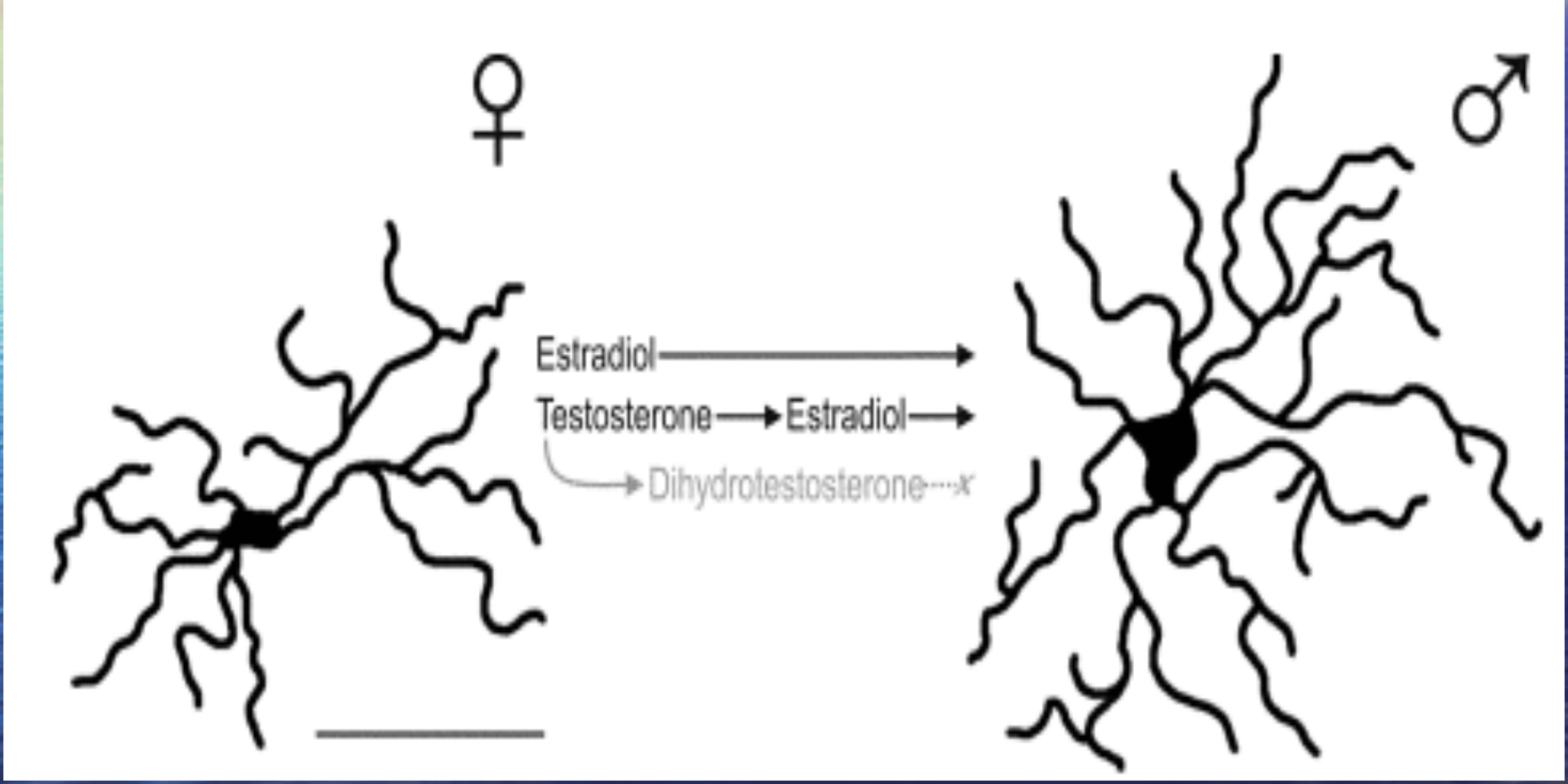
A niveles neuronales



- Nº oligodendrocitos$_{fórnix}$ ♂ >> ♀ (fornix cognición (memoria, amnesia anterógrada)
- Glia es ≠ en ♂ y ♀ (sinapsis y redes neuronales)
- Imp en génesis de enfermedades

Cerghet et al, 2009

Hasta lo muy complejo …

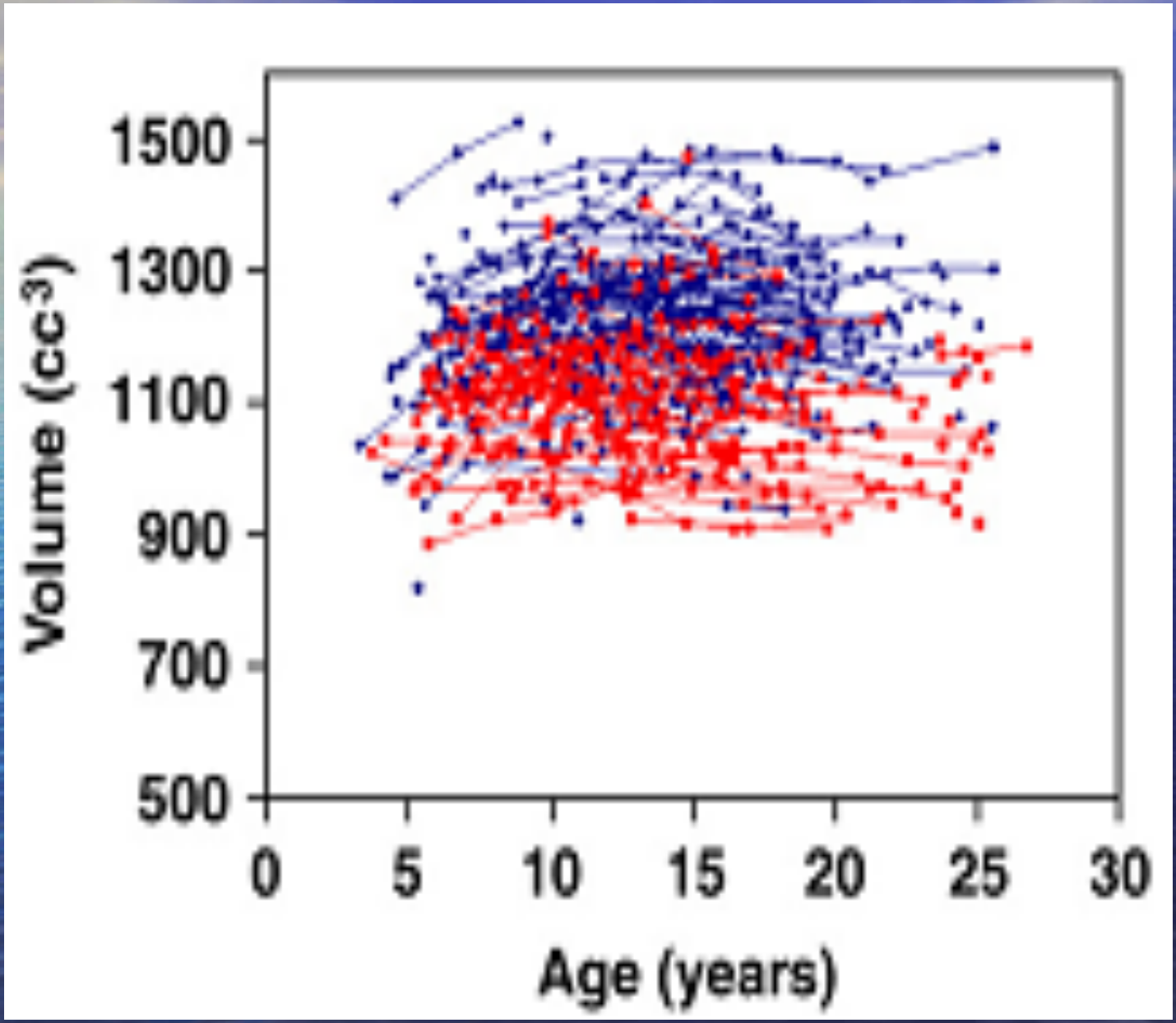


McCarthy et al, 2001

Otros muchos ejemplos

- TCAs (Trastronos de la conducta alimentaria) afectan mucho más a ♀ que a ♂
- Pronóstico esquizofrenia siempre mejor en ♀
- Formas del TDAH (trastornos por déficit de atención) son distintas en ♂/♀
- ♂ tienen más resistencia al estrés crónico; ♀ al estrés agudo

DIFERENCIAS: Volumen cerebral



Lenroot et al, 2007

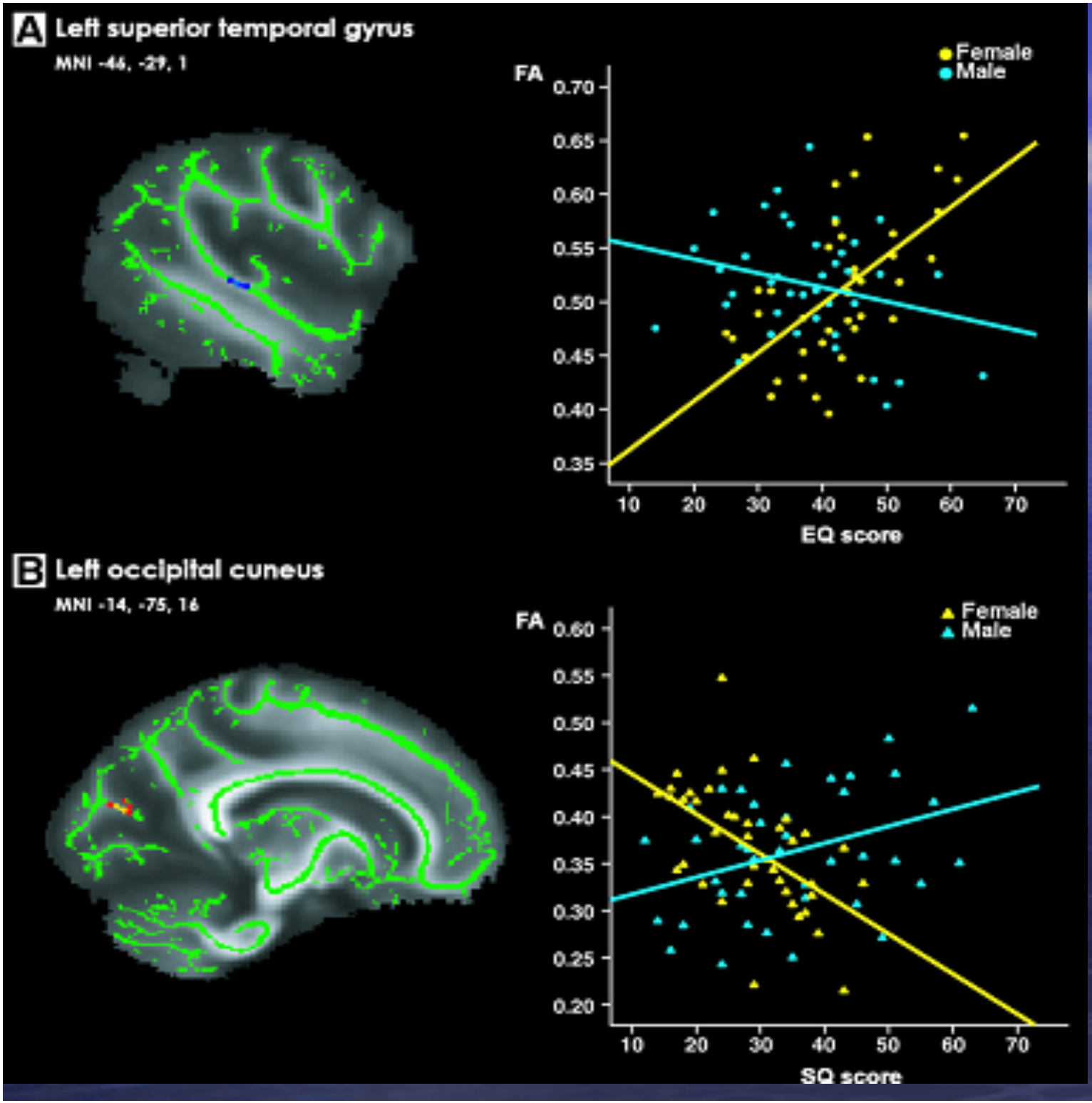
Table 1. Sex Differences in Whole Brain and Selected Brain Regions from in vivo MRI Studies

Sex Difference	Brain Area	Sample Size (M/F)	Age Range	Referenc
Men > Women	Total Volume	23/23	22–49	(8)
		10/10	17–37	(26)
		34/35	18–80	(11)
		69/48	19–41	(9)
		79/37	1–80	(10)
	White Matter	40/40	18–45	(15)
		10/10	17–37	(26)
		13/30	24–82	(103)
	CSF	40/40	18–45	(15)
		25/39	18–64	(12)
	Total Corpus Callosum	23/23	22–49	(8)
	Cerebellum	77/113	18–81	(104)
		48/49	15–69	(22)
	Pons	77/113	18–81	(104)
	Caudate	17/12	18–78	(105)
	Amygdala	27/21	25–52	(19)
	Hypothalamus	27/21	25–52	(19)
	Frontomedial Cortex	27/21	25–52	(19)
Women > Men	Gray Matter	40/40	18–45	(15)
		43/17	22–43	(106)
	Caudate	10/10	17–37	(26)
	Hippocampus	10/10	17–37	(26)
	Frontoorbital Cortex	27/21	25–52	(19)
		57/59	18–49	(107)
	Superior Frontal and Lingual Gyri	27/21	25–52	(19)
Men = Women	Pons	51/49	20–85	(108)
	Hippocampus	39/41	18–42	(109)
		57/59	18–49	(107)
	Thalamus	32/25	21–82	(27)
		51/49	20–85	(108)
	Amygdala	57/59	18–49	(107)

These are findings from hypothesis-driven studies on sex differences in brain morphology with MRI selected fror over 75 studies. All references controlled for total brain volume.

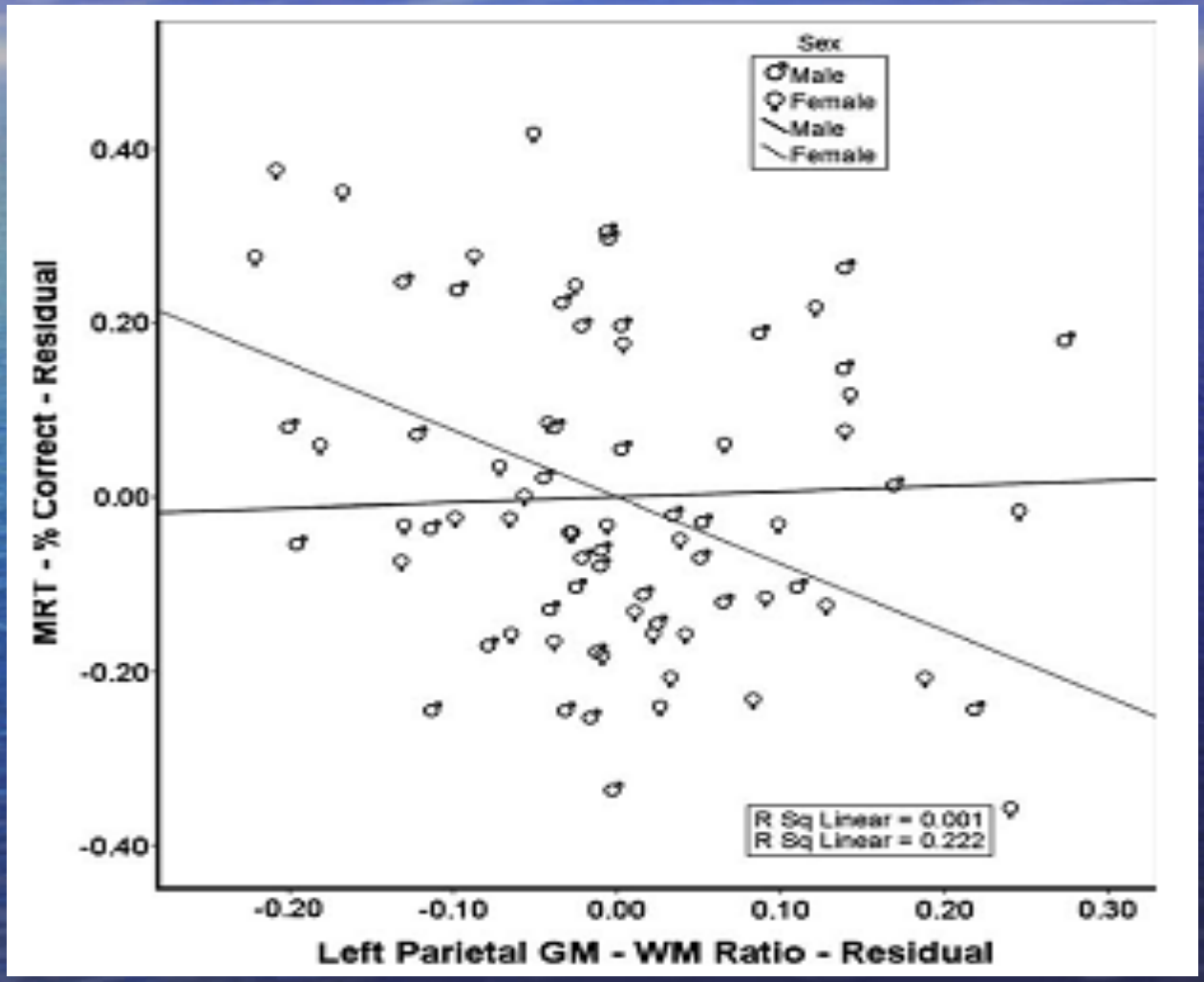
CSF, cerebrospinal fluid; F, female; M, male; MRI, magnetic resonance imaging.

Cosgrove et al, 2007



Chou et al, 2011

♂: mejor habilidad espacial

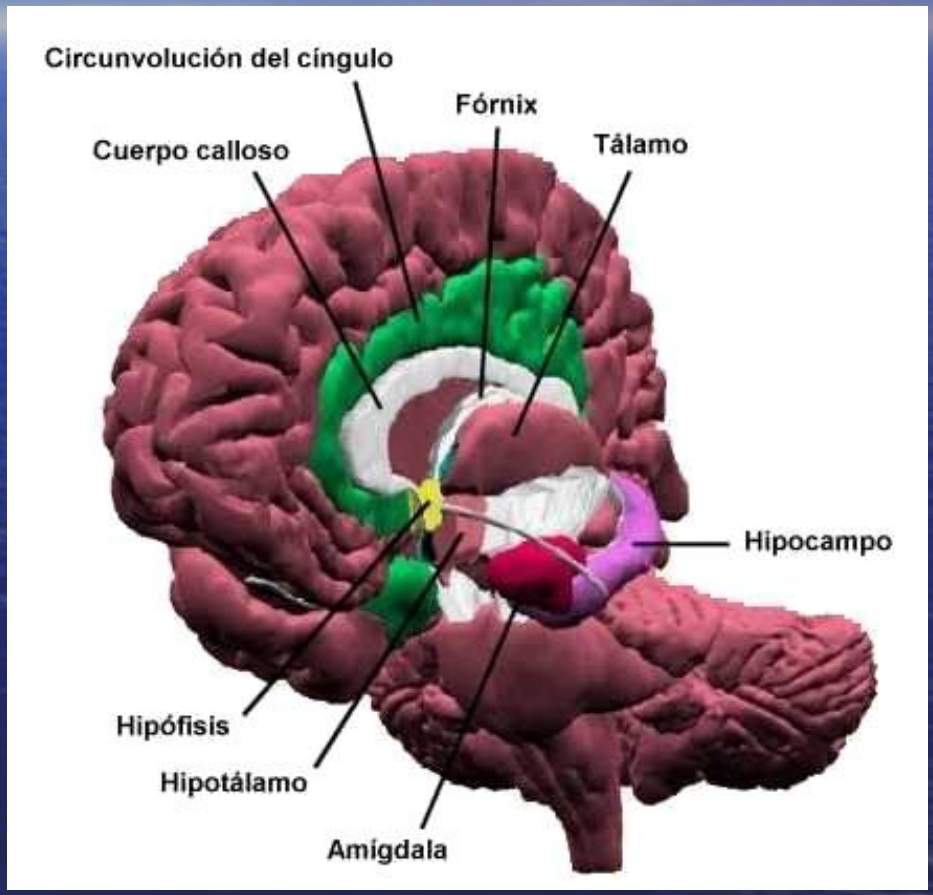


Koscik et al, 2009

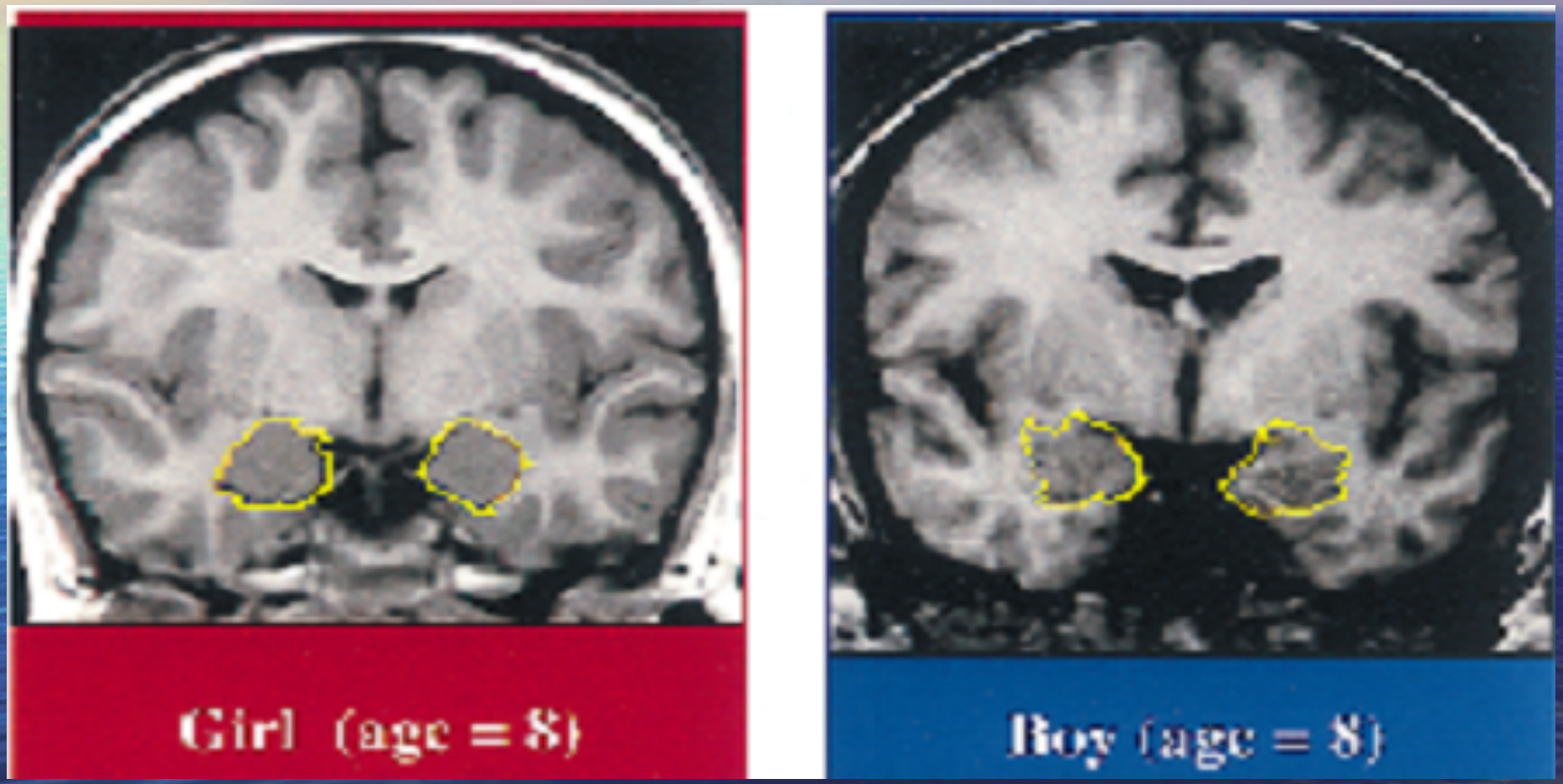
Conectividad interhemisférica

- Cuerpo calloso ♀ > ♂
- X 30
- Capacidades lingüísticas
- Capacidades inteligencia emocional
- Capacidades integración emocional

♀



Emociones, emociones, emociones ...



Goldstein et al, 1999

Impulsividad

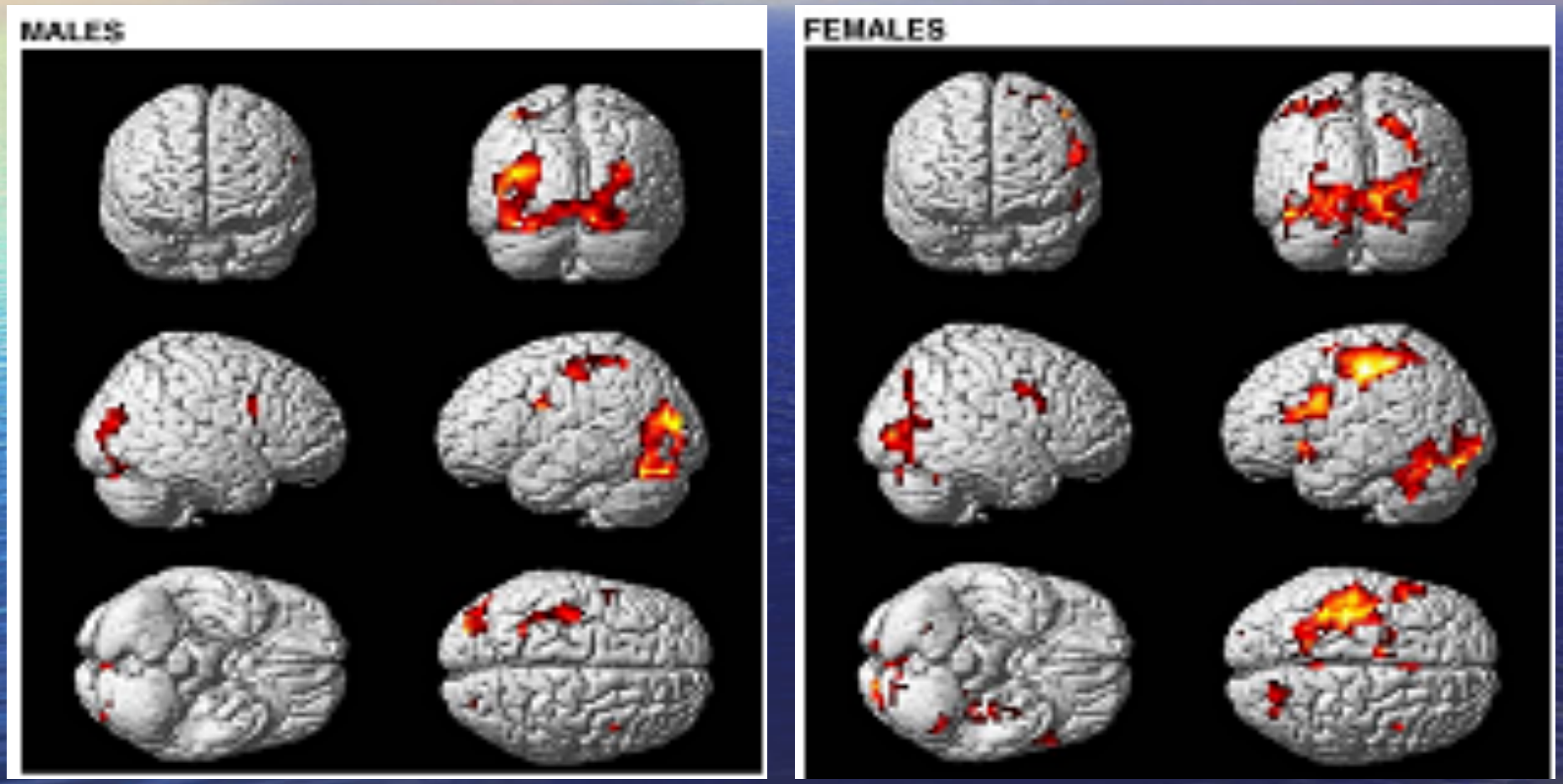
- ♂
- Menor frecuencia, más intensa
- Inhibición mediocre
- Inhibición ejecutiva (DA, frontal)

- ♀
- Mayor frecuencia, menos intensa
- Inhibición más efectiva
- Inhibición motivacional (5HT, límbica)

Hinshaw, 2003

Estados emocionales de la mujer frente a los del hombre

¿Percibimos de distinta forma las emociones?



Hofer et al, 2006

Marco teórico: Diferencias de género en IIEE

Mujeres

- Mayor habilidad para identificación de emociones
- Comportamientos más adaptativos en su gestión emocional
- Mayor expresividad emocional
- Mayor variedad de vocabulario emocional
- Descripciones más complejas de sus emociones

Hombres

- Menos perceptivos y empáticos
- Menos contacto con sus sentimientos de forma externalizada (contexto socio-educativo)
- Mayor orientación hacia menor verbalización y expresión emocional
- Menor eficacia en la gestión emocional

Ciarrochi JV, Chan A, Bajgar J, 2001; Joseph DL, Newman D. 2010; Jausovec N, Jausovec K. 2005

Conclusiones

- Somos distintos, muy distintos, no sólo en lo aparente, en lo corporal, sino hasta en lo más íntimo, de lo molecular a lo celular, pasando por lo tisular y el órgano, hasta llegar a lo cognitivo
- La “talla única” aquí no se cumple
- Requerimientos distintos en educación
- Necesidades psicológicas distintas
- Somos distintos en la salud y en la enfermedad
- Pero somos complementarios social, psicológica, comportamental, cognitiva y emocionalmente

CONOCIMIENTOS SOBRE EL ESTRÉS EN EL PROCESO APRENDIZAJE

- El estrés produce alteración de la memoria verbal en hombre y principalmente espacial en mujeres

- Bowman RE, Beck KD, Luine VN. Chronic stress effects on memory: sex differences in performance and monoaminergic activity. Horm Behav, 2003

- El estrés afecta a diferentes tipos de memoria entre ellos como mas importante a la memoria declarativa

Bremner JD, y col. Neural correlates of declarative memory for emotionally valenced words in women with posttraumatic stress disorder related to early childhood sexual abuse. Biol Psychiatry 2003.

Brasted y col. Role of the hippocampal system in associative learning beyond the spatial domain, Brain 2003

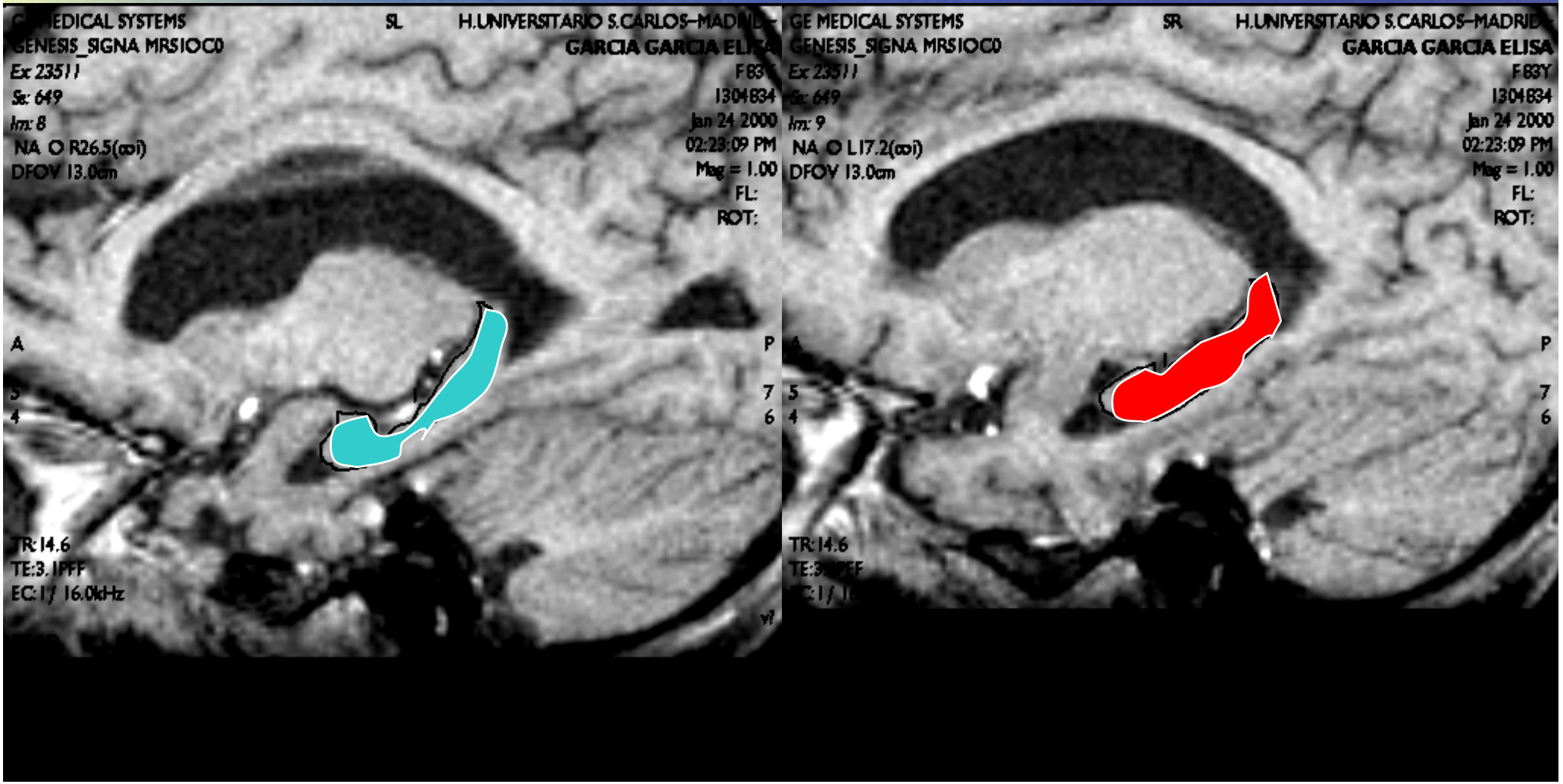
- **Alteración de los procesos de memoria a largo plazo y del aprendizaje verbal**

Kim y Dimond. The stressed hippocampus, synaptic plasticity and los memories. *Nature Reviews Neuroscience*, 2002

- **El estrés produce alteración de la consolidación y recuperación de la memoria**

Roozendaal B.Stress and memory: opposing effects of glucocorticoids on memory consolidation and memory retrieval. Neurobiol Learn Mem, 2002

ALTERACIONES NEUROANATÓMICAS



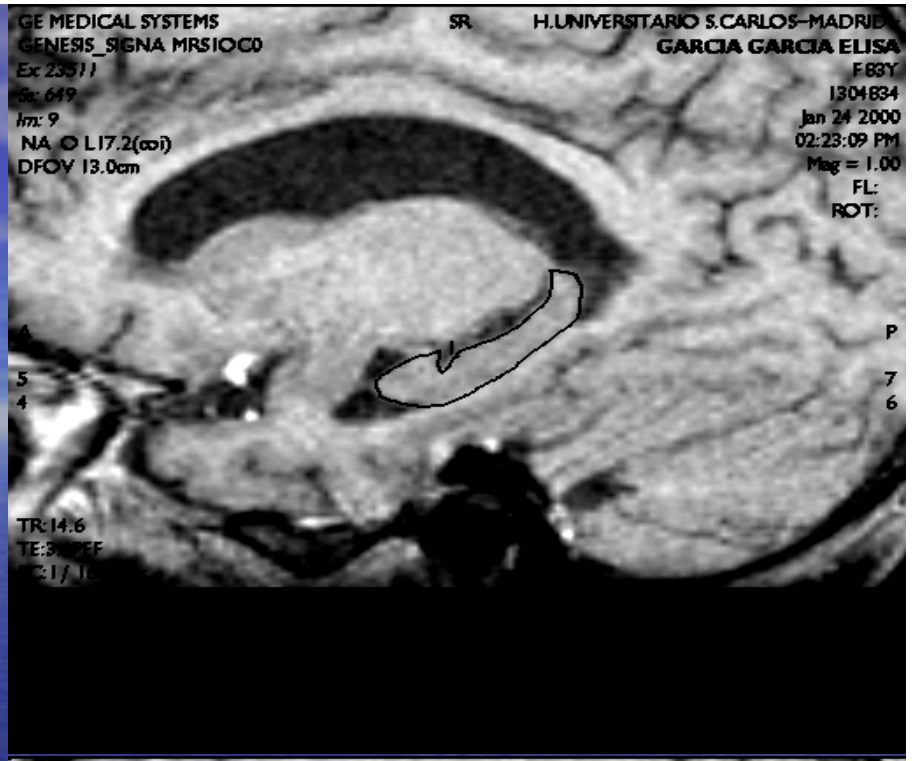
ALTERACIONES ESTRUCTURALES

HIPOCAMPO:

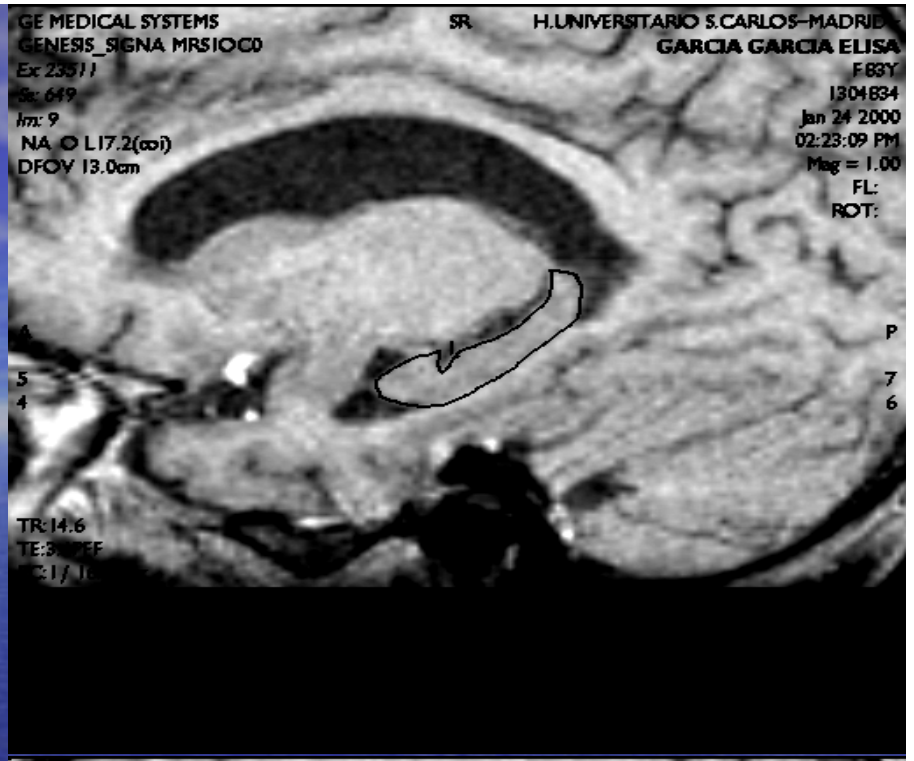
- ATROFIA DENDRITICA
- MENOS NEUROPLASTICIDAD
- MENOS VOLUMEN HIPOCAMPO
- MENOS NEUROGENESIS
- ALTERACIÓN FUNCIÓN
- ALTERACION PREFRONTAL IZQUIERDO

- El estrés produce alteración de la estructura y de la función del hipocampo

(Cai y Yang (2002). Stress and hippocampus)



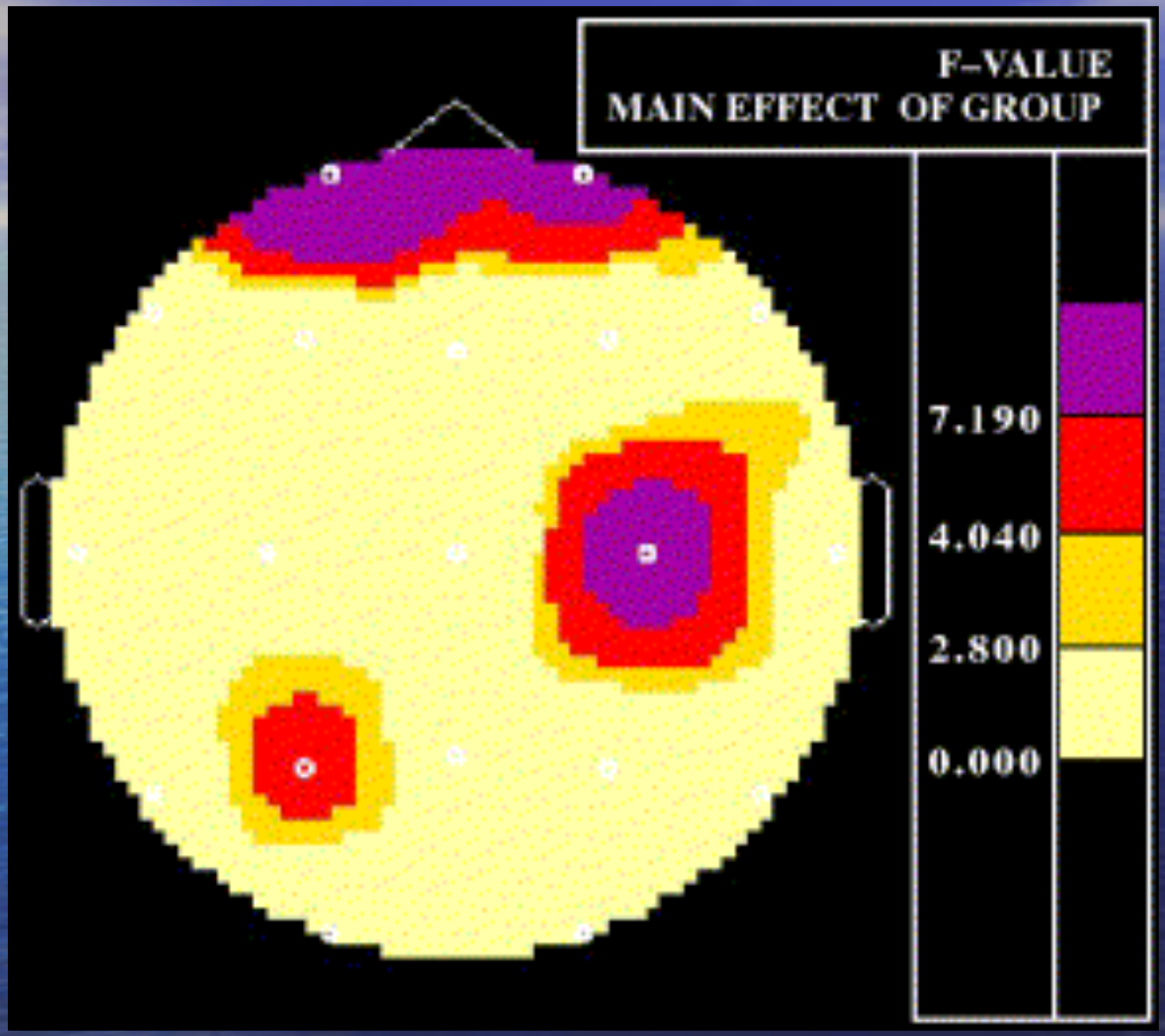
- Disminución de la plasticidad neuronal y excesiva actividad de la amígdala sobre el hipocampo



Kim y Dimond (2002). The stressed hippocampus, synatic plasticity and los memories. Nature Reviews Neuroscience

McGaugh JL, McIntyre CK, Power AE (2002). Amygdala modulation of memory consolidation: interaction with other brain systems. Neurobiol Learn Mem

MAPAS DE ACTIVIDAD ELECTRICA CEREBRAL



Alto nivel de actividad de bandas rápidas en areas orbitofrontales y centrales derechas en pacientes con alto nivel de ansiedad (Sachs y col., 2004)

ALTERACIONES PSICOFISIOLÓGICAS

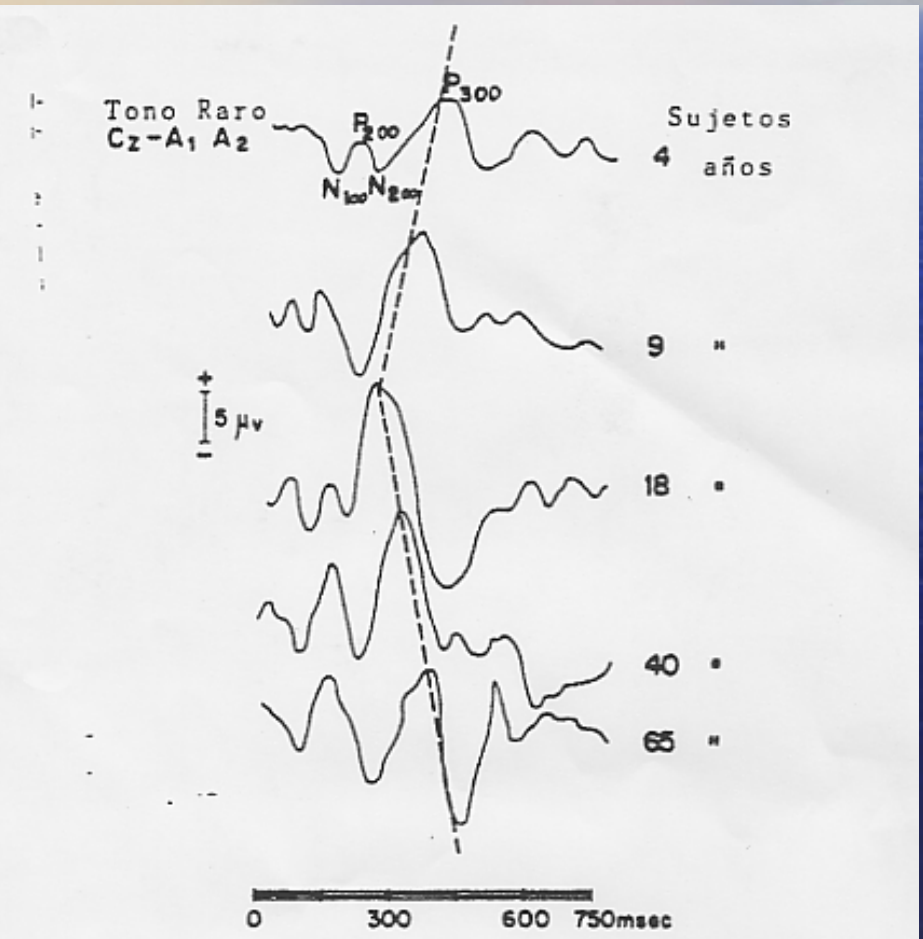
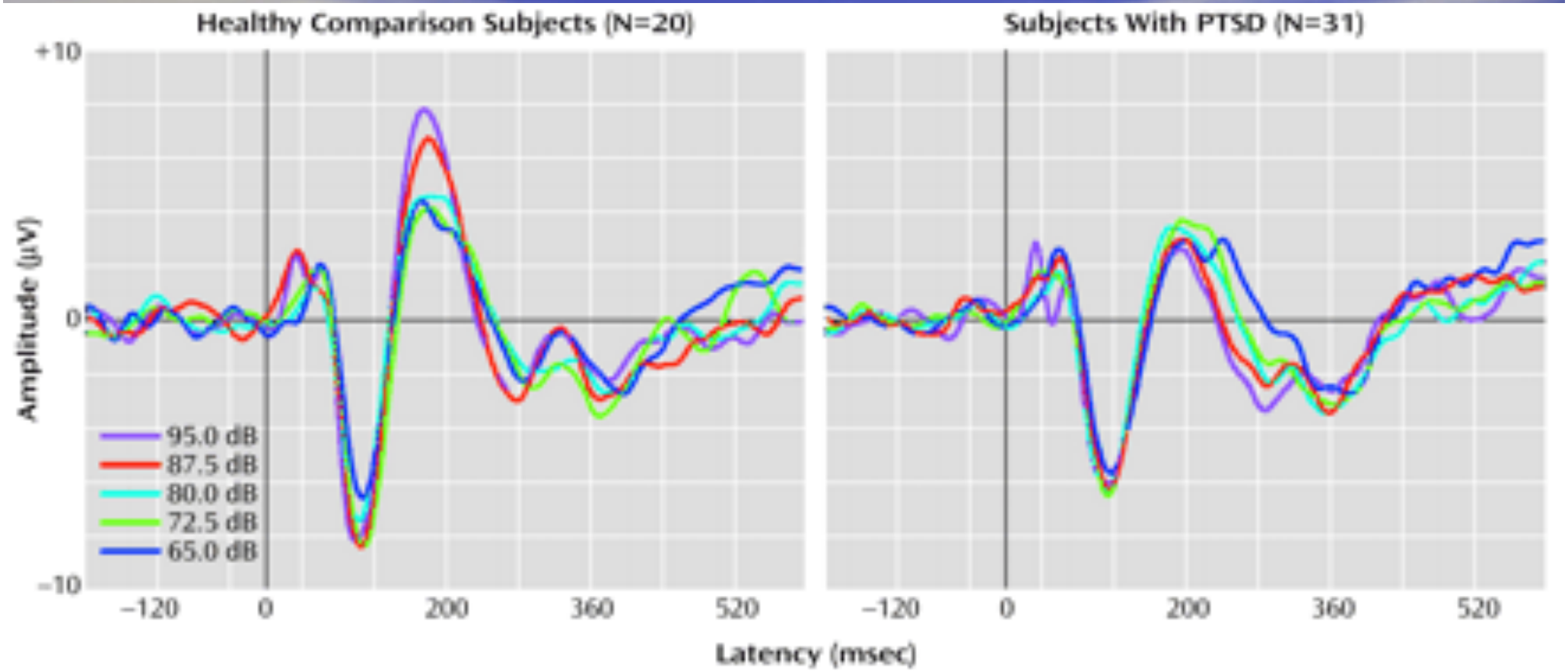


FIG. 1.—Sujetos normales: esta figura muestra los cambios en la morfología, latencias y amplitudes de los potenciales auditivos corticales en función de la edad. Ondas: N100, P200, N200 y P300.

- DISMINUCIÓN DE LA AMPLITUD EN N100
- DISMINUCIÓN DE LA AMPLITUD EN P200
- NO DIFERENCIAS EN P300
- DIFERENCIA DE LA AMPLITUD EN LA RATIO S1/S2 DE LA P50

POTENCIALES EVOCADOS COGNITIVOS (P200)



Diferencias significativas en amplitud entre grupo PTSD y control
(Lewine y col., 2002)

ALTERACIONES NEUROENDOCRINAS

ALTERACION DEL

1.-EJE: HIPOTALAMO-HIPOFISIARIO-ADRENAL
(NOREPRINEFRINA Y CORTICOTROPINA)

2.- SNA:
- FRECUENCIA CARDIACA
- SUDORACIÓN
- TENSIÓN ARTERIAL
- FUNCIÓN SEXUAL
- ALIMENTACIÓN

- AUMENTO DE PROLACTINA
- AUMENTO DEL CORTISOL
- AUMENTO HORMONA TIROIDEA
- AUMENTO DE HIDROCORTISONA

Estudios realizados con humanos han demostrado la existencia de un aumento importante de los niveles de cortisol en sujetos estresados.

Vdhara , Lancet, 1999 y al´Absi, Psychophysiology, 1997,

Estudios llevados a cabo con colonias de papiones altamente jerarquizadas en la savana africana de Serengeti por Sapolsky demuestran los machos de rango inferior tienen en la sangre concentraciones constantemente altas de hidrocortisona, mientras que en los dominantes las tasas son bajas. Sin embargo, en estos últimos las concentraciones aumentan rápidamente en los momentos de estrés y disminuyen apenas pasado éste.

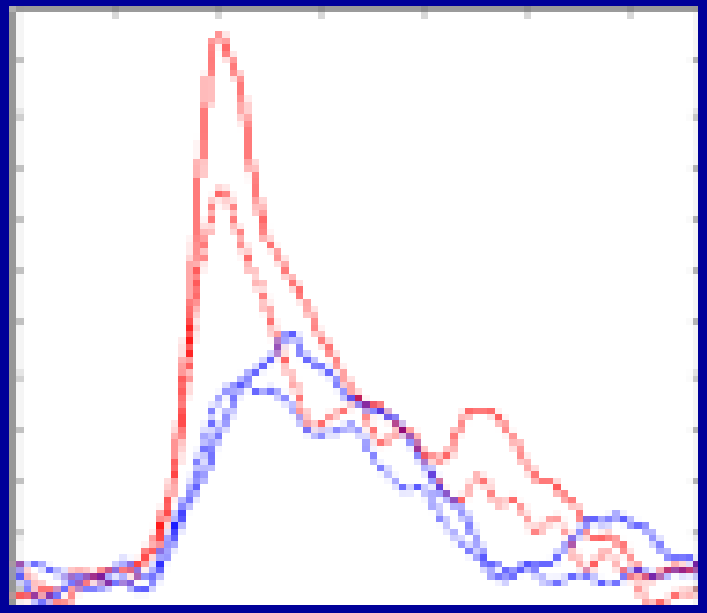
Sapolski, Biol Psychiatry. 1990

Estímulos: IAPS (Lang, 1998)
Tarea

Tiempo

Estrés postraumático

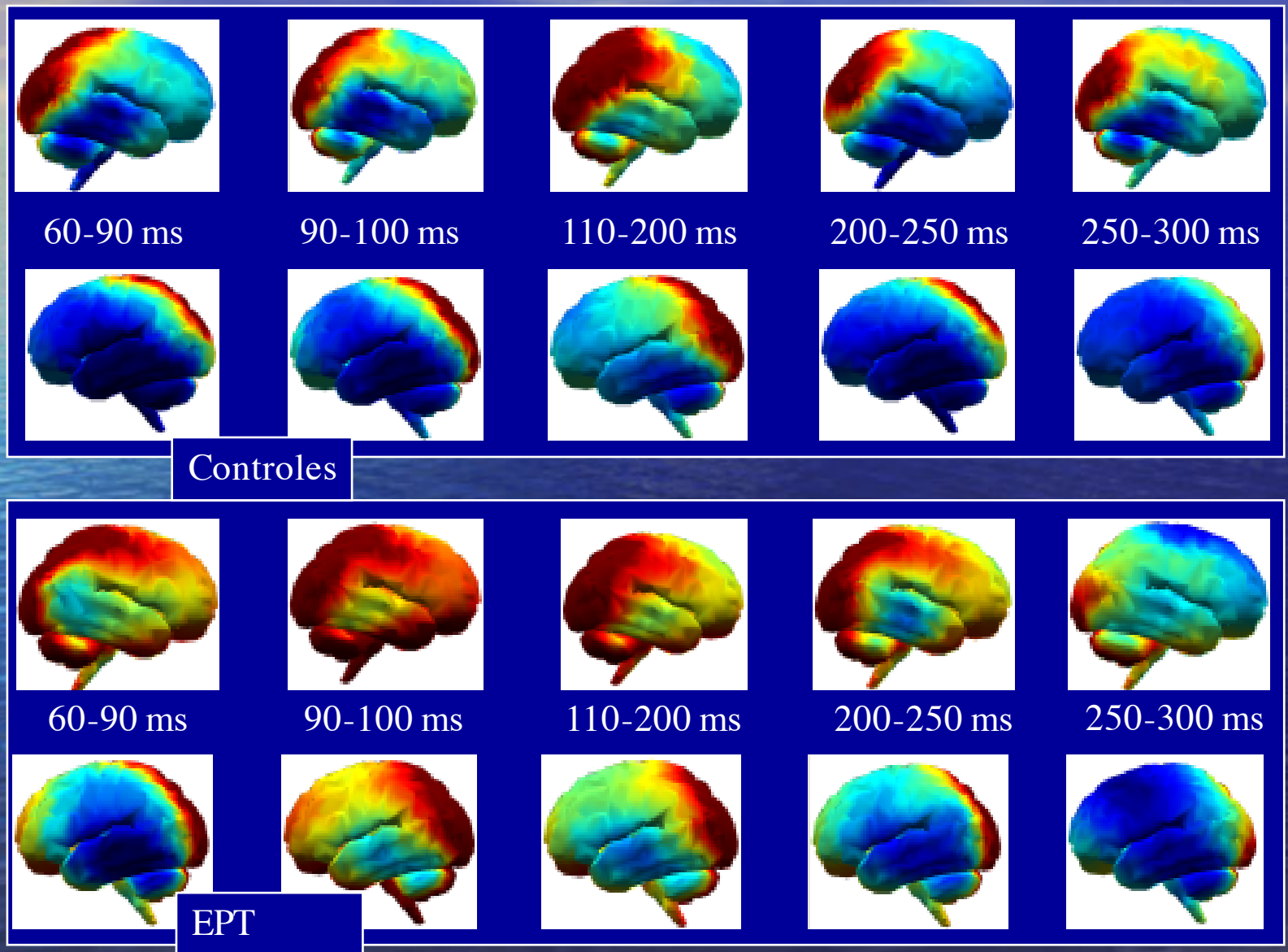
Curso temporal de activación durante el visionado de material aversivo



Junghöfer et al., Universidad de Konstanz

Estrés postraumático

Areas de activación durante el visionado de material aversivo



Junghöfer et al., Universidad de Konstanz

Conocimientos sobre el sueño

- El sueño es básico para la consolidación de la memoria y la mejora de la plasticidad neuronal. Uno de los problemas básicos de los niños con TDAH es las alteraciones en el sueño (Owens y col, 2000).
- Adolescencia: alteracion ritmo circardiano con retrasos de inicio del sueño (oleamida)

Conocimientos sobre la alimentación

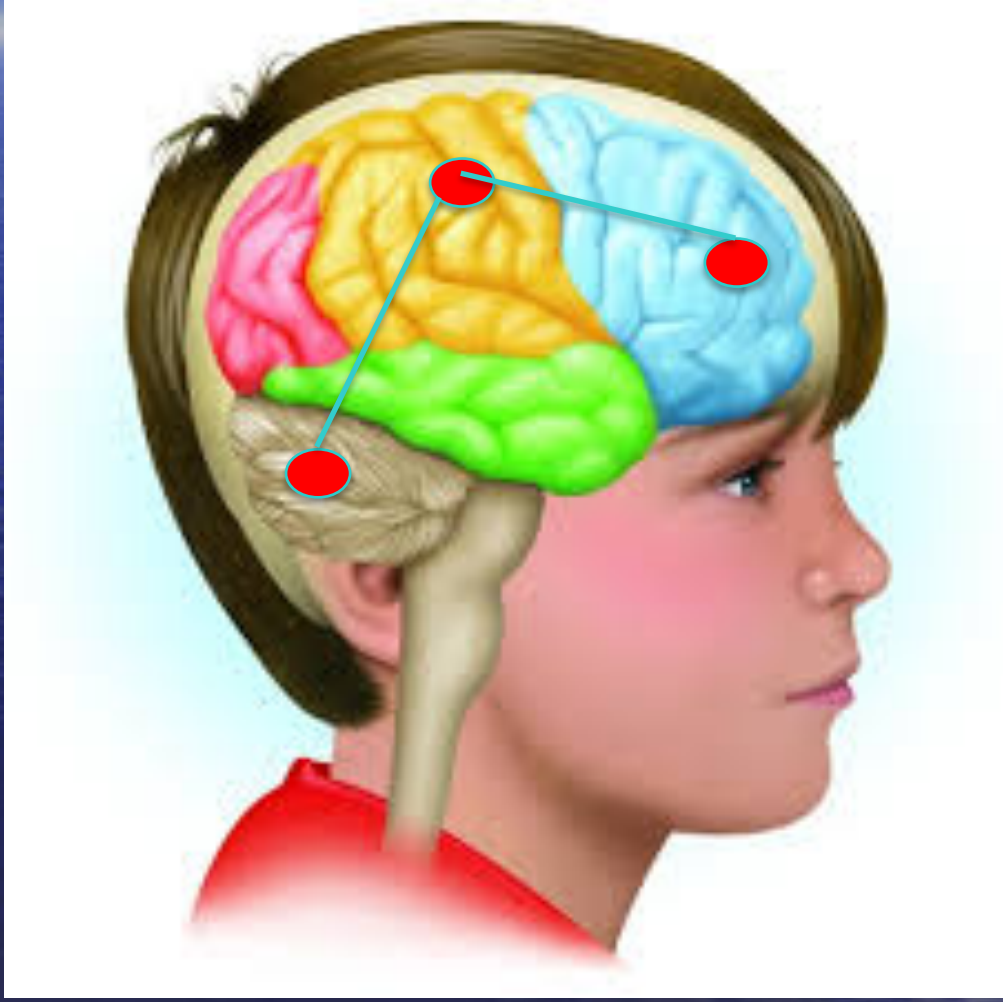
- Comer pocas grasas. Lo que es malo para el corazón lo es para el cerebro
  - cereales, verduras, legumbres, frutas, lácteos, pescados, etc
- Evitar la hipoglucemia
  - Único combustible es la glucosa
  - Si el azúcar está bajo el cerebro funciona mal, pueden morir neuronas
  - Si se sigue una dieta de hambre el cerebro no funciona bien (atención en la etapa adolescente)
- Importancia del desayuno (Rampersaud y col, 2005, Taras, 2005, Wesness y col, 2003)
  - Lácteos y omega 3, Frutas, Cereales, Zumos, Tostadas de pan con aceite, Dedicar tiempo al desayuno

Conocimientos sobre la actividad física

- El ejercicio posee efectos beneficiosos sobre la función cerebral, tales como promover la neuroplasticidad y aumentar el rendimiento del aprendizaje y la memoria, lo que puede ser debido al aumento de la expresión de varios factores neurotróficos . **NO A LA PASIVIDAD**

FAVORECER LA ACTIVIDAD FISICA

La actividad física tiene un efecto positivo en la funcionamiento cognitivo modificando la actividad de ciertas áreas cerebrales.



Colcombe y Dramer, 2004

Albert Einstein

- … Pero, Profesor Einstein… ¡si éstas son las mismas preguntas que Vd. puso en el examen el año pasado …!
- ¡Ya, ya …! Pero este año las respuestas son completamente diferentes

Les invito a "mirar con ojos viejos lo nuevo y mirar con ojos nuevos lo viejo" todos estos conocimientos que nos aporta la Neurociencia

PORQUE ESTAMOS TODAVÍA MUY LEJOS DE ENTENDER COMO FUNCIONA NUESTRO CEREBRO EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

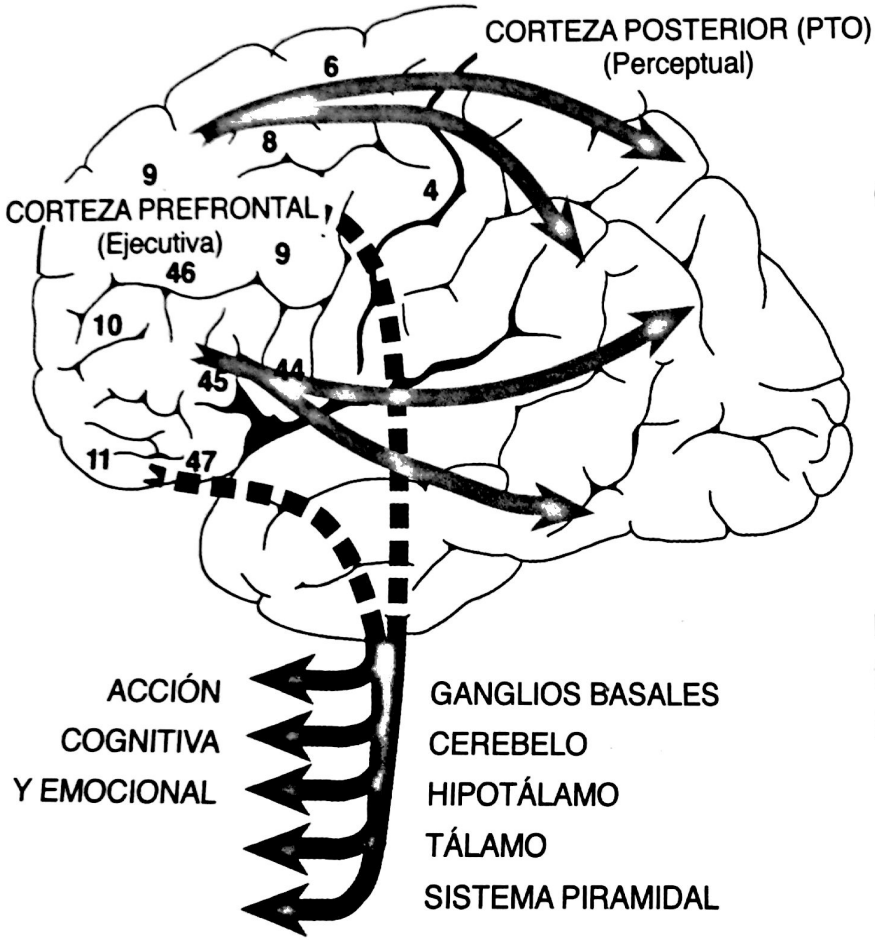
¿Qué sabe el pez del océano en el que vive toda su vida?

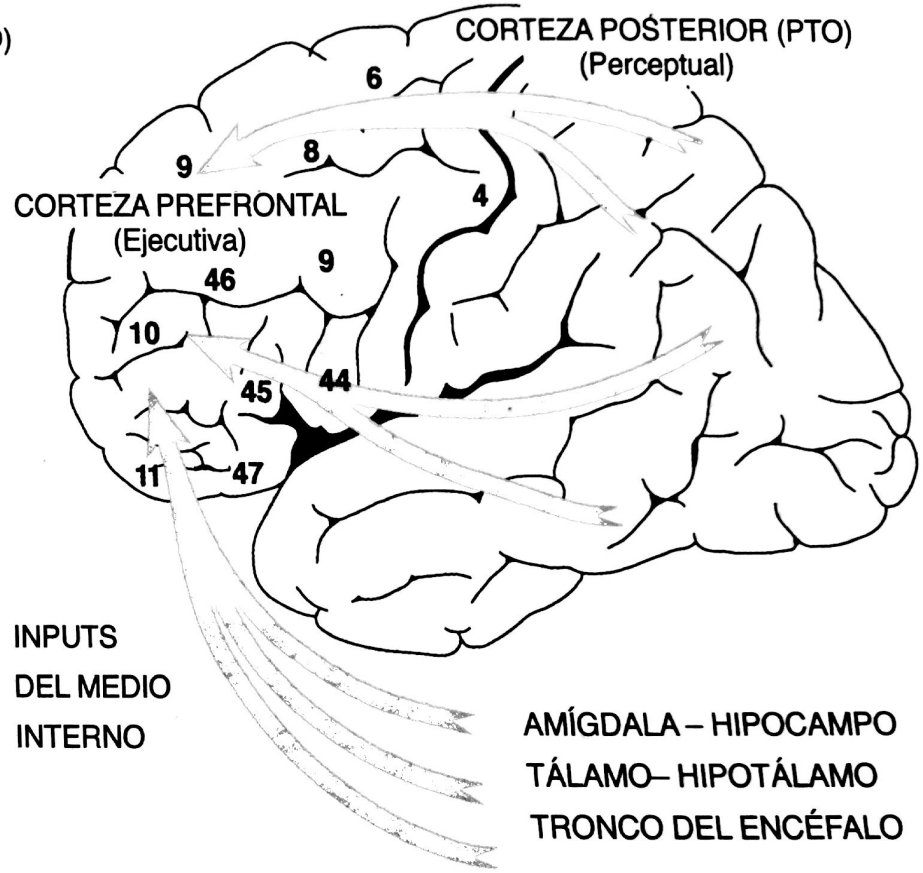
(Albert Einstein)

her
vat

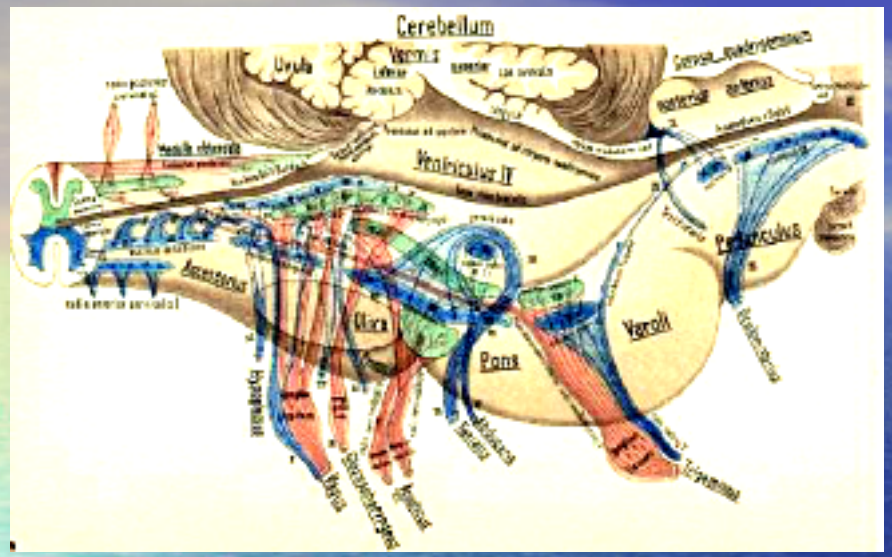
Mi propuesta:

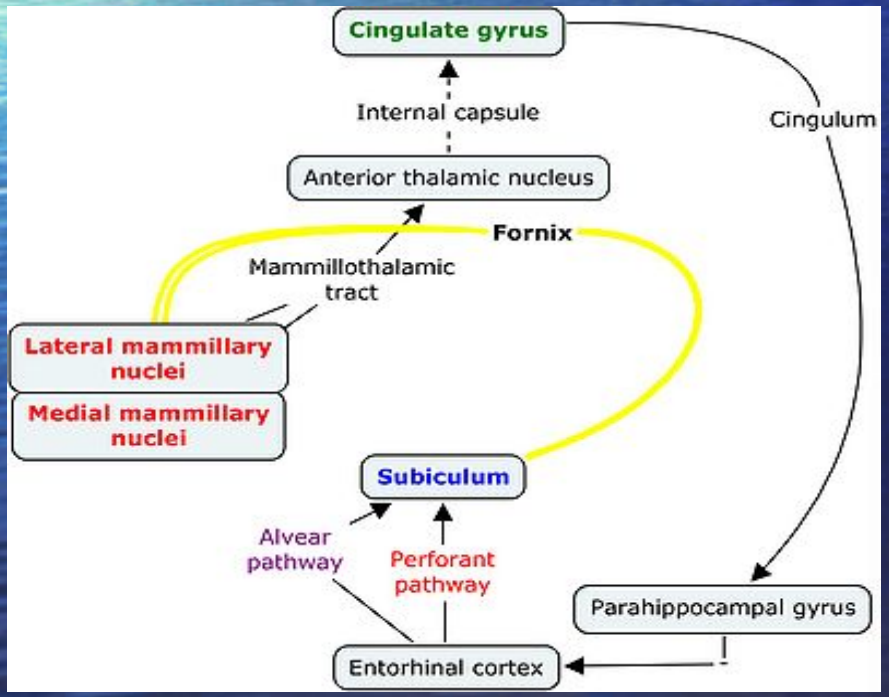
Modelar el cerebro a partir de los inputs somatosensoriales para llegar a los procesos cognitivos





Circuitos subcorticales corticales integrados

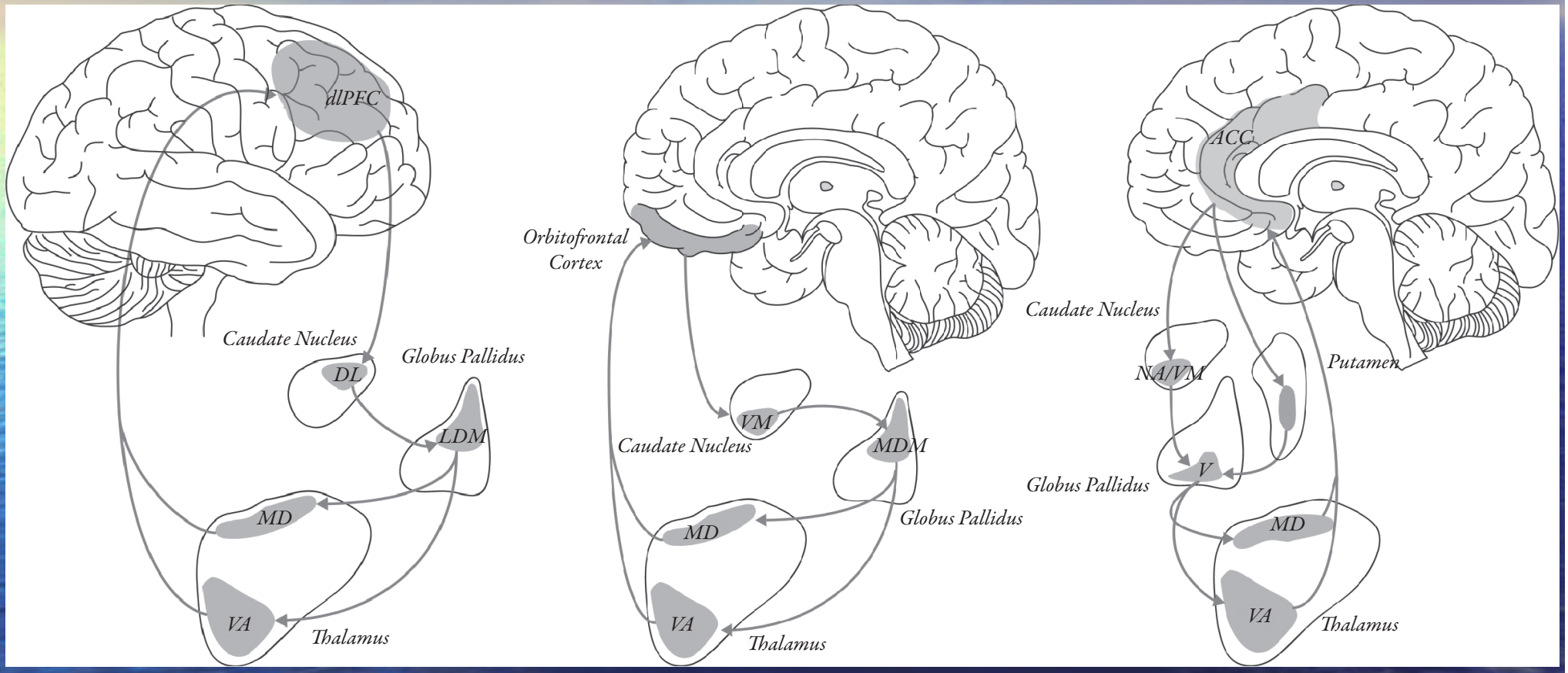




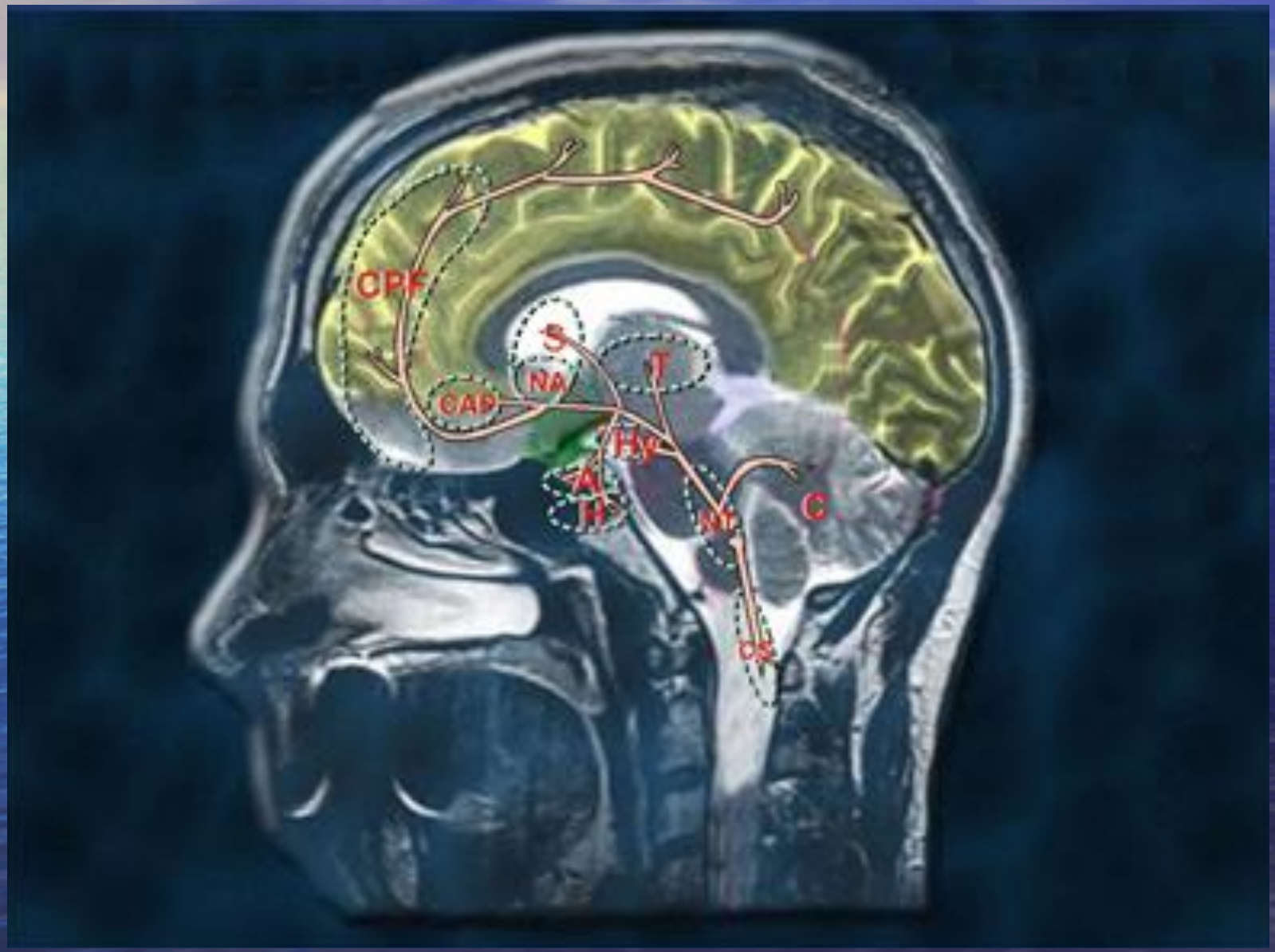
Circuito de Papez-Jakob

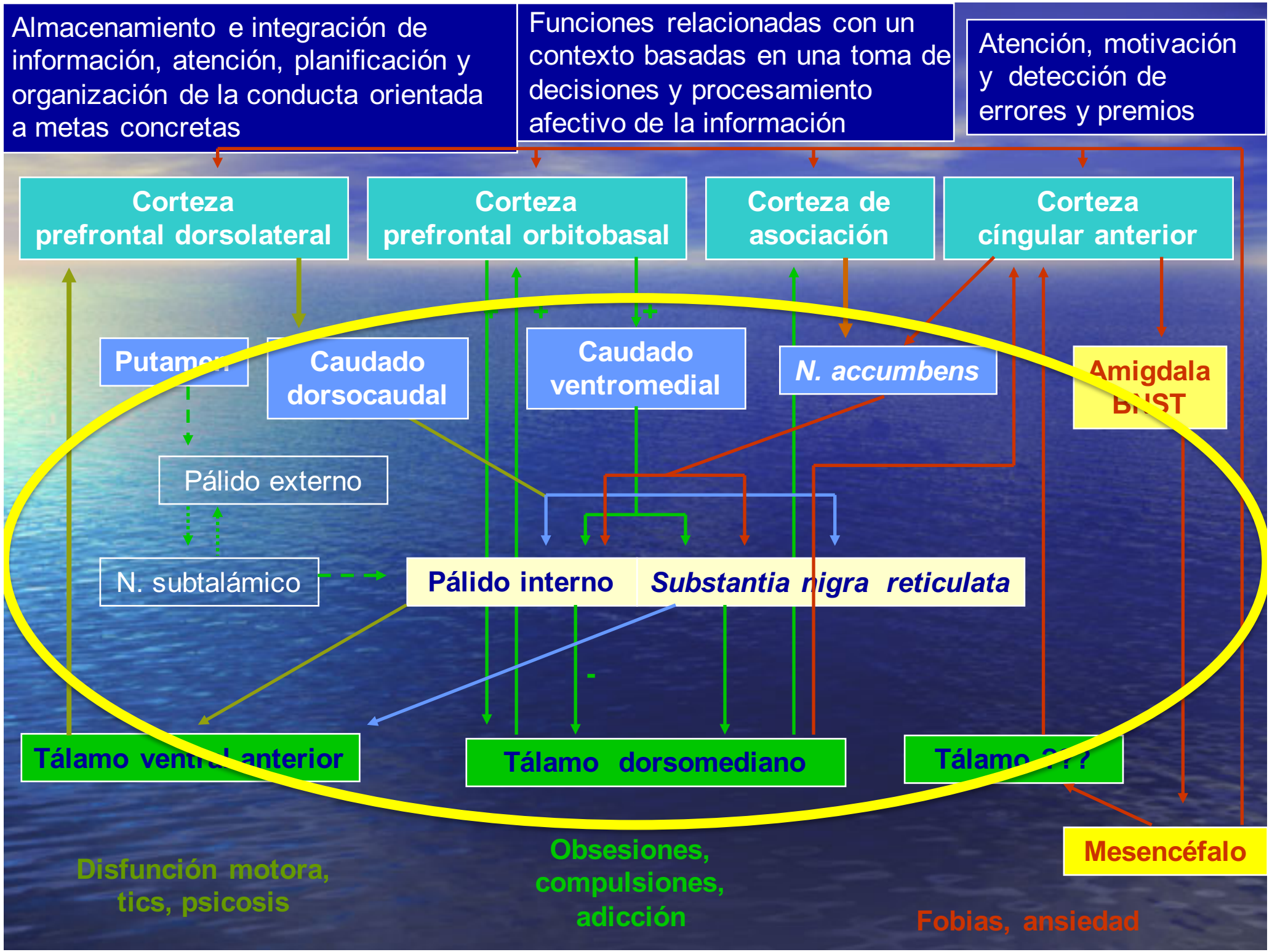
Christfried Jakob

CIRCUITOS SUBCÓRTICO-CORTICALES IMPLICADOS
en procesos atencionales, emocionales o motivacionales

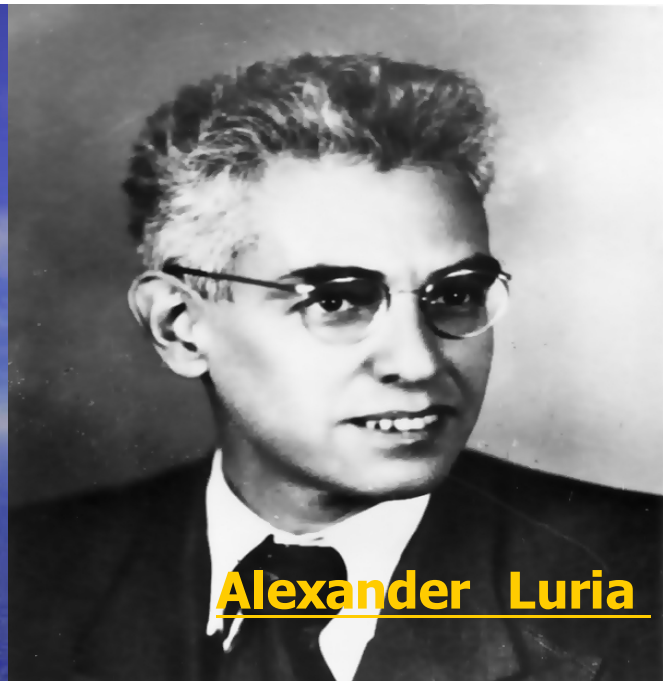


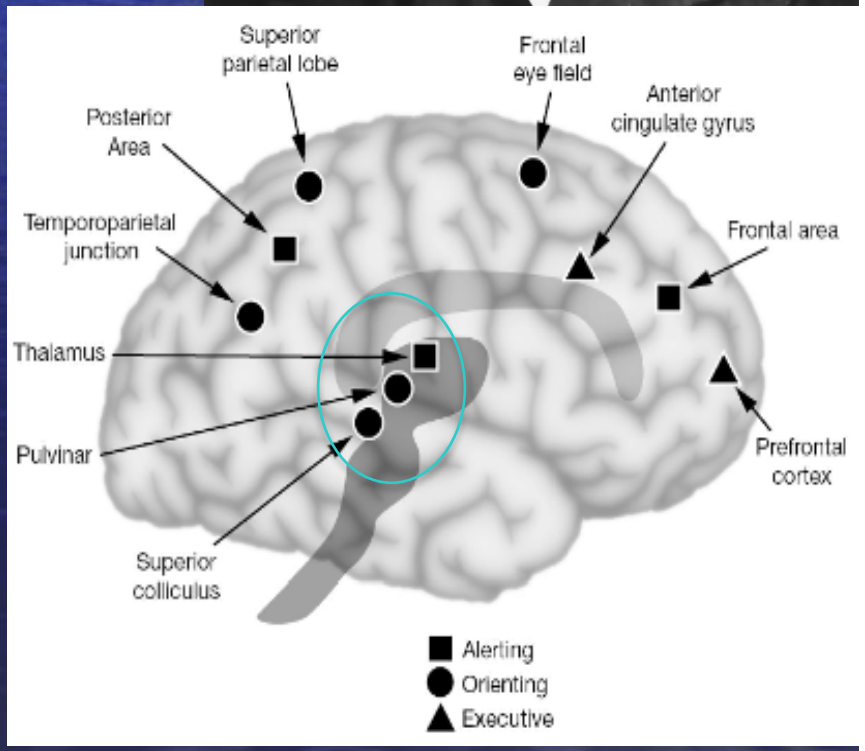
Proyecciones serotoninérgicas ascendentes que se originan en el tallo cerebral (SC) y se extienden a (Hy) Hipotálamo,(A) amígdala, (H) hipocampo, (S) estriado y del (NA) núcleo acumbens se dirigen a (CPF) corteza prefrontal.




Almacenamiento e integración de información, atención, planificación y organización de la conducta orientada a metas concretas
Funciones relacionadas con un contexto basadas en una toma de decisiones y procesamiento afectivo de la información
Atención, motivación y detección de errores y premios
Corteza prefrontal dorsolateral
Corteza prefrontal orbitobasal
Corteza de asociación
Corteza cíngular anterior
Caudado dorsocaudal
Caudado ventromedial
N. accumbens
Amigdala
Pálido externo
N. subtalámico
Pálido interno
Substantia nigra reticulata
Tálamo dorsomediano
Mesencéfalo
Disfunción motora, tics, psicosis
Obsesiones, compulsiones, adicción
Fobias, ansiedad

- **Define la actividad mental en base a tres unidades interrelacionadas:**
  - Unidad para regular el tono o la vigilia
  - Unidad para obtener, procesar y almacenar información que llega del mundo exterior.
  - Unidad para programar, regular y verificar la actividad (actividad consciente)

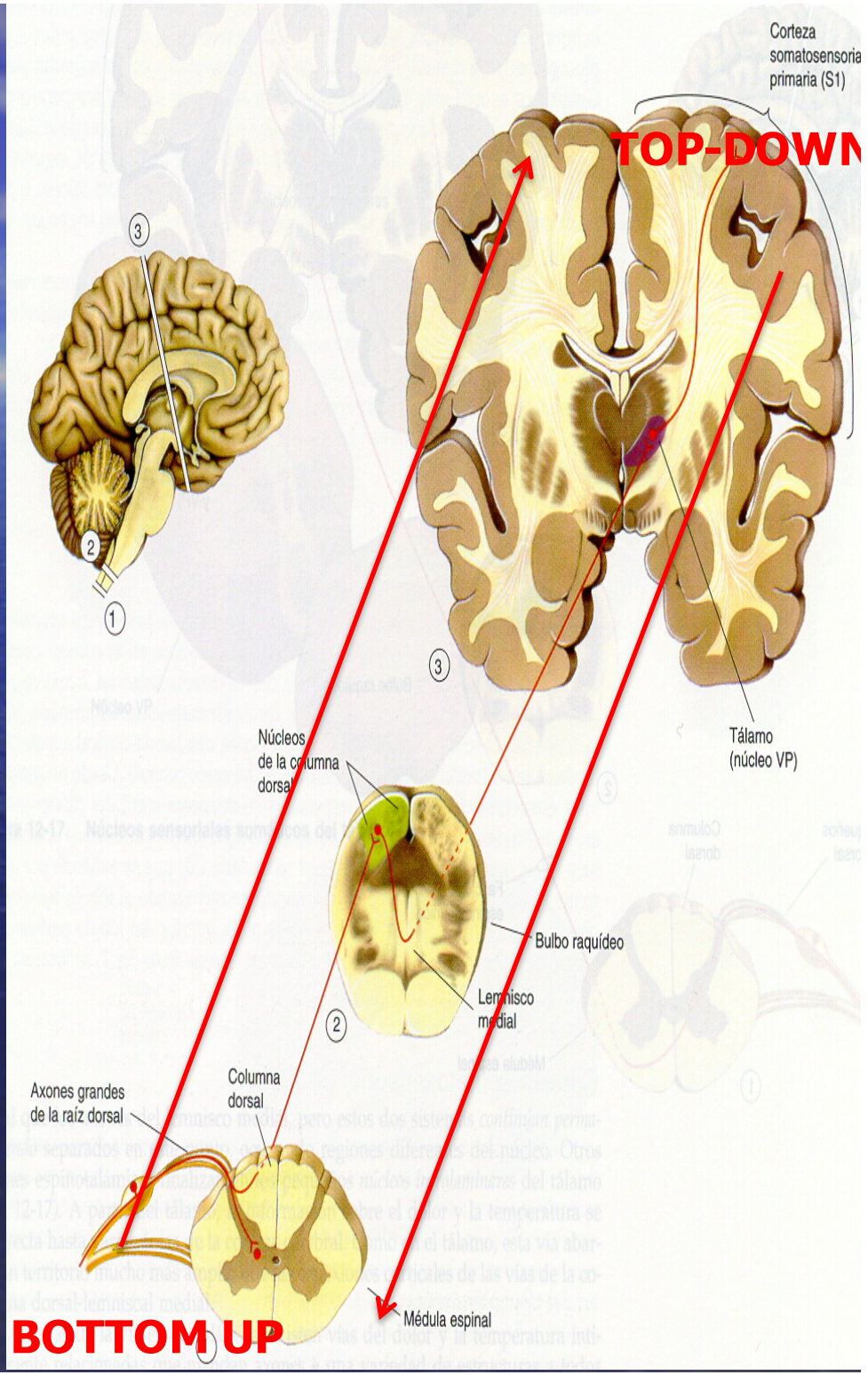




Posner and Rothbart 2009

• BASE TEÓRICA

En la educación, el proceso cerebral va de abajo arriba por lo que necesitamos contar con un estado fisiológico óptimo del organismo, una buena entrada de la información sensorial y buena organización motriz hasta llegar a los procesos mas complejos y cognitivos.



OBJETIVO:

Mejorar el desarrollo cerebral y los procesos atencionales

Recientes investigaciones han demostrado que la atención es básica para la creación de nuevas conexiones neuronales y para la formación de circuitos cerebrales estables, el establecimiento de circuitos y conexiones neuronales estables y duraderas solamente ocurre cuando se presta atención (Merzenich y Syka, (2005)

- Las funciones cognitivas dependen de los procesos atencionales.

- La atención tiene dos componentes:
  - uno excitatorio para el enfoque selectivo
  - otro inhibitorio capaz de eliminar lo irrelevante.

- Ambos procesos están asociados con un buen equilibrio y estabilidad de nuestro organismo, una buena integración sensoriomotriz y una mejora de los procesos perceptivos básicos

Sincronización neuronal

Hebb: Lo que se dispara junto se conecta junto

- Además de la atención existe oto proceso básico en el aprendizaje y la memoria que es la sincronización de los inputs neuronales de forma precisa (cuando el cerebro recibe inputs del exterior las señales que se envían las neuronas al principio son caóticas y aleatorias pero con la estimulación repetitiva va emergiendo un patrón de disparo estable.

Repetición

- Los cambios a largo plazo en las neuronas ocurren solamente después de que éstas sean estimuladas cuatro veces durante el transcurso de una hora. (Ejemplo: cuando se oye algo una vez se nos queda por unos minutos pero a los 10 minutos ya no nos acordamos, pero si se oye a la siguiente hora queda durante mucho mas tiempo y si lo repetimos muchas veces puede durar toda la vida) Colicos y col, 2001

Neuroplasticidad

- Existen muchas sinapsis que son poco o nada funcionales, puesto que cada neurona establece en su campo dendrítico un número elevado de conexiones sinápticas que la relacionan, en variadas escalas de intensidad con un número elevado de otras neuronas, el "entrenamiento repetitivo", puede mejorar estas sinapsis y hacerlas funcionales

Plasticidad neuronal

- Se entiende por plasticidad neuronal a la capacidad de las neuronal para regenerarse anatómica y funcionalmente y así reorganizar y modificar funciones capaces de adaptación o readaptación a los cambios externos e internos

NEUROPLASTICIDAD

- La Neuroplasticidad es un proceso mediante el cual las neuronas consiguen aumentar sus conexiones con otras neuronas y éstas hacerlas estables como consecuencia de la experiencia, el aprendizaje y la estimulación sensorial y cognitiva

  - Feldman y Brecht, Sience, 2005

Neuroplasticidad

- *"la adquisición de nuevas habilidades requiere muchos años de práctica mental y física. Para entender plenamente este complejo fenómeno se hace necesario admitir, además del refuerzo de vias orgánicas preestablecidas, la formación de vías nuevas por ramificación y crecimiento progresivo de la arborización dendrítica y terminales nerviosas".*

  - Ramon y Cajal 1904

- ***Como llegar al cerebro cognitivo mediante los procesos bottom-up***

- 1.- El estado óptimo del organismo pasa por tener una buena integración sensorio-perceptivo-motriz. . Una buena hidratación que favorece los procesos atencionales visuales y velocidad perceptual. El equilibrio favorece una mejora de la integración de las estructuras corporales y deja tiempo para otras funciones cognitivas. Una buena oxigenación cerebral que ayuda a a disminuir los estados de estrés/ansiedad. La mente es el producto de los procesos evolutivos que han tenido lugar en el cerebro de organismos dotados de movimiento (Llinás, el cerebro y el mito del yo, 2003)

- ***Como llegar al cerebro cognitivo mediante los procesos bottom-up***

- 2.- La estimulación multisensorial sistemática activa el cerebro y los mecanismos cerebrales que procesan la información y producen aprendizaje, permiten construir autopistas neuronales de aprendizaje general y específico.

- Los sistemas sensoriales contienen y retienen información que se activa en cada percepción, movimiento, emoción y proceso cognitivo.

- ***Como llegar al cerebro cognitivo mediante los procesos bottom-up***

- Los procesos cognitivos se adquieren desde el afianzamiento previo de redes subcorticales en su unión con múltiples redes corticales ampliamente distribuidas, interconectadas y solapadas entre sí. Las redes subcorticales inferiores de esta jerarquía representan los elementos sensoriales y motores más concretos de la experiencia, mientras que las redes cortiales superiores, más amplias y complejas, representan los procesos cognitivos.
- Un buen desarrollo de la corteza sonsorial-motora es índice de una buena capacidad de aprendizaje escolar

- Por lo tanto la experiencia sensoriomotriz consecuencia de la experiencia e interacción con el mundo externo e interno, va a ser la base para la formación de los procesos cognitivos

- NUESTRO PROYECTO "HERVAT" VA DE ABAJO A ARRIBA, DE LO SENSORIO-MOTRIZ A LO COGNITIVO

Con que tipo de ejercicios

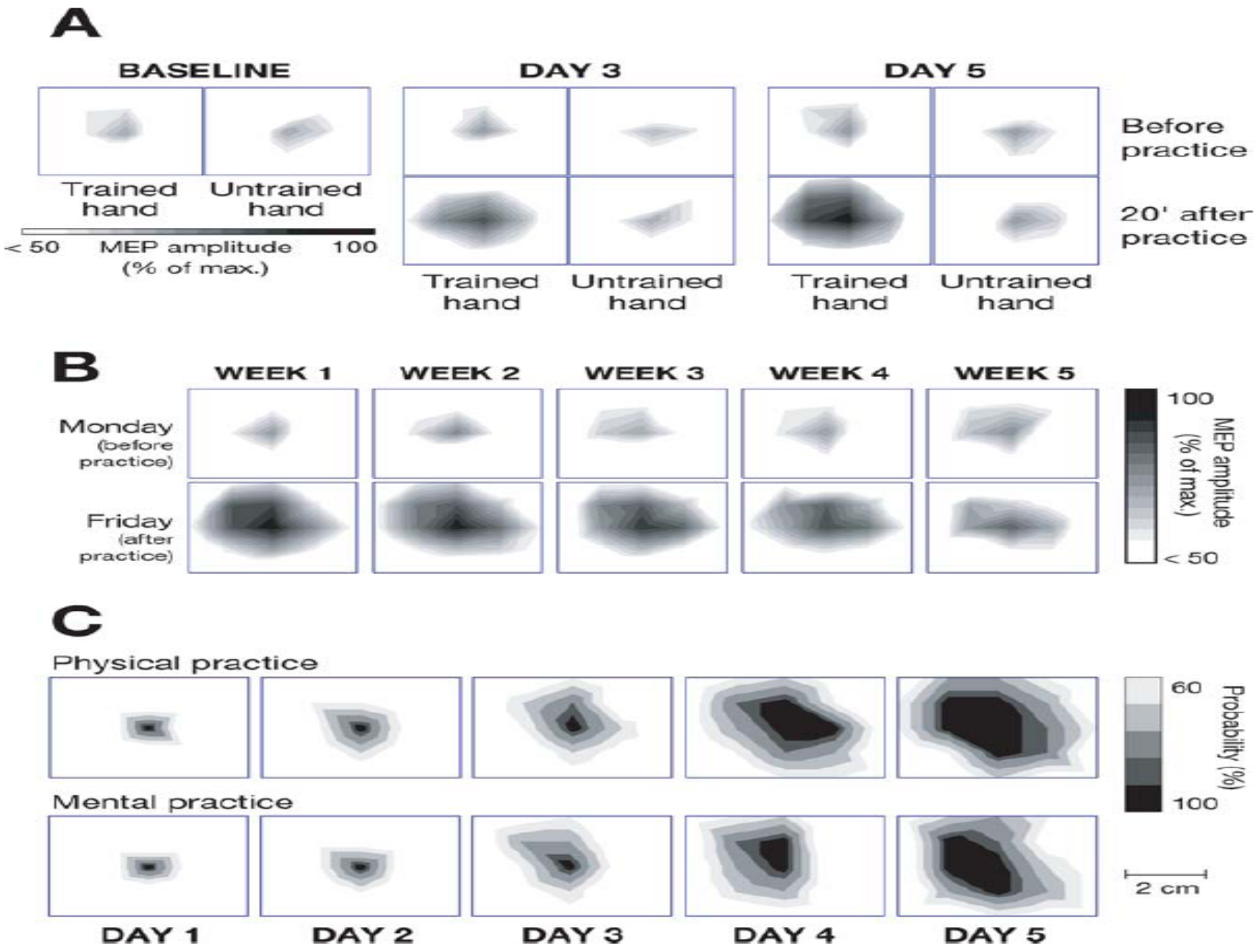
- H-E-R: Estado neurofisiológico estable: favorece mecanismos cerebrales básicos necesarios para cualquier proceso neurofuncional
- V-A-T: La estimulación sensorial sistemática activa el cerebro y los mecanismos cerebrales que procesan la información y permiten construir autopistas neuronales de aprendizaje general y específico.

Como lo hacemos

- ***1. Ejercicios diarios repetitivos, regulares, precisos y sistemáticos***

- ***La actividad regular, repetitiva y sistemática estimula el crecimiento dendrítico y aumenta el número de conexiones sinápticas entre las ya existentes.***

Porqué estimular todos los días



Implicaciones pedagógicas

- FAVORECE LOS PROCESOS INCONSCIENTES Y PONE EN MARCHA PROCESOS AUTOMÁTICOS QUE MODULAN LA ACTIVIDAD CONSCIENTE A LO LARGO DEL DÍA, COMO EN NUESTRO CASO ES EL APRENDIZAJE ESCOLAR

•Retenemos/memorizamos
- El 10% de lo que leemos
- El 20% de lo que oímos
- El 30% de lo que vemos
- El 90% de lo que hacemos

Implicaciones pedagógicas

- Mejora la capacidad de respuesta
- Disminuyen los errores
- Aumentan los aciertos
- Disminuye el tiempo de reacción
- Aumenta los procesos inconscientes implicados en los comportamientos diarios

Como lo hacemos

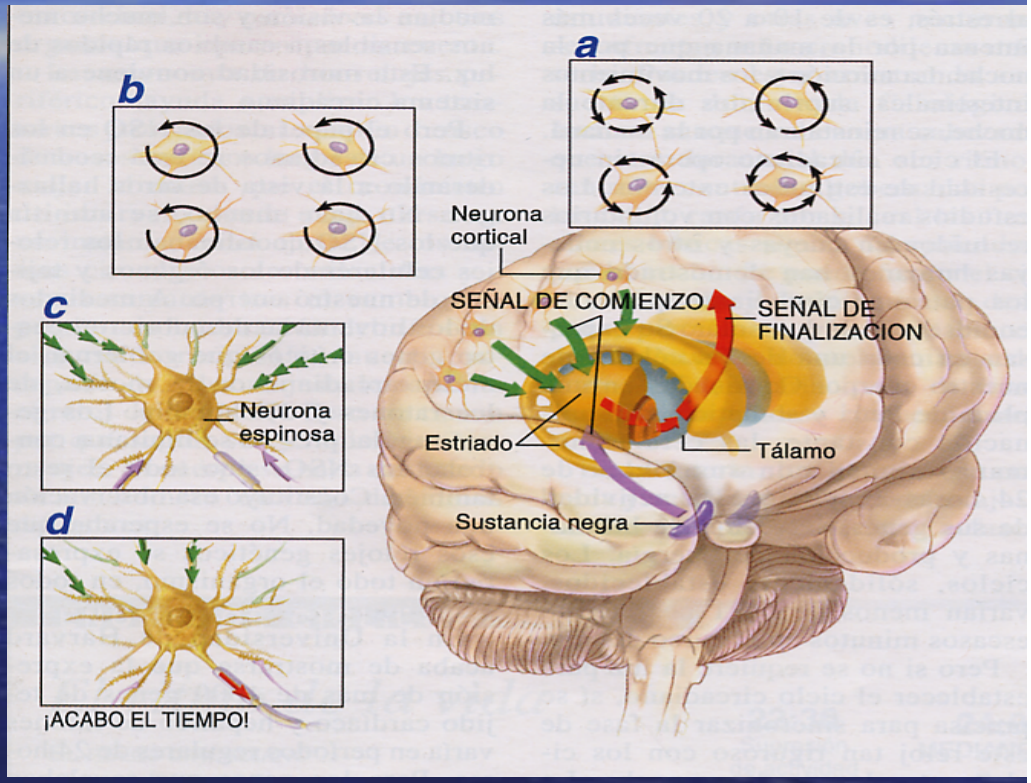
- ***2. Ejercicios de tiempos muy cortos***

Porqué tiempos cortos

- El *striatum está en el corazón de nuestro reloj interior central, el cual trabajaría en colaboración con la corteza que rodea al cerebro para integrar la información temporal.*

- La conciencia del tiempo transcurrido exige que el cerebro no sólo mida el tiempo, sino que también mantenga una memoria de ejecución.

- Hipocampo/estriado podrían desempeñar un papel importante en recuerdos de eventos integrados que vinculan el estímulo y la respuesta con estados de control de atención (Jiang y col 2015)



Circuitos neurofuncionales implicados en el reloj de intervalo de tiempo según el modelo de Meck. Neurotransmisor de señal del tiempo: dopamina

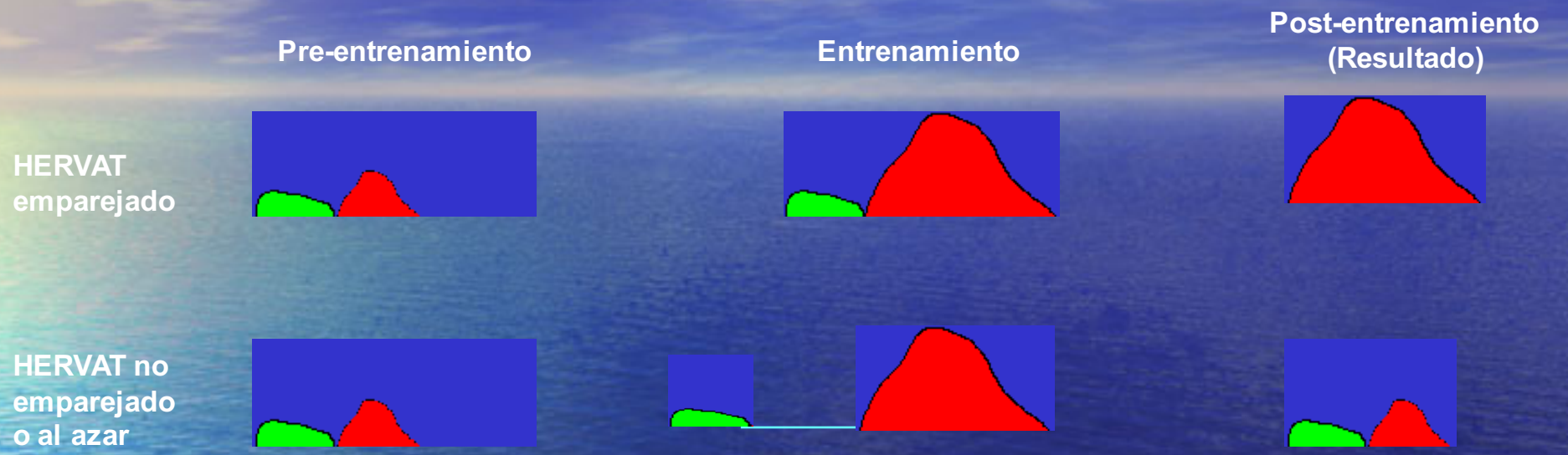
Implicaciones pedagógicas

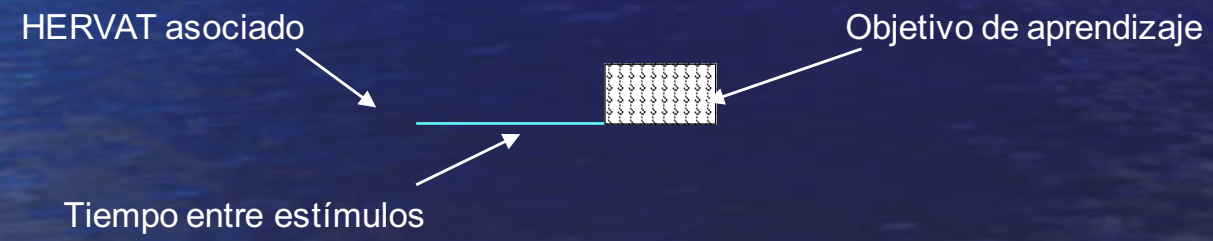
- Mejora el aprendizaje
- Mejora los niveles de atención sostenida
- Disminuye la fatiga

Como lo hacemos

- ***3. Ejercicios asociados al aprendizaje escolar***

Porqué 5 minutos antes de cada clase





Implicaciones pedagógicas

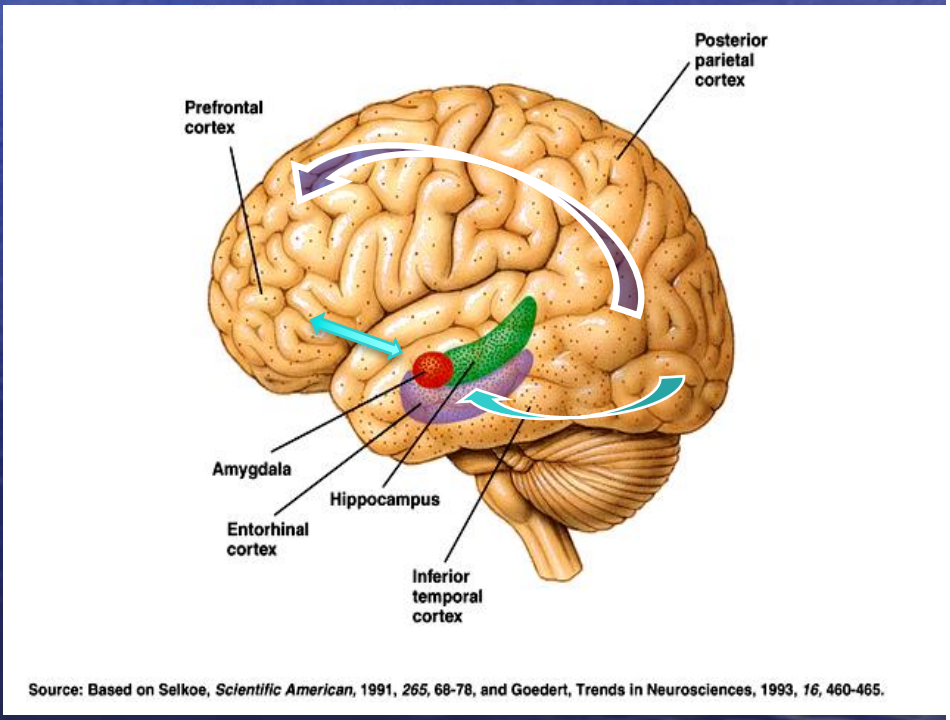
- Mejora la velocidad del aprendizaje
- Mejora los procesos atencionales
- Mejora memoria
- Mejora el tiempo de recuerdo

Como lo hacemos

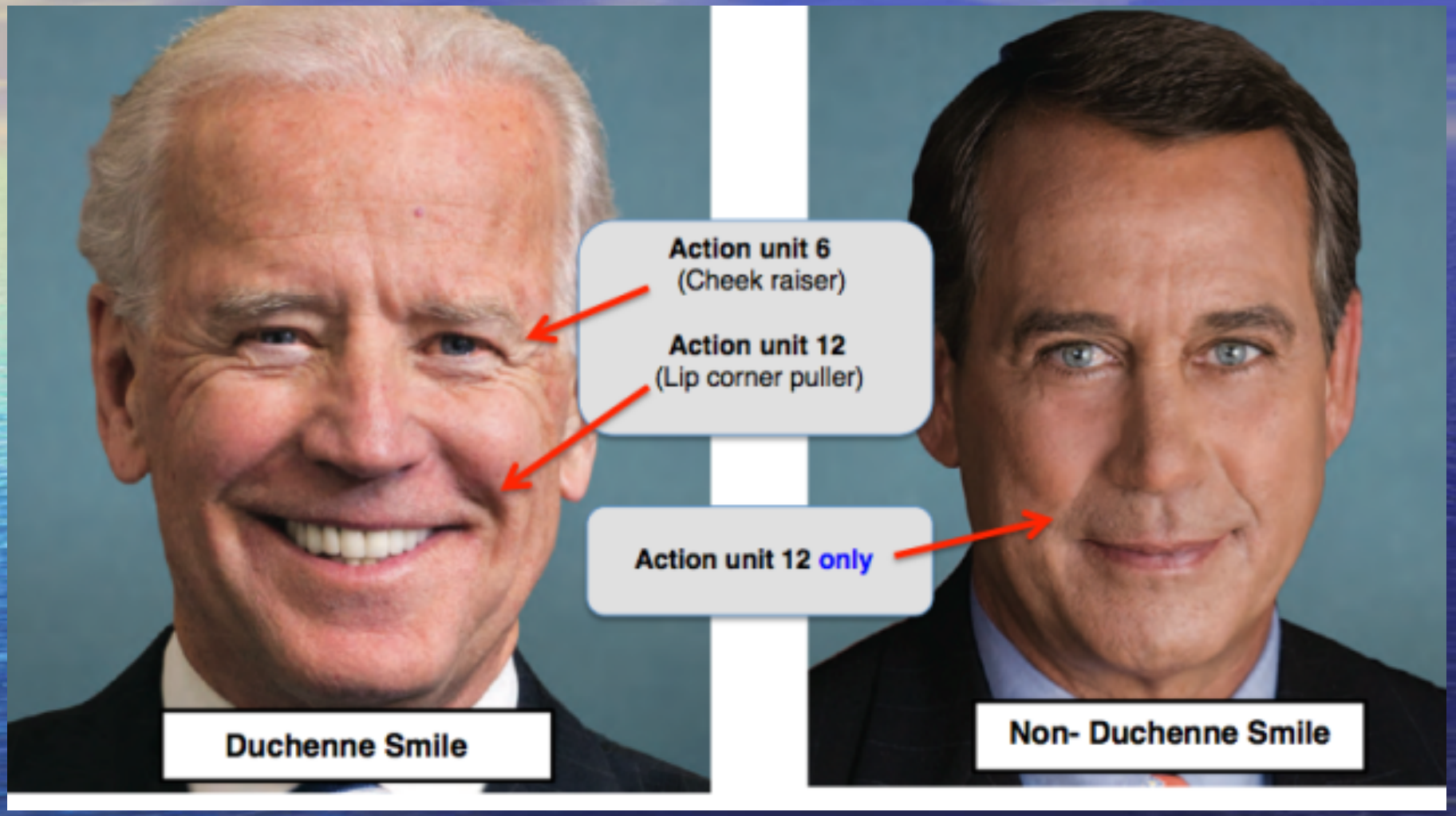
- ***4.-El problema de las emociones***

Como llegar al cerebro cognitivo desde las emociones:

- Damasio (2004) considera las emociones como parte integrante del proceso racional, lógico, en la toma de decisiones y para llevar a cabo una acción.



Source: Based on Selkoe, *Scientific American*, 1991, *265*, 68-78, and Goedert, Trends in Neurosciences, 1993, *16*, 460-465.

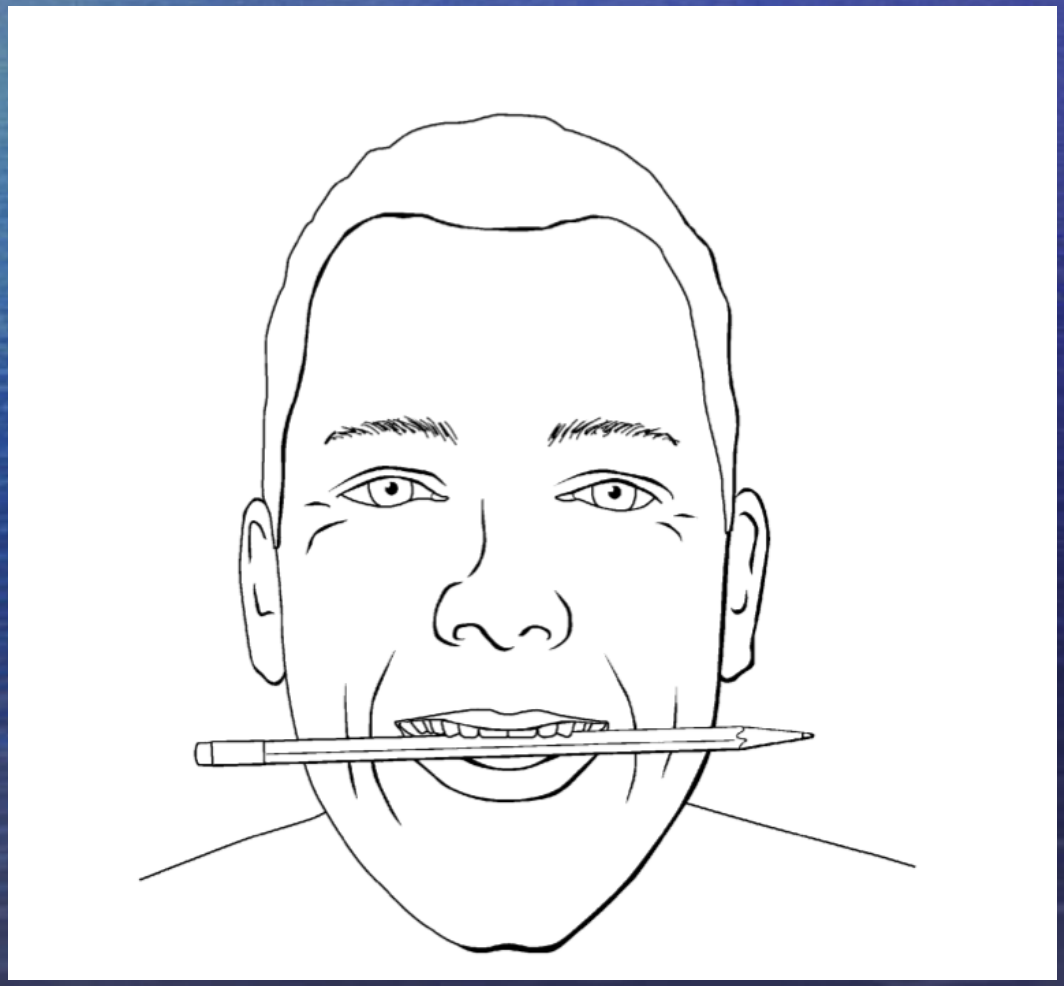

Action unit 6
(Cheek raiser)
Action unit 12
(Lip corner puller)
Action unit 12 only
Duchenne Smile
Non- Duchenne Smile

Generar emociones

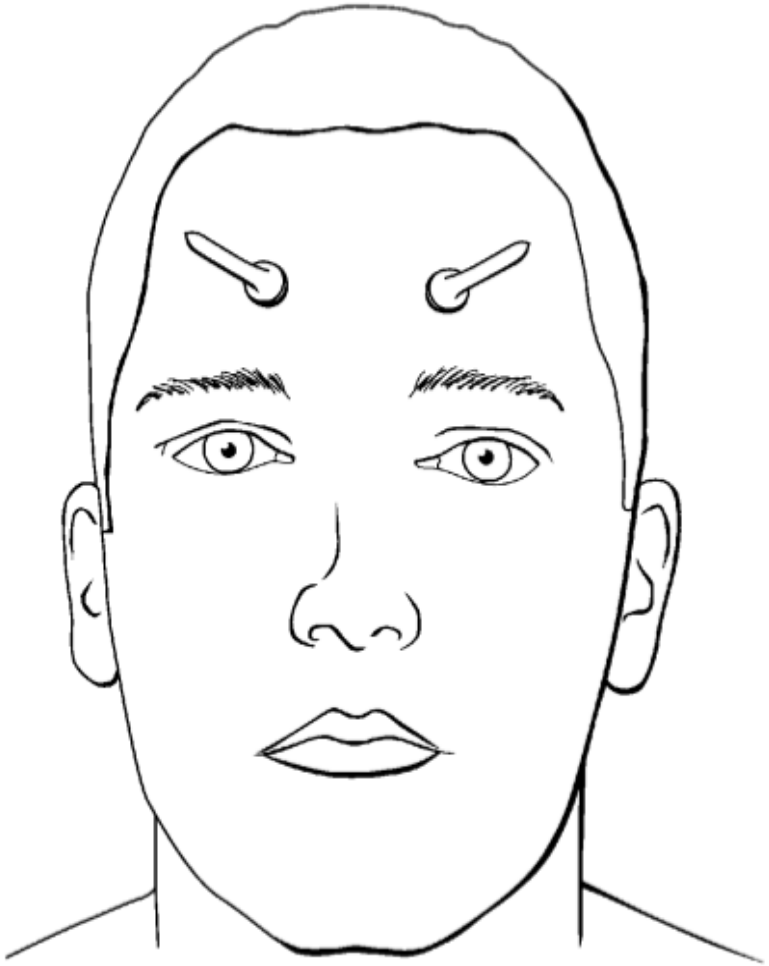
EMOCIÓN NEGATIVA

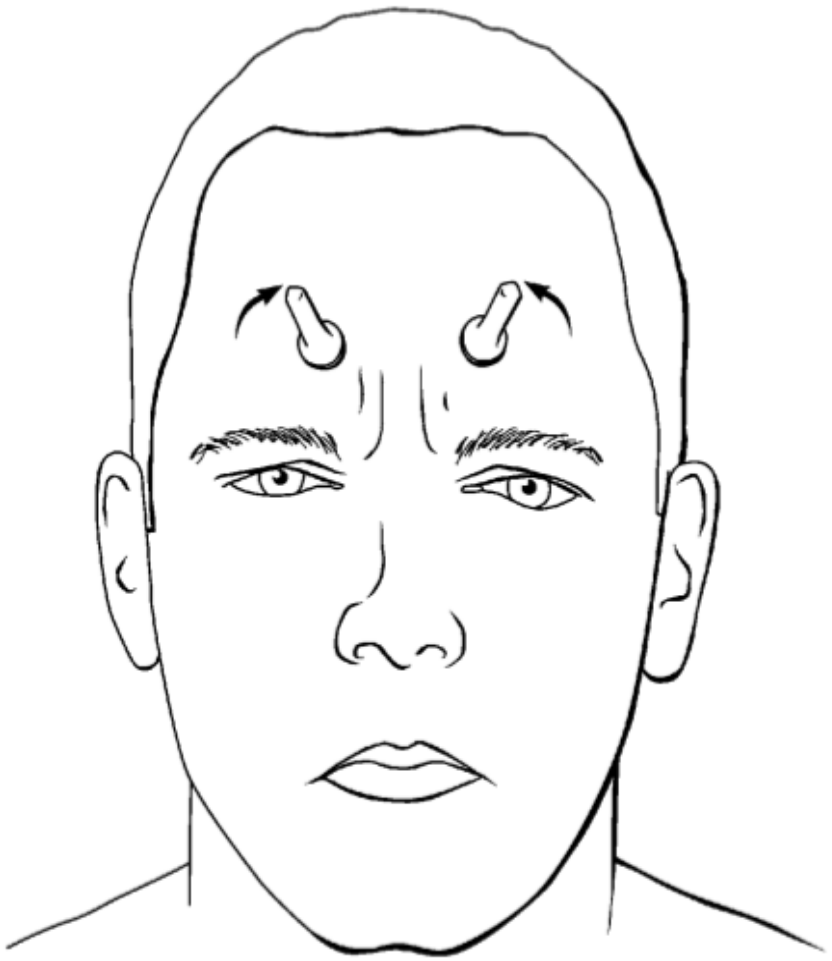
EMOCIÓN PISITIVA

La activación del músculo zigomator mayor, que inerva la musculatura de los perfiles de los labios y del músculo orbito ocular son los responsables de la sonrisa favorecían los la orientación de sus elecciones hacia figuras de mayor felicidad (Duchenne B. 1990. Strack R, Martin LL, Stepper S. 1988).



Estimular los músculos de la expresión facial de forma diferencial conlleva una tendencia a ver mas negativamente las imágenes con contenido emocional desagradabe (Larsen RJ, y col 1992)





Y la emoción donde la dejamos en el programa neuroeducativo HERVAT

- En un contexto emocional positivo,
- En la facilidad del ejercicio
- En la recompensa positiva del organismo

(el ciclo emocional (sistema límbico) es más rápido que el cognitivo (sistema cortical)

PROGRAMA NEUROEDUCATIVO

her vat

PROCEDIMIENTO:

5 minutos antes de cada aprendizaje. Todos los días

PROTOCOLO:

Hidratación

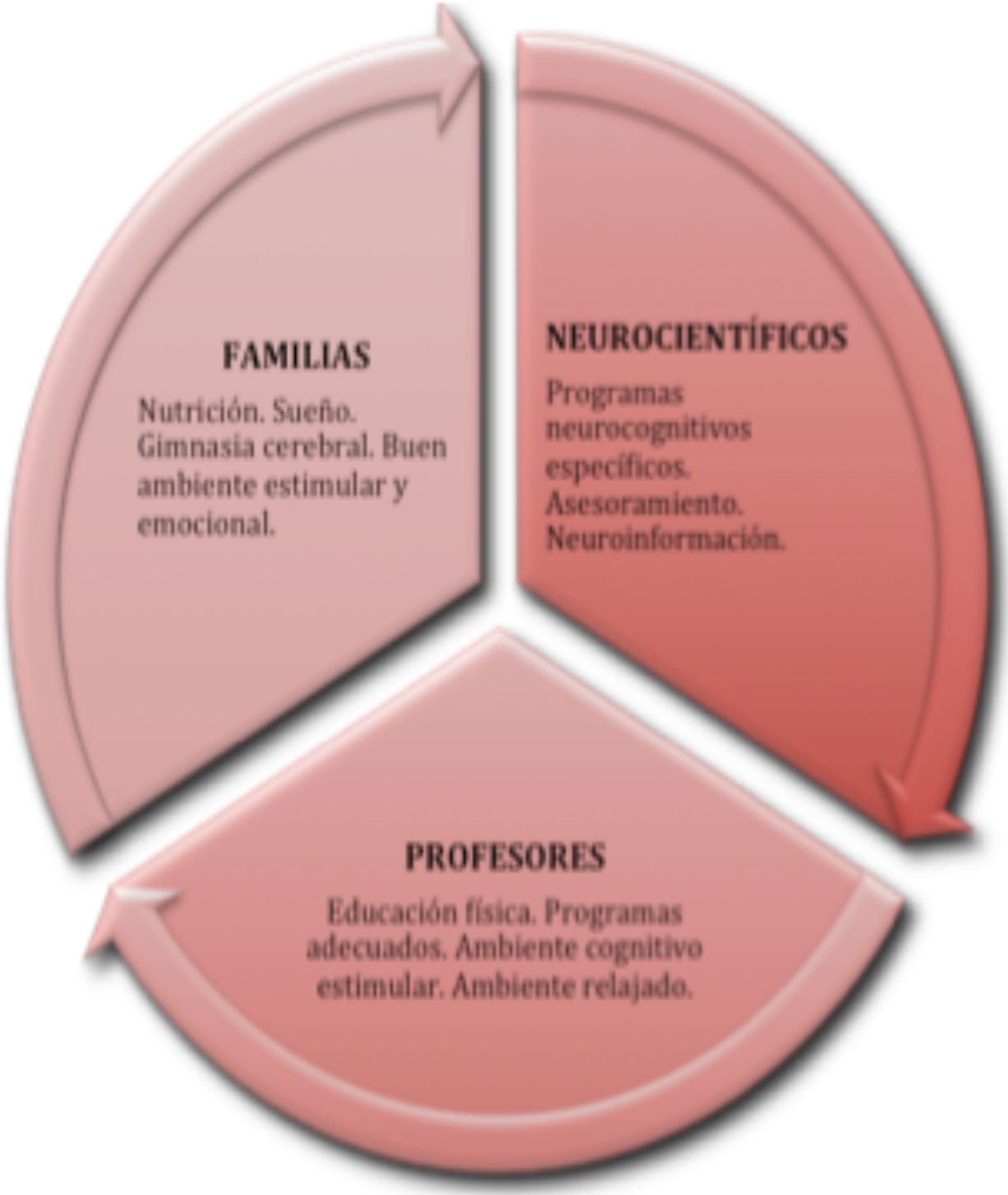
Equilibrio

Respiración

Visión

Audición

Tacto



her
vat
EJERCICIOS

Ejercicio 1

Hidratación: un sorbo de agua

La mejor hidratación de nuestro organismo se lleva a cabo cuando bebemos regularmente y en pequeñas dosis a lo largo del día.

Porqué la hidratación

- La deshidratación de al menos el 2% de los fluidos corporales podría incidir en un deterioro de tareas que exigen atención, memoria inmediata de habilidades y en velocidad, aciertos y eficacia de respuestas psicomotoras, mientras que no tendría tanto efecto negativo en funciones cognitivas tales como memoria a largo plazo, memoria de trabajo o funciones ejecutivas

(Maughan y col, 2007, Grandjean y Grandjean, 2007, Adan, 2012).

Implicaciones pedagógicas

- Estudios llevados a cabo con escolares de entre 6-12 años que no bebían suficiente agua, a pesar de tenerla a su disposición, mostraron peores resultados en la ejecución de las tareas en las que intervenían procesos atencionales visuales y velocidad perceptual que aquellos niños que si bebían agua ya a mitad de la mañana del horario escolar .

- Otros estudios que demuestran que un vaso de agua cuando un niño tiene sed puede incrementar el rendimiento en tareas de tiempo de reacción simple a estímulos visuales pero no sucede lo mismo en jóvenes que no teniendo sed bebían de todas formas, lo que nos indica que una sobre-hidratación tampoco es buena para la ejecución de procesos cognitivos visuales

Ejercicio 2

Equilibrio: 1 minuto

Porqué equilibrio

El equilibrio humano es el resultado de distintas integraciones sensorio-perceptivo-motriz, que conducen al desarrollo cerebral, buen aprendizaje y atención. Favorece el estado *de alerta o 'arousal',* suministrador del tono atencional, dependiente de la integridad del sistema reticular mesencefálico, y de la integración del cerebelo y sus conexiones) (Jensen, 2004, Segovia, 2008)

Porqué dar importancia al cerebelo

- El cerebelo es capaz de aprender y después aplicar las funciones básicas adquiridas para desarrollar transformaciones motosensoriales
- Puede realizar dos funciones básicas: ir desde un resultado deseado a una acción (modelo interno inverso) o ir desde un conjunto de posibles acciones hasta un resultado anticipado (modelo interno hacia delante)

Porqué dar importancia al cerebelo

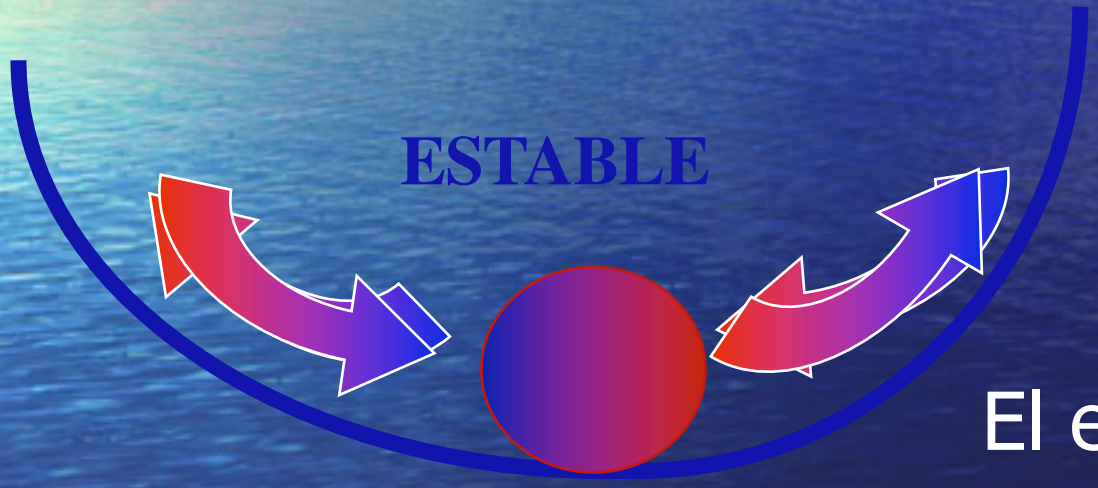
- Proporciona una amplia gama de funciones como cooridnacion sensoriomotriz, equilibrio, control del movimiento, capacidad e antipcipar resultados de las acciones (nuestrs y de otras personas u objetos), timing y secuenciado de nuestos movimientos
- Está en todos los vertebrados y es mas o menos igual tanto en el cerebro mas simple como en el mas complejo (se ha conservado a lo largo de toda la evolución porque realiza soluciones adaptativas inteligentes, por ejemplo, supervivencia de bebés y niños)

Porqué dar importancia al cerebelo

- La actividad neuronal para iniciar una acción se produce 250 milisegundos antes de que el córtex cerebral cognitivo haya tomado la decisión de llevar a cabo dicha acción, esto implica que la decisión en realidad es una ilusión o que a mitad del camino del proceso iniciado se hace consciente (Dennett, 2003)

La habilidad para usar las aferencias visuales, vestibulares, propioceptivas y táctiles para que el equilibrio se correlacione con la movilidad funcional.

El equilibrio favorece la estabilidad corporal lo que permite una mejor análisis de la información perceptiva y la ejecución de la misma.



El equilibrio favorece una mejora de la integración de las estructuras corporales y deja tiempo para otras funciones cognitivas.

Implicaciones pedagógicas

- El equilibrio humano es el resultado de distintas integraciones sensorio-perceptivo-motriz, que conducen al desarrollo cerebral, buen aprendizaje y atención

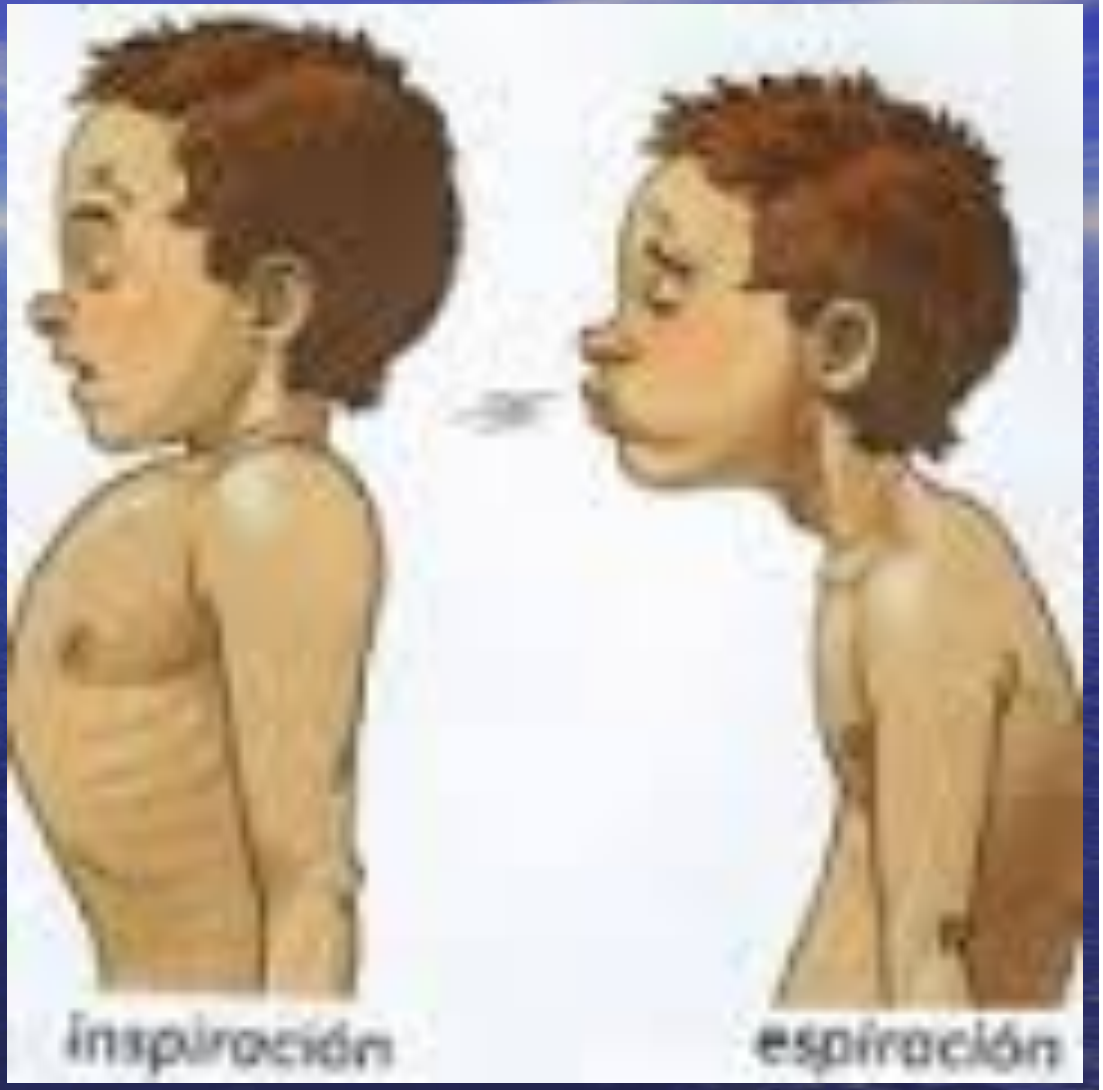
- Un buen equilibrio favorece las tareas intelectuales o motoras asociadas al aprendizaje escolar. Por ejemplo la danza mejora la lectura, matemáticas, lenguaje

Importancia del cerebelo en la escritura

- Se ha comprobado la importancia de los inputs del cortex visual hacia el cerebelo, de tal forma que cuando un niño escribe existe una relación inversa entre la curvatura y la velocidad. Es decir, se escribe mas deprisa con líneas rectas que curvas.
- Grossberg y Paine, 2000

Ejercicio 3

Respiración: 10 inspiraciones y espiraciones profundas



Porqué la respiración profunda

- Una respiración lenta y profunda ayuda a tranquilizar y a disminuir los estados de estrés/ansiedad (la *reducción de la ansiedad producida por la respiración diafragmática puede entenderse por un incremento en la actividad parasimpática debido a la estimulación del nervio vago (Hirai, 1975)*

- La regularidad del ritmo respiratorio es un factor muy importante que ayuda a fijar la atención, oxigenar mejor el cerebro

Implicaciones pedagógicaas

- *Los ejercicios de respiración nasal son útiles para mejorar y fortalecer la memoria (Garg y col, 2016).*
- *Favorece la capacidad de aprendizaje general*

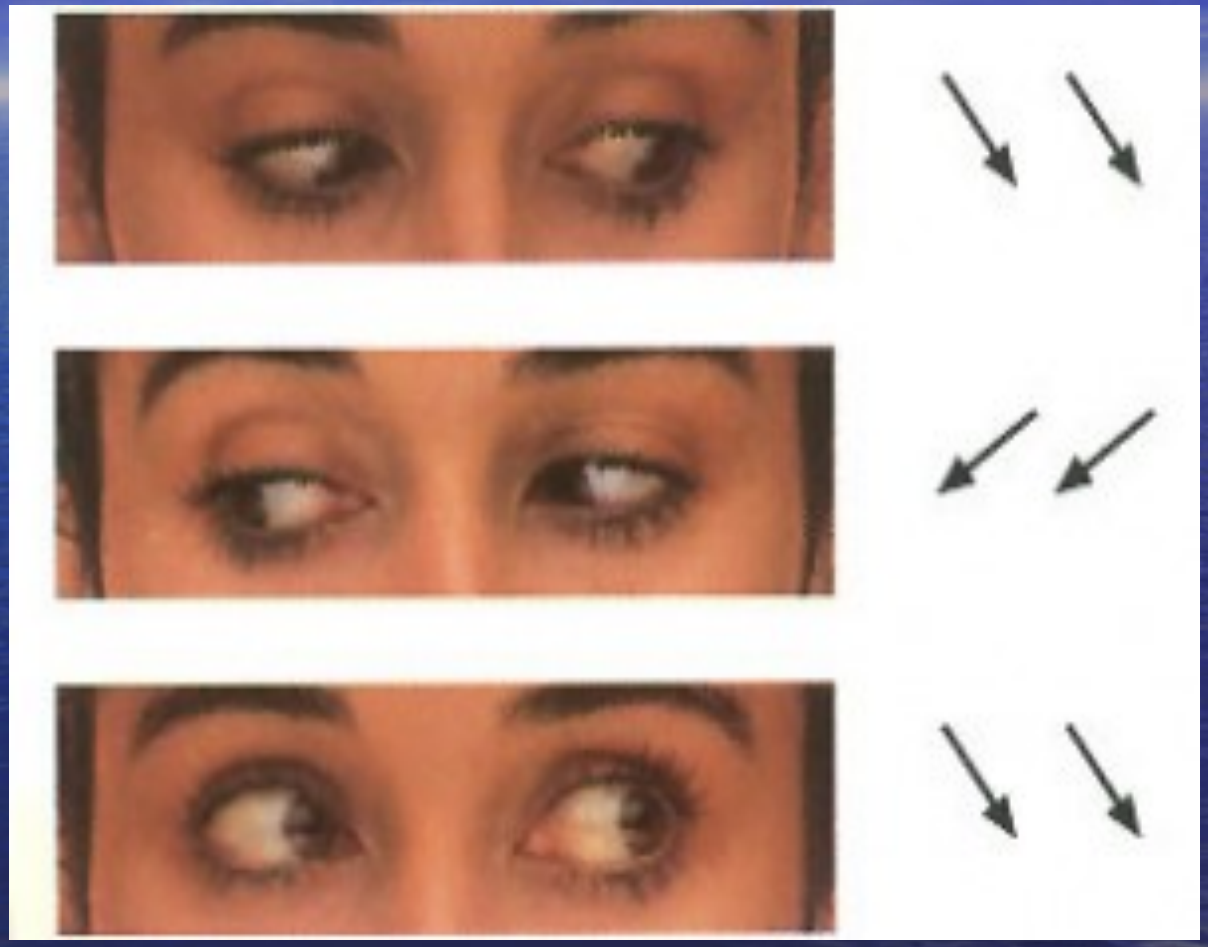
Estimulación multisensorial

La estimulación sensorial sistemática activa el cerebro y los mecanismos cerebrales que procesan la información y producen aprendizaje, permiten construir autopistas neuronales de aprendizaje general y específico.

- Estimulación auditiva
- Estimulación visual
- Estimulación táctil

Ejercicio 4

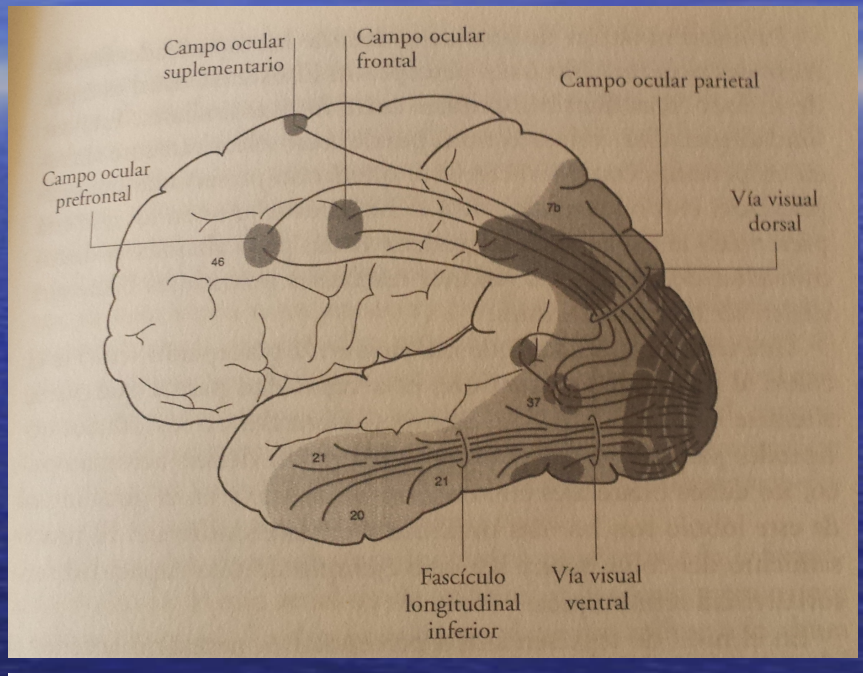
Visión. 1 minuto de motilidad ocular



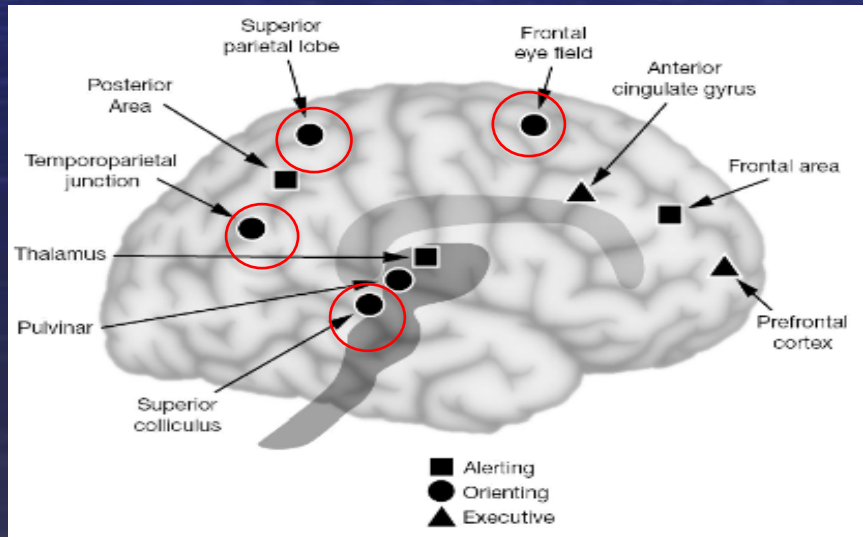
Porqué la estimulación visual

(Merzenich y Syka, (2005). Fuchs, y col. (1990) Posner and Rothbart (2009). Kilgard y Merzenich (1998, Llorente, y col. (2012). González y col. (1997)

- La estimulación sensorial visual que consiste en seguimiento ocular en todas las direcciones de un estímulo a determinada velocidad y distancia (*de atención anterior* integrado principalmente por zonas prefrontales laterales y sus conexiones).



- Incluye procesos de atención de alerta y orientación y favorece procesos de atención y localización espacial, capacidad perceptivo-visual y procesos atencionales en el reconocimiento de los estímulos ambientales .



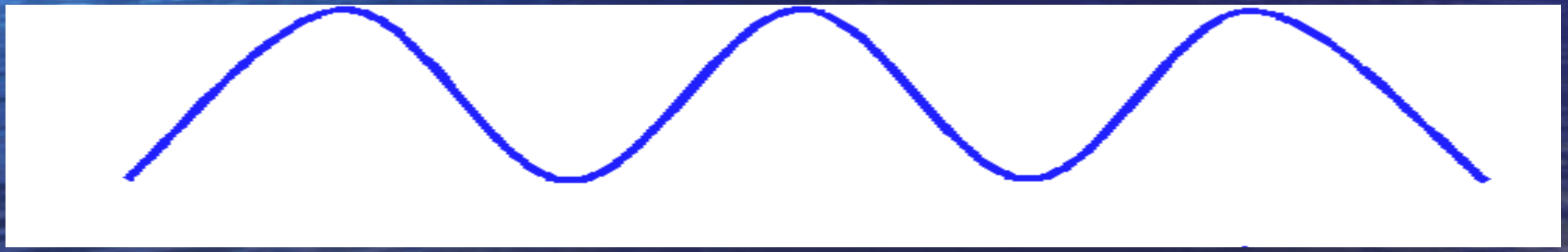
IMPORTANCIA DE LA MOTILIDAD OCULAR EN EL RECONOCIMIENTO DEL ROSTRO

Implicaciones pedagógicas

- El movimiento ocular es muy importante para desarrollar procesos de atención y localización espacial.
- Ejercicios con movimientos oculares diarios para favorecer este proceso cognitivo y desarrollar mucho mas la capacidad perceptivo-visual.
- Permitirán además mejorar las redes neuronales asociadas con los procesos atencionales principalmente aquellos implicados en detección/selección de objetivos, orientación atencional a objetos, posiciones espaciales y/o contenidos de memoria y la red atencional de vigilancia.
- Por último es importante el movimiento ocular puesto que este tipo de ejercicios mejorarán, sin duda, los procesos atencionales en el reconocimiento de los estímulos ambientales.

Ejercicio 5

Audición: 1 minuto escuchando
sonidos , tonos, fonemas castellano e inglés

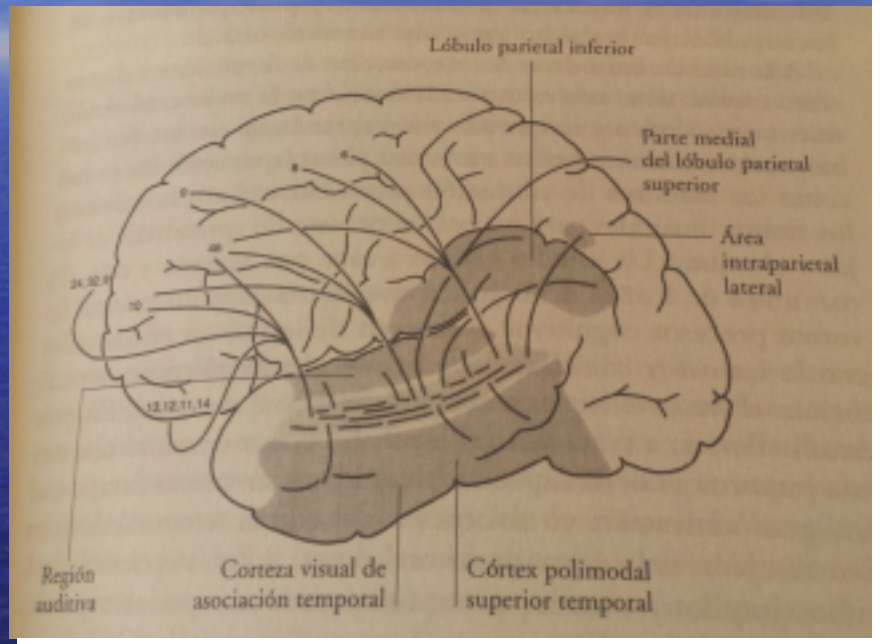


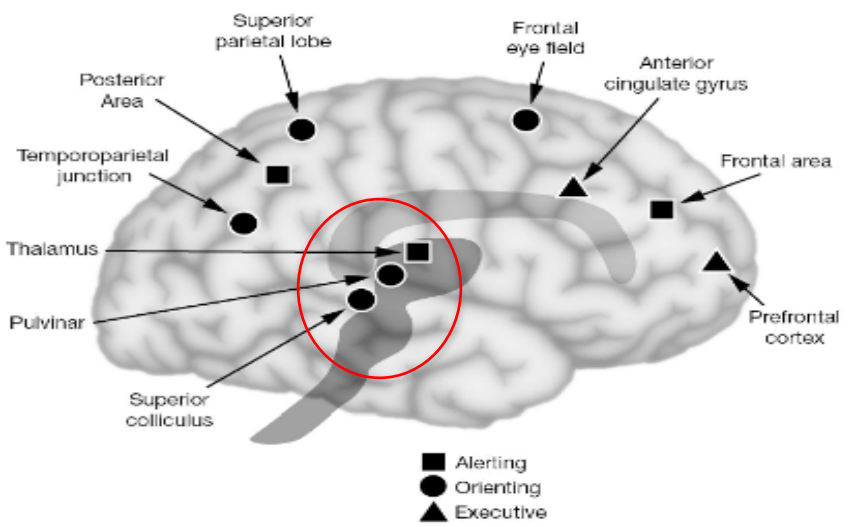
Porqué la estimulación auditiva

(Merzenich y Syka, (2005). Fuchs, y col. (1990) Posner and Rothbart (2009). Kilgard y Merzenich (1998, Llorente, y col. (2012). González y col. (1997) Timmermann y col. (1999) , Ortiz y col (2008)

La estimulación sensorial auditiva que consiste en discriminación de tonos cercanos a las frecuencias del lenguaje (*de atención posterior o de selectividad perceptiva*, dependiente de la integridad de zonas del córtex temporal y sus conexiones).

Incluye procesos de atención de alerta y orientación y mejora el aprendizaje de lenguas y la memoria auditiva inmediata

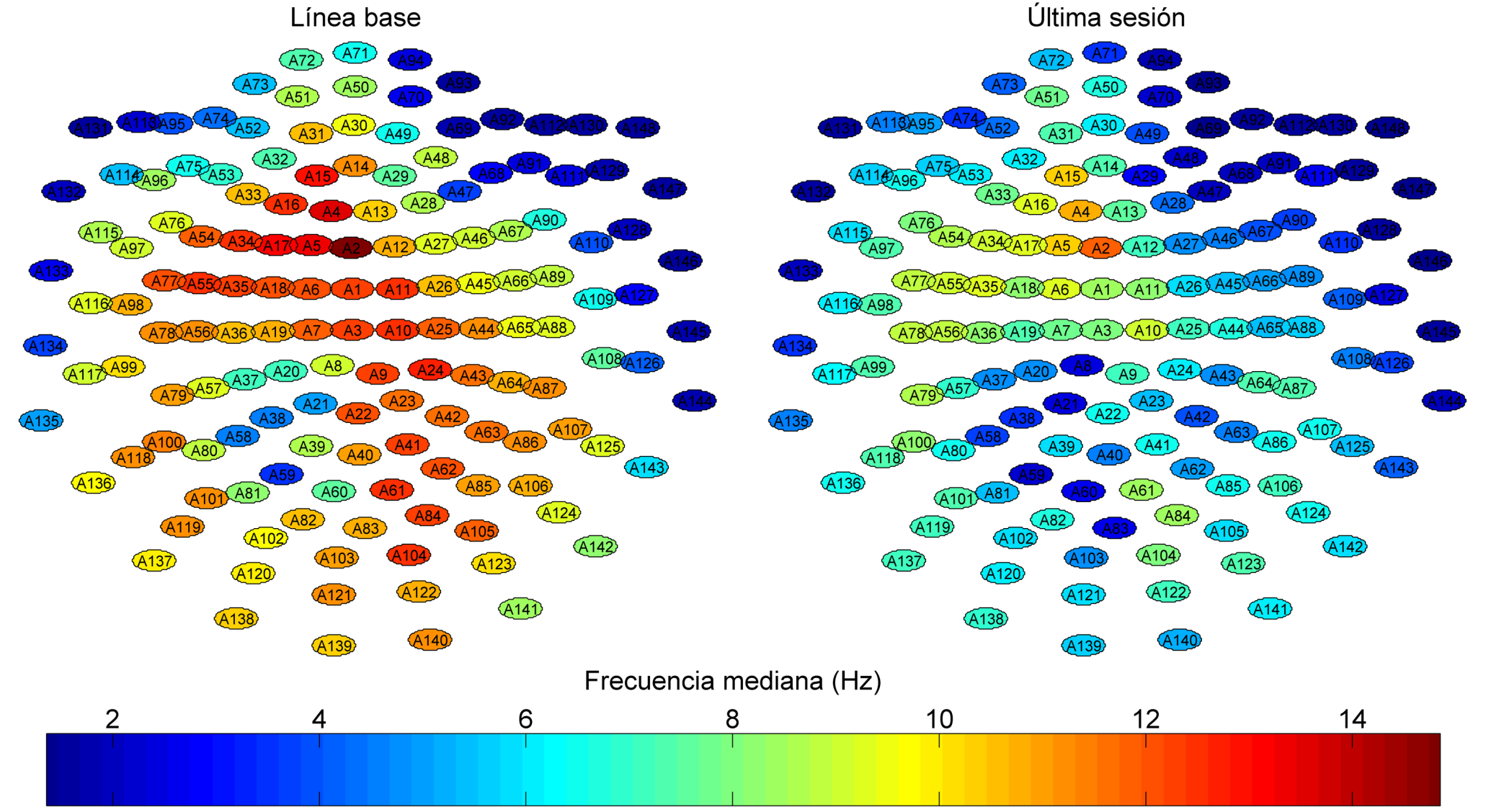




Implicaciones pedagógicas

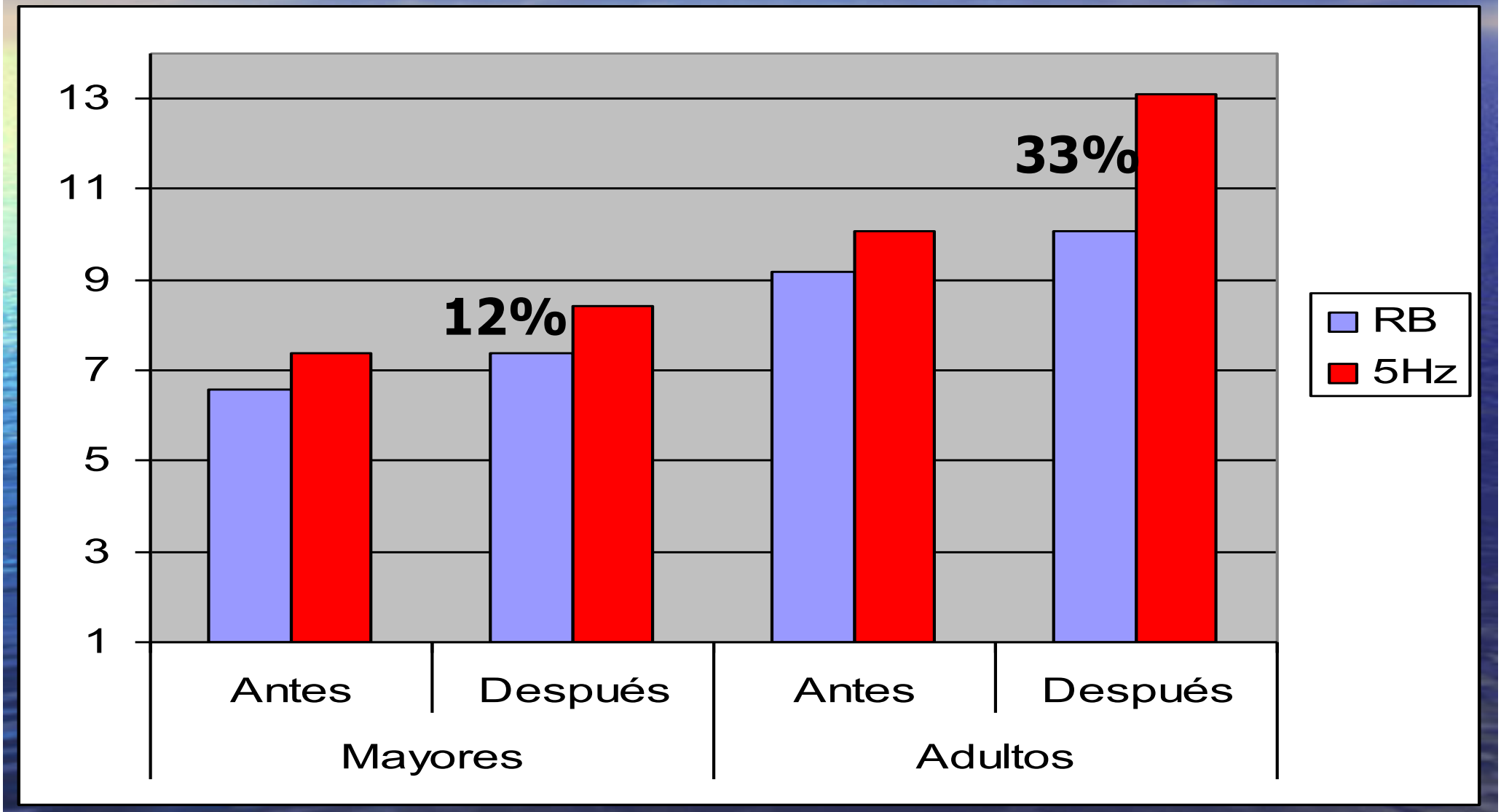
- La discriminación de tonos en la franja lingüística favorece los procesos atencionales asociados con el aprendizaje de lenguas
- Timmermann y col. (1999) demostraron que la estimulación repetida, durante varias sesiones, producía cambios en la distribución de frecuencias cerebrales que podían durar hasta 30 min.
- Ortiz y col (2008) demostraron que la estimulación auditiva durante largo tiempo a una frecuencia de 5 Hz genera un acoplamiento de la actividad cerebral a dicho ritmo que aumenta la capacidad de memoria verbal inmediata.

ESTADO NEUROFISIOLOGICO



COMPARACION MAYORES - ADULTOS

(Ortiz y col, 2008)



Ejercicio 6

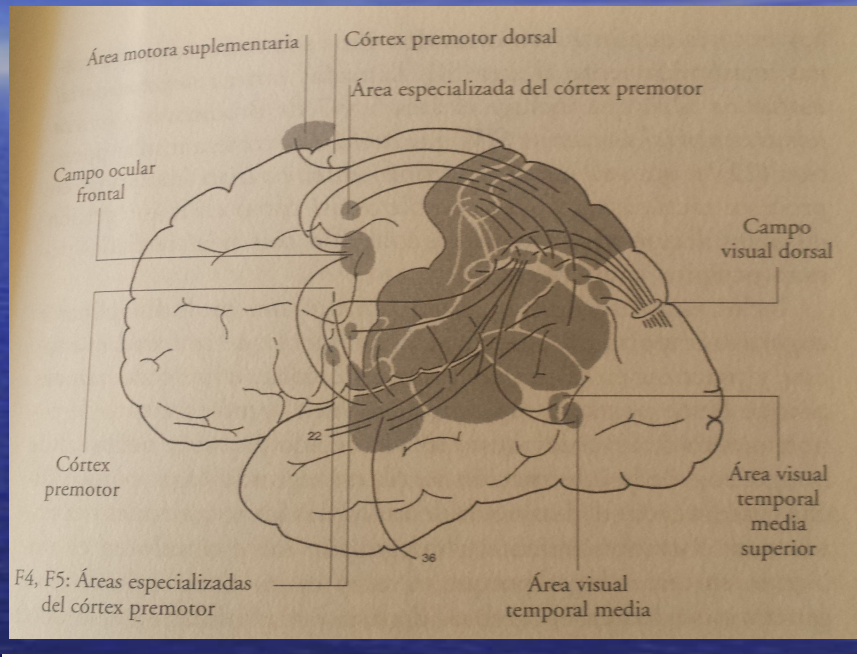
Tacto. 1 minuto de discriminación táctil pasiva

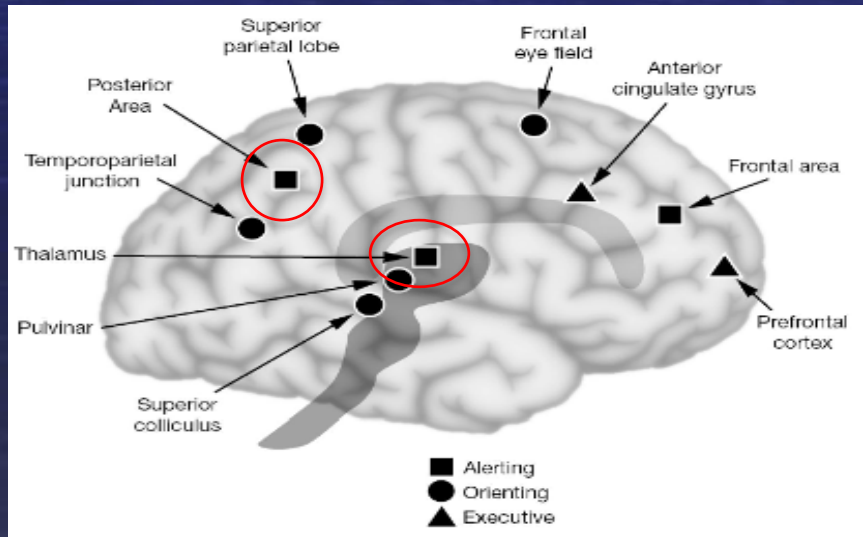
Porqué la estimulación táctil

(Merzenich y Syka, (2005). Fuchs, y col. (1990) Posner and Rothbart (2009). Kilgard y Merzenich (1998, Llorente, y col. (2012). González y col. (1997), Ortiz y col, 2011, 2014, 2015, Claros y col, 2015. 2016)

La estimulación sensorial táctil que consiste en discriminación de líneas, letras (*de atención posterior o de selectividad perceptiva*, dependiente de la integridad de zonas del córtex parietal y sus conexiones).

Incluye procesos de atención de alerta y orientación y mejora la atención espacial



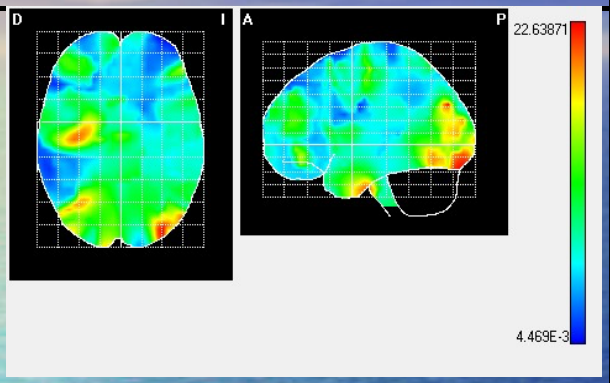
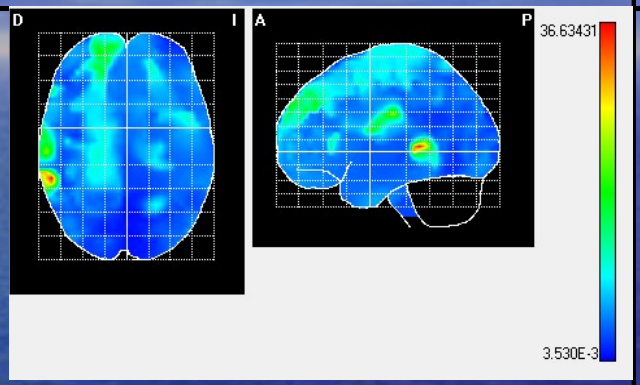
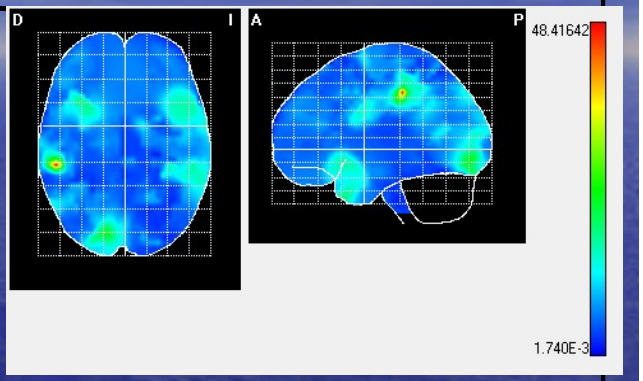


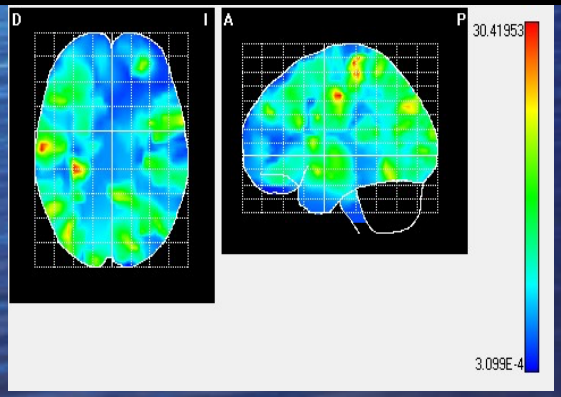
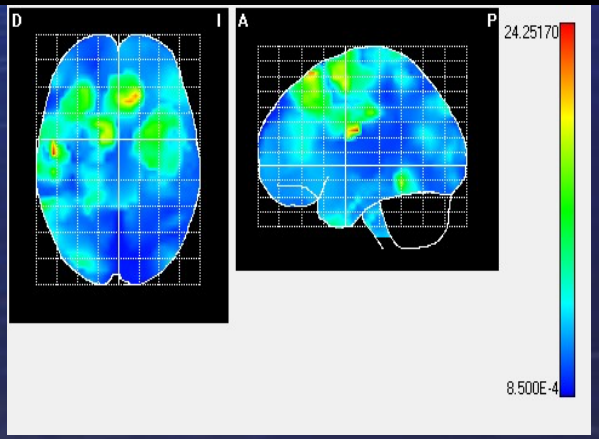
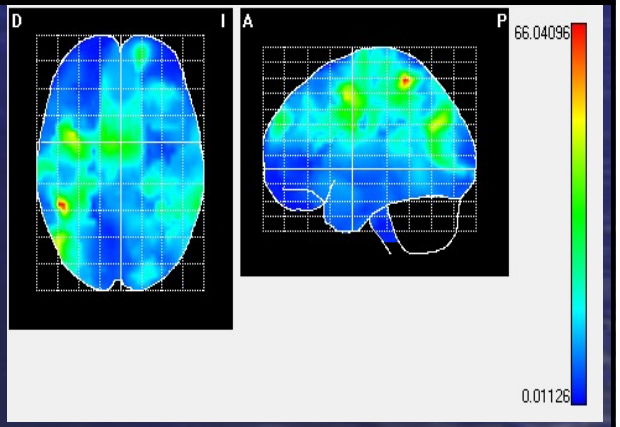
Implicaciones pedagógicas

- El cerebro no solamente percibe las sensaciones táctiles sino que les da un significado e integración en el contexto en el que se desarrollan, por lo que este proceso de percepción tiene un carácter complejo y desarrolla e integra amplias áreas cerebrales y proceso cognitivos asociados.
- El uso del tacto pasivo para el reconocimiento táctil de figuras geométricas, números, letras, etc. en la palma de la mano hará que el niño preste más atención a este tipo de estímulos y en general a todo tipo de estímulos ambientales.
- Fomentará los procesos atencionales cerebrales posteriores y los procesos básicos de adaptación al medio ambiente y generará los mecanismos necesarios para un aprendizaje ágil de los procesos cognitivos más complejos.

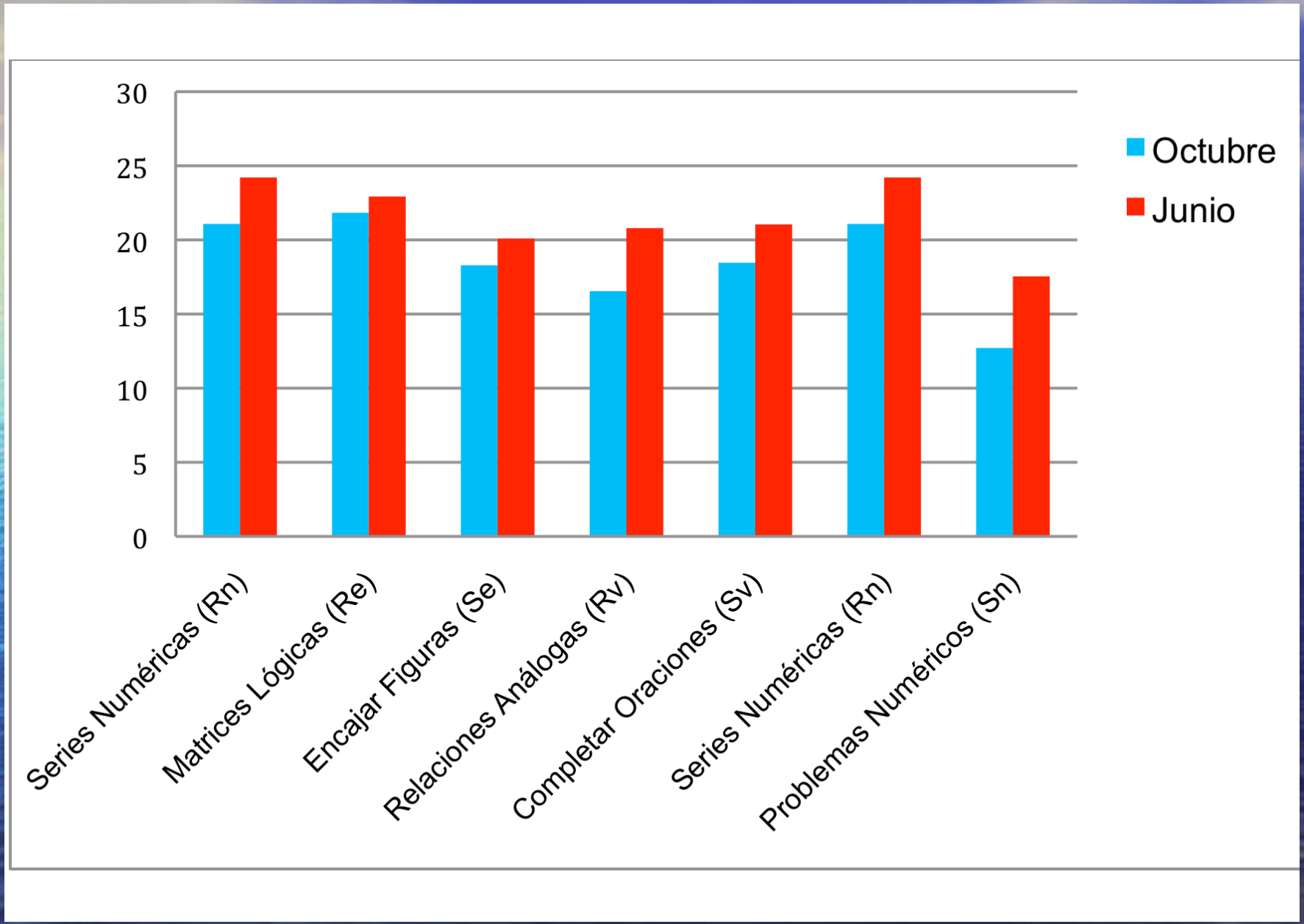
RESULTADOS PRELIMINARES

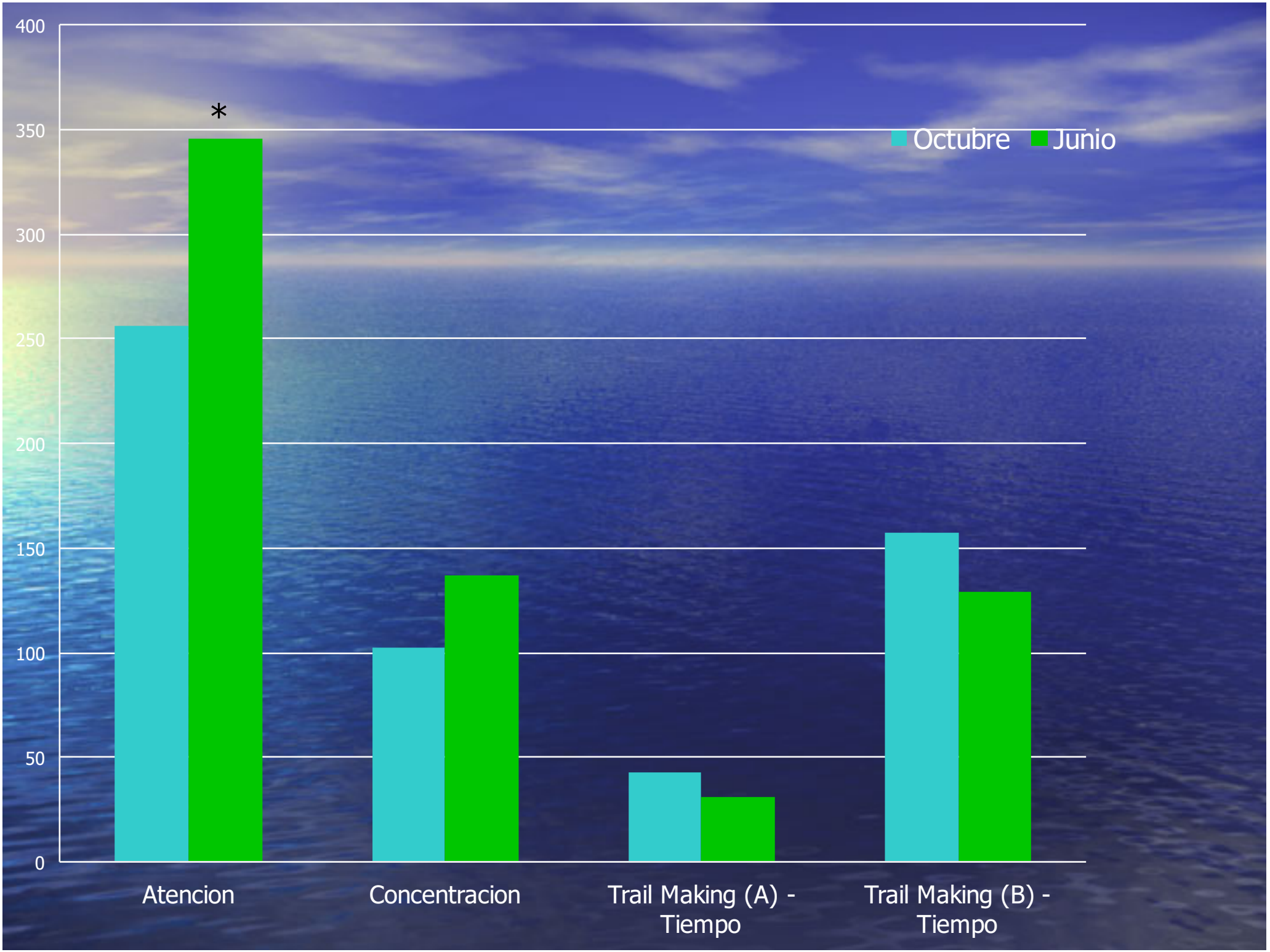
TDAH. Diferencias inicio y final N200-P300

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
N200 táctil			

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
P300 táctil			

Niños de 10 años de escolarización normal

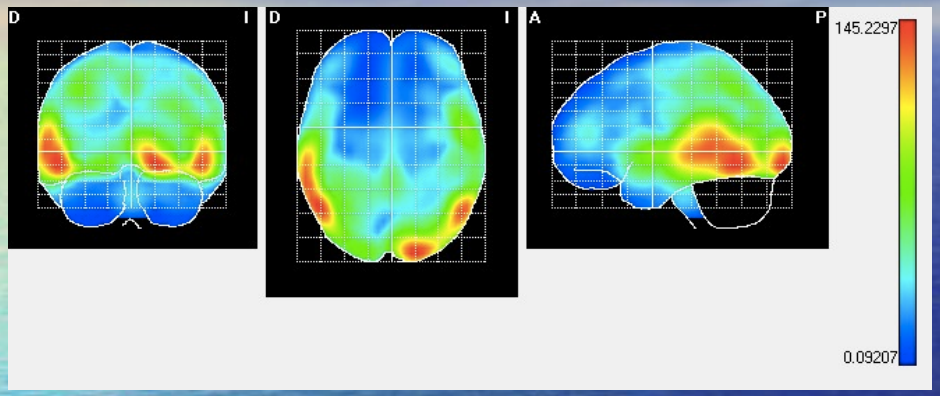



400
350
300
250
200
150
100
50
0
*
Octubre
Junio
Atencion
Concentracion
Trail Making (A) - Tiempo
Trail Making (B) - Tiempo

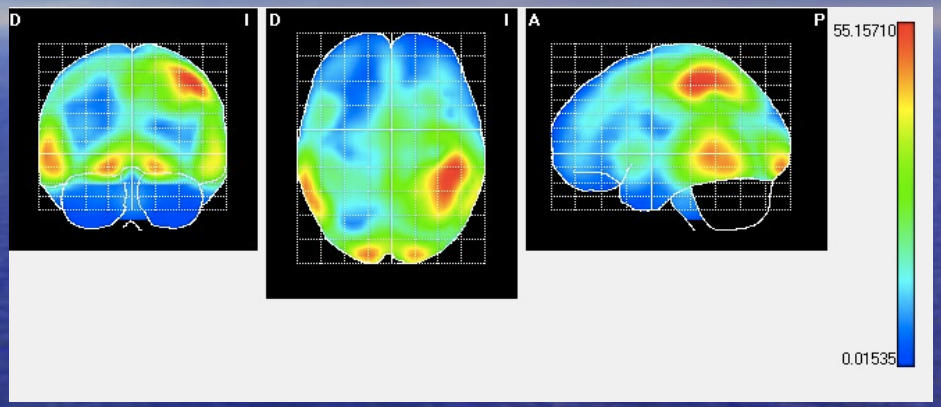
Niños de 10 años de escolarización normal: N200-P300 atención inhibitoria efecto simon

N200

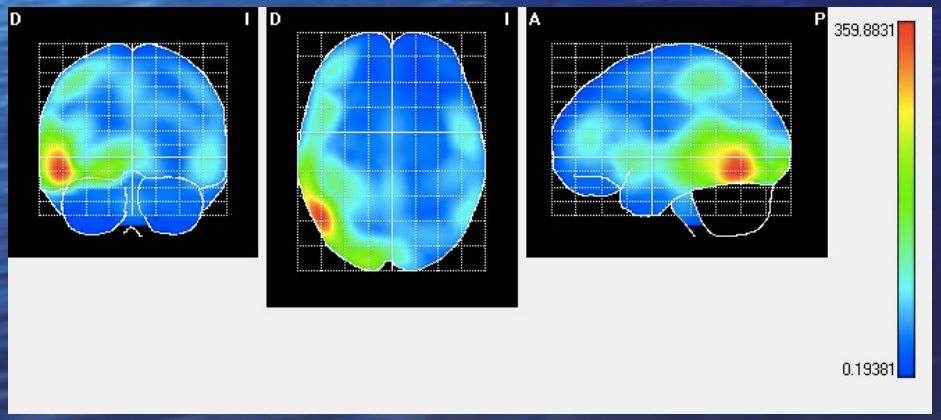
PRE-TEST

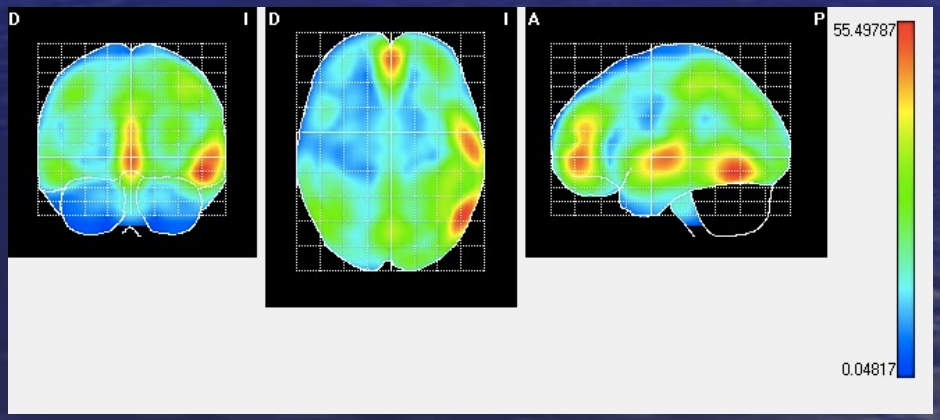


POST-TEST



P300





CONCLUSIÓN

- El afianzamiento del programa neuroeducativo HERVAT en el contexto de la enseñanza infantil necesita mucho tiempo de aplicación y muchas investigaciones para poder dar una respuesta científica lo suficientemente robusta como para poder incluirlo en los sistemas de enseñanza de forma segura y eficaz.

CONCLUSIÓN

- Como responsables del desarrollo cerebral cognitivo de nuestros hijos, tenemos que crear las **condiciones necesarias** para que nuestros alumnos puedan desarrollar su cerebro lo mas efectivo posible dentro del aula y fuera de la misma.
- Por ello, la labor de los centros educativos debe avanzar en la línea de formar a los profesores y padres en neurociencia educativa y apoyarles con todos los recursos necesarios para adecuar los procesos de enseñanza y aprendizaje con la manera de trabajar del cerebro.

MUCHAS GRACIAS
POR SU TIEMPO
Y ATENCIÓN

PRUEBA DE SIGNOS NEUROLÓGICOS BLANDOS PARA NIÑOS

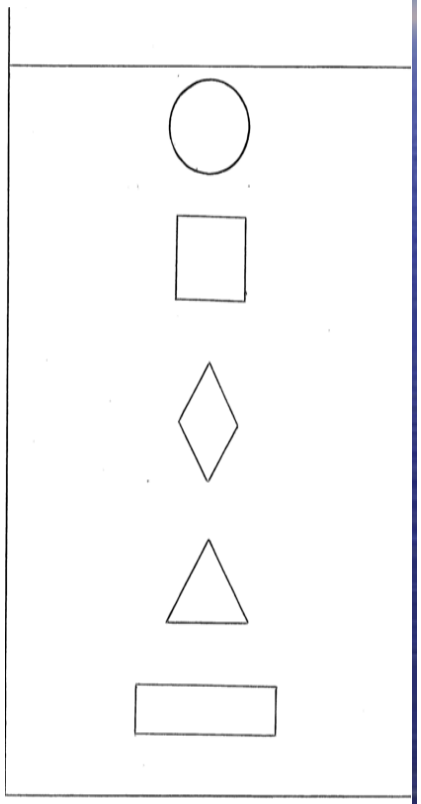
Predominio manual D I	Déficit
1.- Habilidad manual	1
Coge el lápiz torpemente	1
Coge el lápiz apretado	1
Coge el lápiz flojo	1
Rota el papel para escribir	1
Acerca los ojos al papel	1
Temblor observable	3

Comentarios:

4	6	más	Alto
2	6	3	Indicativo
1	6	menos	Normal

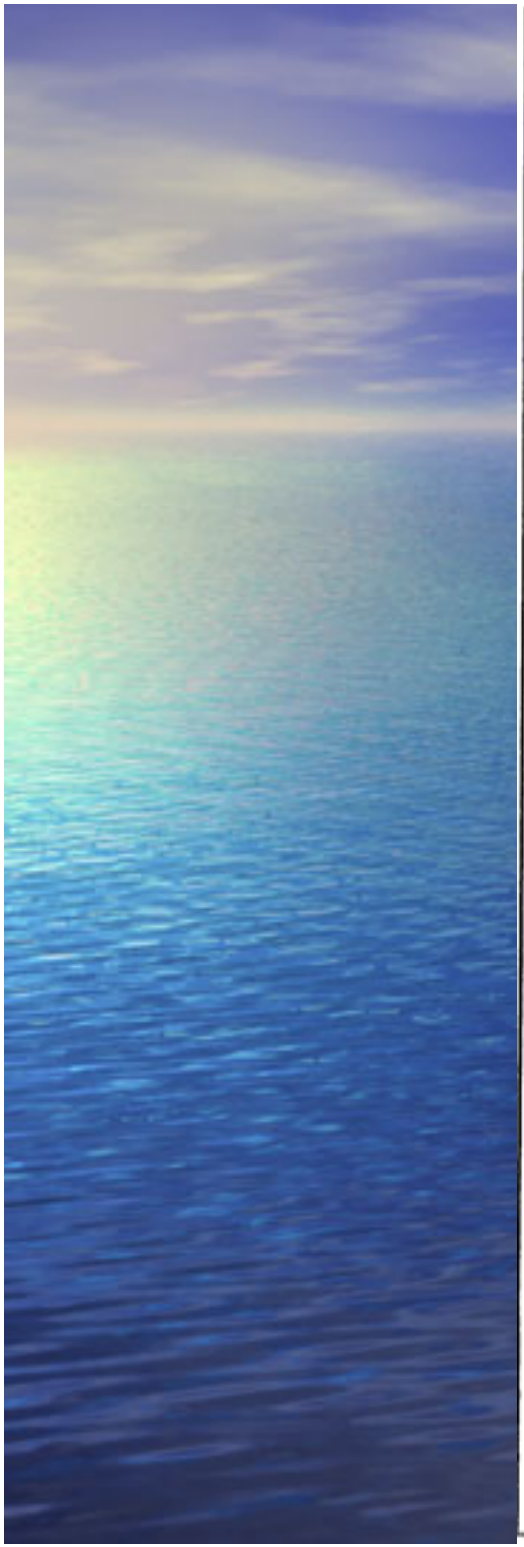
Instrucción: Se le pide al sujeto que diga como se llama la figura y después que la dibuje

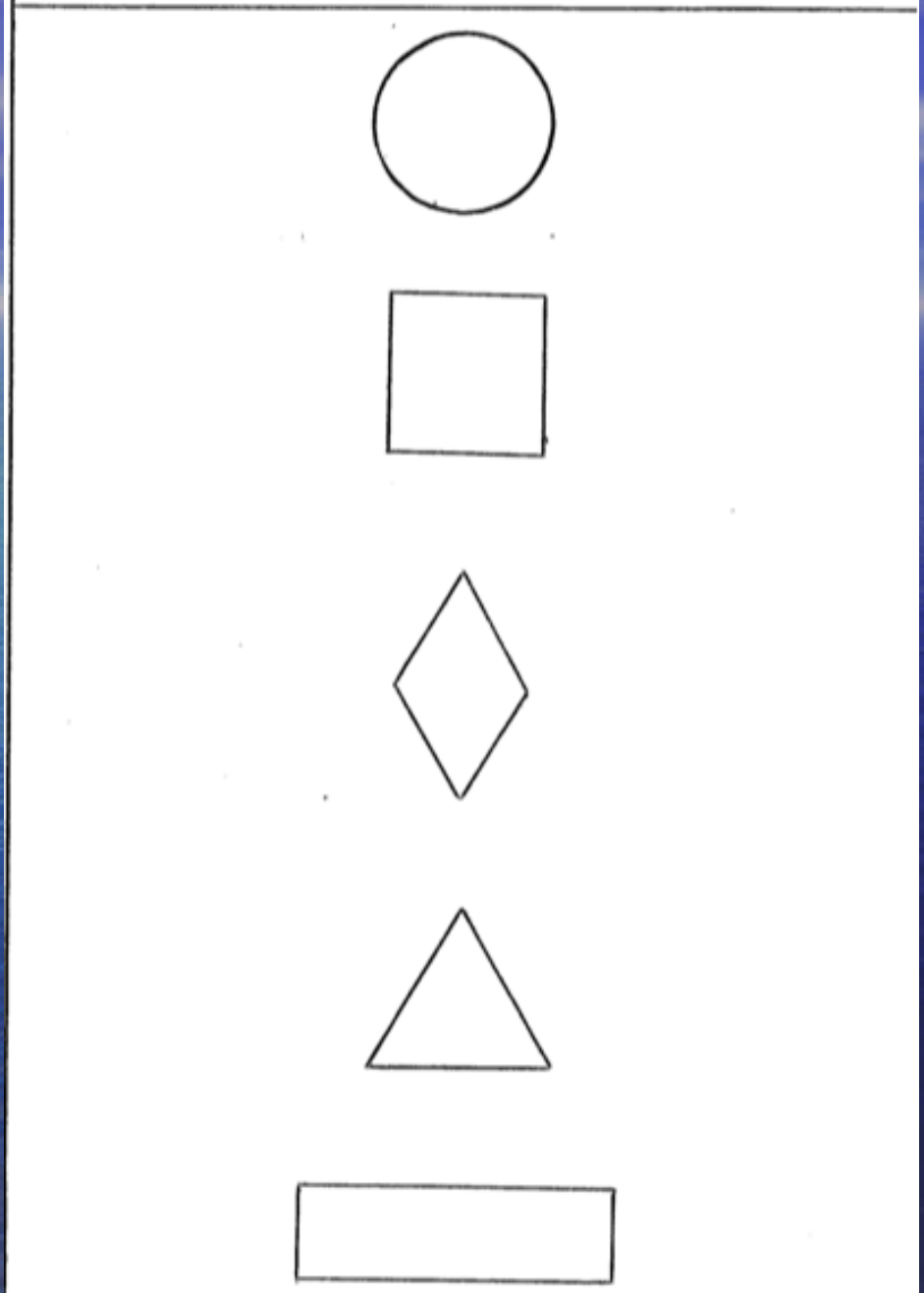
2.-.Reconocimiento y reproducción de figuras	Déficit
Figuras dibujadas en plano horizontal	1
Ejecución muy lenta	1
Ejecución muy rápida	1
Exageración en el tamaño de las figuras	1
Reconocimiento de figuras: reconocel2345	1
Cierre incompleto de figuras	1
Reducción de las figuras	1
Desviación de las figuras hacia la izquierda	1
Desviación de las figuras hacia la derecha	1
Ejecución de ángulos	3
Temblor	3

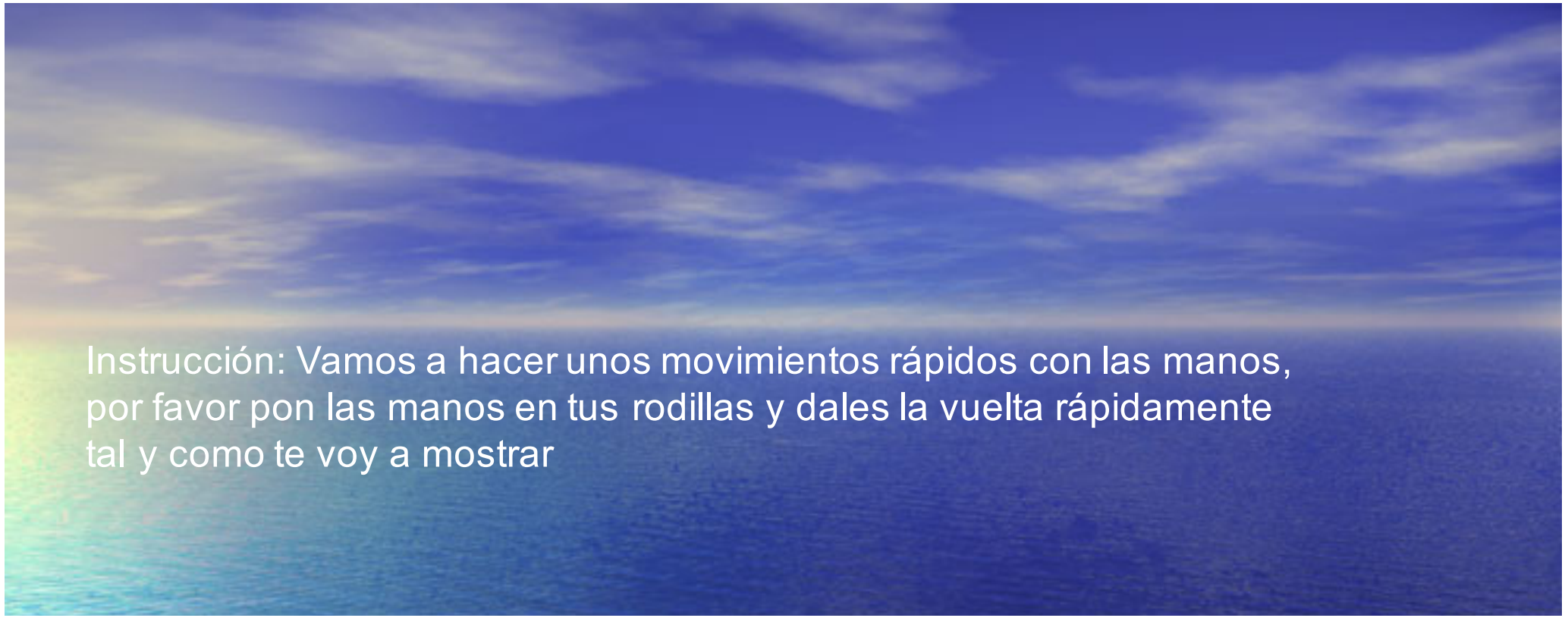


Comentarios:

6	6 más	Alto
2 a 5		Indicativo
1	6 menos	Normal







3.- Movimirntos manuales rápidos	Déficit
Rotación o posición de los dedos "desgalichada"	1
Doble rotación de la mano	1
Posición rígida de la mano y tensa	1
Movimientos circulares amplios	3
Asimetría	3

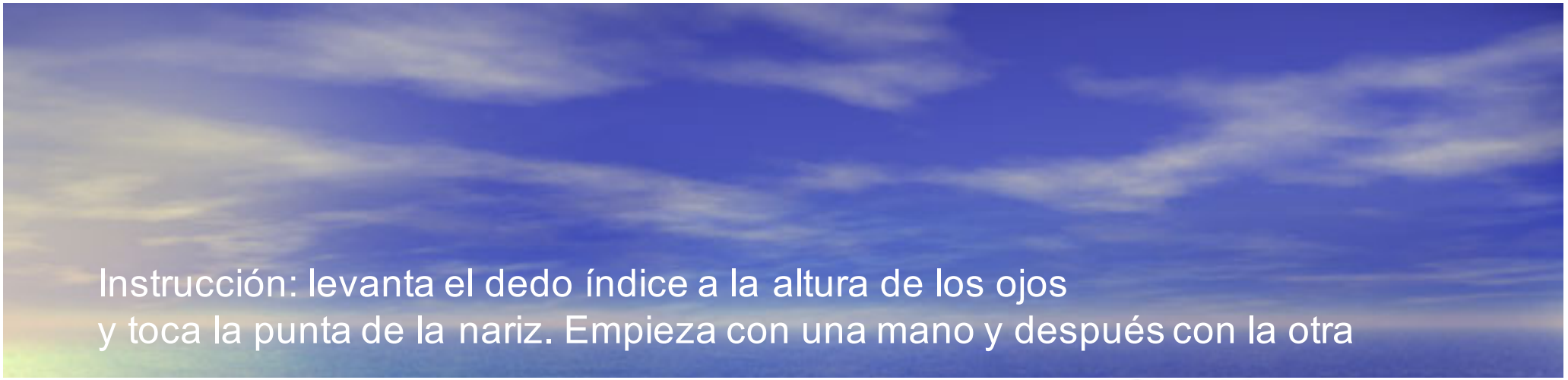
Comentarios		
	4 ó más	Alto
	1 a 3	Idicativo
	0	Normal

Instrucción: voy a dibujar unos números en la palma de tu mano, la parte de arriba será la muñeca y la de abajo los dedos, pon las manos boca arriba en a rodilla y permanece con los ojos cerrados

4.- Reconocimiento de formas en la palma de la mano

		Déficit
El sujeto dice: ¿Dijo números(letras)?		1
El sujeto responde con letras		1
Mano derecha	3	1
	9	1
	5	1
	7	1
Mano izquierda	2	1
	8	1
	4	1
	6	1

7 ó más	Alto
4 a 6	Indicativo
3 ó menos	Normal



5.- Dedo a la nariz	Déficit
Mala discriminación derecha-izquierda (levanta la mano en espejo) Puntuar en ítem 13	
Excesivamente rápido	1
Excesivamente lento	1
Llega a media pulgada de la nariz (2'75 cm)	1
Se desvía hacia la derecha o la izquierda	3
Se desvía hacia arriba o abajo	3
No atina y se desvía en más de una pulgada	3
Oscilaciones en el movimiento hacia la nariz	3

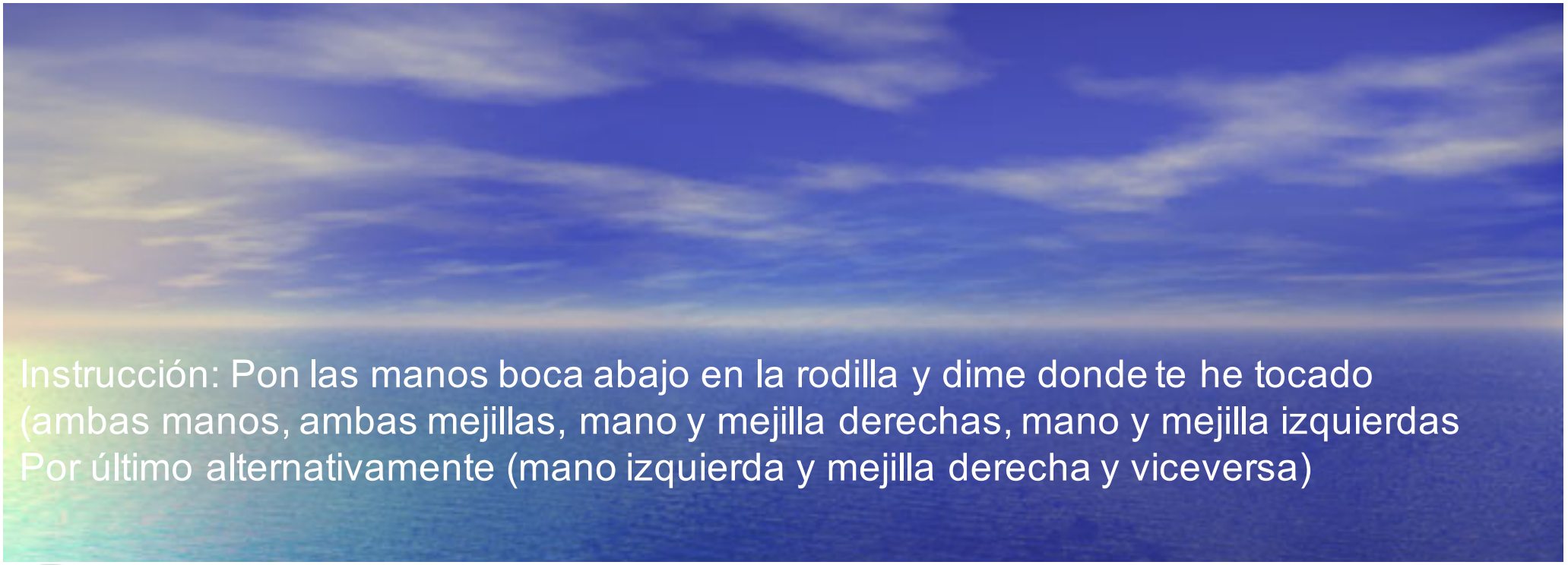
Comentarios		
	4 ó más	Alto
	2 ó 3	Indicativo
	1 ó menos	Normal

Instrucción: Tienes que hacer círculos con los dedos comenzando con el pulgar y el índice y siguiendo con el resto de los dedos

6.- Hacer círculos con los dedos	Déficit
Mala discriminación derecha-izquierda (levanta la mano en espejo) Puntuar en ítem 13	
Invierte el patrón, va del meñique al índice	1
Sincinesias en los dedos de la otra mano	1
Dedos planos de forma que no se forma círculo	1
Los sujetos ponen la mano delante y se concentran intensamente	1
Dedos constriñidos, se sobrepasan al formar el círculo	3
Movimiento al azar en incompleto cierre del círculo	3
Confusión en la sucesión de los dedos	3

Comentarios

6 6 más	Alto
4 a 5	Indicativo
3 6 menos	Normal



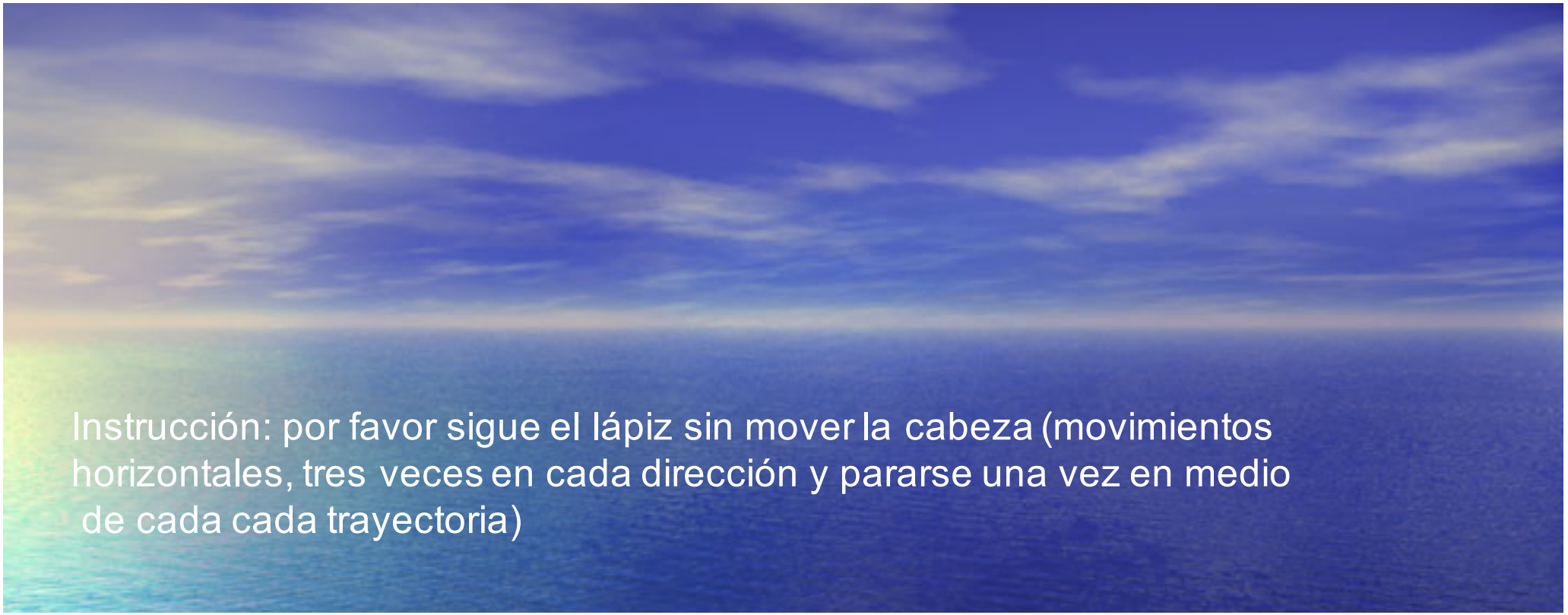
7.- Estimulación doble simultánea de la mano (dorso) y mejilla

	Déficit
Consistentemente no percibe la estimulación de la mano en un lado (anormal)	3
No percibe la estimulación de la mano en ambos lados (normal en menos de seis años)	3
Nombra una localización desusual	3

Comentarios

	3 6 más		Alto
Ocasionalmente no percibe la estimulación en una mano Puntuar 1	1		Indicativo
	0		Normal

Predominio Ocular D I



8.- Seguimiento con los ojos

	Déficit
Sacudidas laterales	3
Sacudidas verticales o incoordinación	3
Distraibilidad	3
Mueve la cabeza mientras sigue el objeto	1

Comentarios

7 a 9	Alto
4 a 6	Indicativo
0 a 3	Normal

Instrucción: Sigue el ritmo que te voy a marcar poniendo la manos en la rodilla con los ojos cerrados. Escucha primero y espera a que yo termine. (patrones: 2-3-1, 3-1-3, 2-1-2, 1-3-1, 1-4-2). Alternativa táctil tocando en el dorso de la mano

9.- Patrones de sonido	Déficit
Tiene éxito sólo con los patrones rítmicos	1
Errores en la secuencia (v.g.- 1-3-2 y no 2-3-1)	1
Palmea con las manos	1
Alterna las manos	1
Se equivoca en el patrón más largo	1
Se distrae con otros sonidos	1
Afectado por la fuerza o debilidad del sonido	1
Pierde enteramente el concepto de patrón	3

Comentarios

10	Alto
6 a 9	Indicativo
5 6 menos	Normal

Instrucción: Quiero que extiendas las piernas los brazos lo más rectas posibles hacia delante, con los dedos de las manos separados y la lengua fuera. Cierra los ojos y no te apoyes en el respaldo de la silla (15 segundos)

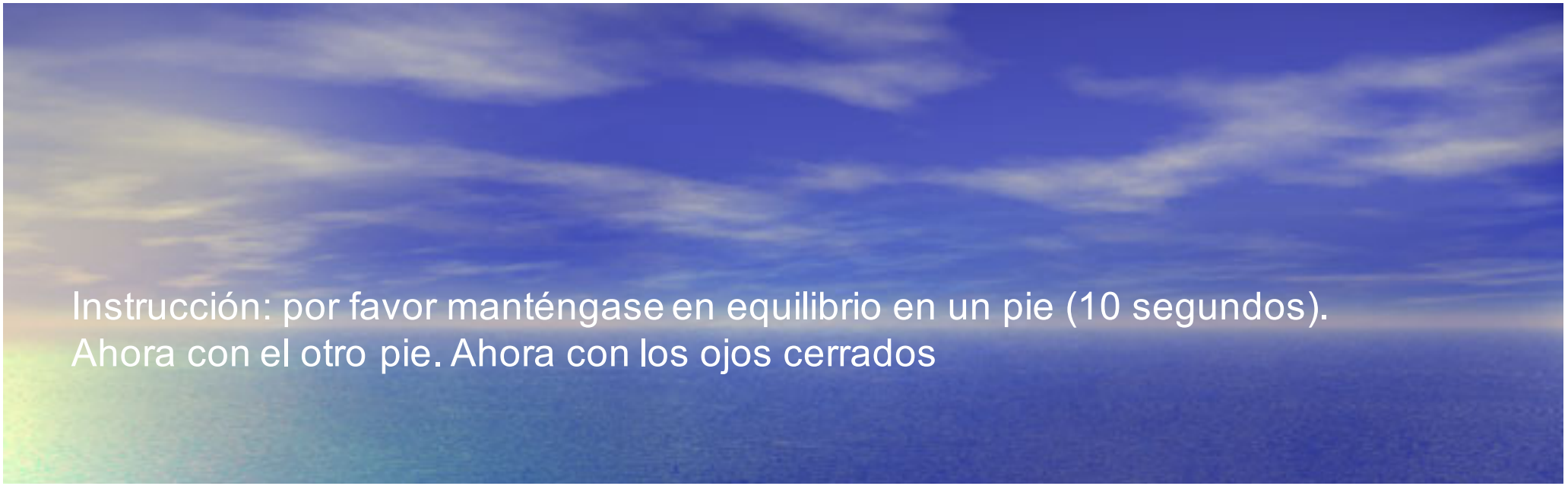
10.- Extensión de brazos y piernas	Déficit
Movimiento del cuerpo al azar	3
Movimiento de las manos	3
Movimiento de la lengua	3
Todo el cuerpo se inclina hacia adelante momentáneamente	3
Posición desusual de los dedos	3
Dedos como garras	3
Inclinación de muñeca	3
Temblor	3

Comentarios		
	9 6 más	Alto
	3 a 6	Indicativo
	0	Normal

Instrucción: Imagina una línea recta y anda con un pie detrás de otro (talón-punta). Hacia delante y hacia atrás. Ahora con los ojos cerrados

11.- Andar con un pié detrás de otro	Déficit
Más dificultad hacia atrás	1
Más dificultad con los ojos cerrados	1
Una mano se curva hacia adentro y la otra hacia afuera	1
Inclinación hacia la izquierda	1
Inclinación hacia la derecha	1
Da pasos grandes	3
Se pisa los talones	3
Mal equilibrio	3

Comentarios		
	7 6 más	Alto
	4 a 6	Indicativo
	3 6 menos	Normal



12.- Estar de pié y saltar	Déficit
Mala discriminación derecha-izquierda (pierna en espejo) Puntuar en ítem 13	
Mal equilibrio	1
Más difícil con los ojos cerrados	1
Más difícil con la izquierda	1
Más difícil con la derecha	1
No puede brincar (significativo después de los seis años en niñas y ocho en niños)	3

Cmentarios		
	5 6 más	Alto
	2 a 4	Indicativo
	1 6 menos	Normal

13.- Discriminación derecha-izquierda — Déficit

Puntuar item 5 — 1

Puntuar item 6 — 1

Puntuar item 12 — 1

Cmentarios

2 6 3 Indicativo

1 6 0 Normal

Dominancia de pié D I

14.- Irregularidades conductuales	Déficit
Perseveración	1
Parloteo excesivo	1
Retirada	1
Inestabilidad general aumentada	1
Actuación defensiva	1
Excitabilidad, distraibilidad, impulsividad	1

Comentarios				
	3	6	más	Alto
	2			Indicativo
	1	6	0	Normal

Edad

	7	8	9	10	11	12
99	39-41	33-35	18-20	15-17	—	10-12
98	—	27-32	—	—	—	—
97	36-38	—	15-17	—	—	—
96	—	24-26	—	—	—	—
95	—	—	—	—	10-12	—
93	33-35	21-23	—	—	—	—
92	—	—	—	12-14	—	—
89	—	—	12-14	—	—	—
87	—	18-20	—	—	—	—
84	30-32	—	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	7-9
77	—	—	—	—	7-9	—
75	27-29	15-17	—	—	—	—
73	—	—	—	9-11	—	—
68	24-26	—	9-11	—	—	—
60	21-23	—	—	—	—	—
57	—	12-14	—	—	—	—
56	18-20	—	—	—	—	—
50	15-17	—	—	—	—	—
44	—	—	—	—	—	4-6
39	—	—	—	—	4-6	—
37	12-14	—	—	—	—	—
34	—	9-11	—	—	—	—
33	—	—	6-8	—	—	—
30	—	—	—	6-8	—	—
22	9-11	—	—	—	—	—
15	—	6-8	—	—	—	—
12	—	—	—	—	—	1-3
9	—	—	—	3-5	—	—
8	6-8	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	1-3	—
6	—	—	3-5	—	—	—
4	—	3-5	—	—	—	—
1	3-5	—	—	—	—	—

Grupo total

Porcentil (•)	Puntuaciones directas
99	35-41
98	33-34
97	32
96	30-31
95	26-28
94	25
93	24
92	22-23
91	20-21
90	18-19
88	17
87	16
85	15
83	14
80	13
76	12
70	11
65	10
58	9
48	8
38	7
28	6
19	5
11	4
5	3
1	2

1. Habilidad manual. Con esta tarea se pretende valorar el predominio lateral, la habilidad manual fina, la presencia de temblor y la planificación espacial. Puntuaciones altas demuestran dificultades en la organización y planificación espacial de los movimientos que tiene que desarrollar en una tarea ya aprendida.

2. Reconocimiento y reproducción de figuras. Este subtest evalúa la atención, discriminación y percepción visual, planificación motora, control motor fino, coordinación y madurez visomotora. Puntuaciones altas manifiestan dificultades en la organización, precisión, integración y percepción de las figuras lo que le llevará a grandes dificultades en en el aprendizaje de la lectura.

3. Movimientos manuales rápidos. La tarea de ejecutar movimientos manuales de inversión rápidos es uno de los subtest más significativos que discrimina entre niños con trastornos neurológicos y/o déficits de aprendizaje y niños normales, en este test puntuaciones altas manifiestan alteraciones en la precisión de los movimientos y adaptación de los mismo a la tares lo que implica alteraciones importantes en el aprendizaje escolar.

4.Reconocimiento de formas en la palma de la mano. Esta tarea está asociada a la percepción y reconocimientos táctiles en los que está implicados los procesos de atención. Puntuaciones altas se identifican con muchas dificultades en el reconocimiento lo que estaría en relación con el bajo

5. Dedo-nariz. Este test mide la capacidad de precisión motriz. Resultados deficientes en esta prueba nos indican baja capacidad para el aprendizaje escolar.

6. Hacer círculos con los dedos. Este test mide la capacidad de precisión motriz. Resultados deficientes en esta prueba nos indican baja capacidad para el aprendizaje escolar.

7. Estimulación doble y simultánea de la mano (dorso) y mejilla. Este test mide discriminación táctil con un gran componente atencional. Los resultados deficientes nos llevan a pensar en una mala capacidad de aprendizaje escolar probablemente por algún tipo de disfunción cerebral.

8. Movimientos oculares. Este test mini del nivel atencional asociado con movimientos oculares con la asociación de ambos ojos en movimientos conjugados que depende de un patrón neurológico de coordinación de movimientos. Malos resultados en esta prueba nos indican problemas en su capacidad de aprendizaje lecto-escritor

9. Patrones de sonido. El test mide los procesos atencionales auditivos asi como la capacidad rítmica. Esta tarea permite discriminar bien entre niños con buena y mala capacidad de aprendizaje. Los fallos en esta tarea no muestran defectos auditivos sino un especial tipo de inatención auditiva. Los trastornos auditivos-receptivos intervienen en el fracaso escolar, los defectos en esta tarea están interrelacionados con trastornos en la postura, coordinación motora fina y déficits auditivos periféricos.

10. Extensión de brazos y piernas. El test mide el control motor de varias partes del cuerpo de forma sincronizada y simultáneamente. La tarea valora la combinación para mostrar diferencias entre la parte derecha e izquierda del cuerpo asi como el control e integración motrices. Las deficiencias en esta prueba demuestran muchos problemas en el aprendizaje psicomotor.

11. Andar con un pie detrás de otro. El test mide principalmente el estado de equilibrio dinámico. Disfunciones cerebelo-vestibulares afectan a un buen aprendizaje escolar y se relacionan con trastornos en habilidades senso-perceptivas necesarias para el

12. Estar de pie y saltar. El test mide principalmente el estado de equilibrio dinámico. Este subtest se ha relacionado con disfunciones cerebelo-vestibulares necesarias para un buen aprendizaje escolar asi como con trastornos en habilidades senso-perceptivas necesarias para el aprendizaje.

13. Discriminación derecha-izquierda. Este subtest se asocia con la preferencia, dominancia y/o lateralidad es confusa y compleja y con trastornos del aprendizaje.

14. Irregularidades conductuales. Este elemento hace referencia a posibles comportamientos inadecuados observados como perseveración, parloteo excesivo, inhibición, hiperactividad, distraibilidad, etc. conductas motoras relevantes presentes en trastornos de aprendizaje, de todo tipo, en la infancia.

MUCHAS GRACIAS
POR SU TIEMPO
Y ATENCIÓN