

CENTRO DE
NEUROPSICOPEDAGOGÍA



Diplomado Internacional en Neuropsicopedagogía





Módulo 5

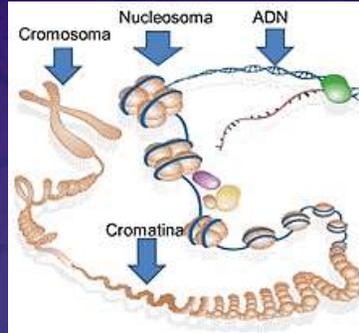


Neuroplasticidad, epigenética y aprendizaje.



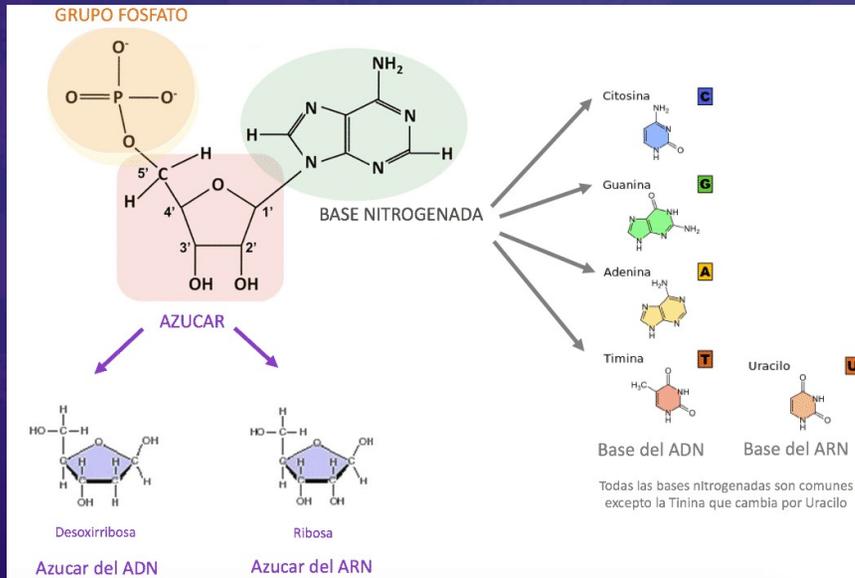
Docente: Cristian Malhue Vásquez



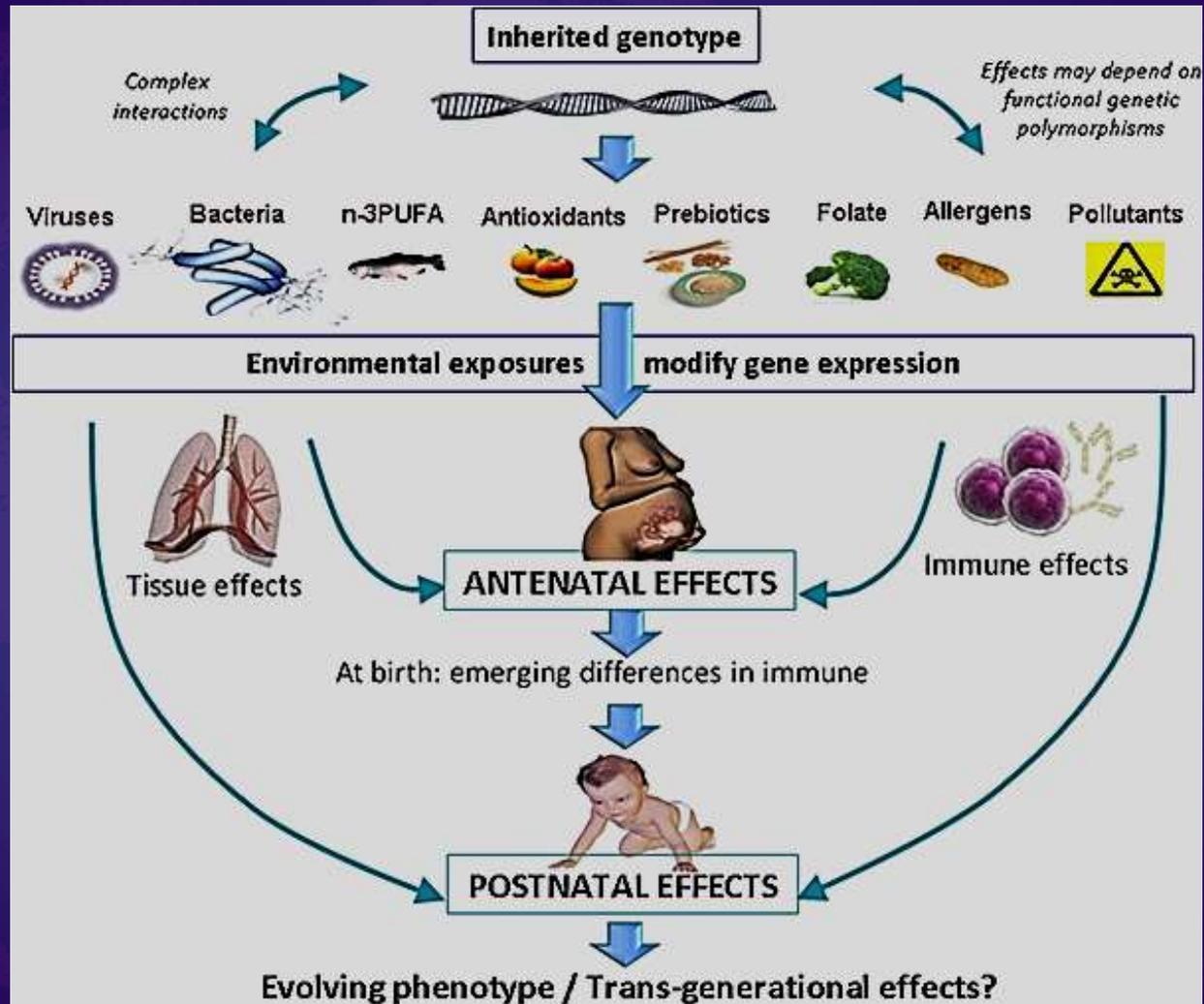


Epigenética

Se entiende por todos aquellos cambios que sufre la cromatina pero que no afectan a la secuencia de nucleótidos.



Hughes, V. (2014). *Epigenetics: The sins of the father*. *Nature*, 507(7490), 22–24. doi:10.1038/507022a





Tus genes



Tus hábitos y el ambiente



TÚ !

CARCINÓGENOS

EJERCICIO

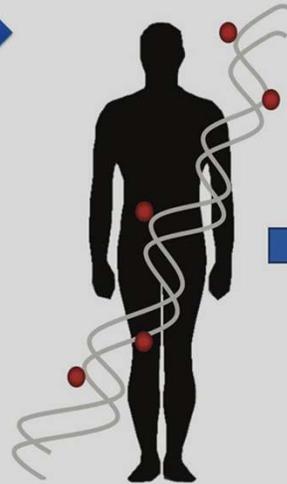
ESTRÉS

DIETA

TABACO

INFECCIONES

INFLAMACIÓN



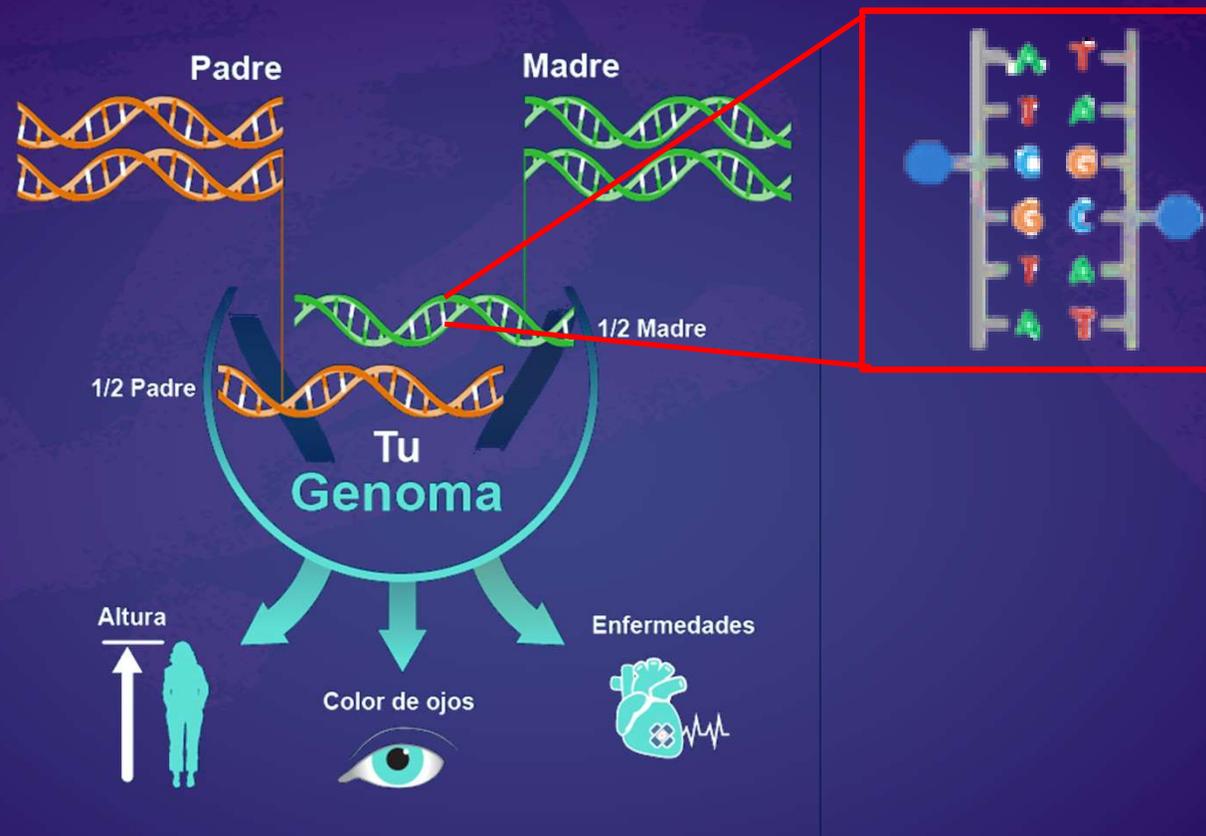
Activación/
inactivación de
genes



FENOTIPO

Esteller M. (2005) Aberrant DNA methylation as a cancer-inducing mechanism.

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados

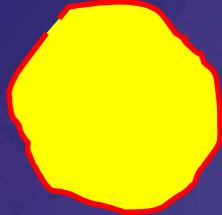


Hughes, V. (2014). *Epigenetics: The sins of the father*. *Nature*, 507(7490), 22-24. doi:10.1038/507022a

Centro de Neuropsicopedagogía
 (c) Todos los derechos reservados

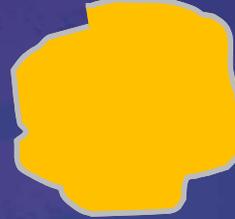


GENOMA TEÓRICO

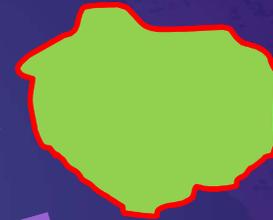


GENOMA PARENTAL

EXPERIENCIAS



EXPERIENCIAS



GENOMA FILIAL

¿EXPERIENCIAS?





THE *SINS* OF THE *FATHER*

*The roots of inheritance may extend beyond the genome,
but the mechanisms remain a puzzle.*

Epigenetics: The sins of the father [Virginia Hughes](#) PMID: 24598623 DOI: [10.1038/507022a](#)

Centro de Neuropsicopedagogía
(c) Todos los derechos reservados



Ratón macho



Acetofenona



Golpe leve en
las patas



- Temerosos
- Se paralizan
- (Incluso sin golpe)

Nature Neuroscience (2014); 17: 89-96

10 días
después...



Ratón macho

+



Ratón hembra
(no expuesta)



Ratoncitos

Nature Neuroscience (2014); 17: 89-96

También los
nietos



Más susceptibles a
acetofenona que a
otros olores

Más
asustadizos
frente al olor





Ratoncitos

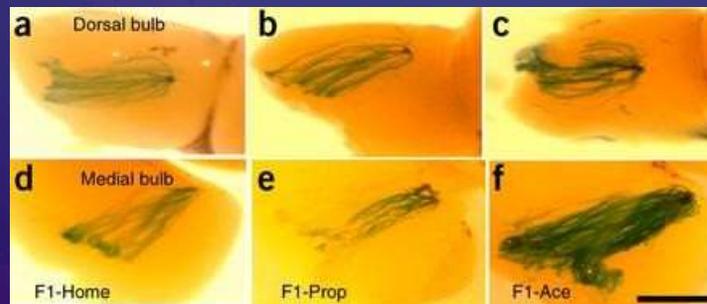


Bulbo olfatorio



Estructura más desarrollada

Mayor densidad neuronal



Cada etapa tiene su Proceso Neurobiológico



EMBRIÓN



3 años

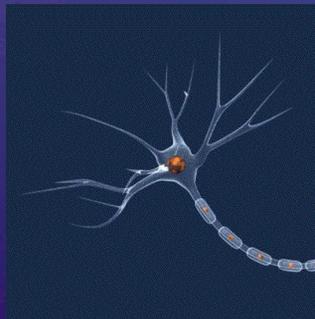


Adolescencia



Adulto

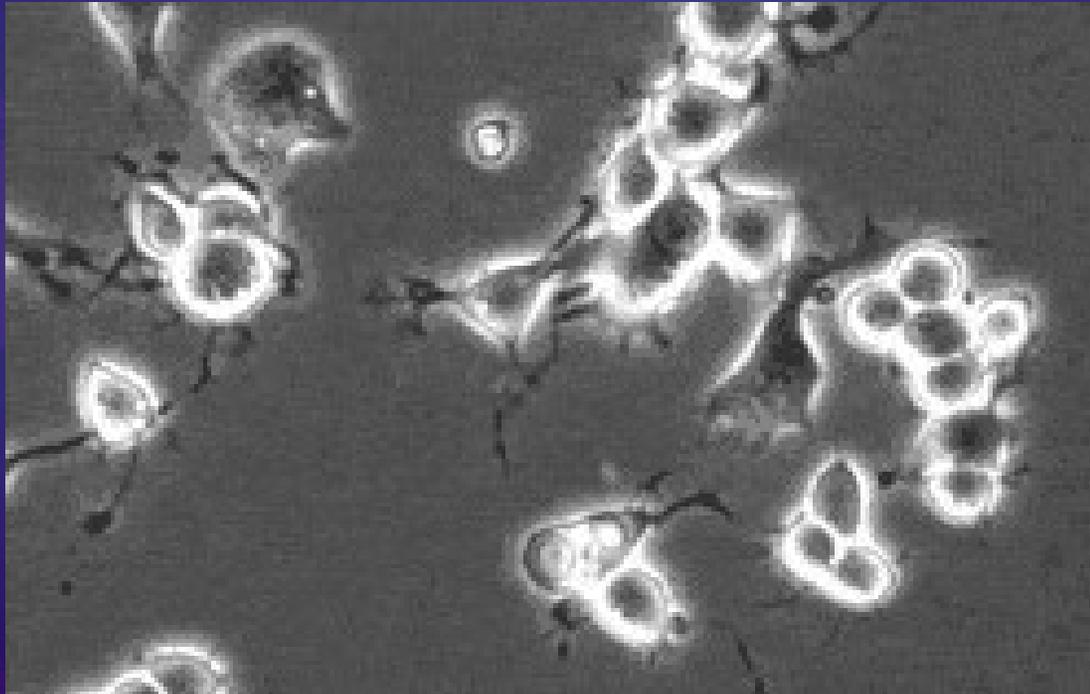
En respuesta es
estímulos
microambientales



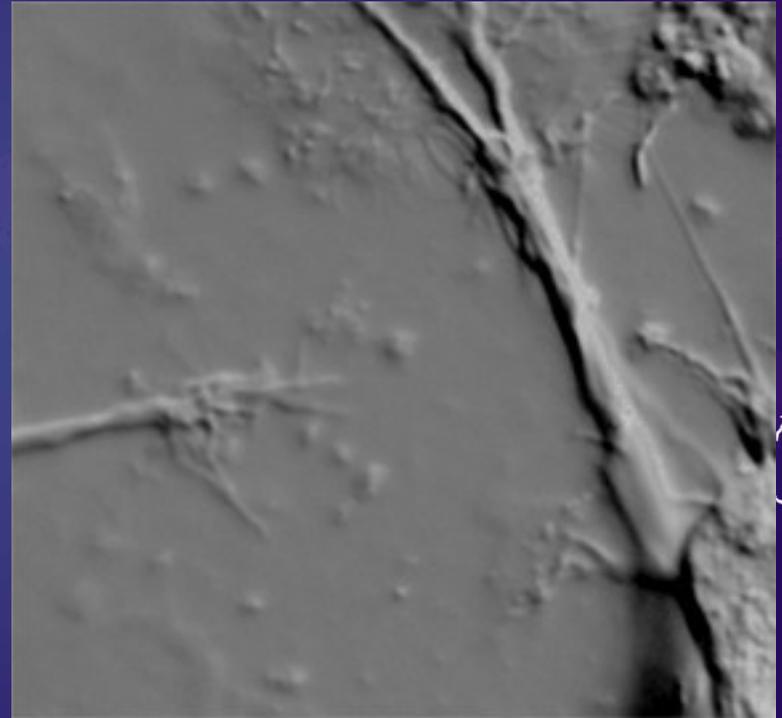
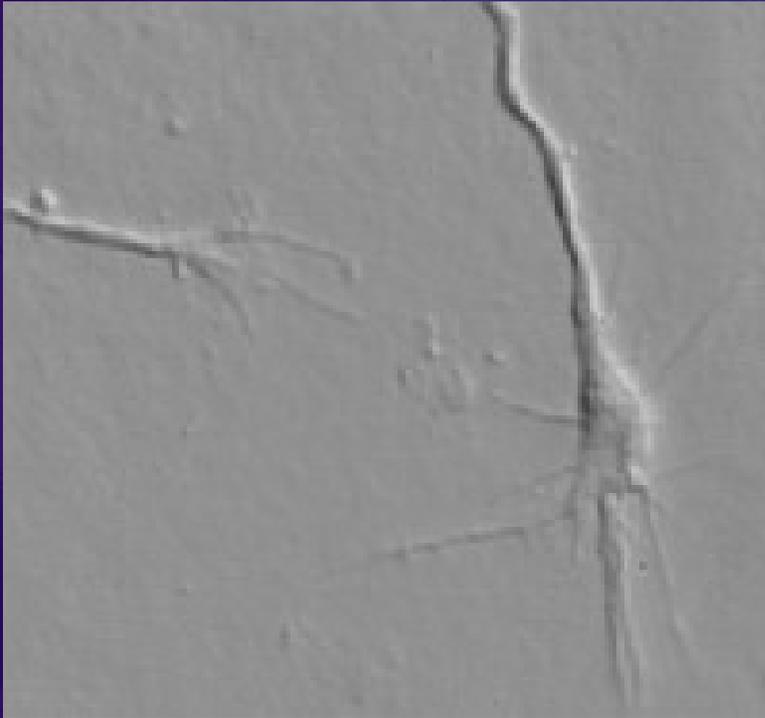
Migración neuronal
Proyecciones axodendrítica
Mielinización
Sinaptogénesis
Diferenciación neuroquímica

PLASTICIDAD NEURONAL

Una de las características que hace al sistema nervioso tan excepcional es su plasticidad. Este distintivo significa maleabilidad y cambio; todas estas modificaciones son la base del aprendizaje y de nuestra adaptación a condiciones variables ambientales y fisiológicas.



PLASTICIDAD NEURONAL



**36 weeks
gestation**



Newborn



3 months



6 months



2 years



4 years



6 years



Synapse formation

Synapse pruning

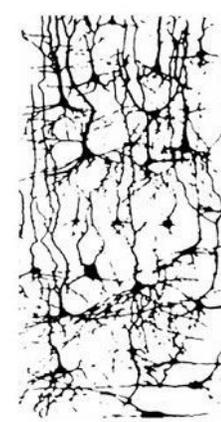
Recién nacido



6 años

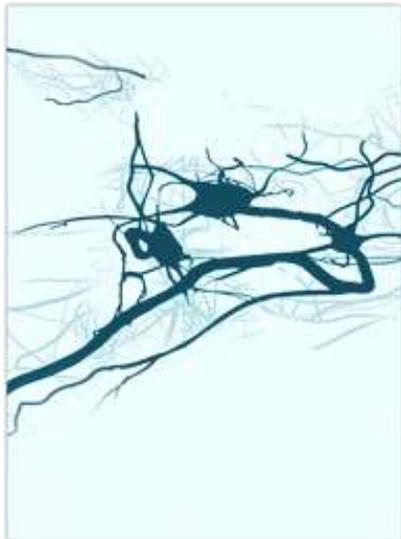


14 años

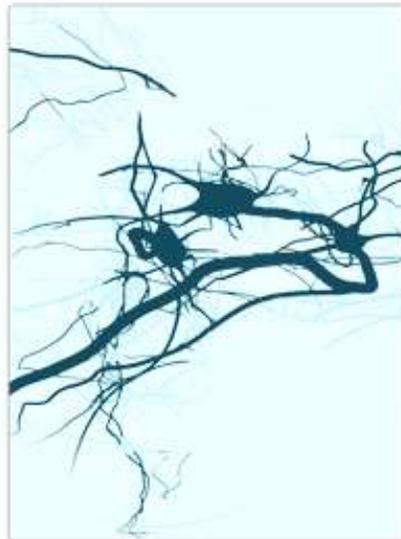


The lancet advancing early childhood development

Plasticidad y envejecimiento



Redes neuronales **antes** de entrenar



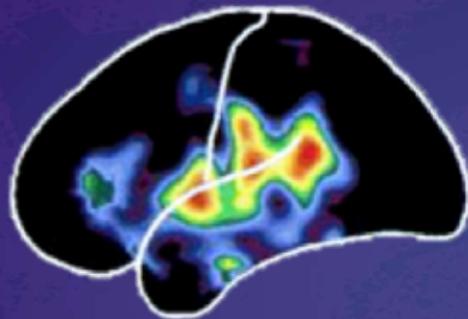
Redes neuronales **2 semanas** de la estimulación cognitiva



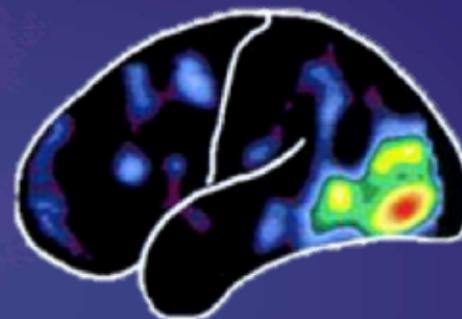
Redes neuronales **2 meses** de la estimulación cognitiva

<https://www.cognifit.com/es/plasticidad-cerebral>

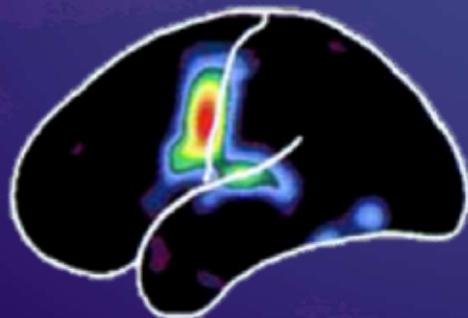
ÁREAS ESPECIALIZADAS



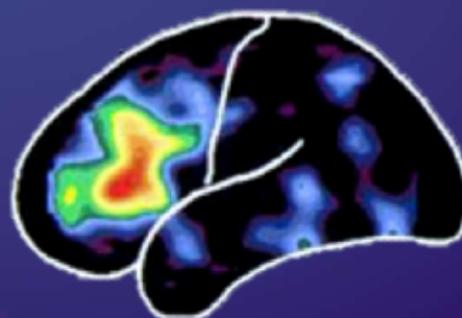
Escuchar Palabras



Ver imágenes



Decir Palabras

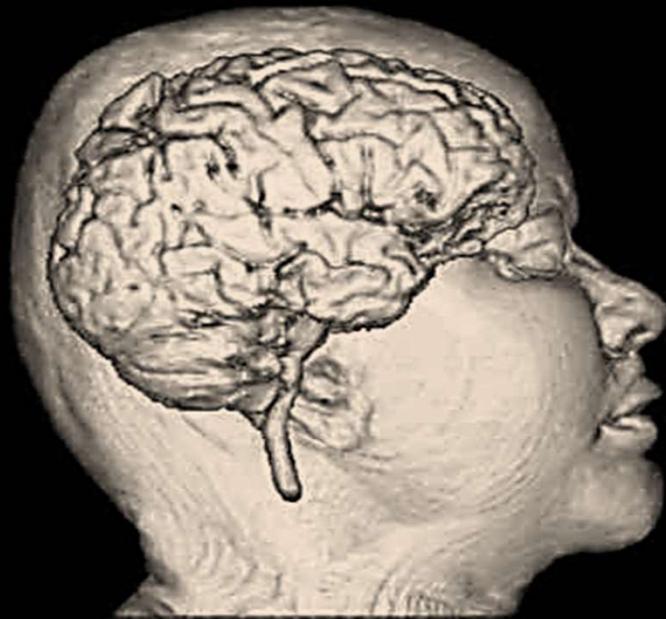


Pensar en Palabras

(M. Raichle, 1998)

Respuesta Cerebral a la Música

("Desde el Nuevo Mundo" de A. Dvorak)



No músico

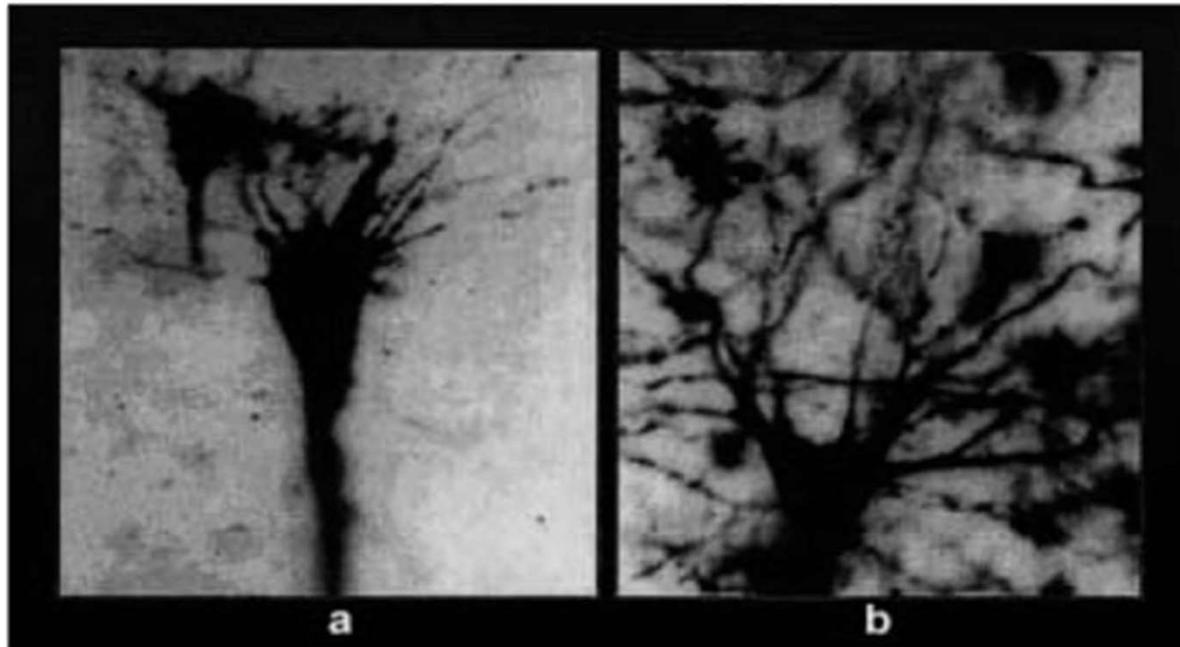


Violinista Profesional



El niño desnutrido puede perder hasta un 40% de sus neuronas potenciales

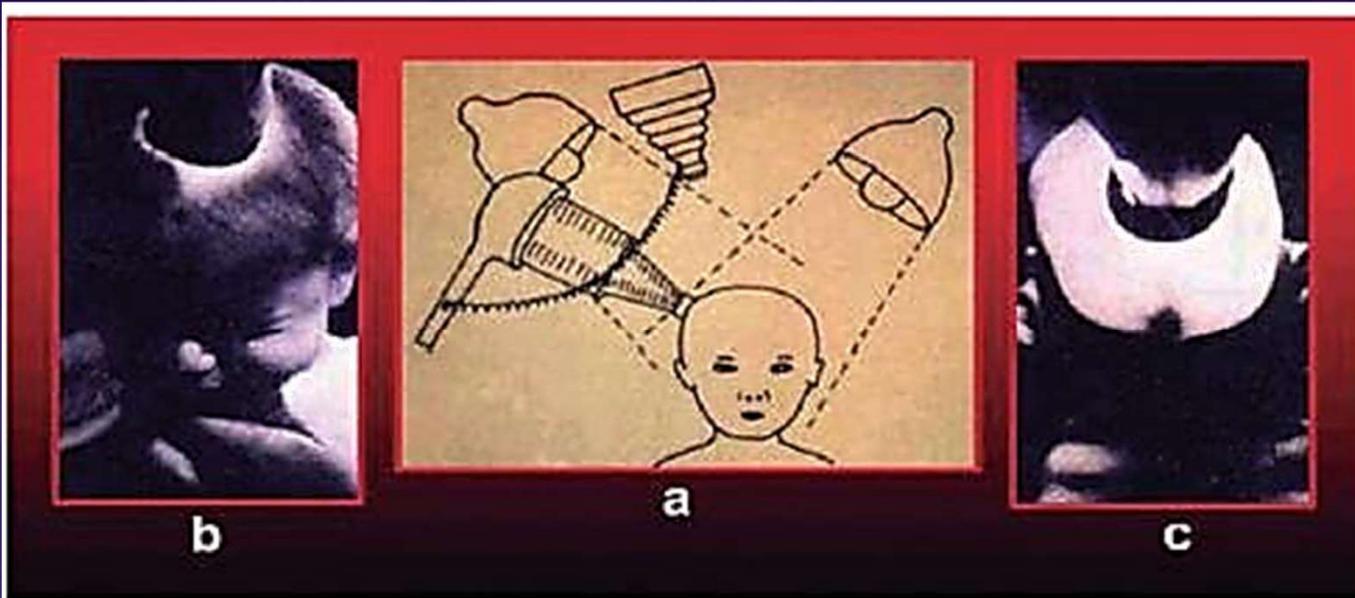
La desnutrición y el crecimiento cerebral.



**Neurona de un lactante
desnutrido**

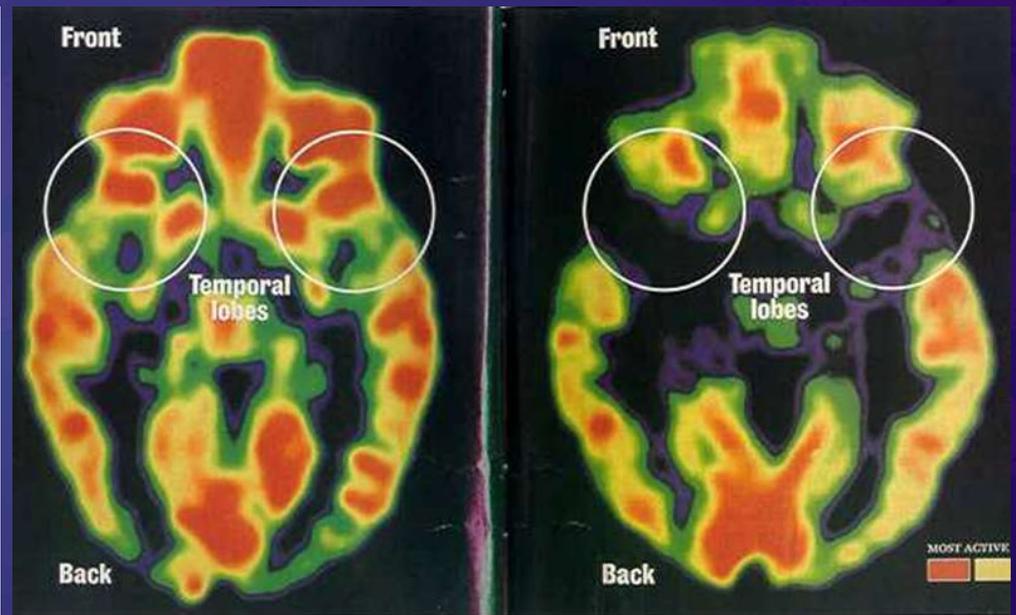
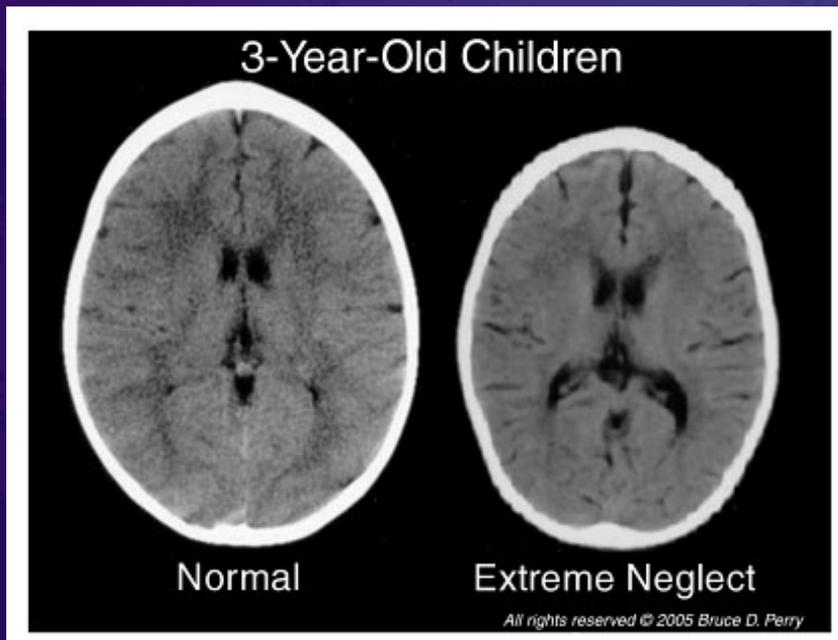
**Neurona de un lactante
Normal**

Fuente: Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral
Nutr. Hosp. v.21 n.4 Madrid jul.-ago. 2006



Transiluminación del cráneo: a.- Una fuente potente de luz (flash) se aplica a la superficie externa del cráneo y simultáneamente se toma una fotografía; b.- En un niño normal la luz penetra el cráneo y transilumina el líquido cefalorraquídeo que normalmente existe entre el cráneo y el cerebro, produciendo un pequeño halo de luz a su alrededor; c.- en un niño desnutrido, el cerebro se ha atrofiado, creando un espacio entre él y el cráneo, que secundariamente se llena con líquido cefalorraquídeo. Como consecuencia de ello, la transiluminación es intensa. Con ello se pone en evidencia la atrofia del cerebro en el desnutrido.

ABANDONO NEGLIGENCIA Y MALTRATO



- **APEGO**

Los autores Lyons-Ruth y su equipo (2004) **compararon el sistema del apego con las funciones que cumple el sistema inmunológico.**

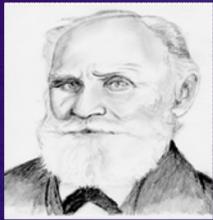
Mientras que este último sería el encargado de combatir la amenaza de la enfermedad física, la función del primero conllevaría **combatir la activación ansiosa, el miedo o el estrés provocado por amenazas ambientales.**



TEORÍAS DEL APRENDIZAJE

Pretenden describir los procesos mediante los cuales tanto los seres humanos, como los animales aprenden.

Psicólogos y pedagogos han aportado teorías.



Pavlov
1870



Watson
1913



Lev Vigotsky
1925...



Robert Gagne
1916-2002



Bandura
1961



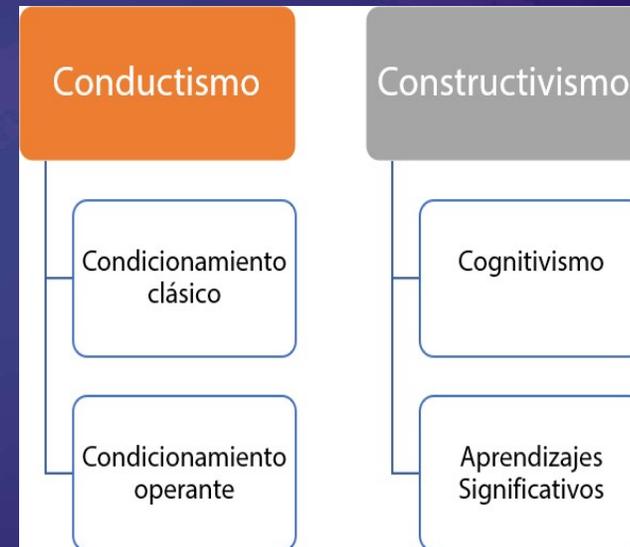
Bruner
1966



Gardner
1983



Judy Willis
2003



Winnicott (1896-1971): “ Jugar es una forma natural de aprender”

- Jugar es la forma natural de aprender, compromete el cuerpo e implica una acción en el mundo exterior.
- La importancia del juego simbólico.

Ausubel
(1918-2008)

“Teoría de aprendizajes significativos”

Modelo de Enseñanza por Exposición

• Promueve el aprendizaje significativo en lugar del aprendizaje memorístico.

• Consiste en explicar o exponer hechos o ideas: dibujos, diagramas o fotografías

- Conocimientos previos
- Edad -> manipulación de ideas simples
- Es secuencial = seguir pasos

Bruner
(1915)

“Teoría Instruiccional”

Aprendizaje

• Debe ser descubierto activamente por el alumno, más que pasivamente asimilado.

• Los alumnos deben ser estimulados a descubrir por su propia cuenta.

• Recomienda el fenómeno del pensamiento intuitivo

Paradigmas	Origen, fundamento y Representante	Ideas principales	Concepción del alumno.	Concepción del docente.	¿Cómo se relaciona con los estilos de aprendizaje?
 Jean Piaget (1896-1980)	Constructivista	- Explica la naturaleza del conocimiento humano. - Sostiene que el aprendizaje es activo. Lo nuevo que se aprende se incorpora a experiencias previas y se crean estructuras mentales propias. - El alumno “construye” conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.	El alumno es el constructor de su propio conocimiento. Es activo y responsable de su propio aprendizaje. Lleva lo teórico a lo práctico, principalmente en contextos reales. Es el protagonista.	El docente promueve el desarrollo y la autonomía de los alumnos. Tiene un papel de guía, y promueve la construcción del aprendizaje mediante la enseñanza indirecta, a partir de la experiencia.	El aprendizaje será más fácil para aquellos alumnos que tengan desarrollada su inteligencia intrapersonal, pues al conocerse a sí mismo sabrán en que dirección comenzar la búsqueda del conocimiento.
 David F. Ausubel (1918-2008)					
 Jerome Bruner (1915 -					
 Lev S. Vigotsky (1896 -1934)					

CONSTRUCTIVISMO

- Desarrollado por autores como Piaget y Vygotsky, el aprendizaje llevado a cabo en la escuela depende de la posibilidad de construir significados adecuados sobre los contenidos explicados por el profesor.
- Cuando hablan de construcción de significados, entienden al alumno, no como pasivo receptor de información, sino como generador del aprendizaje con un papel activo en el proceso enseñanza aprendizaje.



- El alumno pasa a ser, de esta forma, el protagonista del proceso, transformando la figura del profesor en mediador entre el alumno y la cultura o conocimiento.
- Dada la centralidad del alumno, el profesor tendrá que diseñar su materia basándose en el alumnado al que va dirigido, teniendo en cuenta sus estructuras mentales y conocimientos previos, siendo estos últimos esenciales en la construcción del aprendizaje.

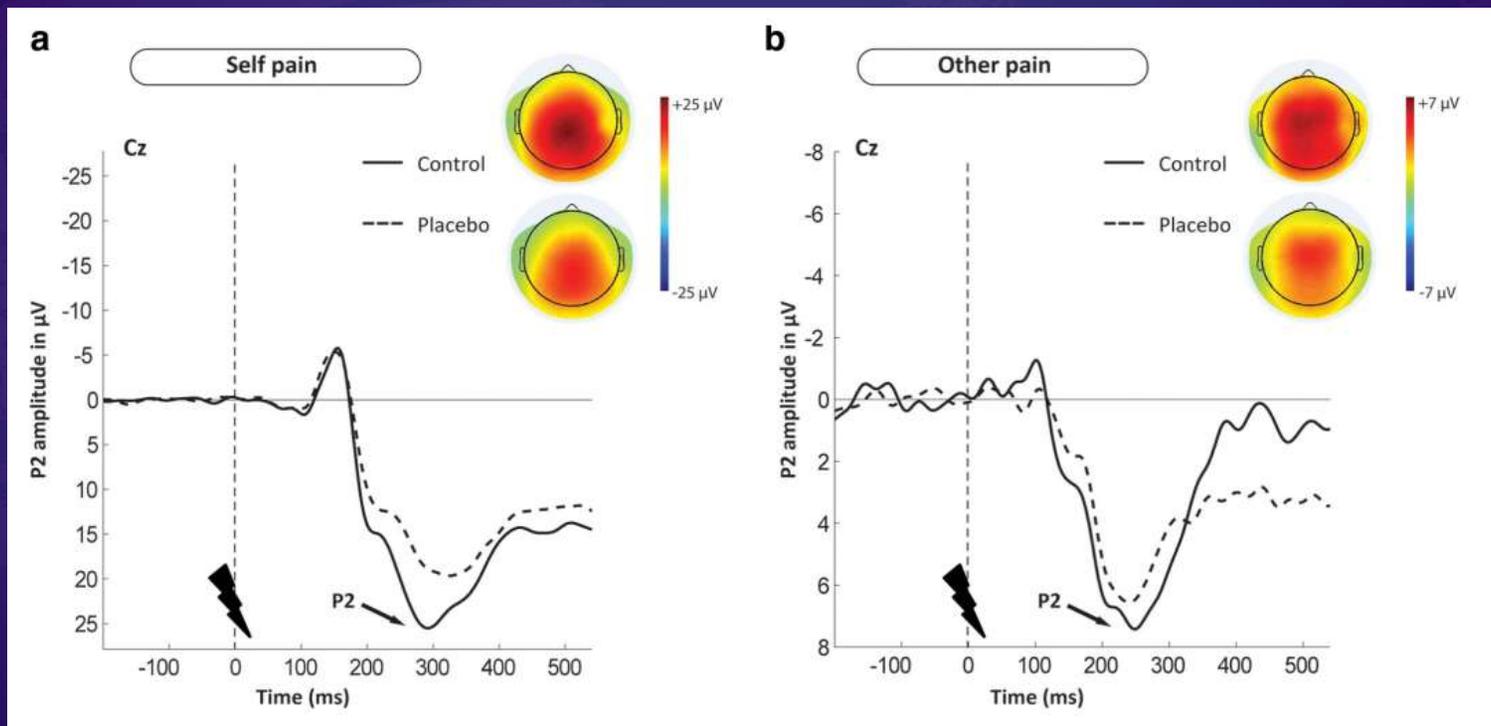
ASPECTOS DE LA TEORÍA	VYGOTSKY	PIAGET
<i>Perspectiva de la educación</i>	Tiene papel central, ayuda al niño aprender en su cultura.	Solo refina habilidades del pensamiento que van surgiendo en el niño.
<i>Implicaciones en la enseñanza</i>	El profesor promueve que el niño aprenda con su ayuda, o con ayuda de otros niños más hábiles.	El profesor apoya al niño para que explore el mundo y descubra sus conocimientos.
<i>Enfoque</i>	Constructivista social	Constructivista cognitivo



La Teoría Sociocultural de Vygotsky pone el acento en la participación proactiva de los niños con el ambiente que les rodea, siendo el desarrollo cognoscitivo fruto de un proceso colaborativo.

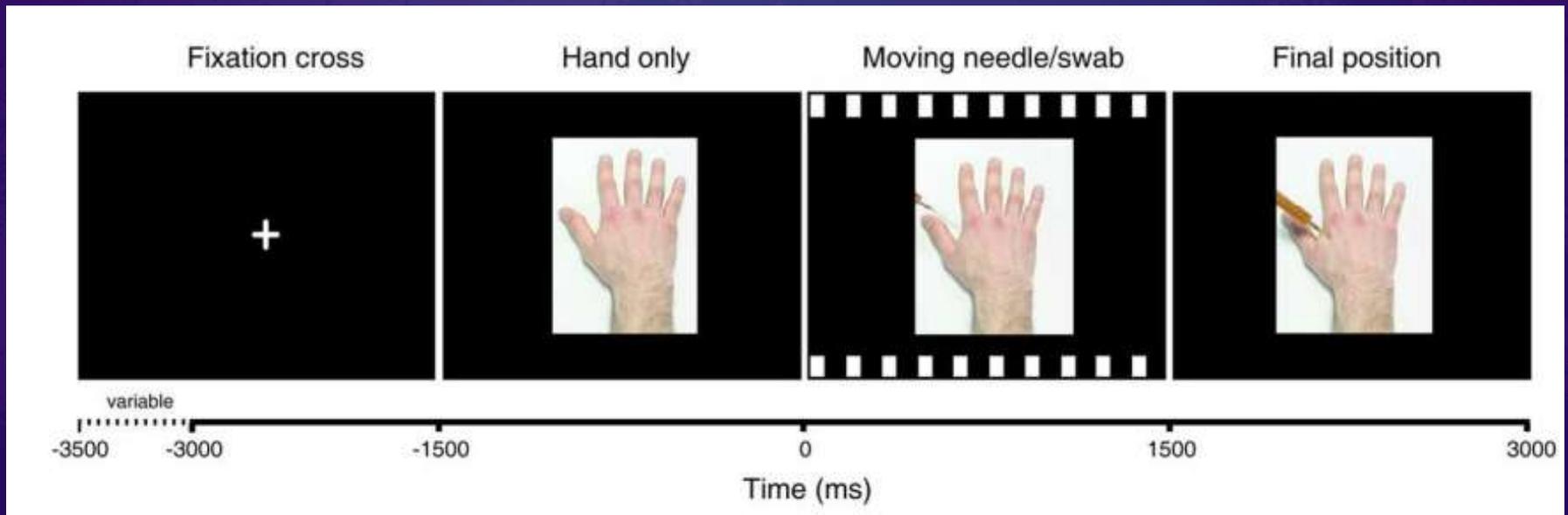
“Por lo que sostenía que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social: van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida.”

Actividad eléctrica cerebral (Actividad evocada - ERP) Cambios en la actividad eléctrica al observar o saber que otros sufren dolor



Rutgen M, Seidel E-M, Rie ansky I, Lamm C. Reduction of Empathy for Pain by Placebo Analgesia Suggests Functional Equivalence of Empathy and First-Hand Emotion Experience. *J Neurosci* (2015) 35:8938–8947. doi:10.1523/JNEUROSCI.3936-14.2015

Actividad eléctrica cerebral (EEG - MEG) Cambios en la actividad eléctrica al observar o saber que otras personas sufren dolor



Riečanský I, Paul N, Köhler S, Stieger S, Lamm C. Beta oscillations reveal ethnicity ingroup bias in sensorimotor resonance to pain of others. *Soc Cogn Affect Neurosci* (2015) 10:893–901. doi:10.1093/scan/nsu139

Reflexión

Conocimientos
previos

$$= {}_3^a B^+ {}_3^c {}_3^{\{()}}$$

Estudiante

Inductivo

Interacción

$$= {}_3^a B^+ {}_3^c {}_3^{\{()}} \cap = {}_3^a B^+ {}_3^c {}_3^{\{()}}$$



Estudiante



Profesor

Construcción del conocimiento

$$= {}_3^a B^+ {}_3^c {}_3^{\{()}} = {}_3^a B^+ {}_3^c {}_3^{\{()}}$$

Conocimiento



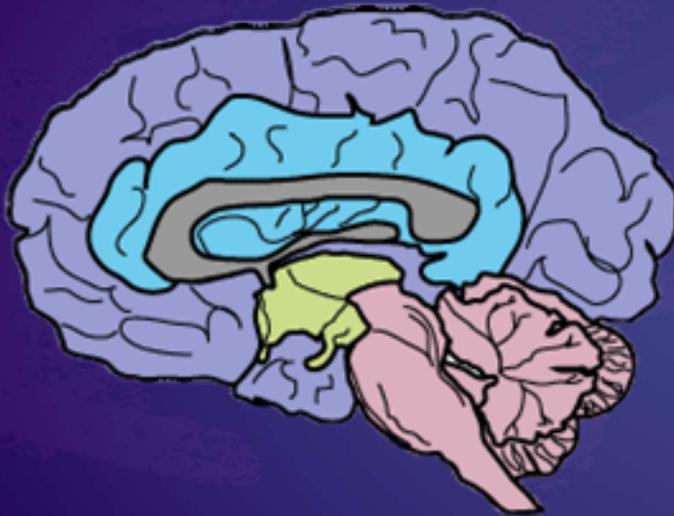
Estudiante



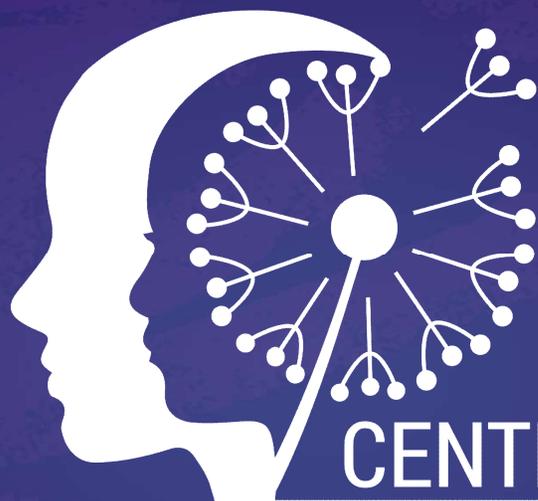
Profesor

Deductivo

SECUENCIALIDAD DEL APRENDIZAJE



-  Cognoscitivos, abstractos, con exigencia motriz fina.
- 
-  Socio-emocionales
- 
-  Motores y de integración somatosensorial
- 
-  Sensoriales, vestibulares



CENTRO DE
NEUROPSICOPEDAGOGÍA