



# El cerebro que aprende

## Módulo 1: Desarrollo del cerebro

Tema 1:  
Métodos de investigación en neurociencia

www.neuroinbid.com

---

---

---

---

---

---

---

Introducción



# ¿Por qué estudiar el desarrollo del cerebro de los niños?

www.neuroinbid.com

---

---

---

---

---

---

---

Contenidos



1. Historia - Orígenes de la Neurociencia Cognitiva
2. Pilares de la Neurociencia cognitiva
3. Psicología Cognitiva
4. Técnicas de neuroimagen
5. De la neurociencia al aula
6. Conclusiones

www.neuroinbid.com

---

---

---

---

---

---

---

¿Qué es la neurociencia cognitiva?



---

---

---

---

---

---

---

---

Comencemos desde el principio...



---

---

---

---

---

---

---

---

Historia



Relación  
Cuerpo - Mente  
- Alma  
- Espíritu

Platón - Aristóteles  
427-347 a. C      384 - 322 a. C.



---

---

---

---

---

---

---

---



Células cerebrales que representan habilidades mentales como la memoria

Ilustra teorías del cerebro siguiendo los supuestos planteados por Aristóteles

**Relación Cerebro - Mente**

Dibujo anónimo  
Siglo XV

Shannon, C. E. (2010).  
www.researchgate.net

---

---

---

---

---

---

---

---



**René Descartes**  
1596 - 1650



**Relación Cerebro - Mente**

www.researchgate.net

---

---

---

---

---

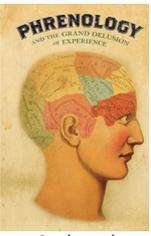
---

---

---



**Franz Gall**  
1758 - 1828



**PHRENOLOGY**  
OR THE GRAND DEESEMEN  
OF EXPERIENCE

**Relación Cerebro - Mente**

Cranioscopía

www.researchgate.net

---

---

---

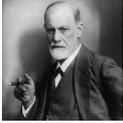
---

---

---

---

---



**Sigmund Freud**  
1856 - 1939

**Relación Cerebro - Mente**

*"No me inclino a considerar el dominio psicológico flotando en el aire, sin ninguna base orgánica. Sin embargo, no tengo ninguna otra evidencia desde el punto de vista terapéutico o teórico, que no sea mi propia convicción, por lo tanto, debo actuar como si solo existiera el dominio psicológico"*

Sigmund Freud  
(Jones, E. (1961) Vida y obra de Sigmund Freud. Bama:Anagrama)

www.rearwinbat.com

---

---

---

---

---

---

---

---



**Relación Cerebro - Mente**

**Camillo Golgi** 1843 - 1926  
**Ramón y Cajal** 1852 - 1934  
**Estudio de la histología del SNC**

**Wilhelm Wundt** 1832 - 1920  
**Charles Bell** 1774 - 1842  
**Psicología experimental**



www.rearwinbat.com

---

---

---

---

---

---

---

---



**Relación Cuerpo - Mente**

**Relación Cerebro - Mente**



**Neurociencia Cognitiva**

**Objetivo**  
Conectar los procesos mentales con su sustento biológico

www.rearwinbat.com

---

---

---

---

---

---

---

---

Neurociencia Cognitiva

¿Cómo?



www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

Neurociencia Cognitiva

Pensamiento

Razonamiento

Memoria

Emociones

Atención

Lenguaje



www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

3 elementos

Comprender el funcionamiento del cerebro

Técnicas de neuroimagen

Atención

Medir los procesos mentales



www.neuroinbt.com

---

---

---

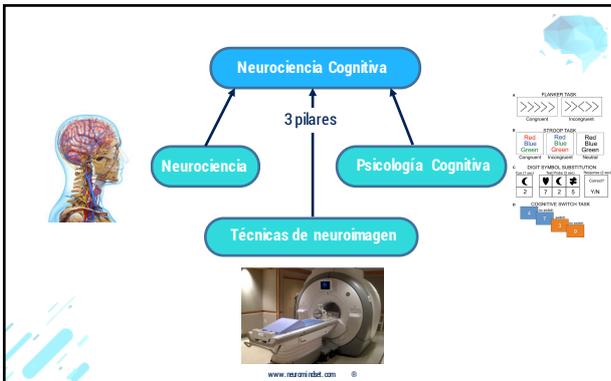
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**Para resumir...**

- La neurociencia cognitiva nace del interés de entender la relación entre el cerebro y los procesos mentales (memoria, atención, control).
- Para poder explicar esta relación, necesitamos:
  - Un conocimiento base acerca de la fisiología y anatomía del cerebro.
  - Desarrollar metodologías experimentales que nos permitan comprender los procesos cognitivos.
  - La tecnología necesaria para poder medir con precisión tanto aspectos estructurales como funcionales del cerebro.

www.neuroinbdt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

**Continuamos...**

www.neuroinbdt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

# El cerebro que aprende

## Módulo 1: Desarrollo del cerebro

### Tema 1: Métodos de investigación en neurociencia

www.neuroinbid.com

---

---

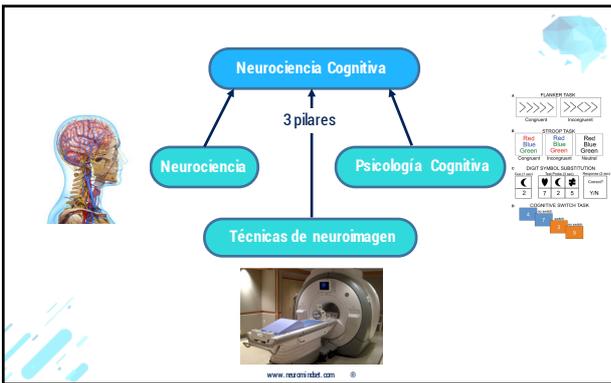
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

### Neurociencia Cognitiva – Metodología

Psicología Cognitiva

Autocontrol

Emocional

Atención

Respuestas-motor

www.neuroinbid.com

---

---

---

---

---

---

---

Psicología Cognitiva

Procesamiento del error y del feedback



Atención Sostenida



www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

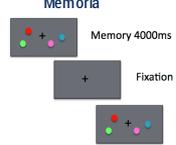
---

---

---

Psicología Cognitiva

Memoria



- Flexibilidad para cambiar de tareas
- Empatía
- Aprendizaje de una regla
- Razonamiento
- Comportamiento social
- Etc...

www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

Técnicas de neuroimagen



Electroencefalografía

www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

Técnicas de neuroimagen



Resonancia Magnética

[www.neuroinbt.com](http://www.neuroinbt.com)

---

---

---

---

---

---

---

---

Técnicas de neuroimagen



Magnetoencefalografía

[www.neuroinbt.com](http://www.neuroinbt.com)

---

---

---

---

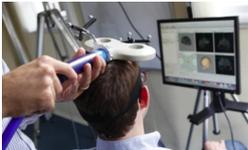
---

---

---

---

Técnicas de neuroimagen



Estimulación Transcraneal

[www.neuroinbt.com](http://www.neuroinbt.com)

---

---

---

---

---

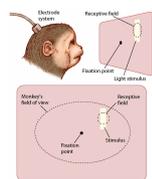
---

---

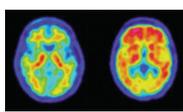
---

Otras...

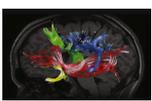
**Single-cell recordings**



**PET. Tomografía por emisión de positrones**



**DTI: Diffusion tensor imaging**



www.researchgate.com

---

---

---

---

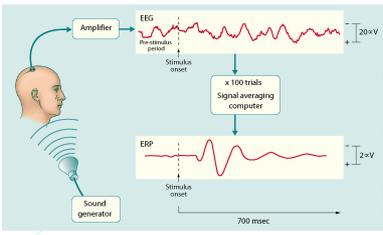
---

---

---

---

**Electroencefalografía**



✓ Se miden los potenciales eléctricos de las neuronas.  
✓ La señal se promedia para disminuir el efecto de impulsos eléctricos aleatorios.  
✓ La señal se sincroniza a la presentación de algún estímulo.

Word, J. (2015)

www.researchgate.com

---

---

---

---

---

---

---

---

**EEG en neurociencia cognitiva del desarrollo**



www.researchgate.com

---

---

---

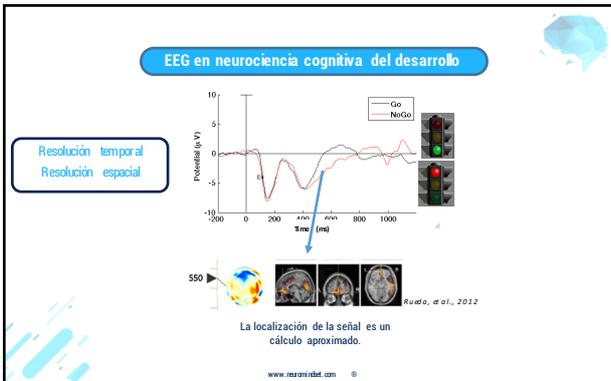
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

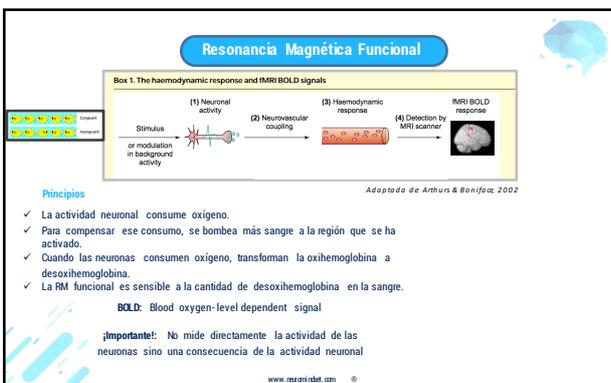
---

---

---

---

---




---

---

---

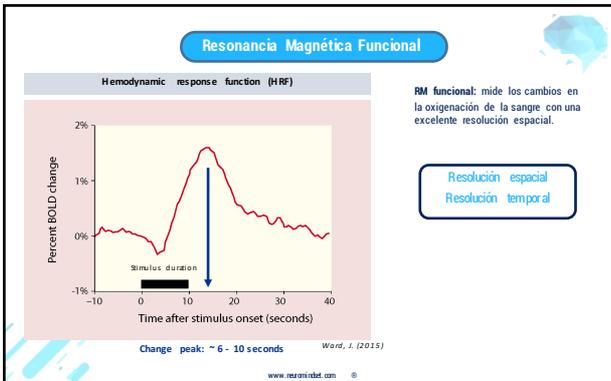
---

---

---

---

---




---

---

---

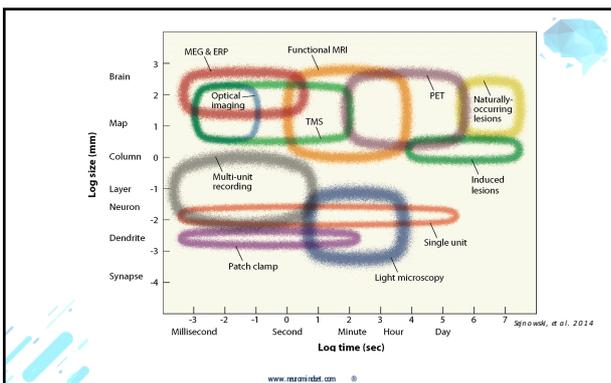
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### ¡Importante!

¿Qué quiere decir que una región del cerebro está activa?

- Primero: NO quiere decir que las otras regiones no lo estén: a nivel fisiológico, el cerebro siempre está activo (las neuronas morirían si no tuvieran oxígeno por algunos minutos).

---

---

---

---

---

---

---

---

**¡Importante!**

**¿Qué quiere decir que una región del cerebro está activa?**

- No podemos poner a un niño en un escáner y pedirle que haga una tarea sin conocer previamente los procesos cognitivos (el cerebro entero podría parecer activo).
- Para deducir la especialización funcional de algún área del cerebro, tenemos que comparar las diferencias RELATIVAS en la actividad del cerebro entre dos o más condiciones.
- Esto implica que debemos tener alguna medida como línea de base o una condición de comparación.
- Una región está "activa", si muestra una respuesta mayor en una condición con respecto a la otra.
- Si el experimentador elige condiciones que no son las adecuadas, la actividad que se registre en una región del cerebro dada no tendrá ningún significado.



---

---

---

---

---

---

---

---

**Para resumir...**

- Las técnicas de EEG y RM funcional nos permiten entender cómo se relacionan ciertos procesos mentales con el funcionamiento del cerebro.
- Mientras la técnica de EEG registra la actividad eléctrica de las neuronas, la RM funcional mide una consecuencia de esa actividad (cambios en la oxigenación de la sangre).
- Para estudiar la relación mente-cerebro, es necesario contar con los modelos teóricos y experimentales adecuados.



www.neuroinfolab.com

---

---

---

---

---

---

---

---

**Continuamos...**



www.neuroinfolab.com

---

---

---

---

---

---

---

---

**El cerebro que aprende**

**Módulo 1: Desarrollo del cerebro**

**Tema 1:**  
**Métodos de investigación en neurociencia**

www.neuroinfolab.com

---

---

---

---

---

---

---

**De la teoría a la práctica...**

**¿Por qué es importante saber todo esto?**

www.neuroinfolab.com

---

---

---

---

---

---

---

"Hoy cabe poca duda de que **aprender**, memorizar, enseñar, educar y adquirir todo el amplio arco del conocimiento lo elaboran las personas con sus cerebros".

Francisco Mora, Neurocientífico



---

---

---

---

---

---

---

**Lo primero y lo más importante:** el cerebro es el motor que hace posible el aprendizaje, las relaciones sociales, el control de los impulsos y toda esa larga lista de capacidades que los niños necesitan en el entorno escolar y fuera de él.



www.neuroinbdt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

- Los maestros, psicólogos, psicopedagogos, etc., debemos contar con el conocimiento básico del estudio del cerebro en desarrollo.
- Combatir con una base científica los "neuromitos"
- Analizar críticamente los titulares de los medios de comunicación
- Entender el conocimiento que proviene de la neurociencia cognitiva del desarrollo y de la educación y perder el temor a adaptar la metodología educativa y clínica en base a esos conocimientos.



www.neuroinbdt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

- Entender cómo se desarrolla el cerebro también nos ayuda a entender:
  - Qué puede fallar para que observemos las diferentes patologías que nos encontramos.
  - Cuáles son los signos que nos ayudan a detectarlo.
  - Cómo podemos hacer para paliar las consecuencias y fortalecer las habilidades de los niños.



www.neuroinbdt.com

---

---

---

---

---

---

---

---

De la teoría a la práctica...

Y... una vez entendemos esa relación mente-cerebro ¿Cómo se traslada eso al aula o a la práctica clínica?

www.neuroinbt.com

---

---

---

---

---

---

---

De la teoría a la práctica...



---

---

---

---

---

---

---

De la teoría a la práctica...



Rendimiento académico

Medidas de inteligencia

Desarrollo del lenguaje

Habilidades sociales

Capacidad de aprendizaje

Regulación emocional

Temperamento

Resiliencia

---

---

---

---

---

---

---

De la teoría a la práctica...

**Pero el análisis no termina ahí...**

www.neuroinbt.com

---

---

---

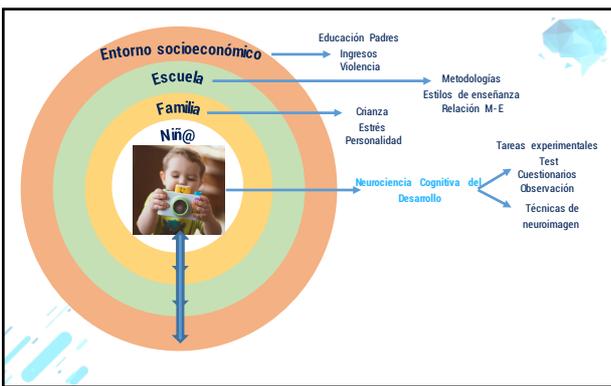
---

---

---

---

---



---

---

---

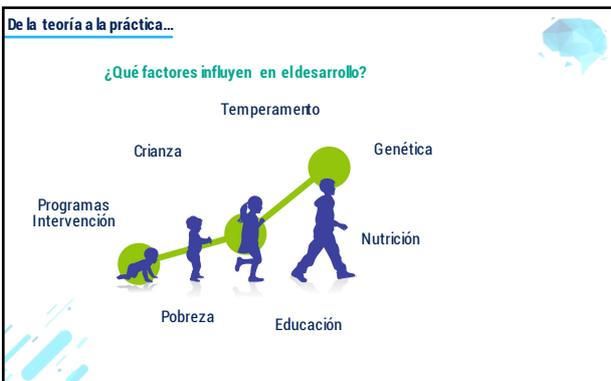
---

---

---

---

---



---

---

---

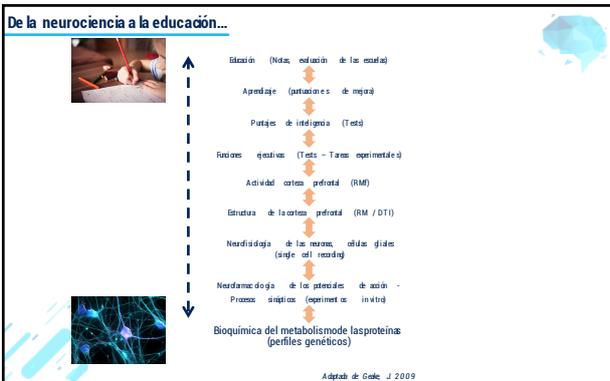
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## ¿Por qué estudiar el desarrollo del cerebro de los niños?

www.neurotribal.com

---

---

---

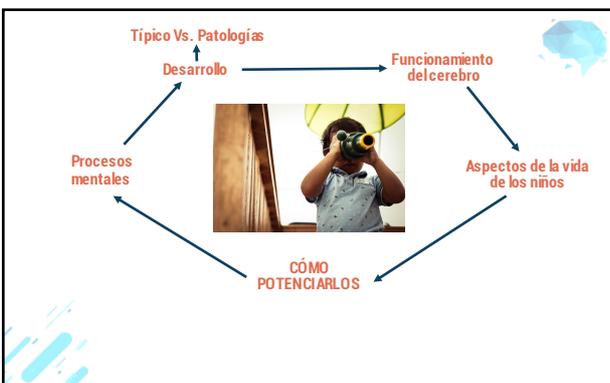
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**Importante tener en cuenta..**

- ✓ No es una fórmula mágica.
- ✓ Hablamos de desarrollo normativo, existen diferencias individuales.
- ✓ No es un conocimiento estático, está en constante desarrollo.



Mindel Neuroeducación

---

---

---

---

---

---

---

---

**Para concluir...**

- ✓ Entender el desarrollo del cerebro es fundamental para maestros, psicólogos, pedagogos y demás profesionales cuyo trabajo gira entorno a promover un desarrollo infantil sano física, mental y emocionalmente.
- ✓ El estudio del desarrollo del cerebro es interdisciplinar y aúna el aporte de todos los profesionales involucrados en la promoción de un desarrollo infantil saludable.
- ✓ Las técnicas de neuroimagen avanzan a pasos agigantados y esto nos permite, a su vez, avanzar en el estudio del desarrollo del cerebro incluso desde la gestación.



Mindel Neuroeducación

---

---

---

---

---

---

---

---

**Para concluir...**

- ✓ Comprender el funcionamiento del cerebro solo es posible sobre la base de métodos y teorías provenientes de la psicología cognitiva empírica.
- ✓ El estudio integral en todas las esferas del desarrollo infantil, hace posible establecer un puente entre la teoría, la investigación y la práctica.
- ✓ El trabajo interdisciplinar en el aula es fundamental para el desarrollo de nuevas y mejores metodologías educativas.



Mindel Neuroeducación

---

---

---

---

---

---

---

---



**A continuación:**

**Principios básicos del desarrollo del cerebro**



www.rezonabi.com

---

---

---

---

---

---

---