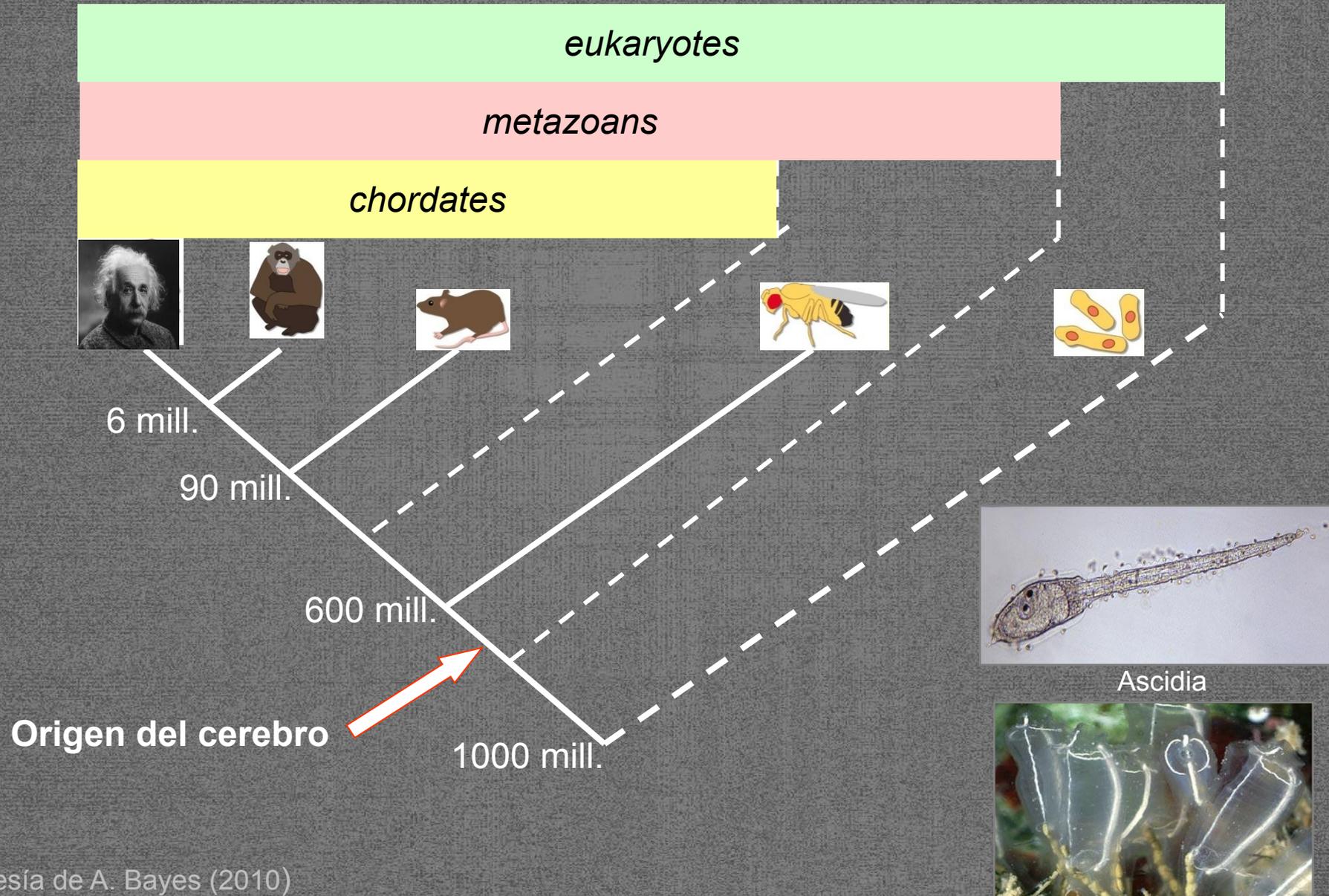


Diferencias entre la inteligencia biológica y la inteligencia artificial



Carlos Belmonte
Real Academia de Ciencias
Exactas, Físicas y Naturales

El cerebro, una conquista tardía de la evolución biológica



El cerebro, un órgano multifuncional



Exploración del mundo exterior



Actividades motoras complejas

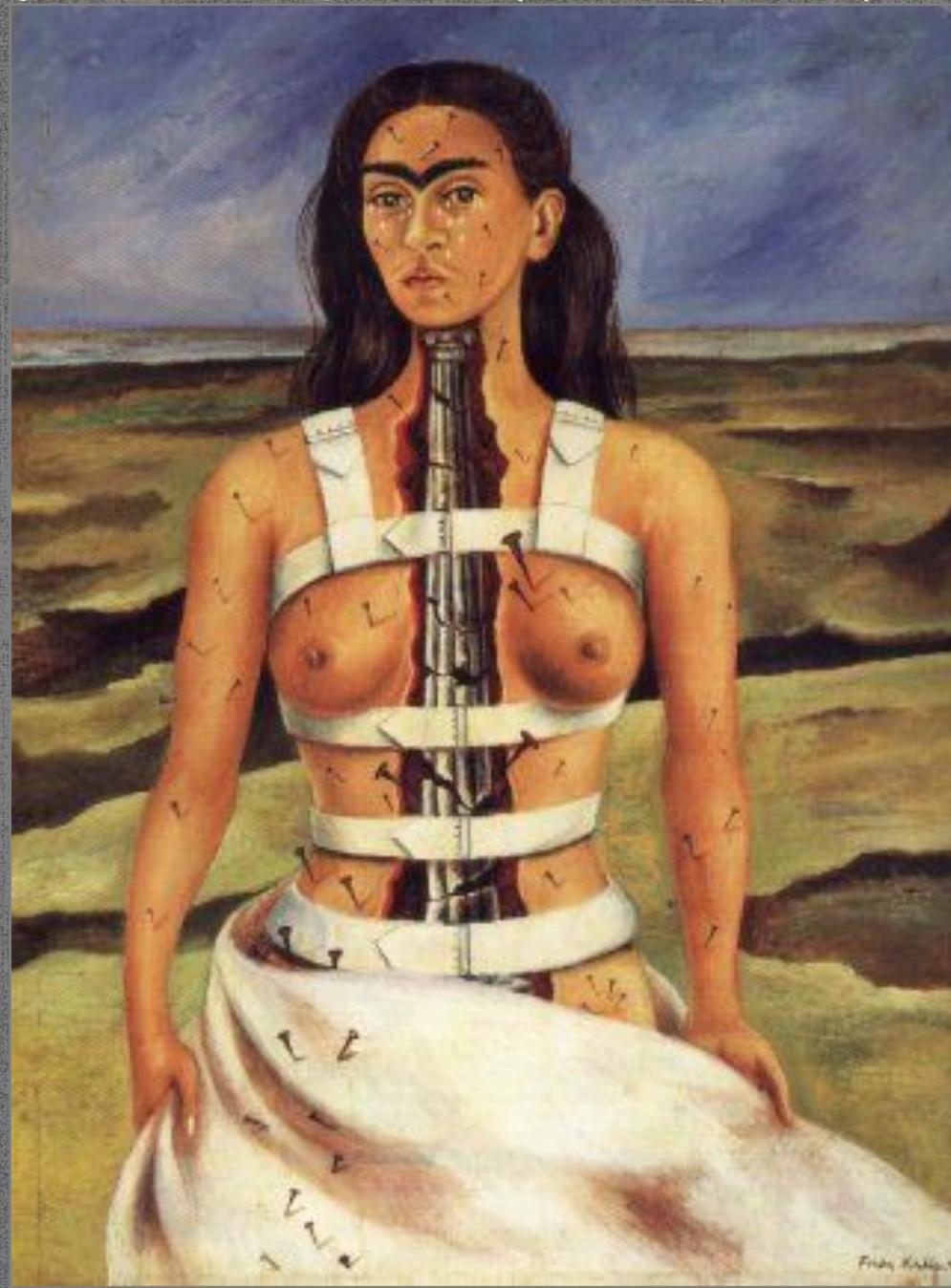


Cuidado de las crías



Conductas sociales

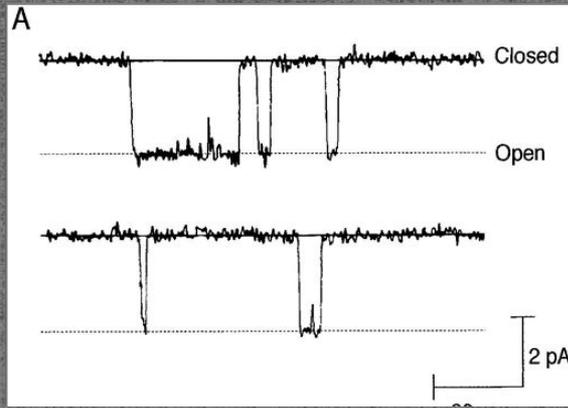
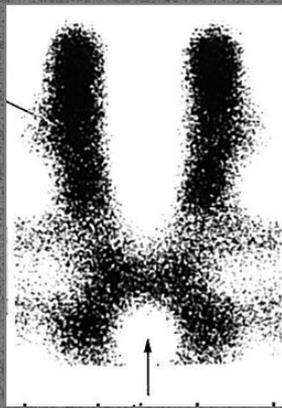
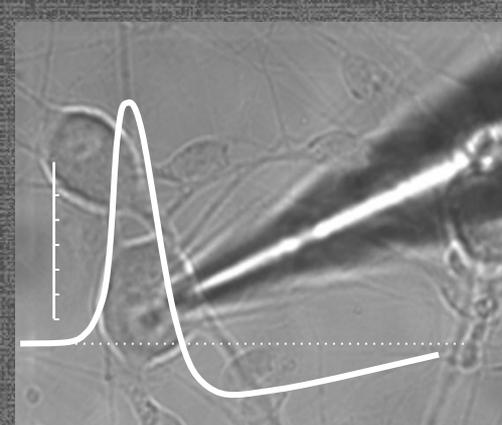
Mecanismos de protección y de recompensa (dolor, placer)



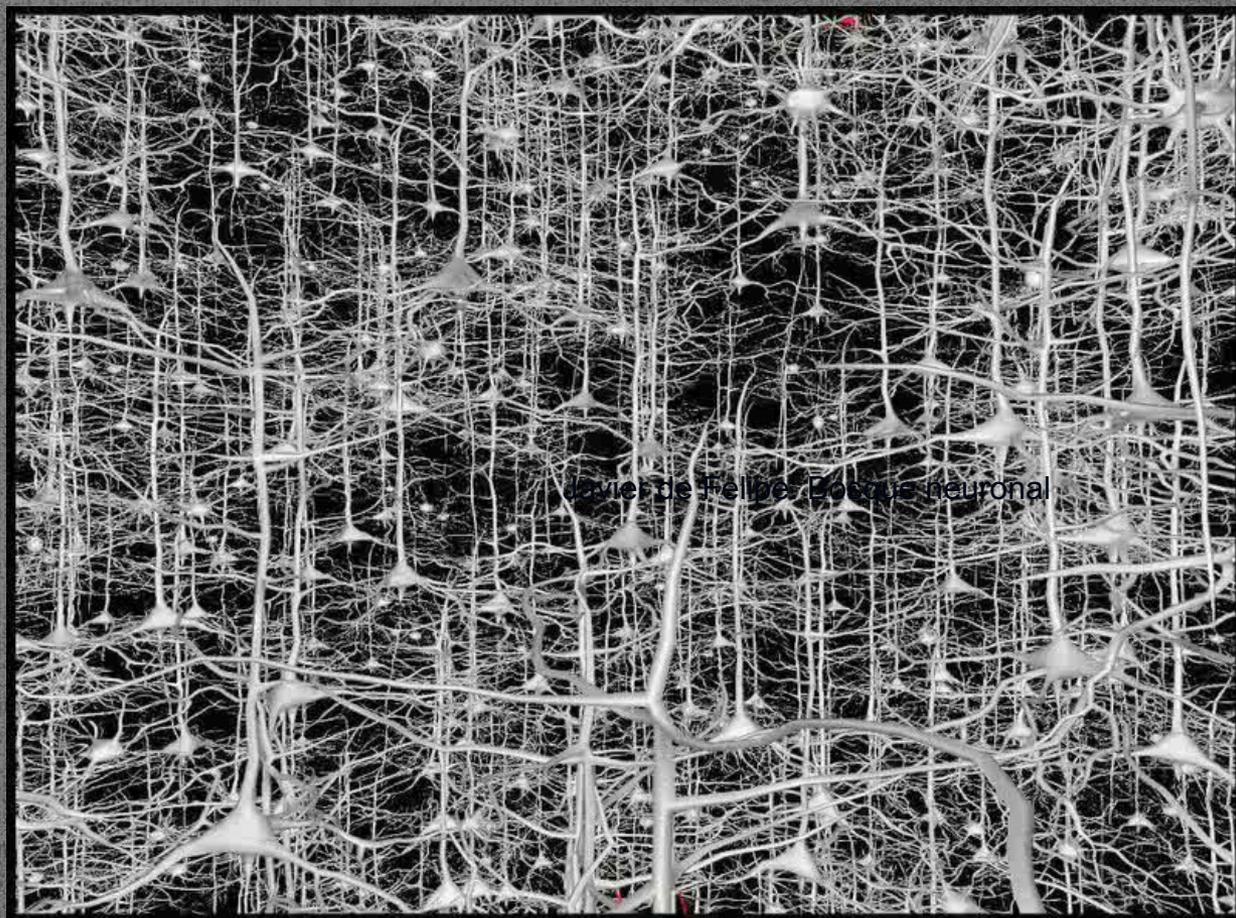
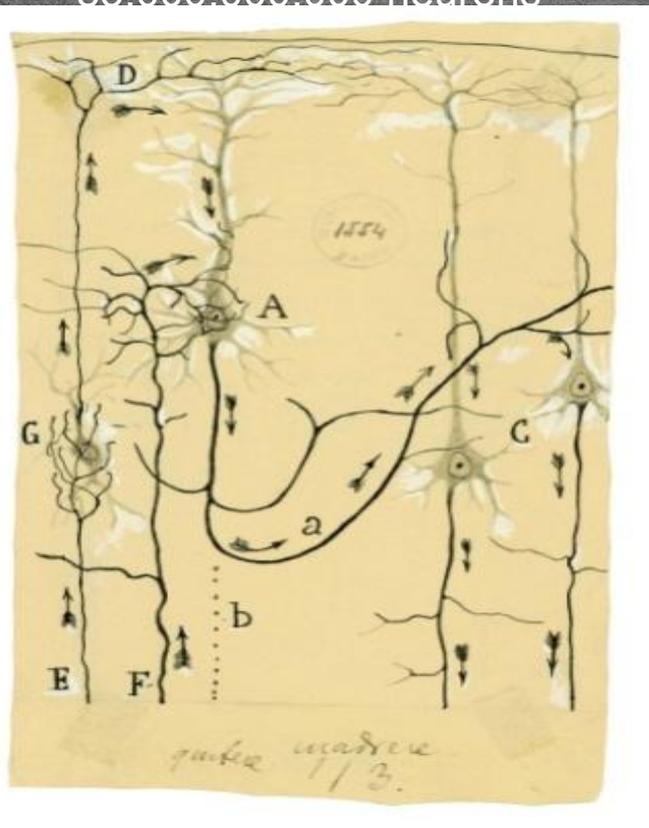
El cerebro humano elabora una construcción sintética, coherente y continuada del mundo (qualia)...

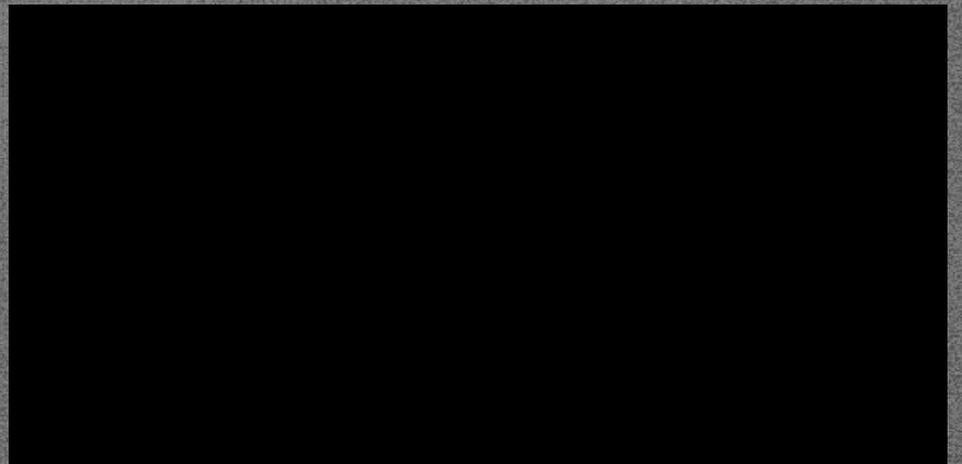
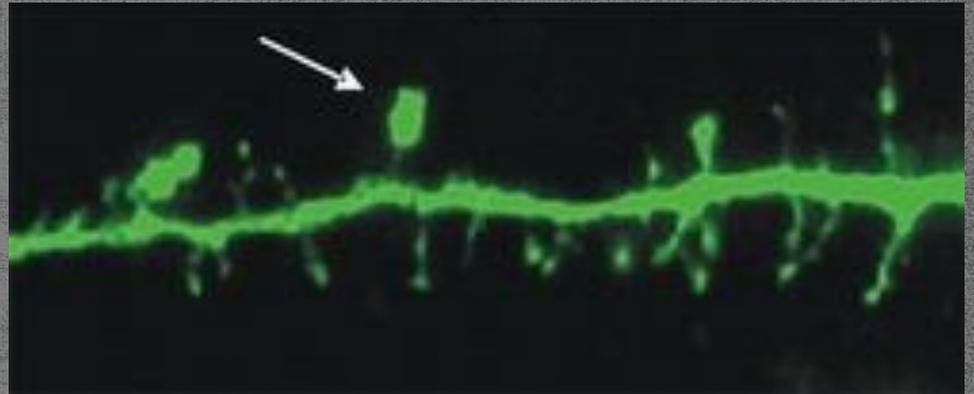
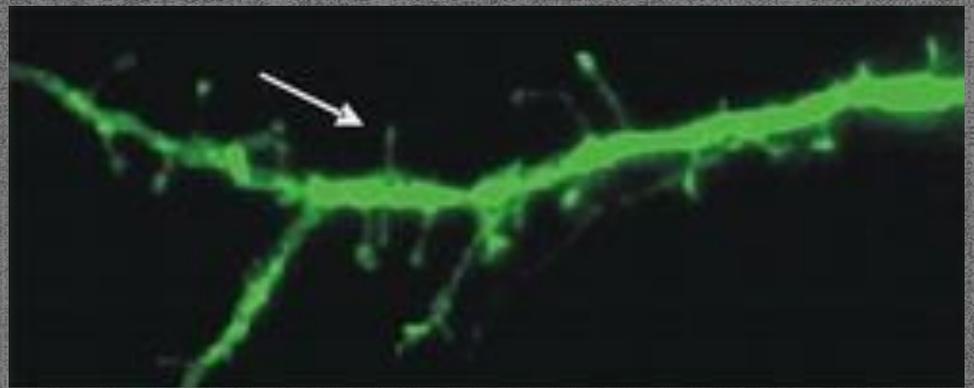
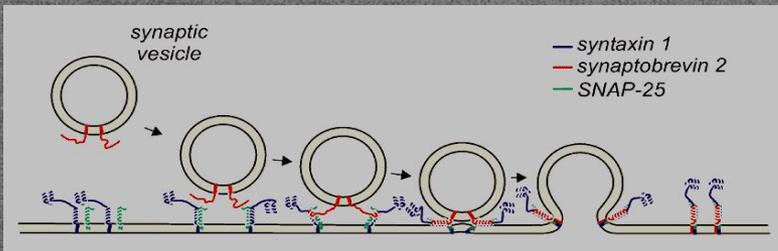
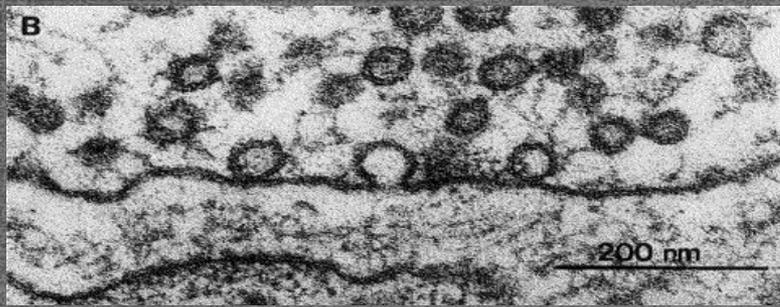


...y genera la consciencia:
una percepción unificada y subjetiva de la realidad



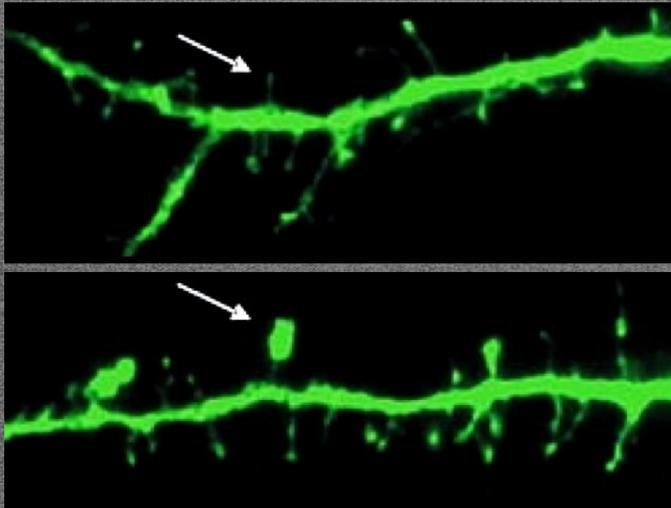
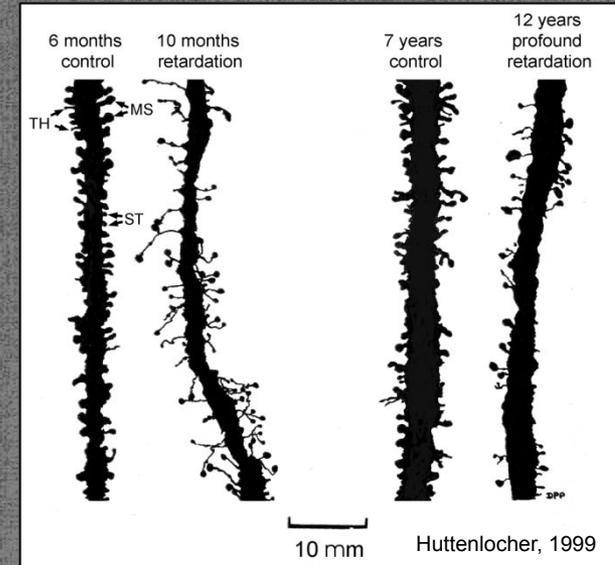
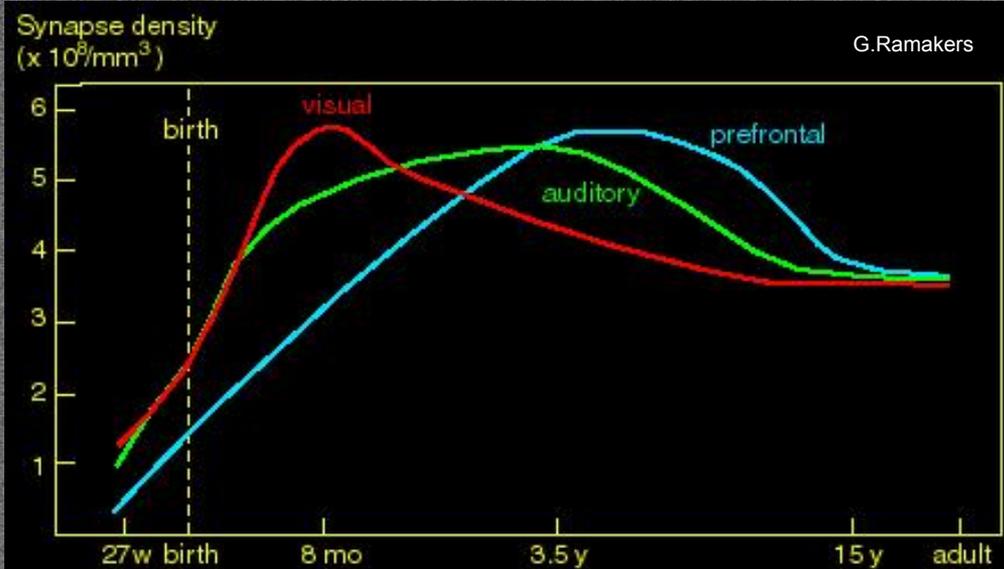
The human brain:
 $\approx 85,000,000,000$ neurons



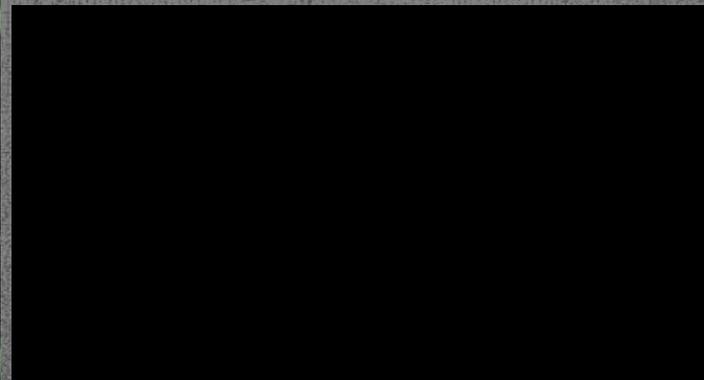


Plasticidad sináptica

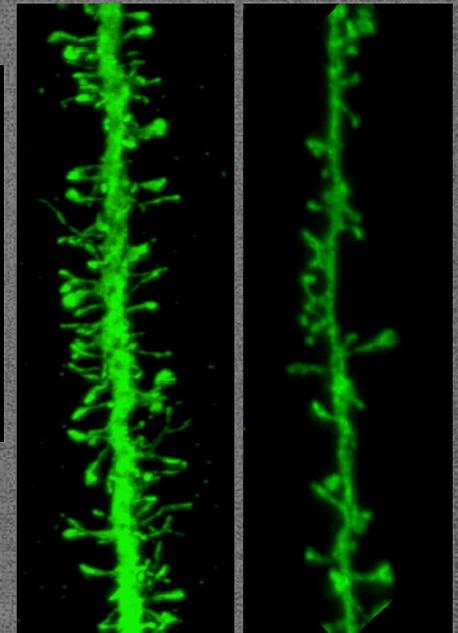
Formación de sinapsis durante el aprendizaje y pérdida con el envejecimiento



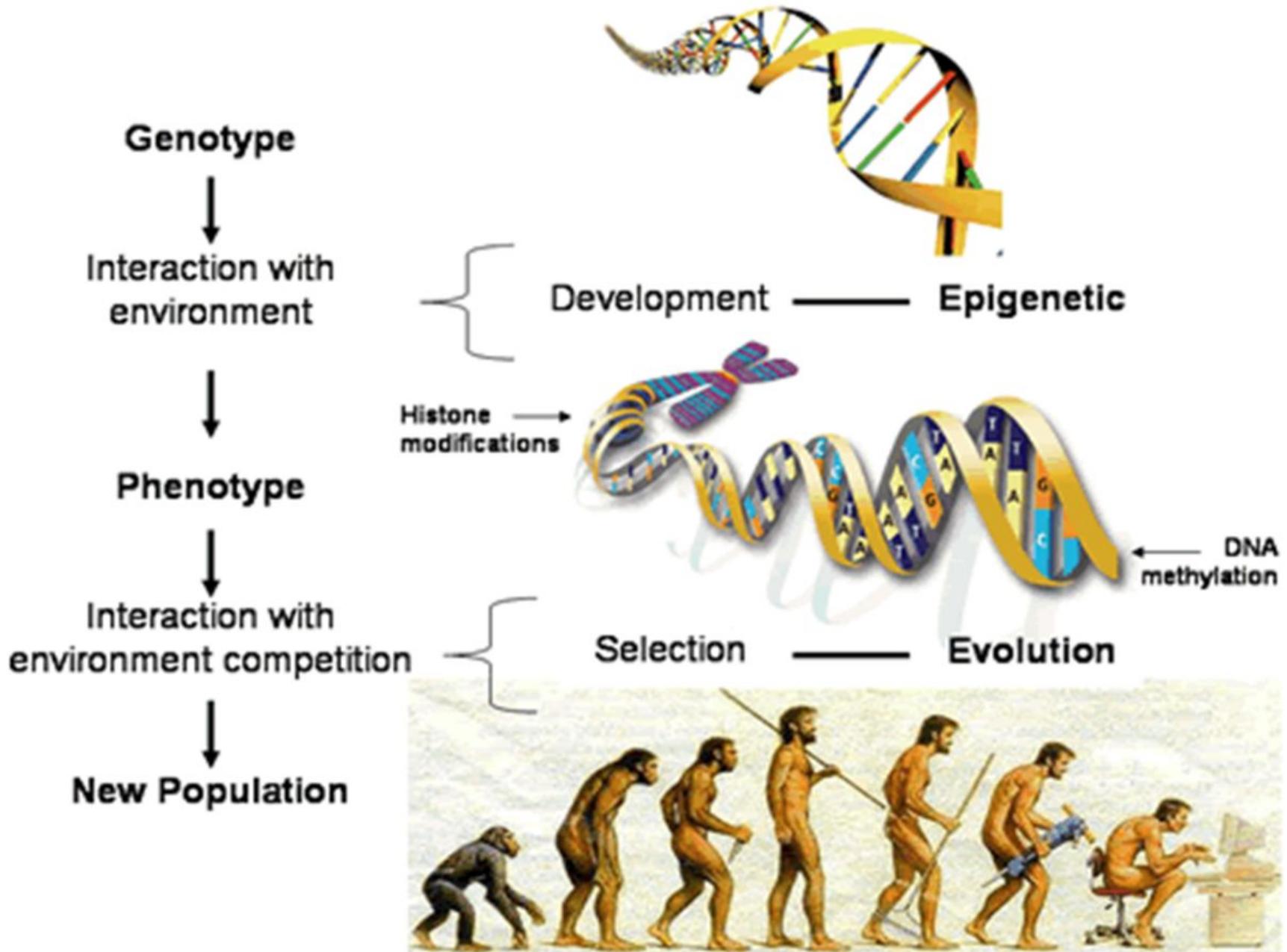
Purpura, 1974



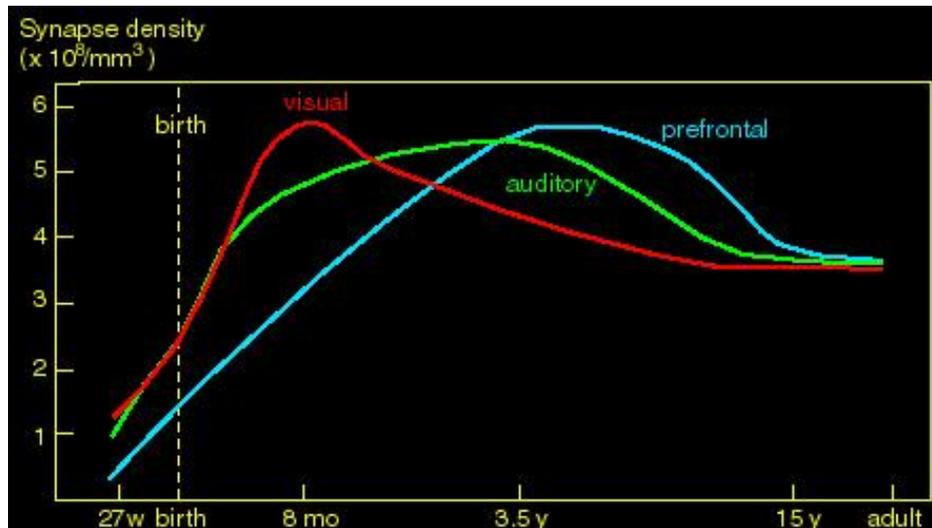
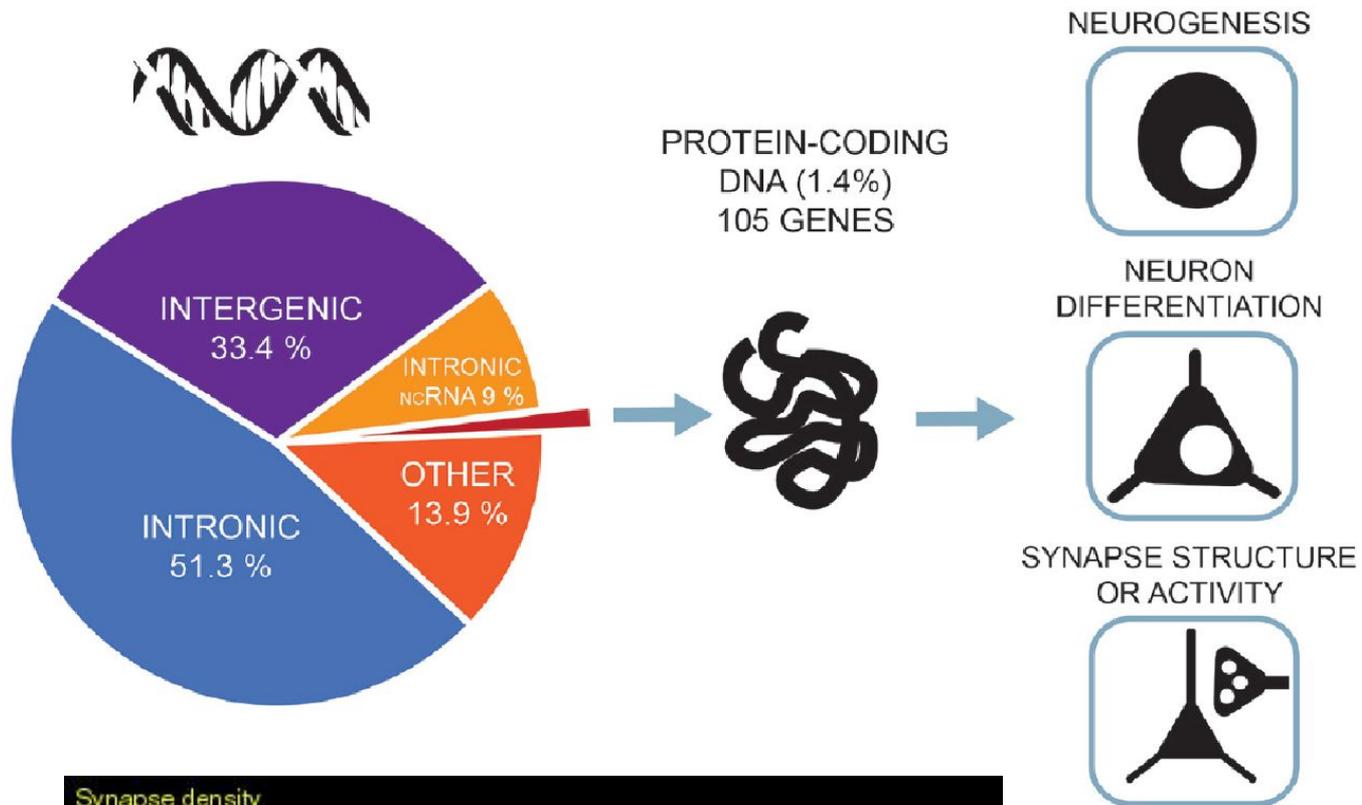
Formación de memorias



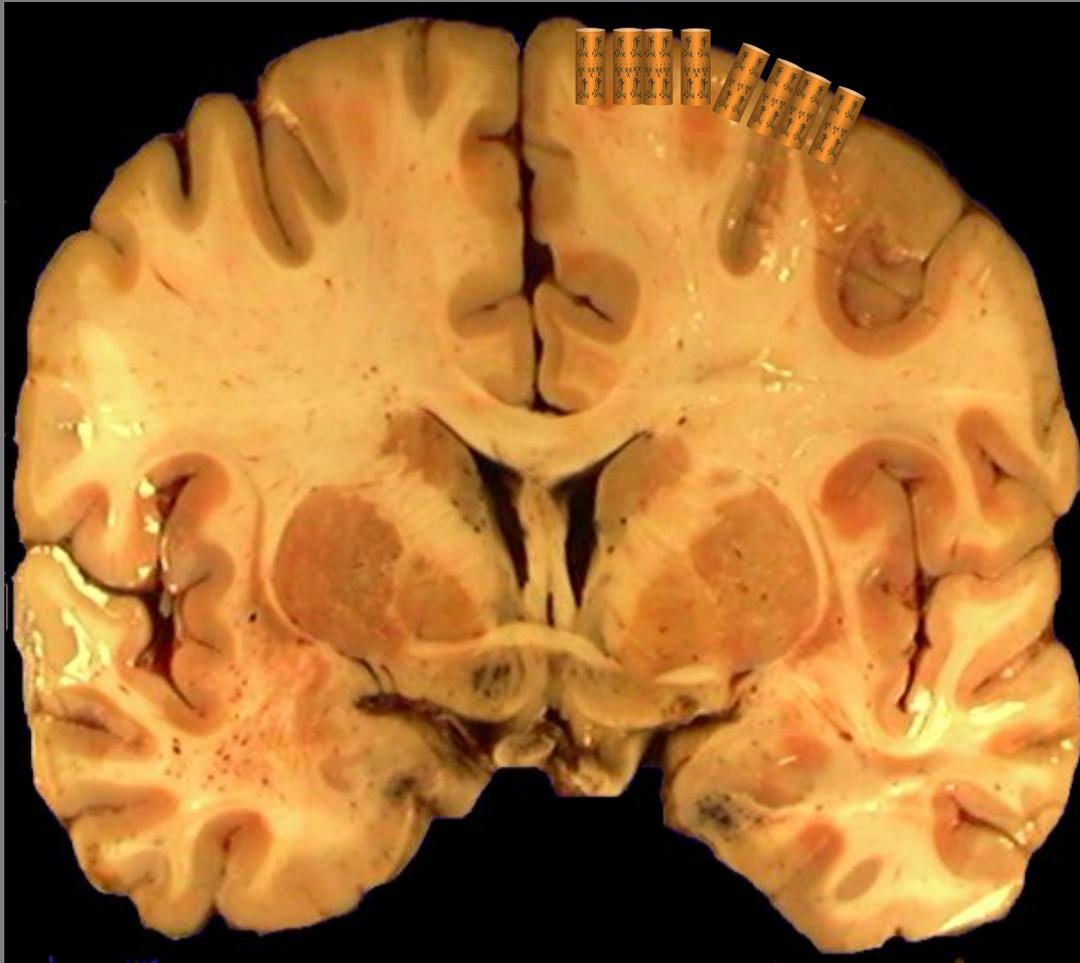
Factores genéticos y epigenéticos



Factores genéticos y epigenéticos



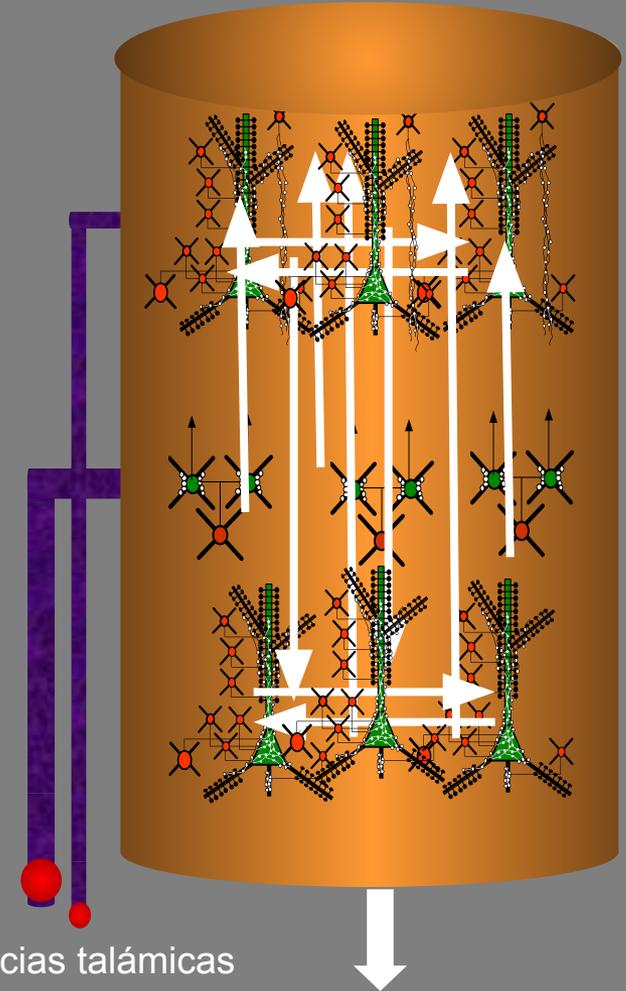
Los circuitos cerebrales son el sustento de la inteligencia



La corteza cerebral se compone de multiples microcircuitos que se repiten en cada columna cortical

Cortesía de J. de Felipe

Macrocolumna cortical

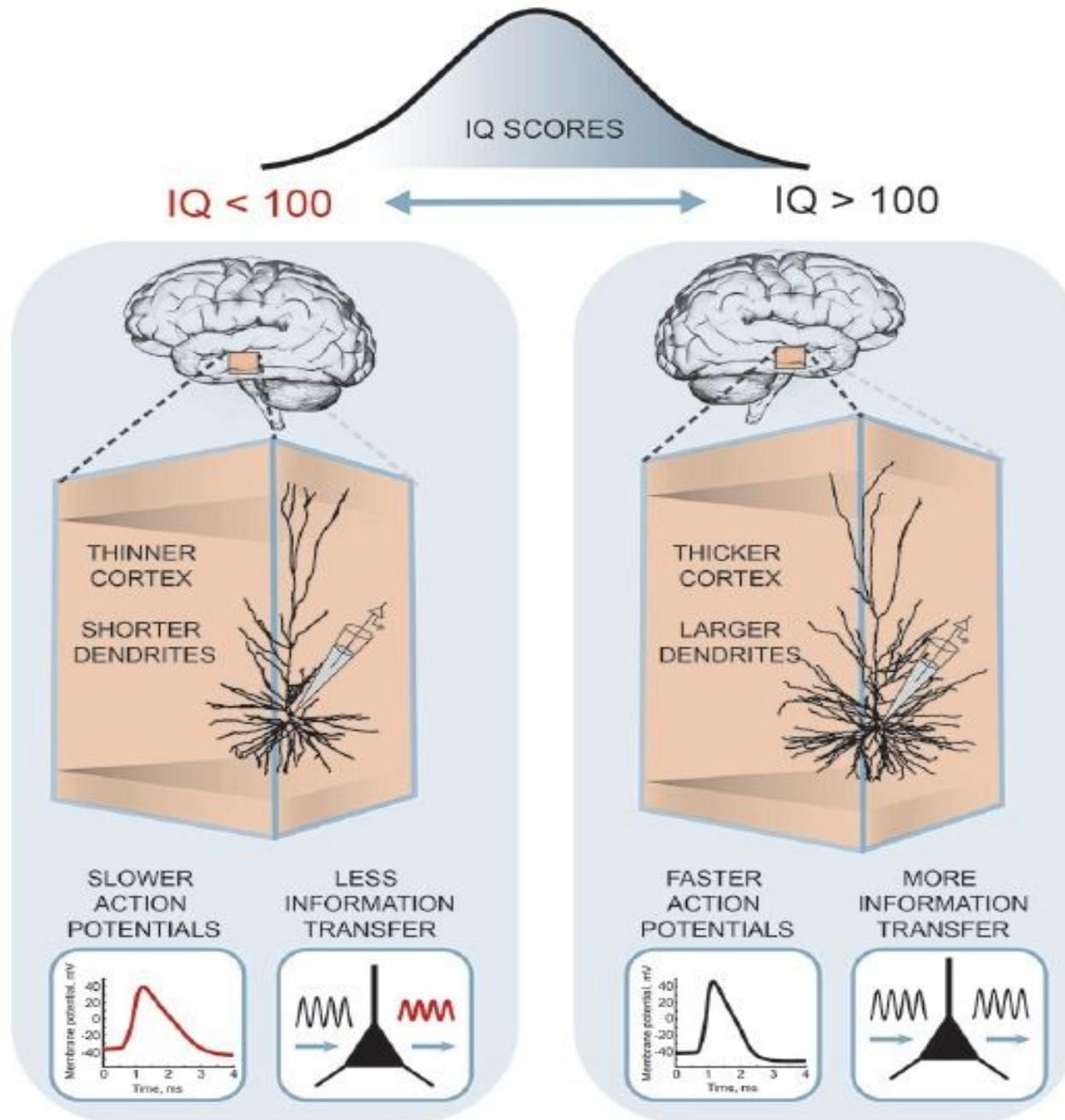


Aferencias talámicas

El producto final resulta de la interacción entre tres tipos de información:

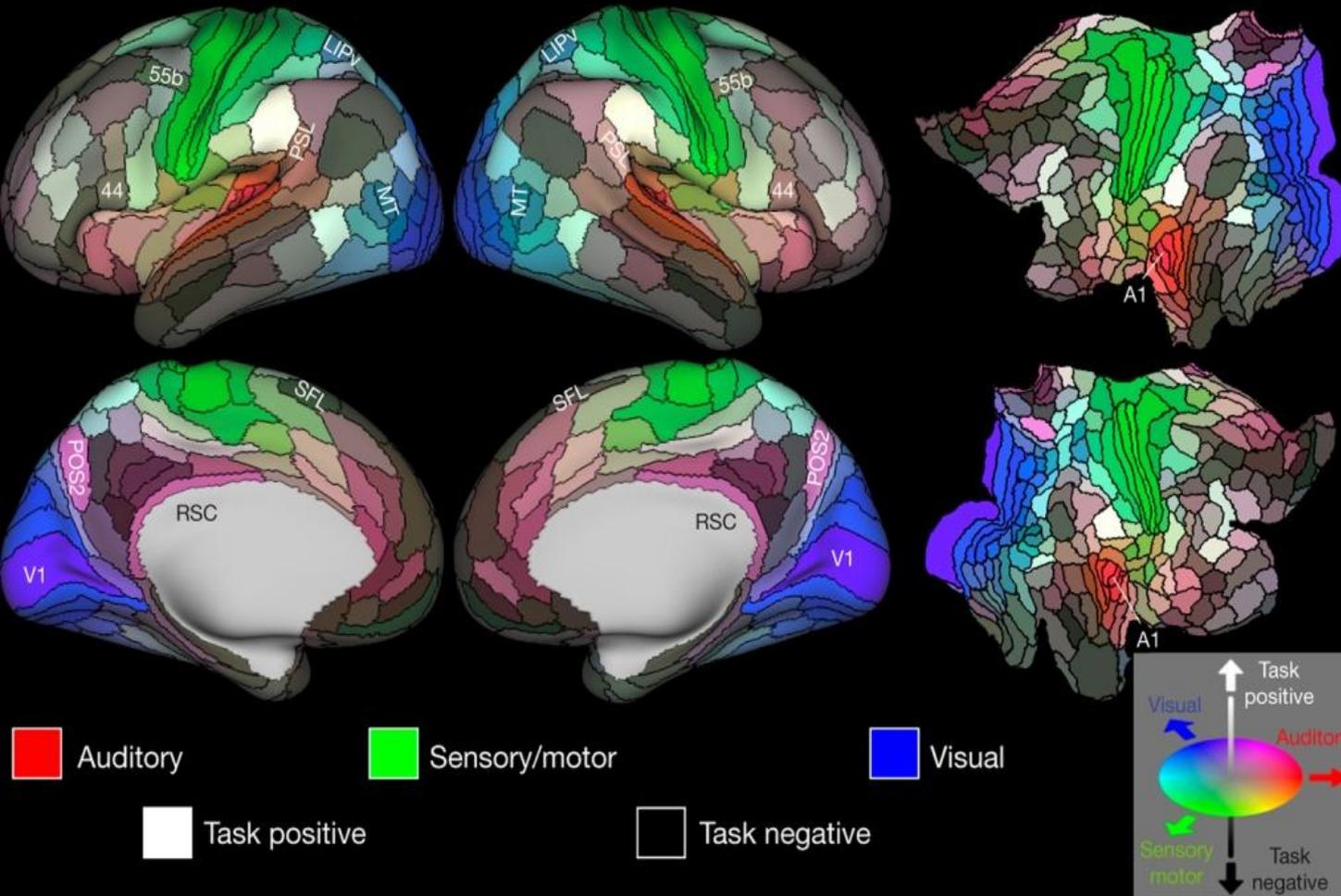
externa
intrínseca
almacenada

Diferencias morfo-funcionales en el cerebro asociadas a la inteligencia



Sustrato macroscópico de la inteligencia en el cerebro

Identificación morfo-funcional de áreas corticales



Áreas asociadas a inteligencia

LEFT HEMISPHERE



RIGHT HEMISPHERE



Glasser *et al.* *Nature* (2016)

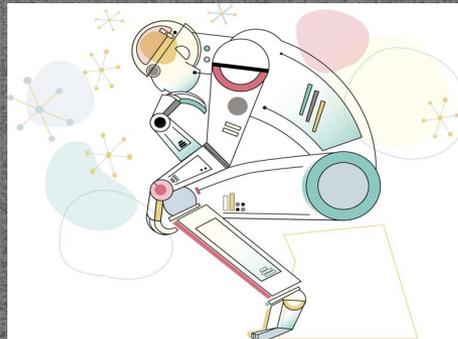
Goriounova & Mansvelser
, *Front Human Neurosci* 2019

Inteligencia es la facultad de interpretar la realidad y adaptarse a ella del modo mas ventajoso

- Permite captar intelectivamente todas las relaciones que pueden ser extraídas de la información sensorial, para alcanzar un conocimiento de nivel superior
- Este conocimiento ayuda a analizar críticamente los problemas y a planificar solución
- La inteligencia general (g de Spearman) es variable en sus tipos (cristalizada y fluida), cuantificable (IQ) individualmente en los humanos, estable a lo largo de la vida y en gran medida transmitida hereditariamente

La inteligencia es un producto de la operación del cerebro y sus características han venido definidas por las presiones evolutivas, que han determinado:

- ***Las características y limitaciones morfológicas, funcionales y genéticas de las estructuras sobre las que se asienta***
- ***Las prioridades que rigen su función***



¡Muchas gracias!



CSIC

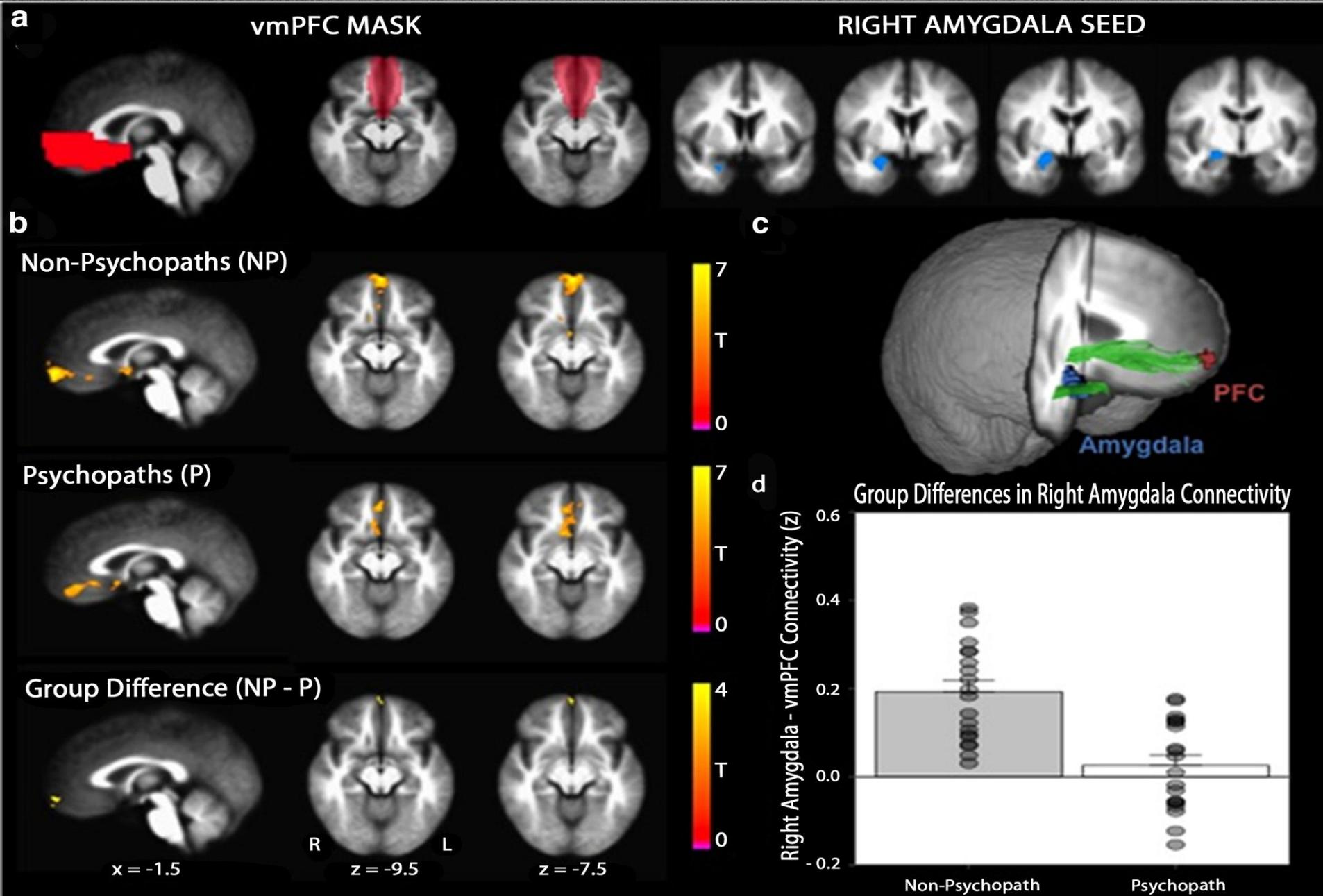


UNIVERSITAS
Miguel
Hernández



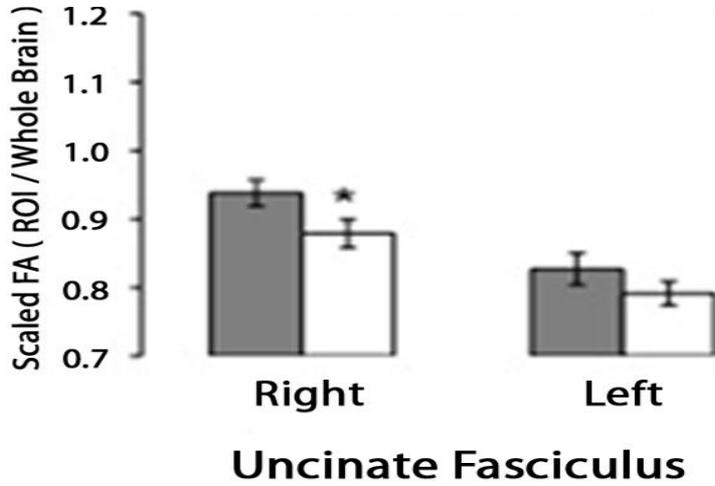
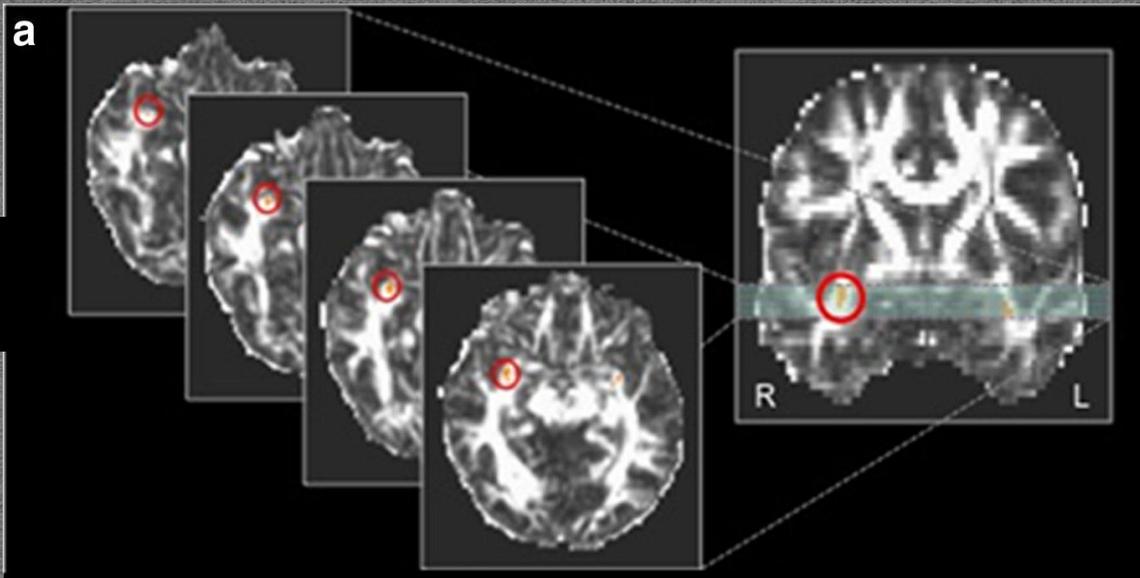
INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

Conectividad reducida en las psicopatías entre CPFvm y la amígdala



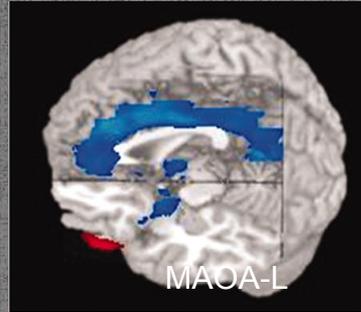
Conectividad reducida en las psicopatías entre CPFvm y el lóbulo temporal anterior

Difusion tensor imaging

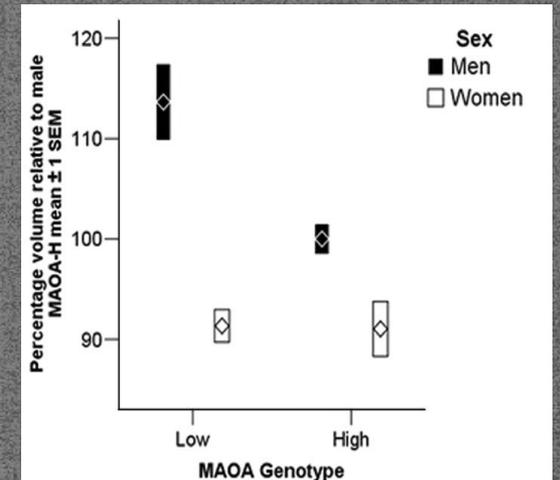
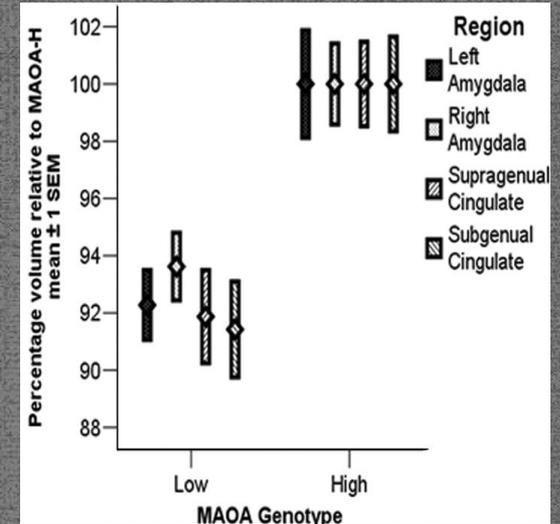
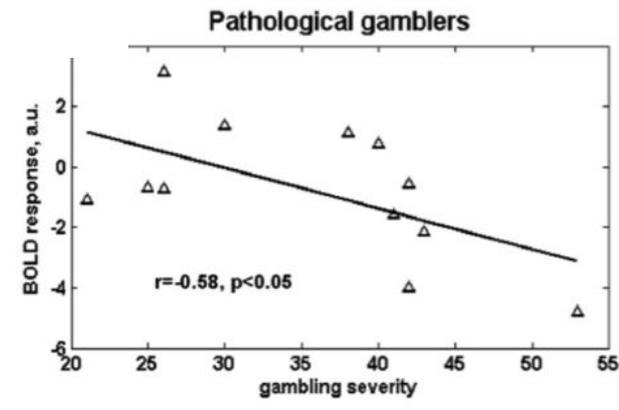
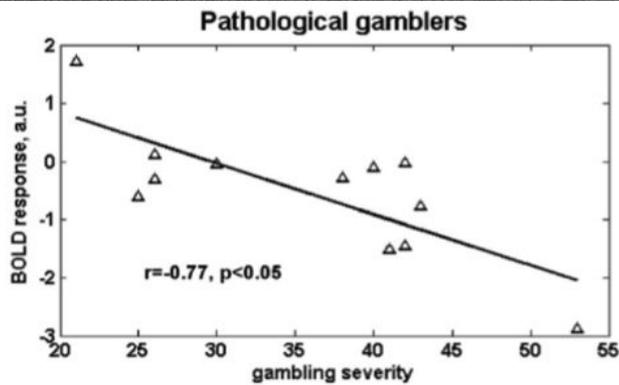
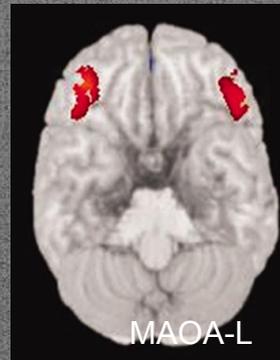


Correlacion entre datos moleculares, electrofisiológicos y de imagen

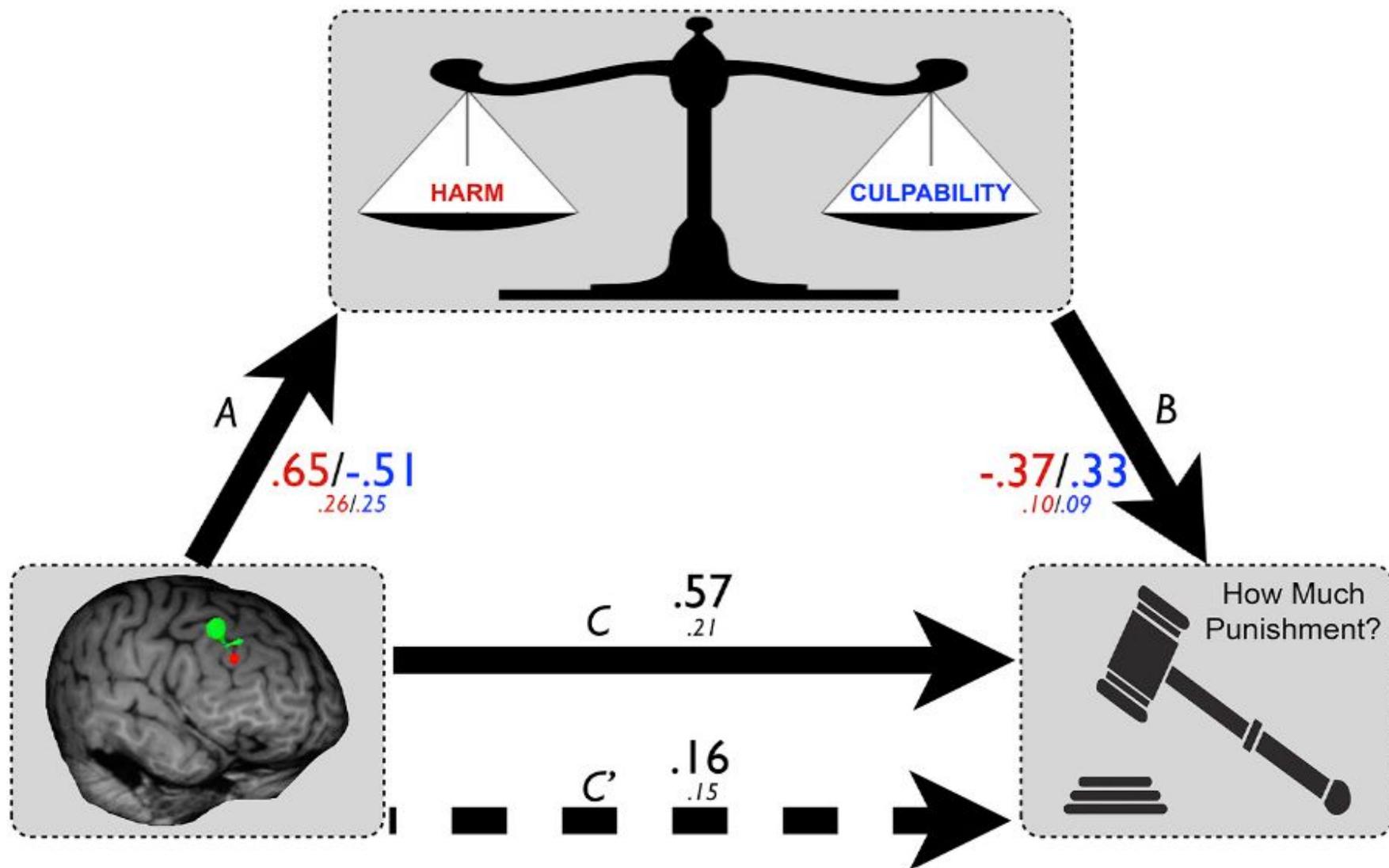
Activación del striatum ventral y la corteza prefrontal ventromedial (vm PFC) durante el juego



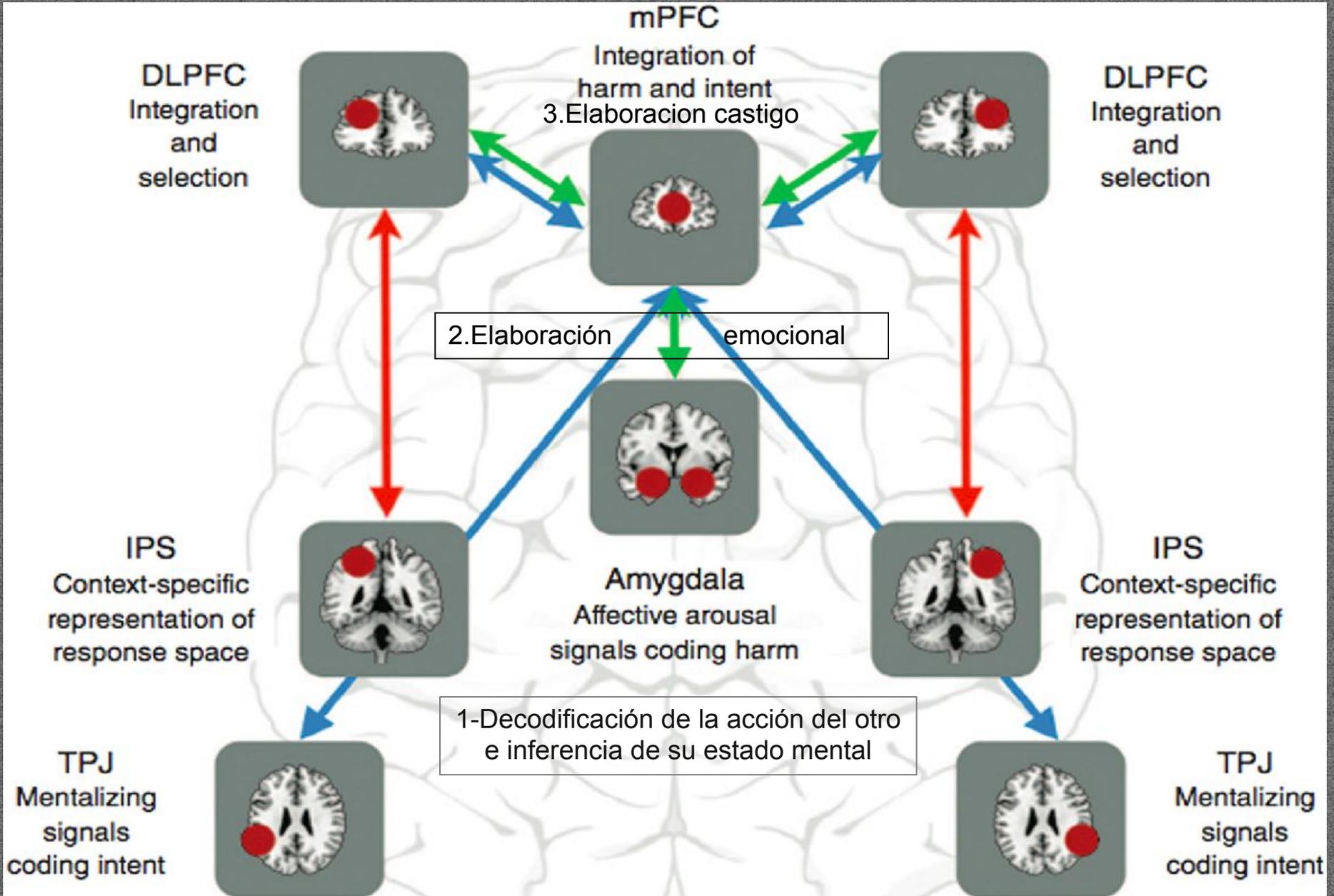
MAOA:
El 'gen guerrero'



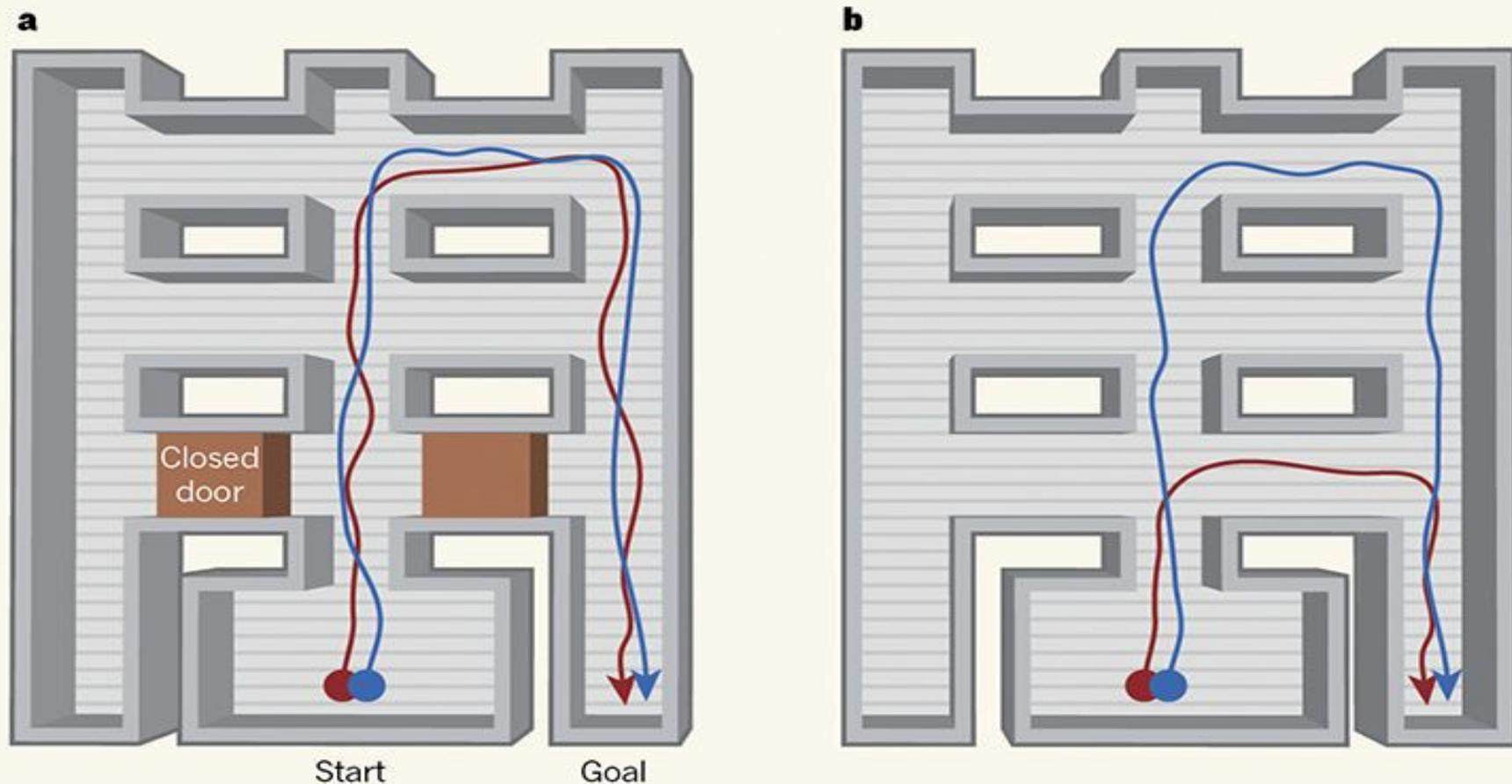
La estimulación magnética transcraneal de la corteza prefrontal dorsolateral altera selectivamente las decisiones de castigo



MODELO DE CIRCUITO CEREBRAL IMPLICADO EN LAS DECISIONES DE CASTIGO A TERCEROS



Imitación con IA de los códigos cerebrales para la orientación en el espacio



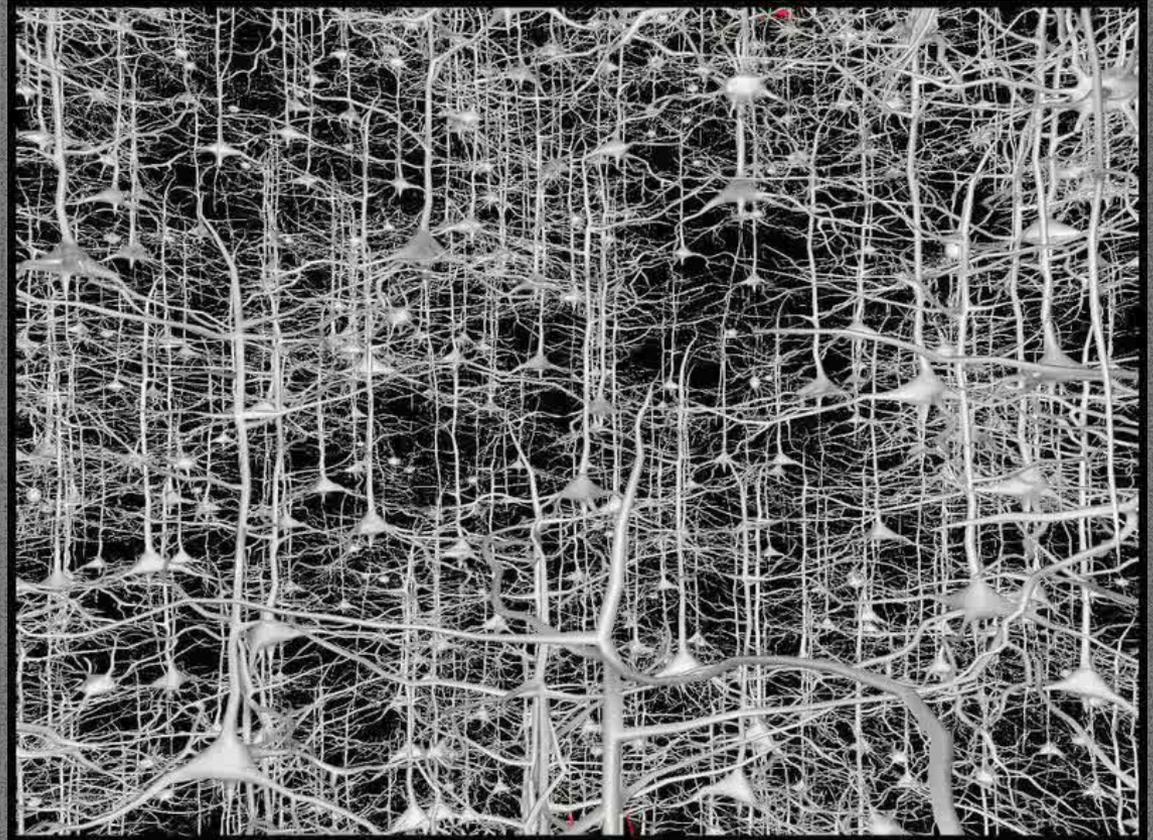
Artificial-Intelligence System: Deep Learning network to Navigate

- Simulation of rodent foraging patterns
- Place neurons, Head-direction neurons and Grid neurons

Arquitectura funcional del cerebro



Santiago Ramón y Cajal
fundador de la
neurociencia moderna



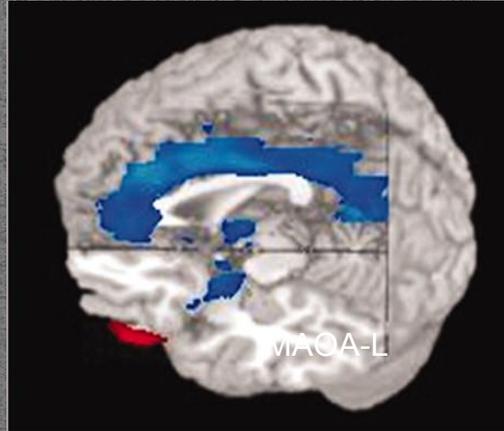
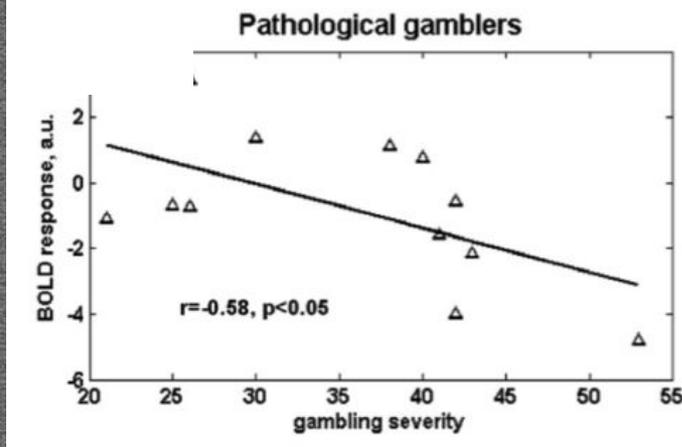
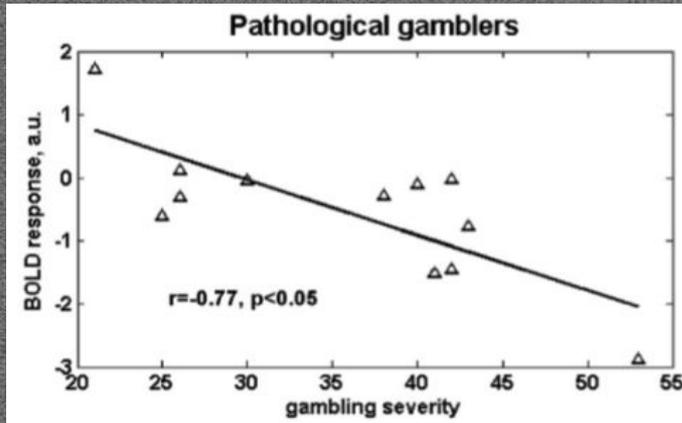
Javier de Felipe: Bosque neuronal



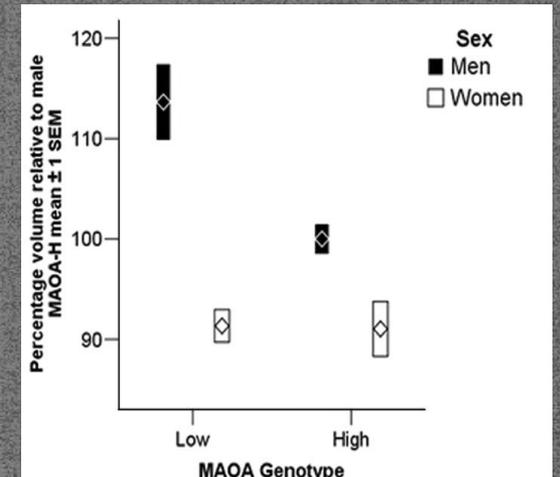
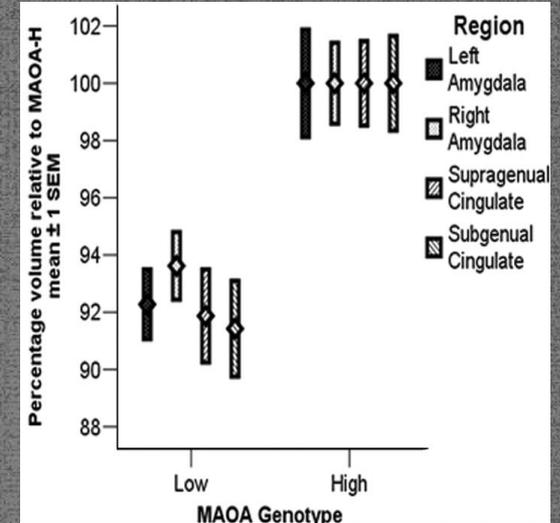
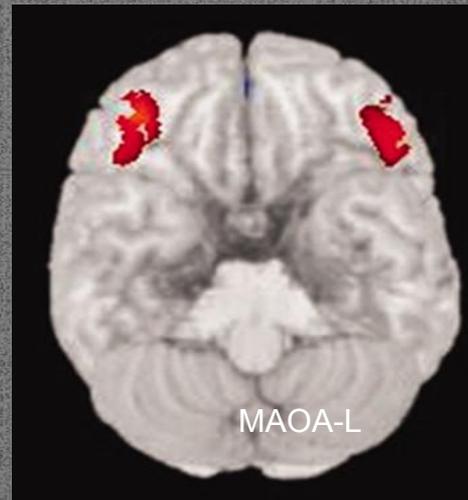
El cerebro humano:
 $\approx 80.000.000.000$ de neuronas
 $>50.000.000$ de células de glía,
 $\approx 15 \times 10^8 / \text{mm}^3$ sinapsis en el cortex

Correlacion entre datos moleculares, electrofisiológicos y de imagen

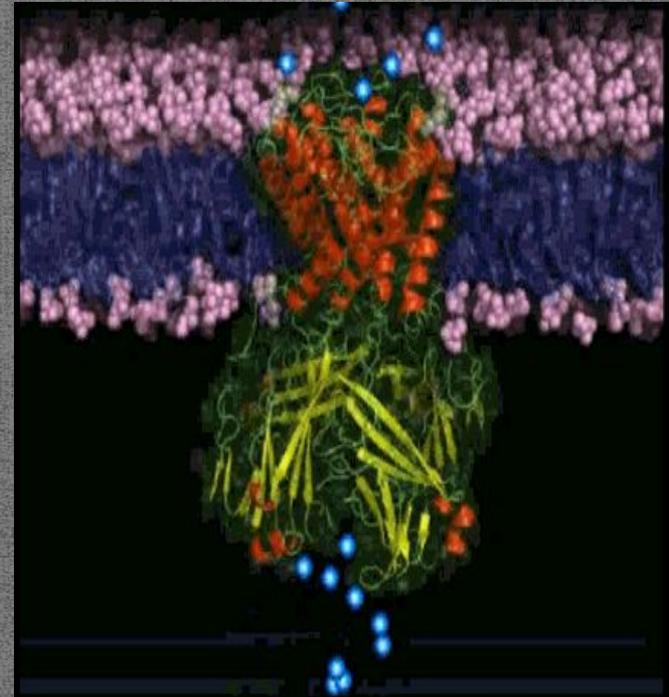
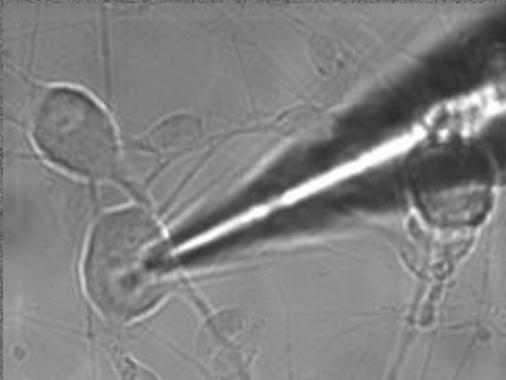
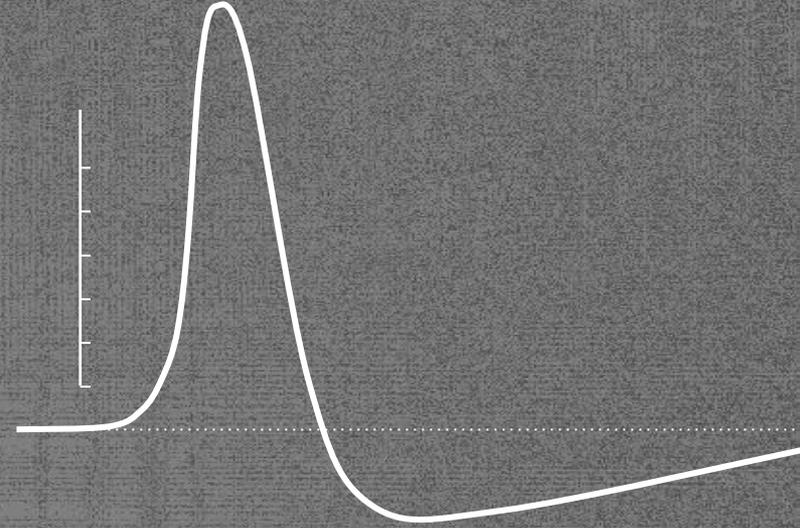
Activation of ventral striatum & vm PFC during gambling

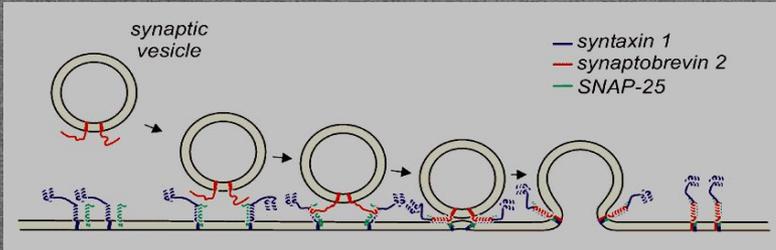
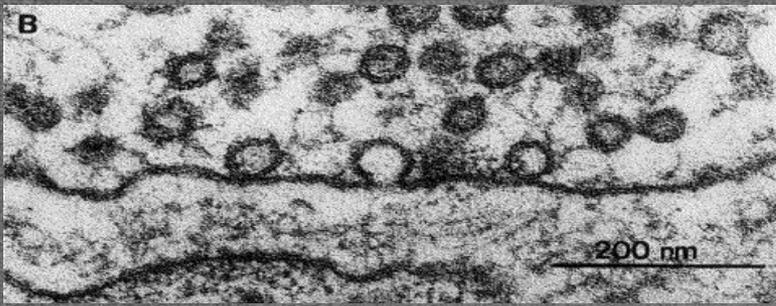


MAOA:
The Warrior Gene



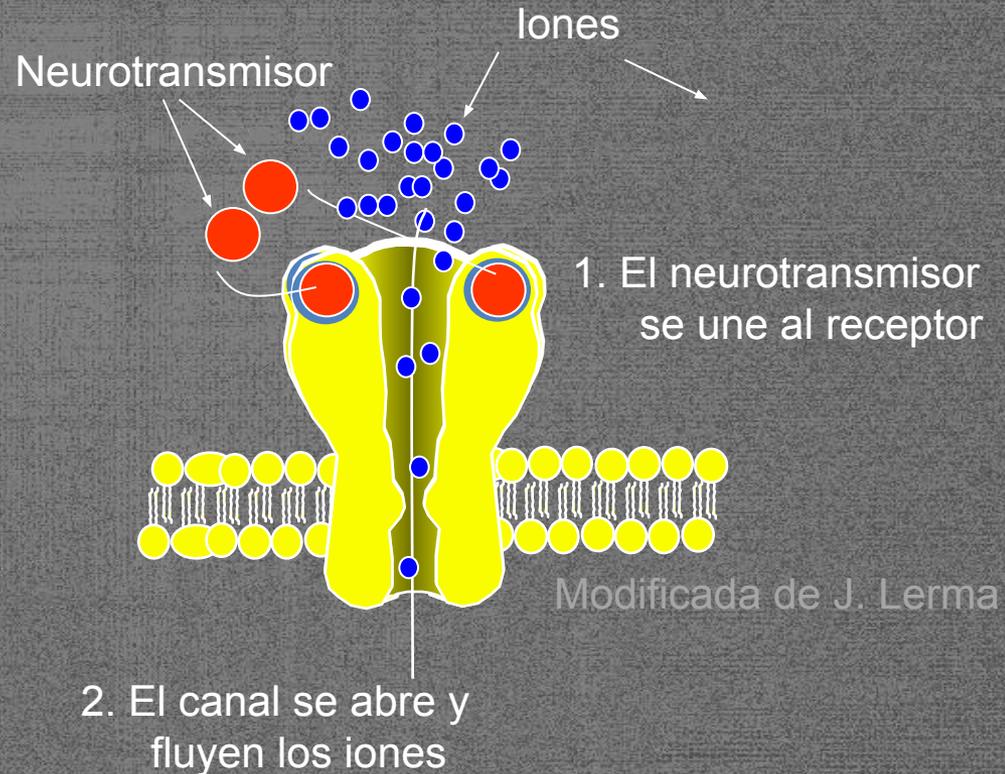
El lenguaje neuronal: impulsos nerviosos





La transmisión sináptica

- 1-Almacenamiento vesicular
- 2-Liberación del neurotransmisor
- 3-Interacción con receptor



La densidad sináptica determina las capacidades funcionales del cerebro