



CENTRO DE
NEUROPSICOPEDAGOGÍA





Diplomado Internacional en Neuropsicopedagogía





Módulo 5

Trayectorias de desarrollo en la infancia, adolescencia y adultez



Docente: Carol Segura Vargas



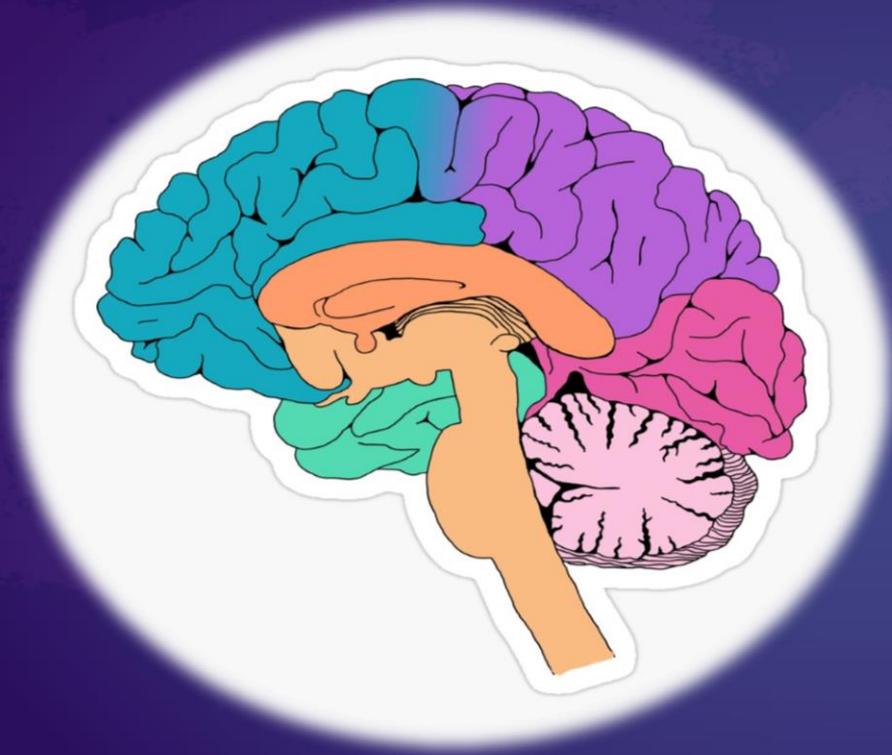


Conocer y comprender los principales hitos del neurodesarrollo en la infancia, adolescencia y adultez

Objetivo de Aprendizaje

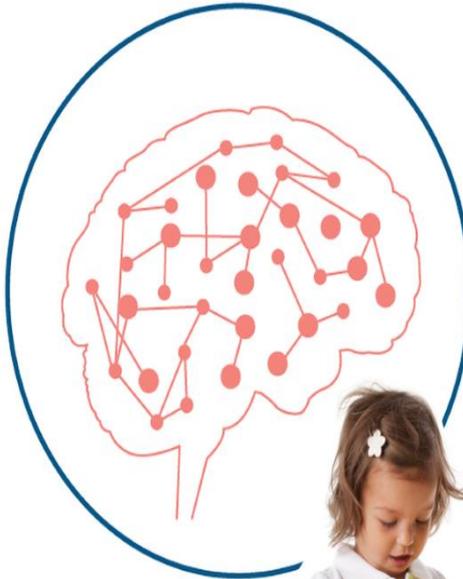
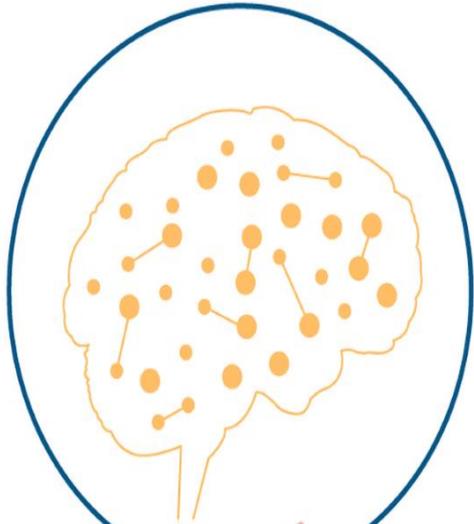


Comenzamos!



Tema 1

NEURODESARROLLO



¿NEURODESARROLLO?

NEURODESARROLLO

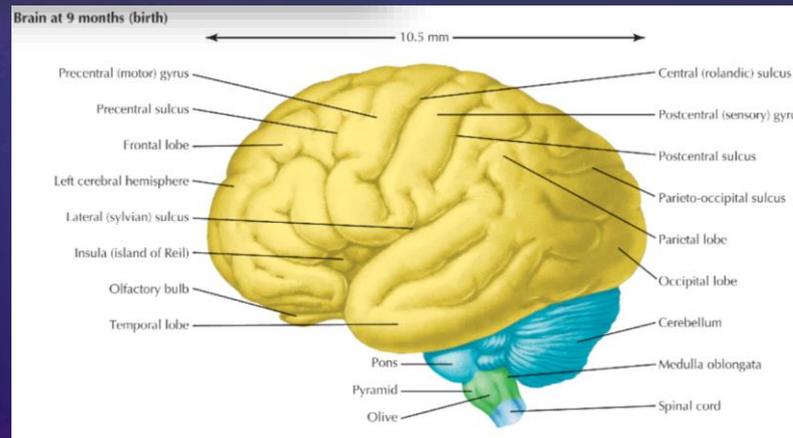
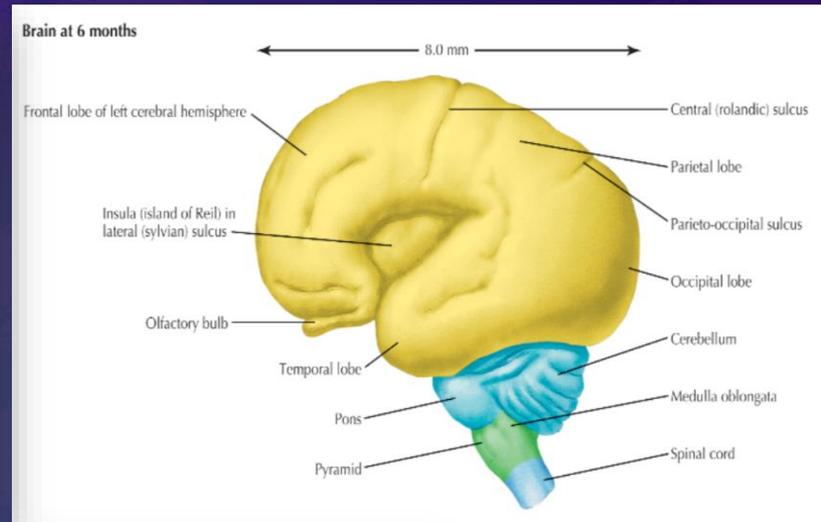
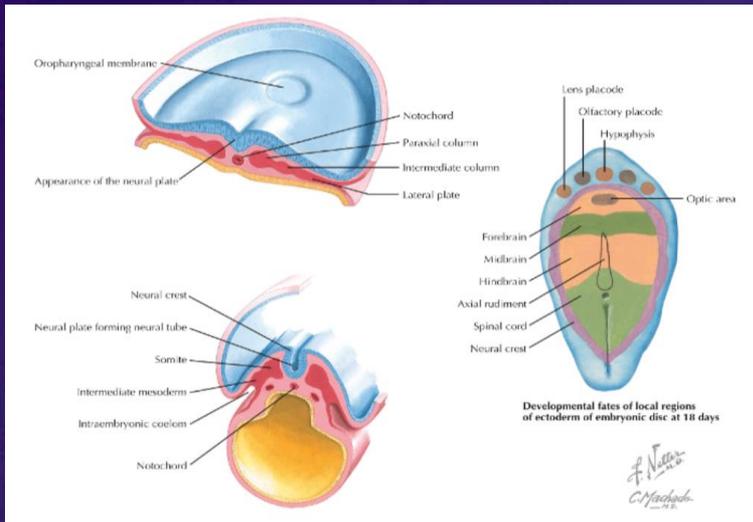


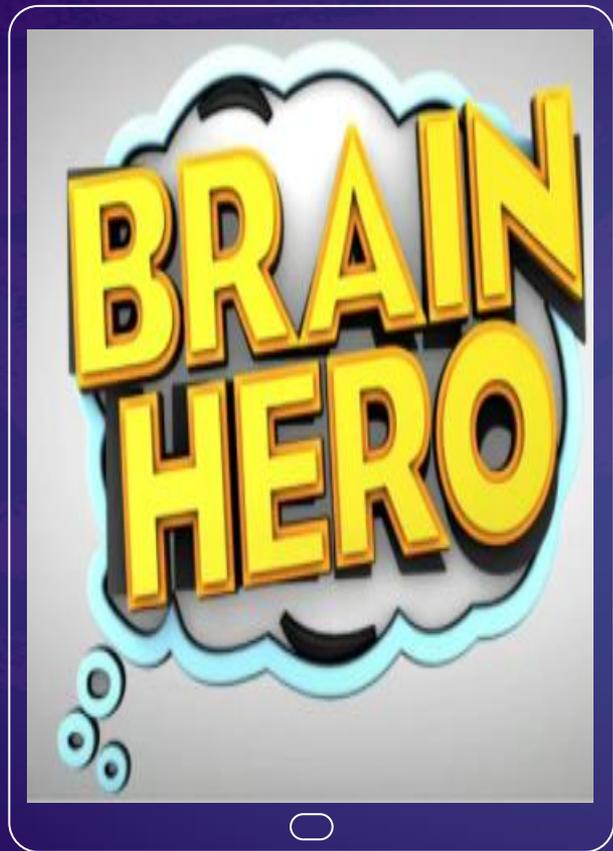
Proceso de evolución y maduración del Sistema Nervioso

NEURODESARROLLO



Permite el desarrollo de la capacidad cognoscitiva





VIDEO



5 Verdades
sobre el
desarrollo
cognoscitivo



Resultado de una
dinámica y transacción
recíproca de factores
externos e internos.



Es construido dentro
de un contexto
emocional y social.



Involucra tanto una
estabilidad como
plasticidad a través
del tiempo.



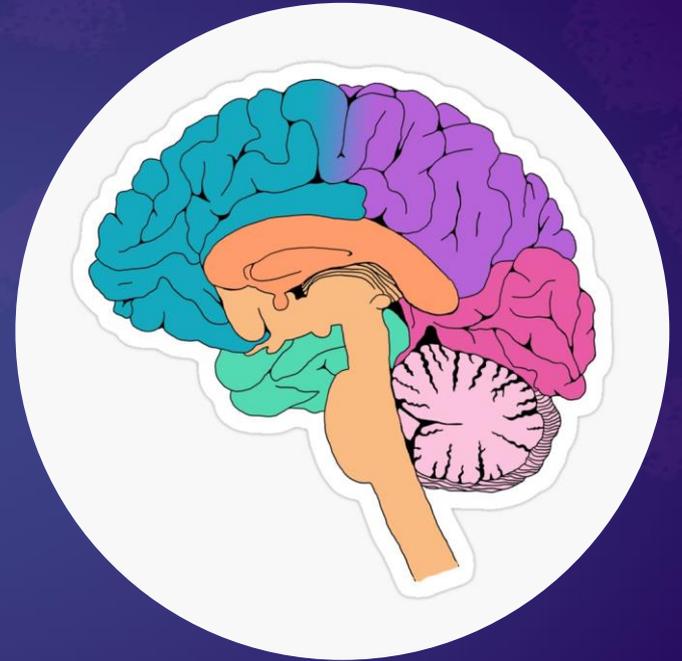
Los niños(as)
desarrollan un
creciente control
intencional sobre su
comportamiento y
cognición.

4

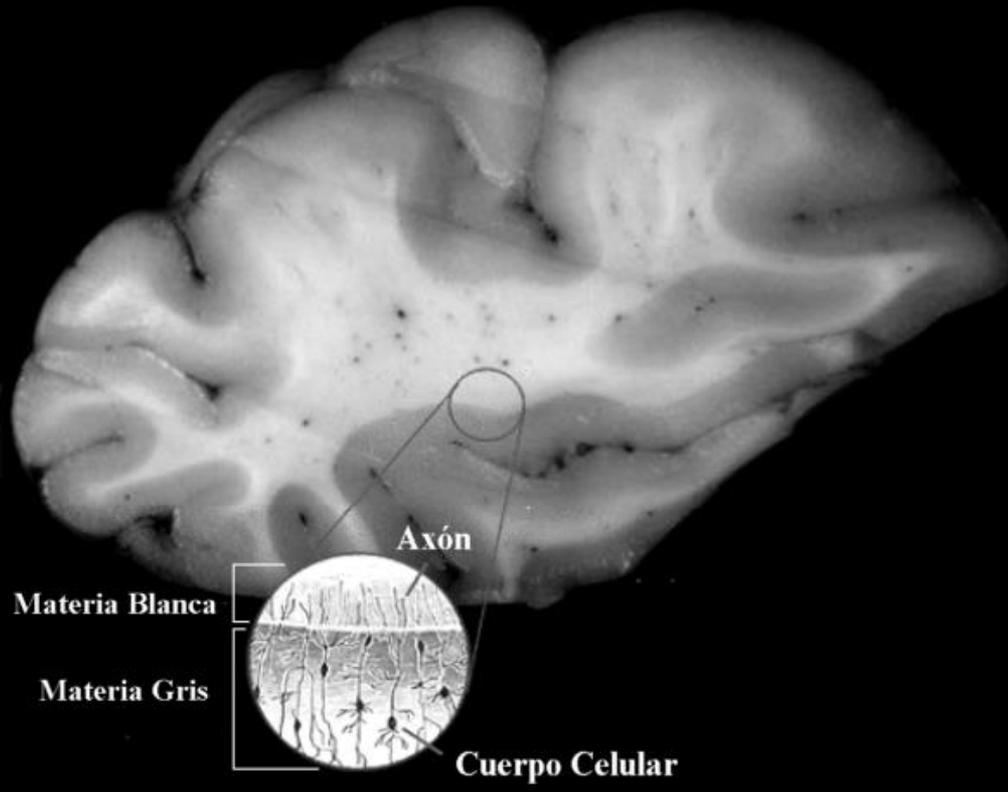
Involucra cambios
en habilidades de
dominio general y
dominio específico.



Trayectorias de Desarrollo

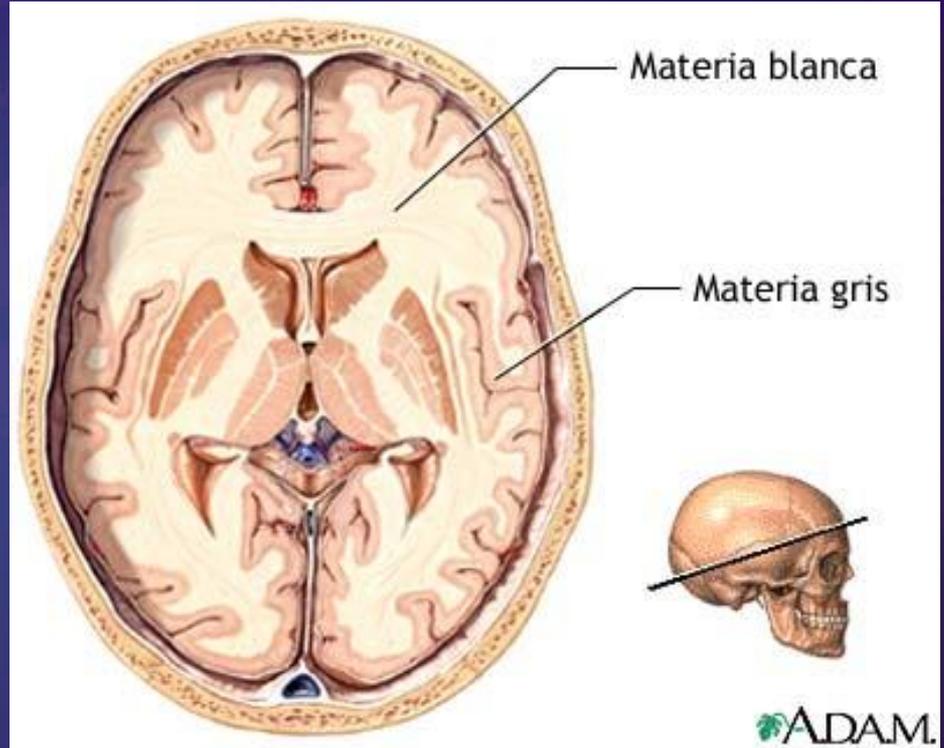


La zona más gris del cortex se denomina materia gris. La parte interior más clara se denomina materia blanca. La materia gris obtiene su color debido a los núcleos oscuros de los cuerpos celulares de las neuronas. Los axones, las extensiones de los núcleos, conforman la materia blanca

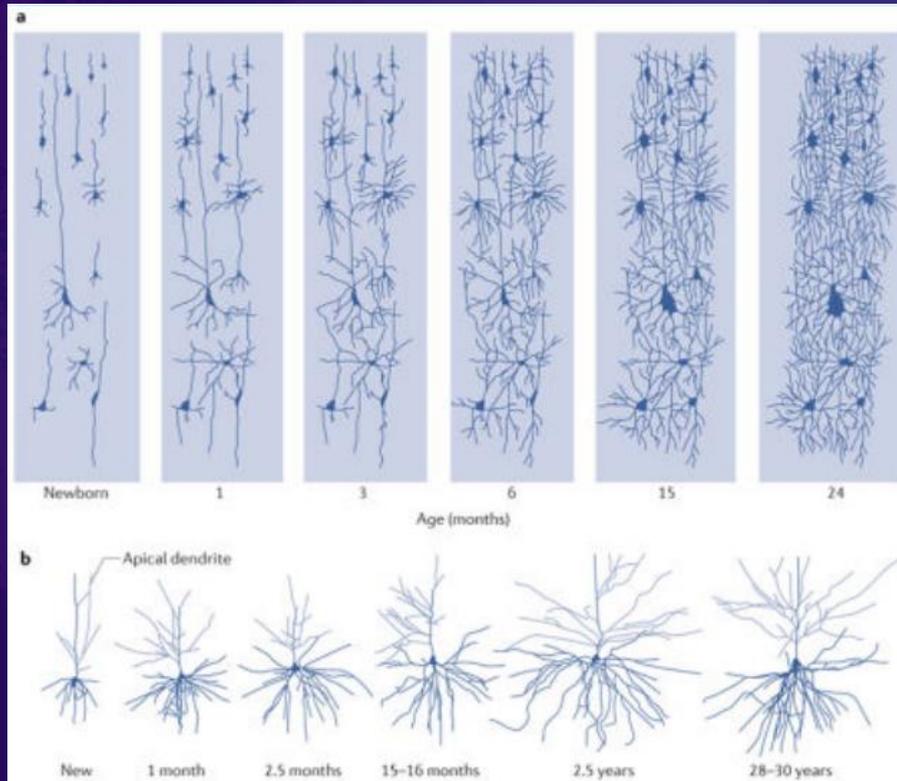


Sustancia Gris
Sustancia Blanca

Sustancia Gris



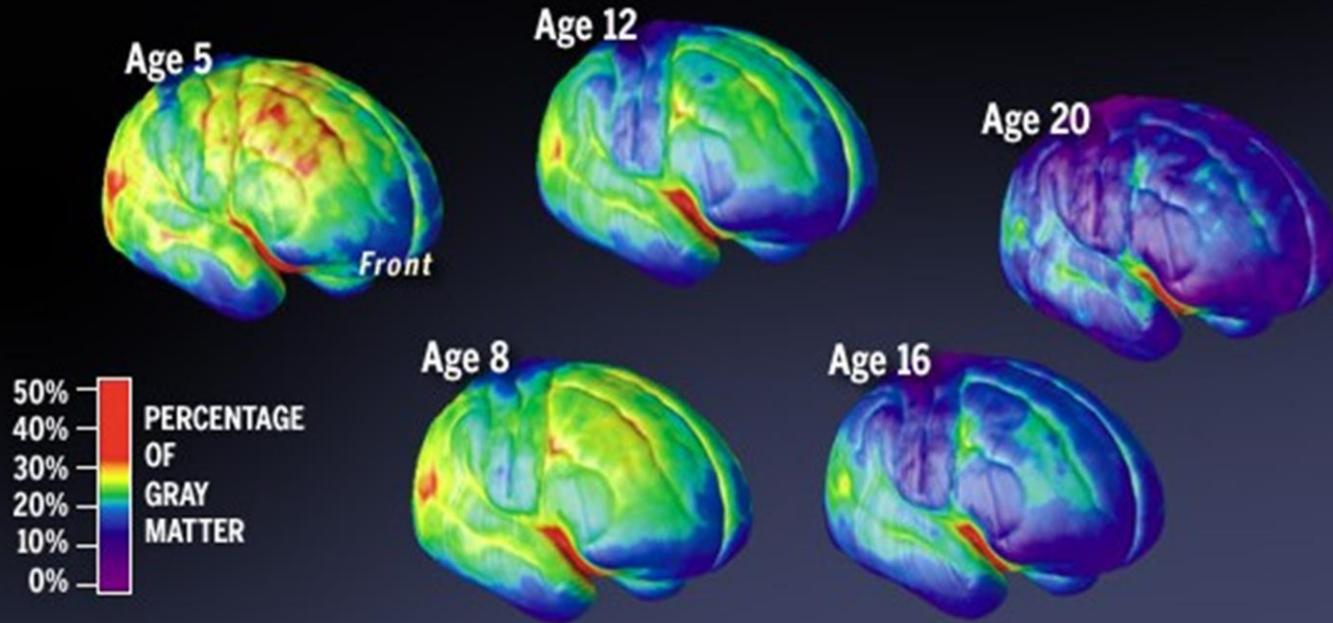
(Gilmore, 2018)



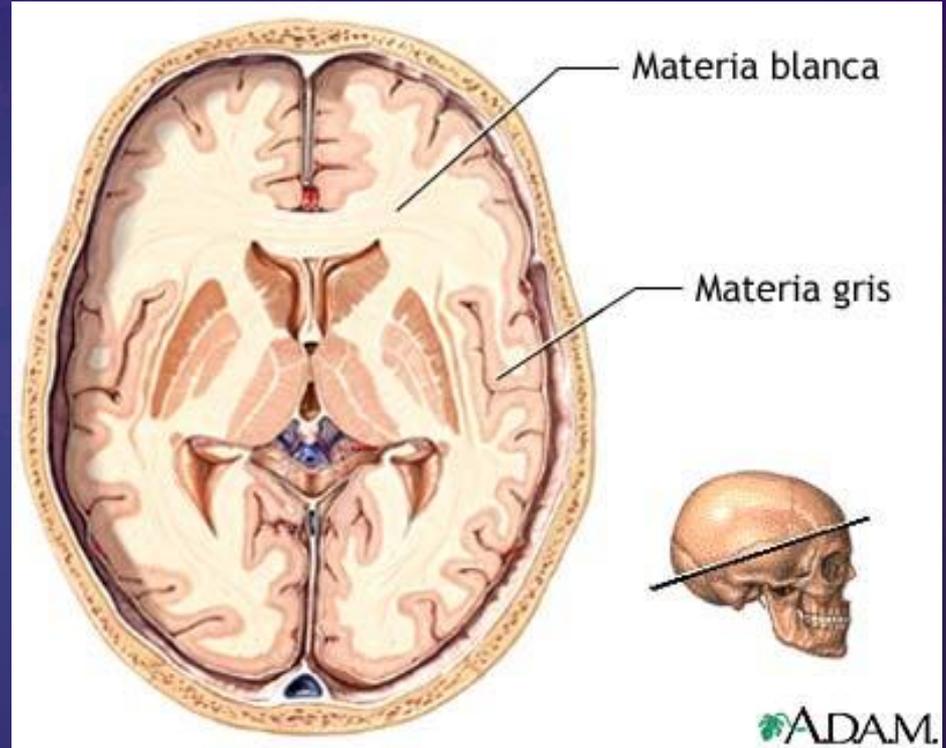
Las neuronas siguen surgiendo y migrando desde la zona subventricular de los ventrículos laterales hacia el bulbo olfativo y la corteza prefrontal ventromedial en los primeros 18 meses de vida postnatal. También existen hallazgos de migración generalizada de nuevas neuronas, principalmente interneuronas inhibitorias, a la corteza cingulada y a la circunvolución frontal superior en los primeros 5 meses después del nacimiento.

Estudios sugieren que la neurogénesis en la primera infancia contribuye a la expansión de la materia gris en al menos algunas zonas del lóbulo frontal.

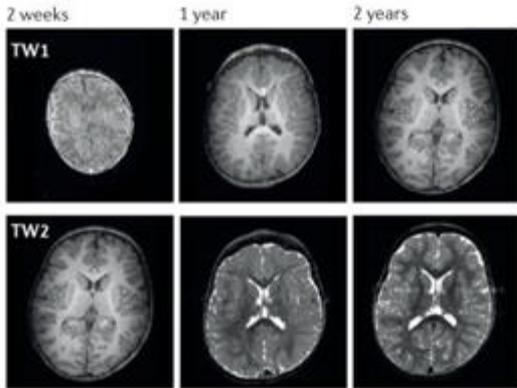
■ Gray matter wanes as the brain matures. Here 15 years of brain development are compressed into five images, showing a shift from red (least mature) to blue.



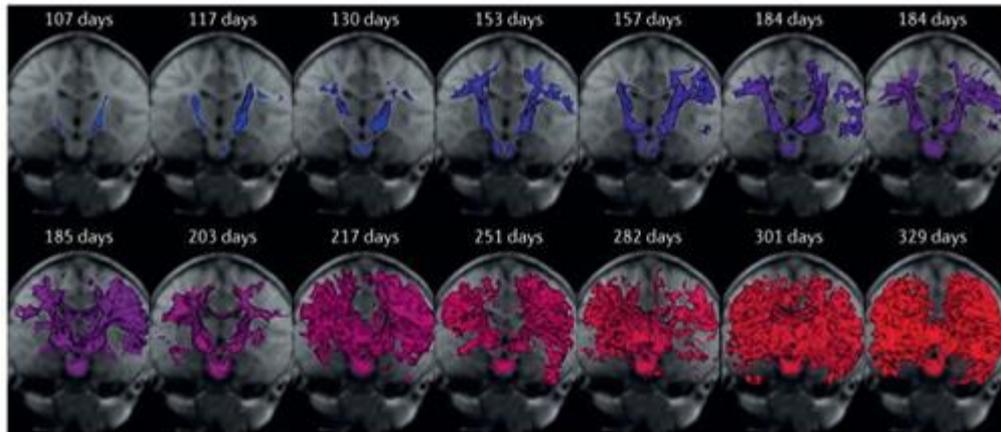
Sustancia Blanca



a Grey matter and white matter



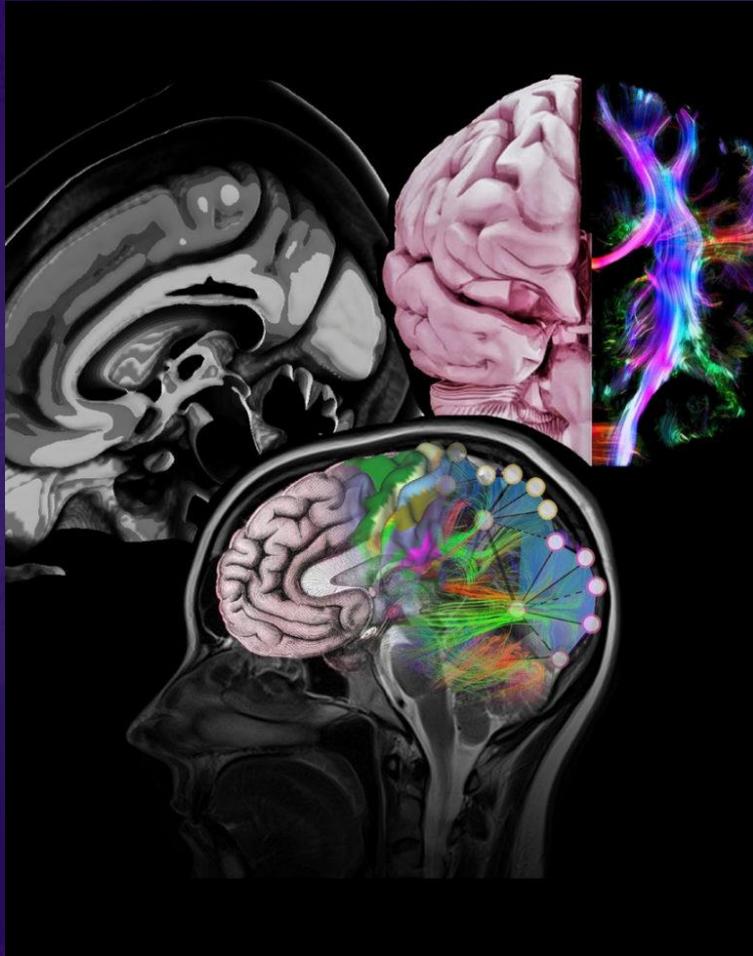
c Myelin maturation



Maduración de la mielina en el primer año de vida

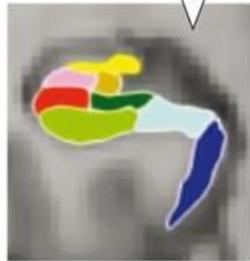
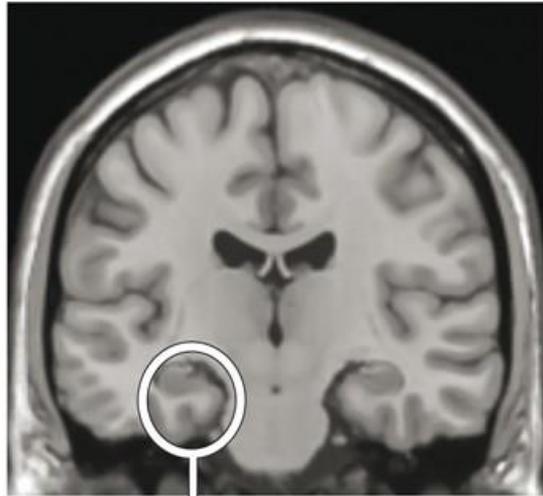
Mielinización

En el período postnatal la mielinización sigue un patrón general: las regiones sensoriales antes que las motoras, las áreas sensoriales antes que las áreas asociativas y las regiones posteriores antes que las anteriores.



Mielinización

fig 16.15



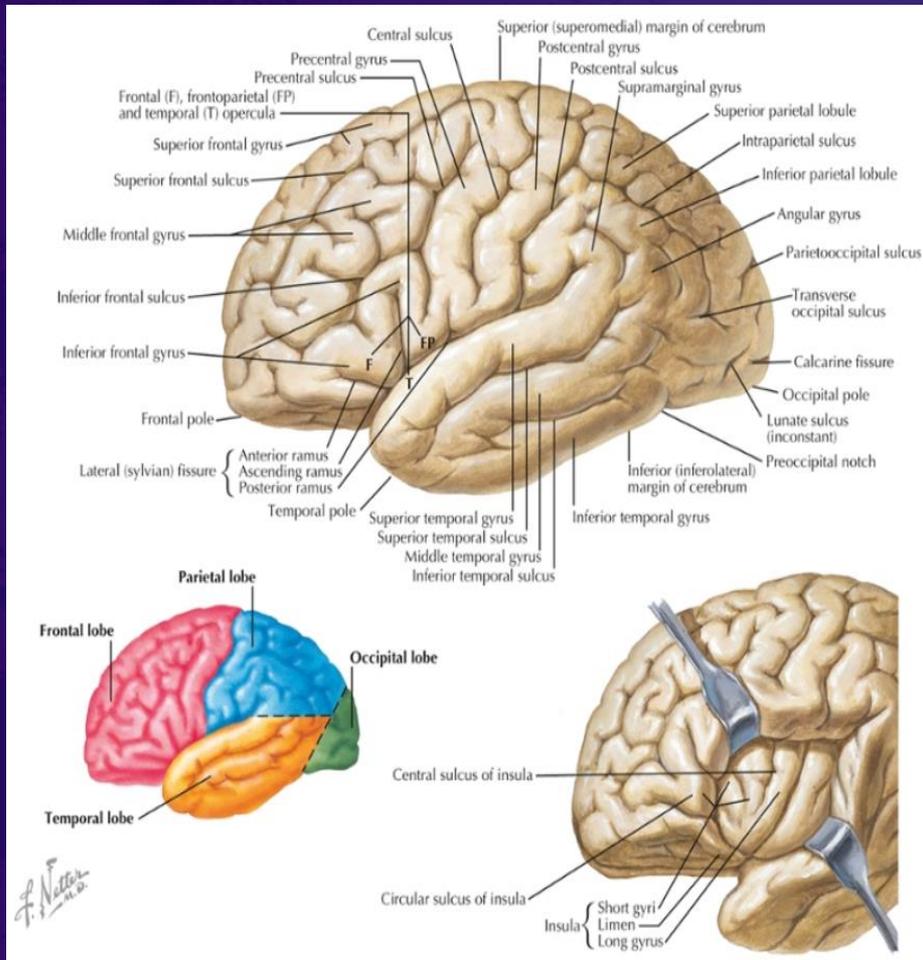
- Corteza entorrinal
- Subículo
- CA1
- CA2
- CA3
- CA4
- Circunvolución dentada
- Fórnix

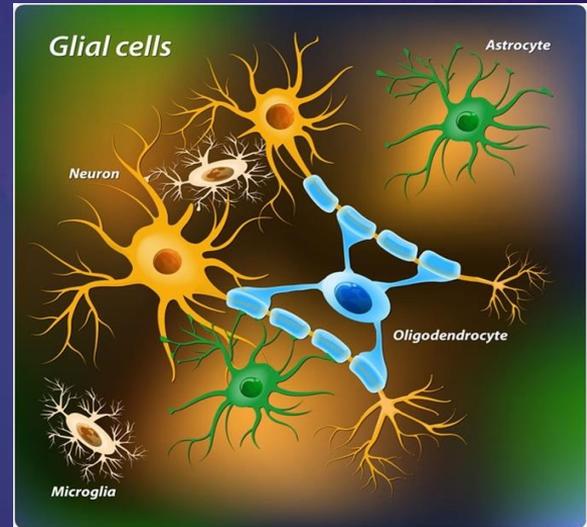
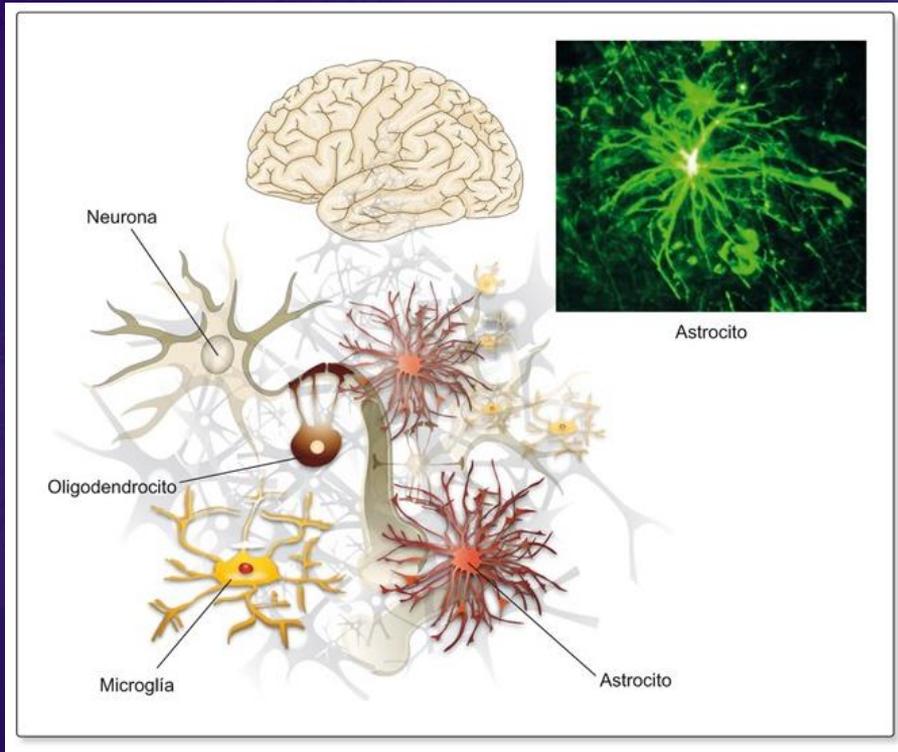
En el hipocampo humano, la mielinización comienza a las 20 semanas de gestación y a los 2 años muchas regiones han alcanzado los niveles de mielinización de un adulto, aunque algunas zonas, como el giro dentado, siguen mielinizándose durante toda la infancia y hasta la edad adulta.

Mielinización

En el neocórtex sólo se alcanza en la edad adulta, lo que refleja una maduración prolongada de esta región del cerebro.

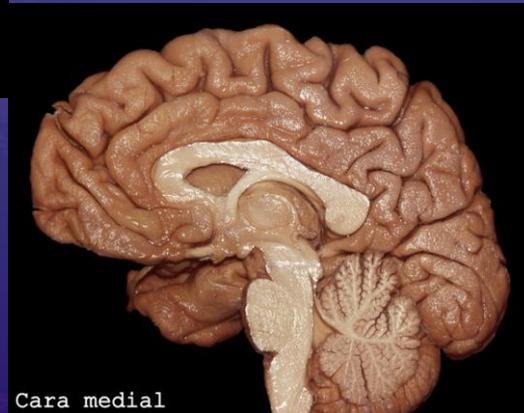
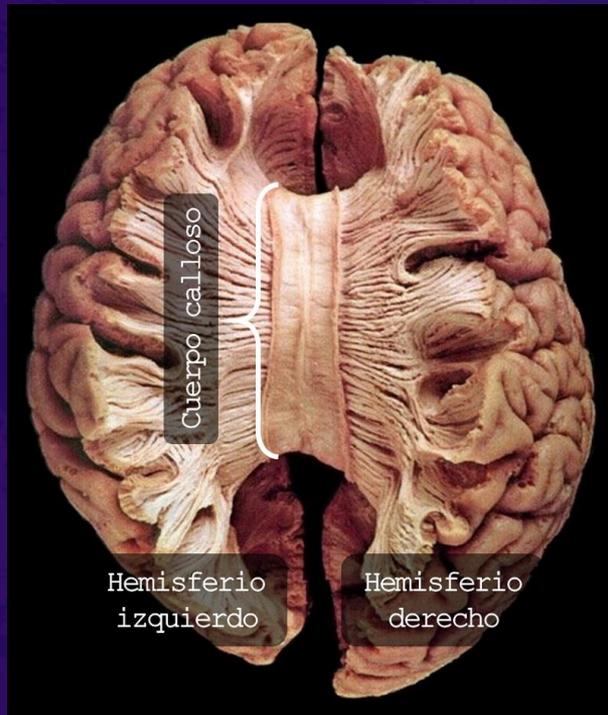
Los oligodendrocitos son los responsables de producir la mielina, y el número de oligodendrocitos en la sustancia blanca cerebral aumenta rápidamente y linealmente después del nacimiento, de aproximadamente 7.000 millones al nacer a 28.000 millones a los 3 años, a un ritmo de 600 millones al mes.





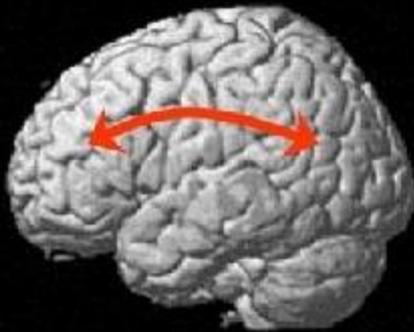
Mielinización

En el cuerpo calloso, el número de oligodendrocitos aumenta hasta la edad de 5 años y se mantiene estable a partir de entonces. Se sugiere que hay poco recambio de oligodendrocitos después de los 5 años.

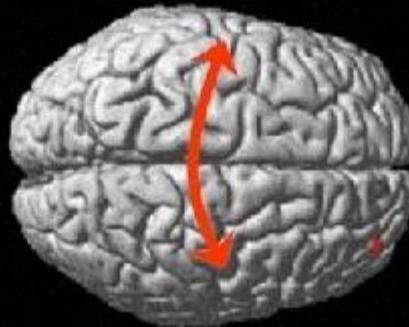


Mielinización

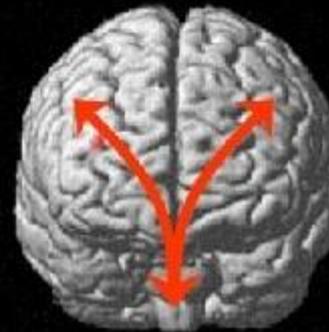
Fibras de Asociación



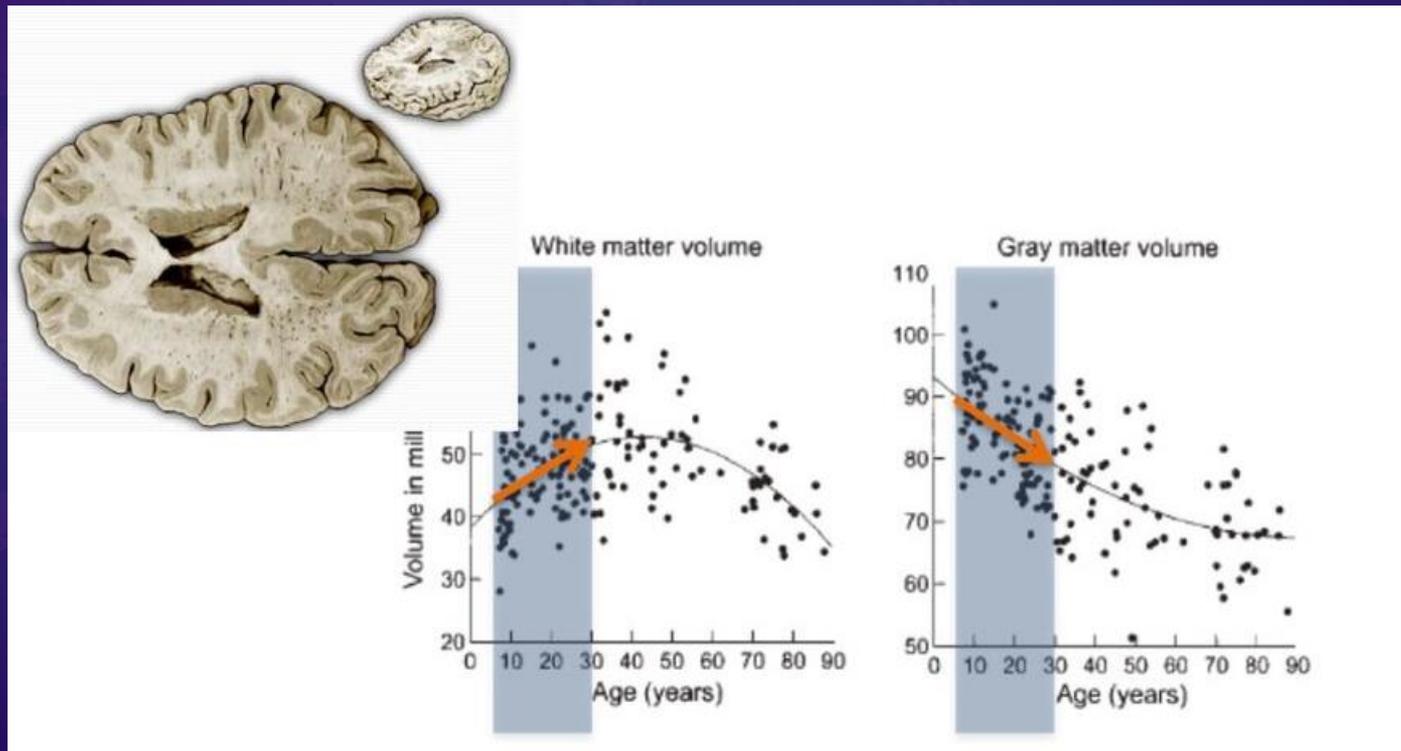
Fibras Comisurales

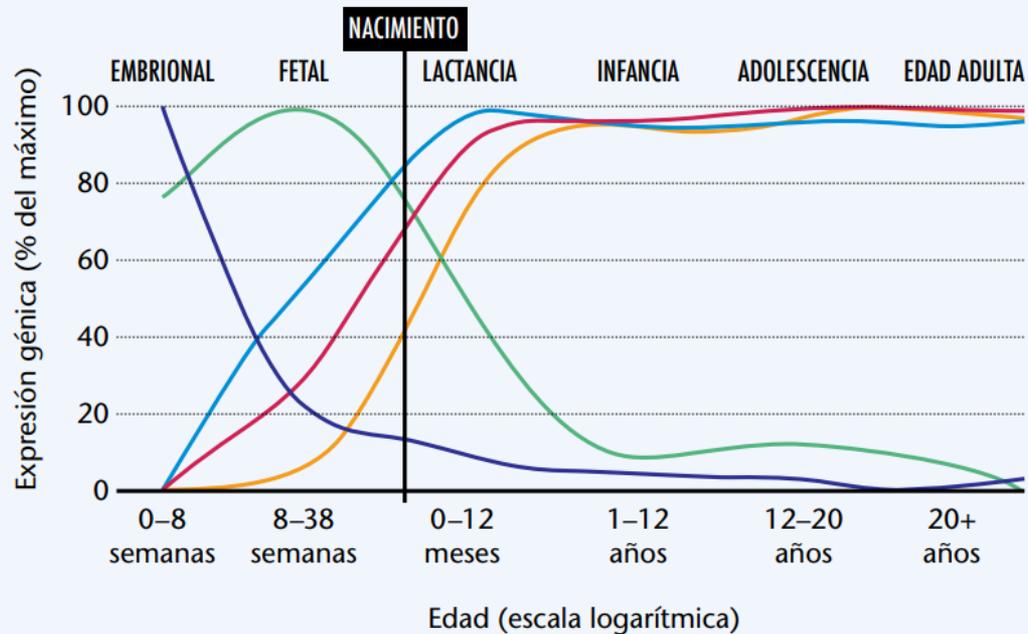


Fibras de Proyección



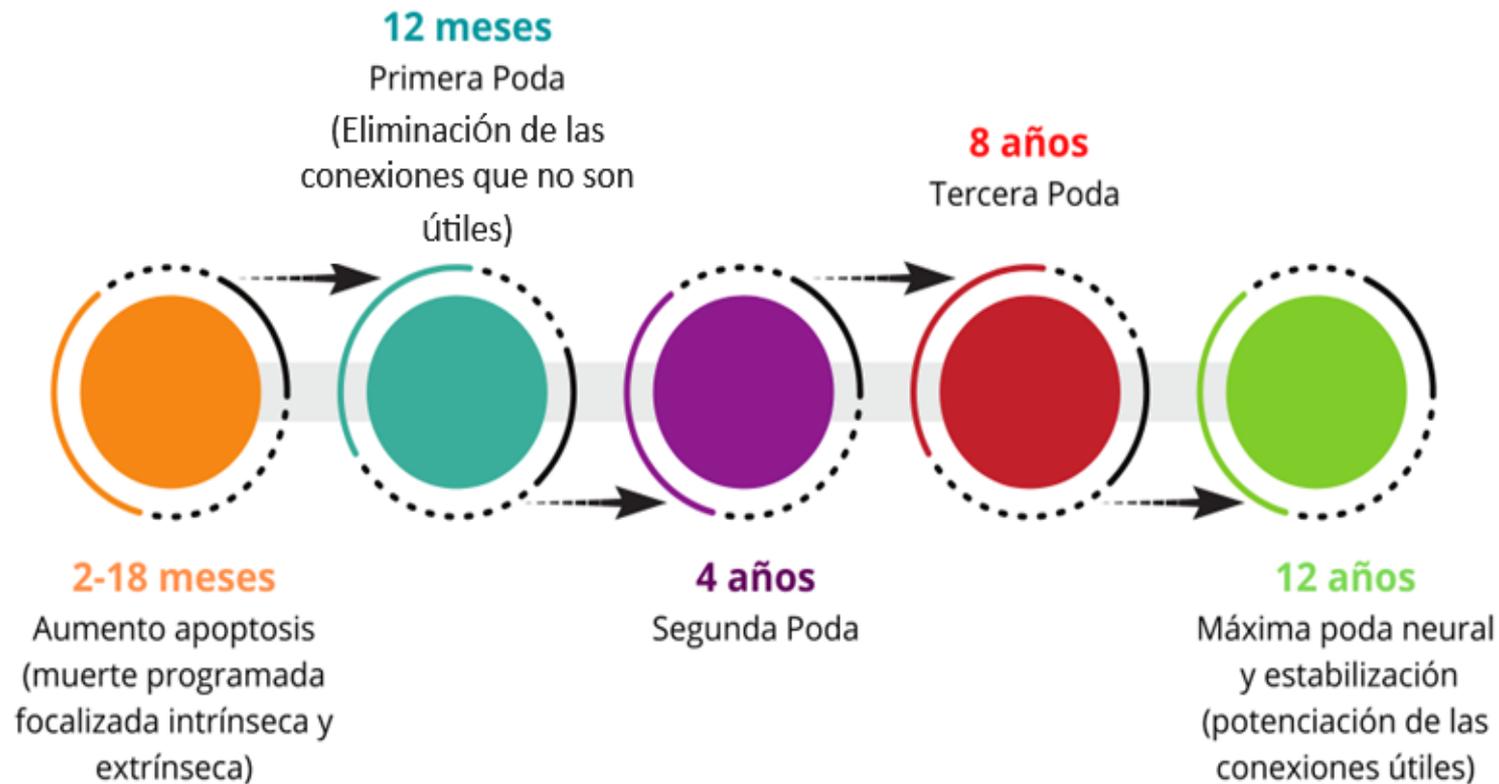
En síntesis...





- Proliferación celular
- Progenitores y neuronas inmaduras
- Desarrollo de sinapsis
- Desarrollo de dendritas
- Mielinización

Trayectorias
estimadas de los
parámetros
estructurales del
cerebro durante el
desarrollo

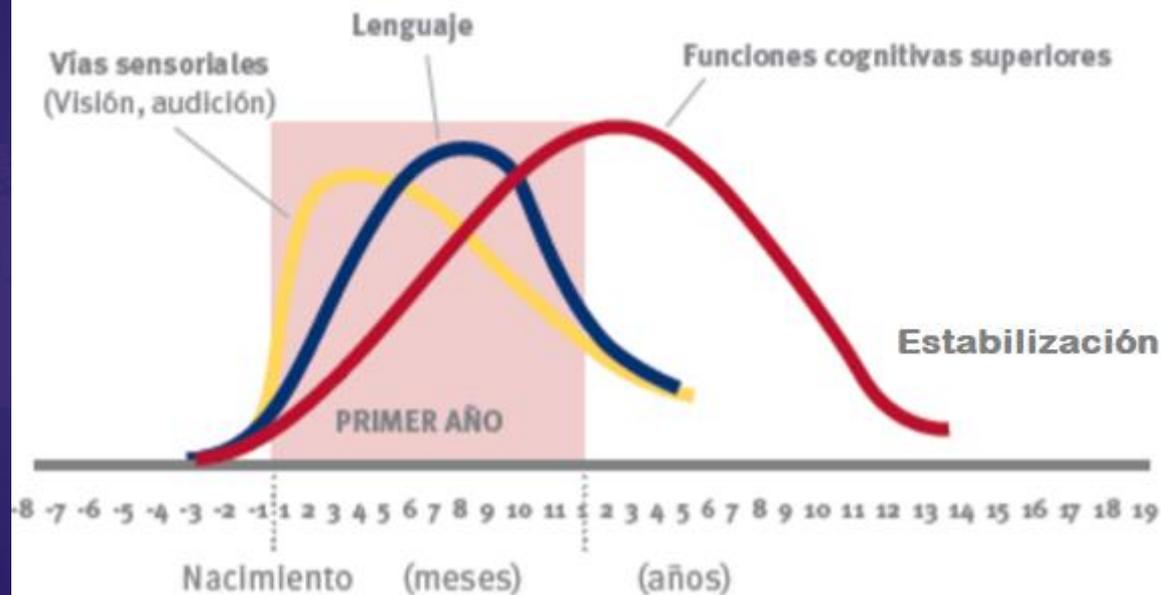


Neurodesarrollo y Habilidades cognitivas

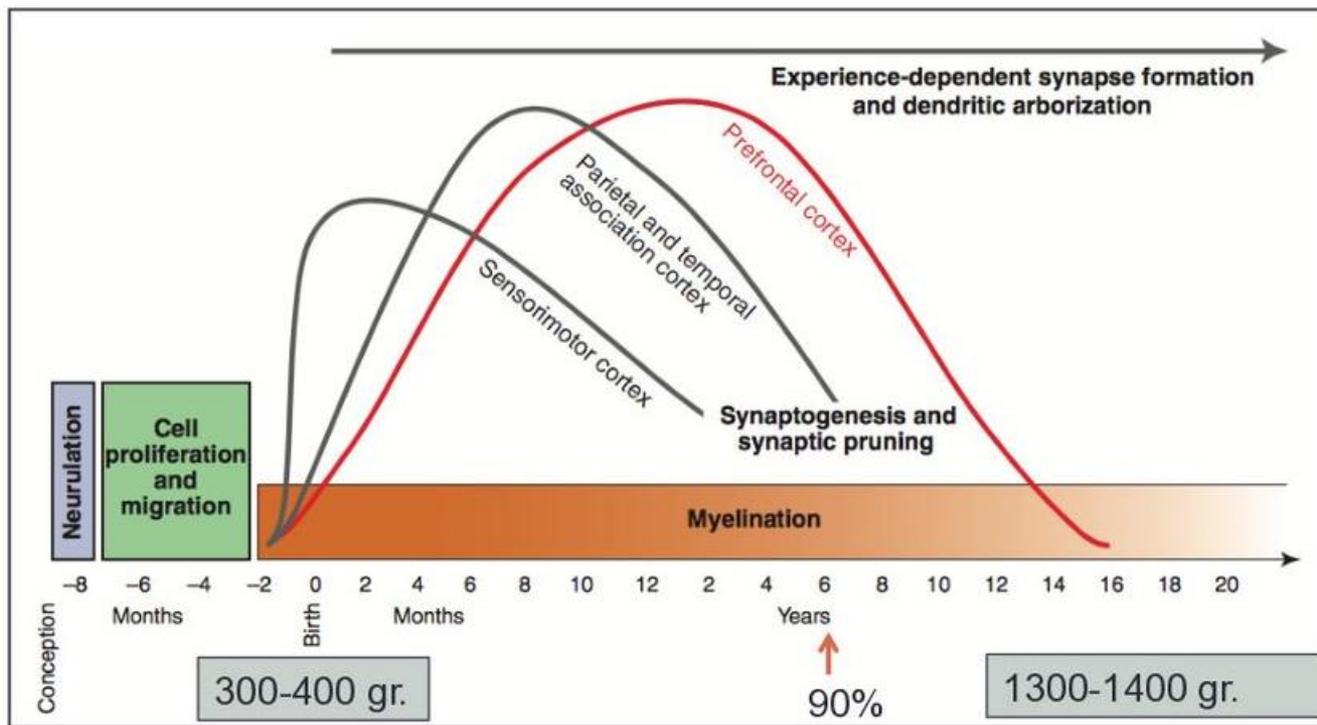


Desarrollo del cerebro humano

Las conexiones neuronales para las diferentes funciones se desarrollan secuencialmente



Fuente: C.A. Nelson (2000)



Tsujimoto, S. (2008) The Prefrontal Cortex: Functional Neural Development During Early Childhood



CF



Las FE están directamente relacionadas con los procesos de neurodesarrollo.

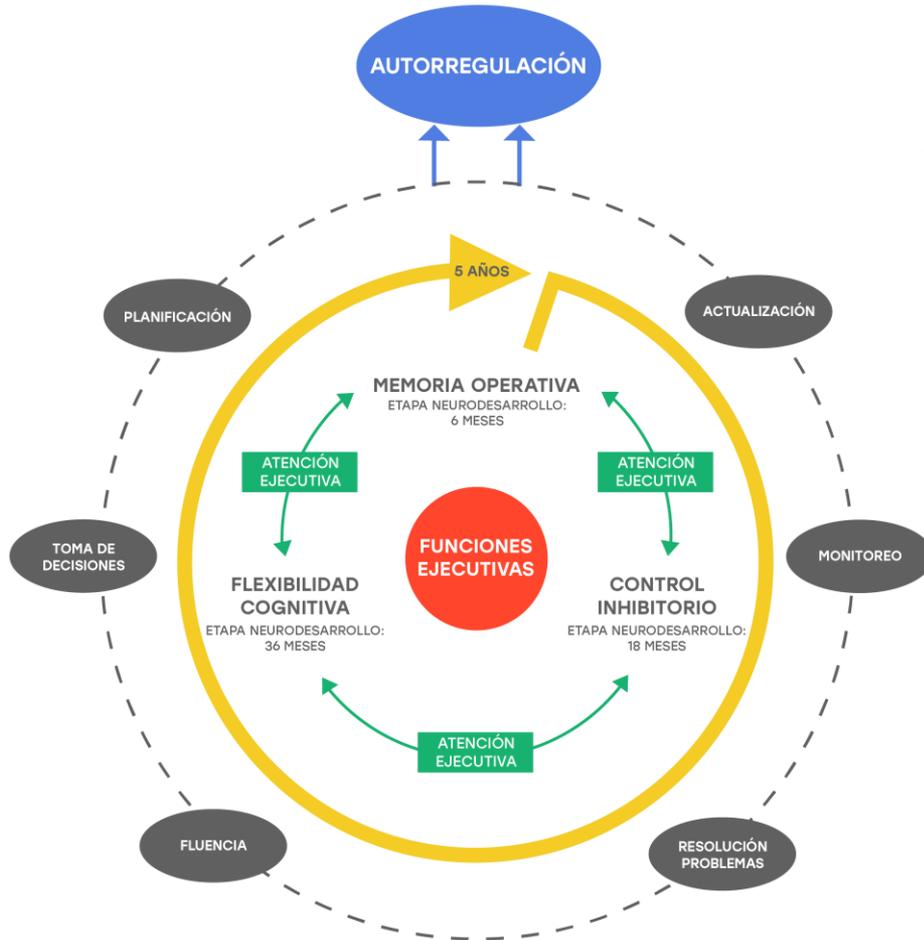


La prolongación de axones, la arborización de dendritas y la mielinización en el LF presenta una demora cronológica en relación con el desarrollo de otras áreas cerebrales.



El proceso de mielinización sigue un orden determinado. En concreto, las áreas motoras y sensoriales se mielinizan antes que las áreas de asociación, siendo la CPF la última en alcanzar este proceso.

Modelo neurodesarrollo de las FE basado en evidencia



*Autor: Segura y Olivares (2021);
Adaptación de Miyaki et al., 2000;
Diamond, 2013; Hughes, 2011; Nyroos et al.,
2017)*



El niño-niña se vuelve progresivamente más capaz de integrar información para fijarse objetivos a largo plazo, así como para desglosar los elementos necesarios para su consecución. Este desarrollo continúa hasta la adolescencia y la juventud temprana, momento en que los índices morfológicos indican la maduración de la CPF.

DESARROLLO INFANTIL DE LA CORTEZA FRONTAL

- Nacimiento: 370 g
- Número de neuronas aumenta (0 a 72 meses posnatal)
- Aumento de neuronas es de 60% a 75%
- Densidad neural: 55% mayor a los 2 años → mayor que un adulto
- Volumen de sustancia gris mayor 2 a 5 años
- Primera infancia: volumen SG = volumen cerebral total
- Longitud de dendritas → 5 a 10 veces mayor al nacimiento
- Maduración tardía de árbol dendrítico
- 3 meses la densidad neuronal en la CPF es mucho mayor y se estabiliza a los 3 a 4 años
- Aumento de sustancia blanca → 75% mayor en infancia que la adolescencia. Hay peak de SB en la preadolescencia



DESARROLLO CORTEZA FRONTAL PRIMERA INFANCIA

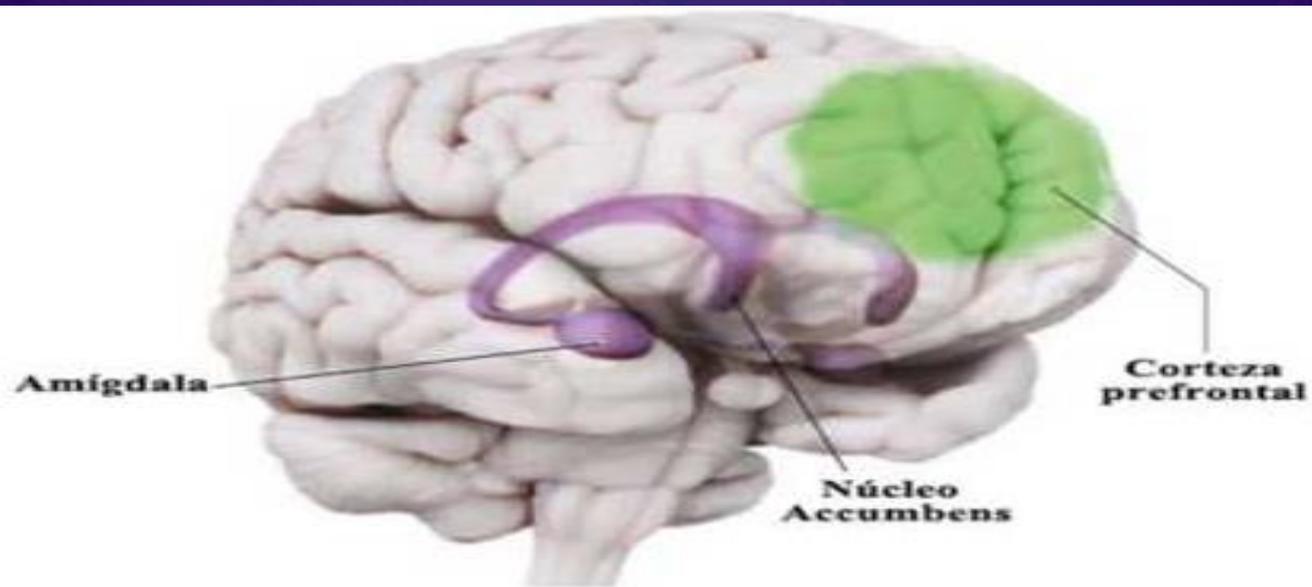


- Alta maduración de la CPF
- Se cuadruplica el tamaño cerebral
- Volumen cerebral de un niño de 6 años es similar al adulto
- Densidad neuronal en capas disminuye 2 a 7 años (II)
- La densidad disminuye en la adolescencia
- Expansión de los árboles dendríticos
- Igual actividad a los 5 años que un adulto

DESARROLLO CORTEZA FRONTAL ADOLESCENCIA



- Disminución de sustancia gris y aumento de sustancia blanca
- Mayor SG en primera infancia, decae levemente en preadolescencia y disminuye claramente en adolescencia
- Maduración giro precentral es mas temprana que los otros giros
- El área de desarrollo mas tardío es la rostral (monitoreo y autorregulación cognitiva, emocional y motora)
- Aumento de grosor del área de Broca entre 5 a 11 años y también de las áreas que comunican con ella
- De todas las neuronas las que maduran mas tarde son las piramidales de la CPF
- Densidad neuronal adulta se consigue a los 10 años



Degree of Maturation

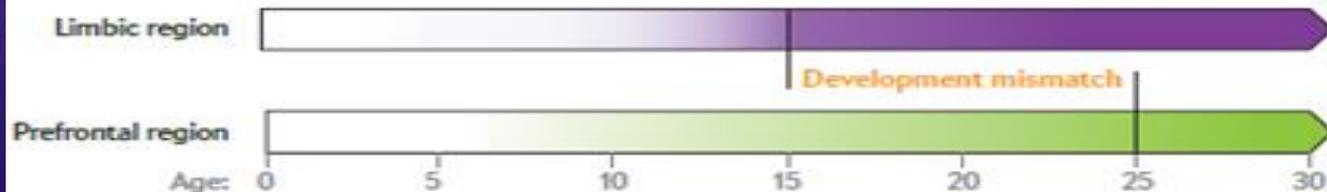


Figura 2. La corteza prefrontal (verde) se aproxima a su máximo desarrollo unos 10 años más tarde que el sistema límbico (lila) (Giedd, 2015).

Corteza Frontal

Sistema Límbico

Autorregulación

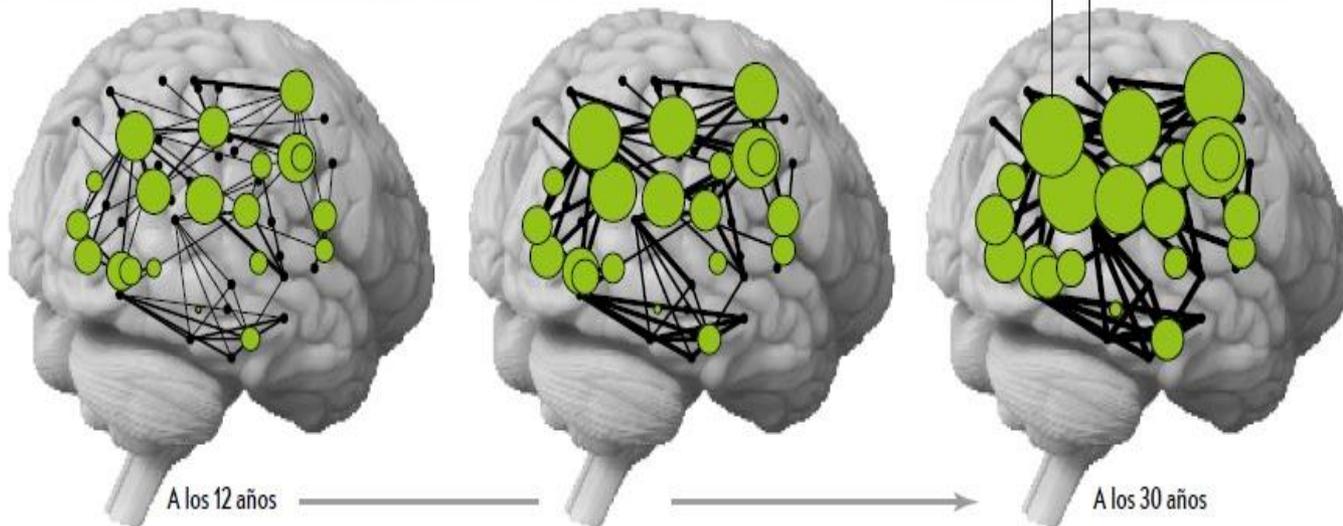
Funciones Ejecutivas

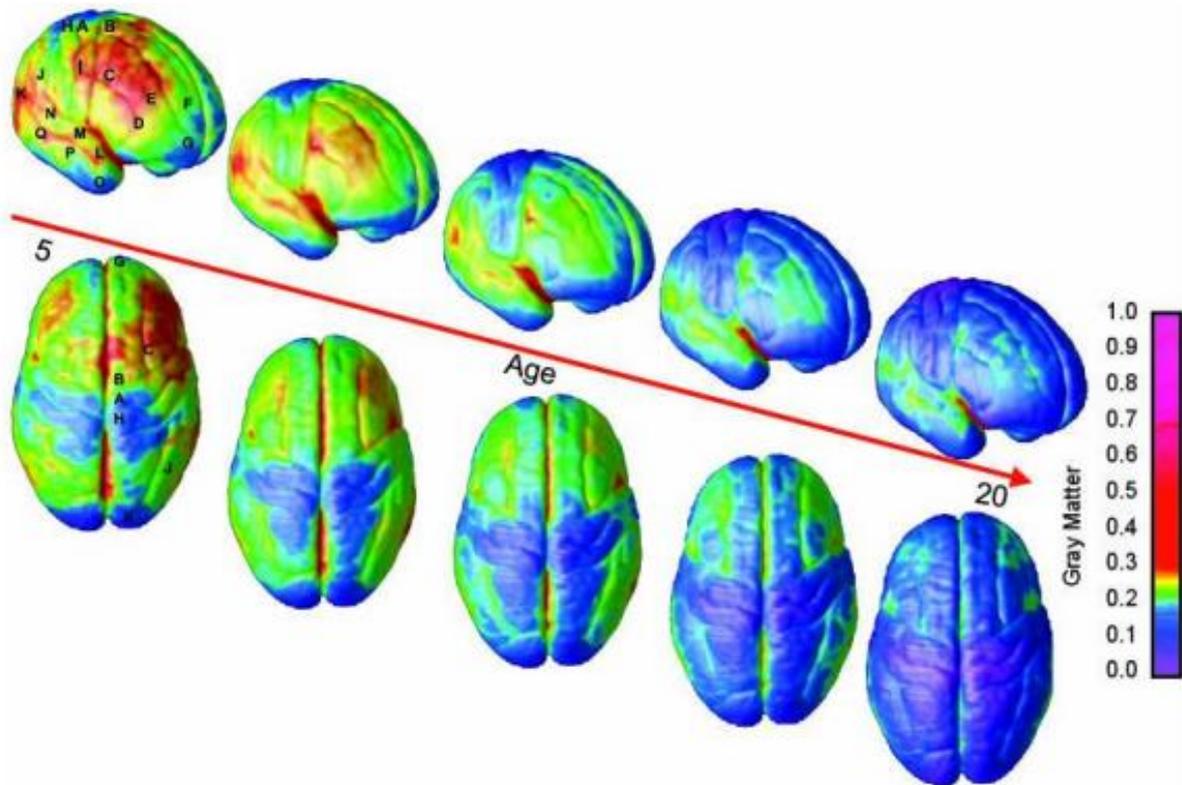
Reacciones emocionales

Impulsividad

Placer inmediato
(conductas de riesgo)

Aumento de las conexiones entre regiones cerebrales a lo largo del tiempo





DESARROLLO CORTEZA FRONTAL ADULTO

- Reducción del volumen de SG y poda sináptica en la CPF → adolescencia hasta etapa adulta
- Densidad de SG reducción en la adolescencia en el ÁREA ROSTROLATERAL → ES MAYOR A LOS 30 A 35 AÑOS
- Disminución de sustancia gris en CPF está relacionada con la capacidad de memoria verbal
- Aumento de SB eso impulsa la mielinización de sustancia gris en adolescencia y etapa adulta
- 7 a 16 años mayor aumento de sustancia blanca
- Aumento de sustancia blanca y mielinización en CPF es relevante para lograr base estructural cognitiva



Taller en equipo



- En equipos, elabore una línea de tiempo con los principales hitos del neurodesarrollo estudiados en la etapa que ustedes seleccionen (infancia, adolescencia o adultez).

Muchas gracias

www.centrodeneuropsicopedagogia.cl

area.academica@centrodeneuropsicopedagogia.cl

Av. Providencia 1650 of. 907 Providencia, Santiago RM
(Metro Pedro de Valdivia)



CENTRO DE
NEUROPSICOPEDAGOGÍA