

7º Congreso Argentino de Salud Integral del Adolescente

# Neurociencia y adolescencia (una introducción a las bases biológicas de la conducta)

Dr. Guillermo E. Agosta

Jefe del Servicio de Neurología Infantil

Profesor Asociado Escuela de Medicina

Presidente de la Sociedad Argentina de Neurología infantil



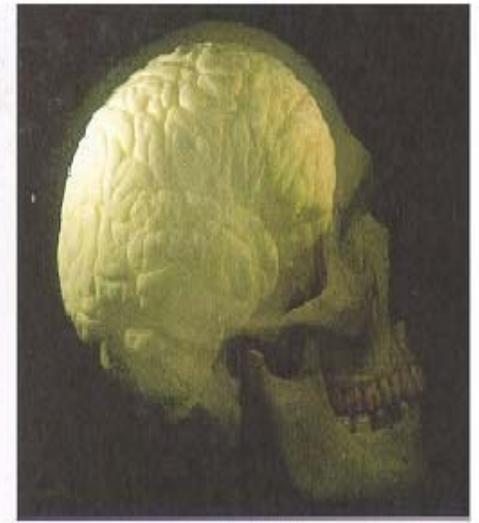
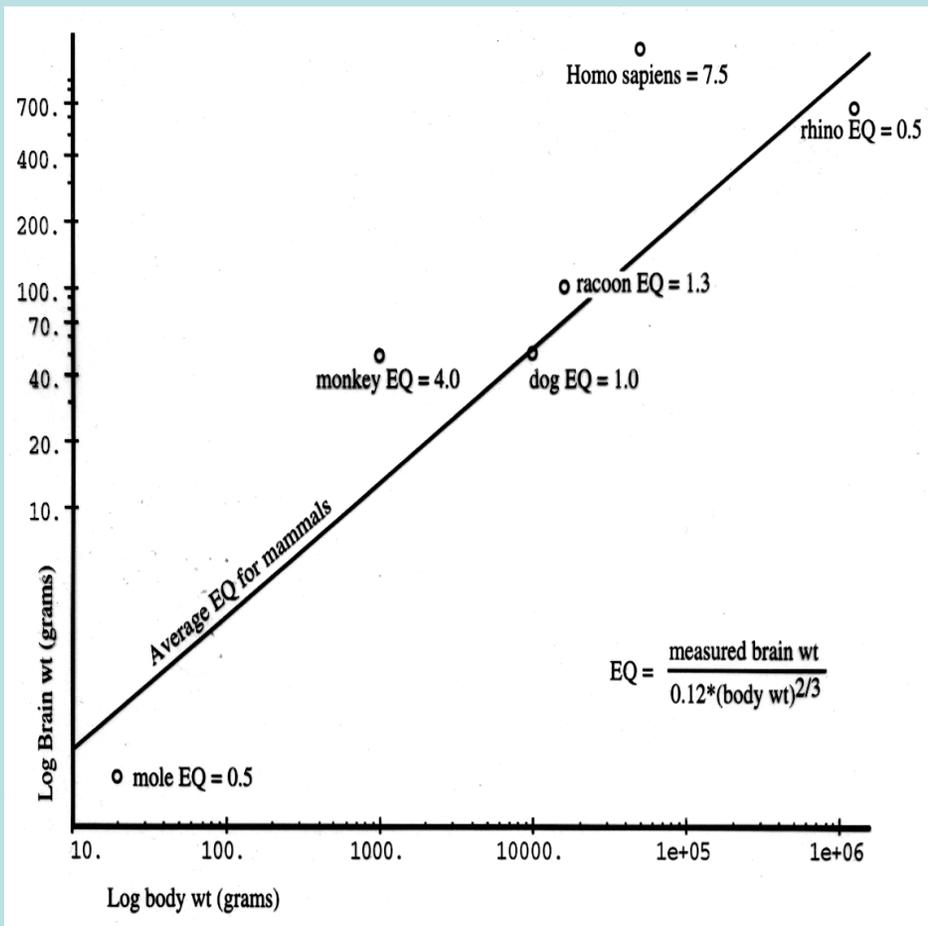
# Perogrullada: El cerebro no siempre supo leer y escribir





## Lo biologico... (natura)

- Lo ultimo que se incorporó conceptualmente
- Para todos es el conocimiento menos intuitivo
- Siempre fuimos demasiado “nacionalistas” respecto de nuestra “humanidad”



# Existe una conducta “humana”?

Ej:  
Realce de hombros

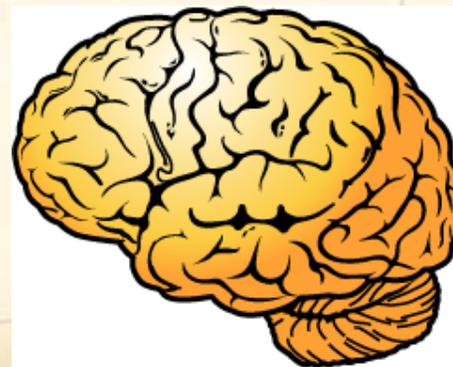


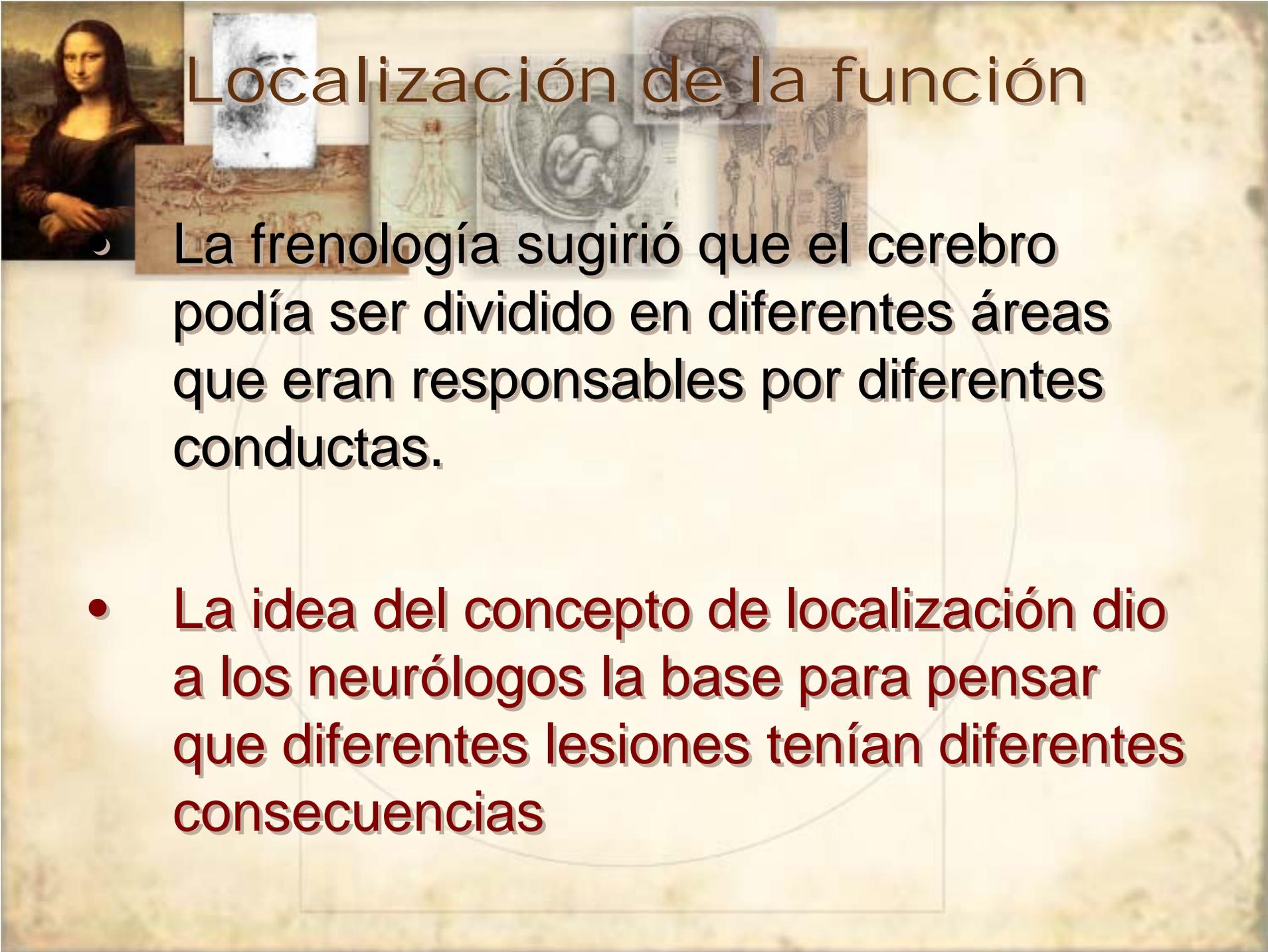
2.44-2. Ejemplos de realce artificial de los hombros en el varón: un indio yanomani engalanado con plumas festivas, un actor Kabuki (Japón) y el zar Alejandro II de Rusia, según un retrato de la época. Dibujo H. Kacher de I. Eibl-Eibesfeldt (1970).

# Independencia entre el cuerpo y la mente

• **Rene Descartes** (1596-1650) escribió un libro muy influyente acerca de la mente y el cerebro

- Tomó una posición filosófica en la cual tanto la mente inmaterial, como el cuerpo material contribuían a formar la conducta.
- **Dualismo Cartesiano**





# Localización de la función

La frenología sugirió que el cerebro podía ser dividido en diferentes áreas que eran responsables por diferentes conductas.

- La idea del concepto de localización dio a los neurólogos la base para pensar que diferentes lesiones tenían diferentes consecuencias



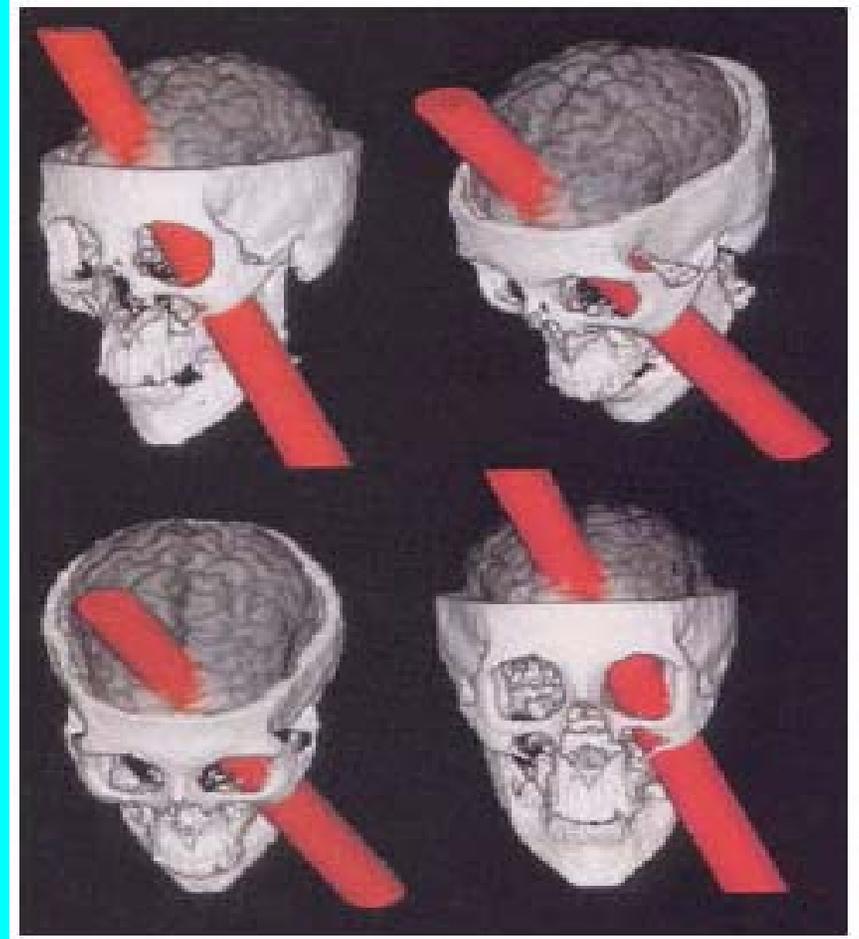
## Neurociencia Accidental I

- Hace poco mas de 150 años empezamos a vislumbrar el peso de lo biológico en como somos.
- Todo gracias Phineas Gage (o a los médicos suspicaces observadores de Phineas)

- En 1848 Phineas Gage era el capataz de un equipo de construcción del tren en Vermont, USA
- Gage era considerado un hombre eficiente y capaz por sus jefes así como sus pares. Era prolijo, religioso, incapaz de decir palabras soeces.



Un día una explosión generó que una barra de hierro penetrara por la base del cráneo y salió por la parte superior de la frente



Gage sobrevivió, podía caminar sin asistencia, podía oír, ver por el ojo derecho y hablar.

Sin embargo algunos aspectos de su personalidad habían cambiado:

Se volvió “irreverente, grosero y holgazán”

Su lenguaje era escatológico, su desinhibición social era marcada, incluyendo hipersexualidad.

Era impaciente y obstinado...



Como consecuencia perdió su trabajo y sus amigos afirmaron:

¡Gage NO ES MAS Gage....!



Donde esta nuestra conducta?

# Consulta por Crisis convulsivas refractarias

---

## TIPO 1

- A. **SE DABA CUENTA "SE SENTIA MAS AGIL" ESTADO O "SENSACION DE BIENESTAR INMOVIL"**
- B. VOCALIZACION MIRADA FIJA LATERALIZACION CEFALICA A IZQUIERDA, GRITO Y RISA. POSTURA DISTONICA DE LAS MANOS Y ACTIVIDAD DE MOVIMIENTOS DE MANOS Y SUSTO Y SE VA DEL LUGAR. VOCALIZA VERBAL Y COMPRESIBLE
- C. RAPIDA RECUPERACION
- D. 2 POR DIA EN VIGILIA Y NOCTURNAS PERO NO LAS PUEDE CUNTIFICAR

## TIPO 2

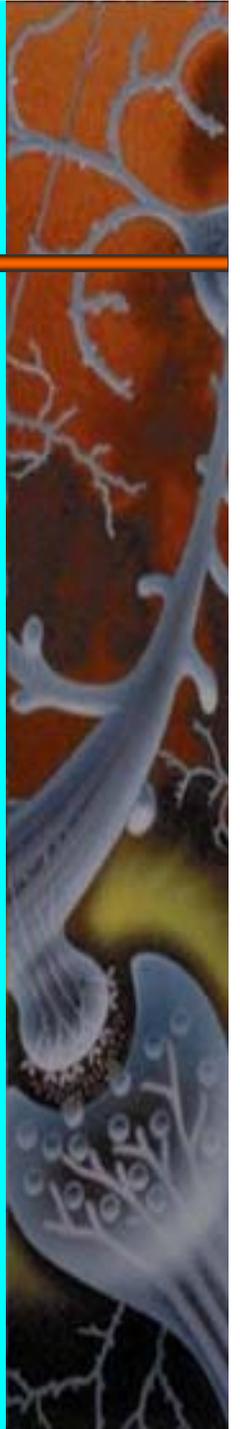
- A. NO SE DA CUENTA
- B. MIRADA FIJO Y DIRIJE A IZQUIERDA Y LATERALIZA LA CABEZA A IZQUIERDA, RUBICUNDO, DISTONIA EN FLEXION DE AMBOS MMSS. MOVIMIENTO DESORDENADOS DE MMSS CHUPETEO VOCALIZACION VERBAL
- C. RAPIDA RECUPERACION
- D. UNA POR DIA

## TIPO 3 (HASTA LOS 17 AÑOS)

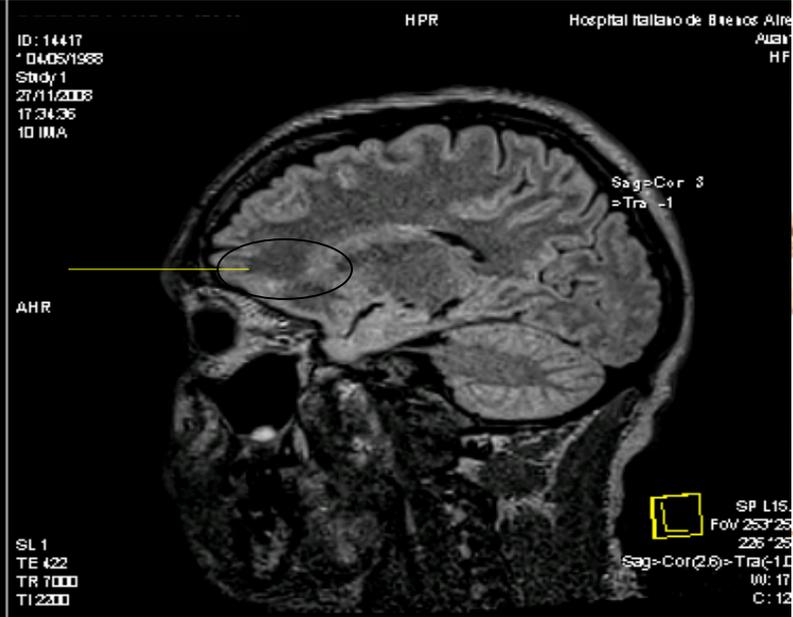
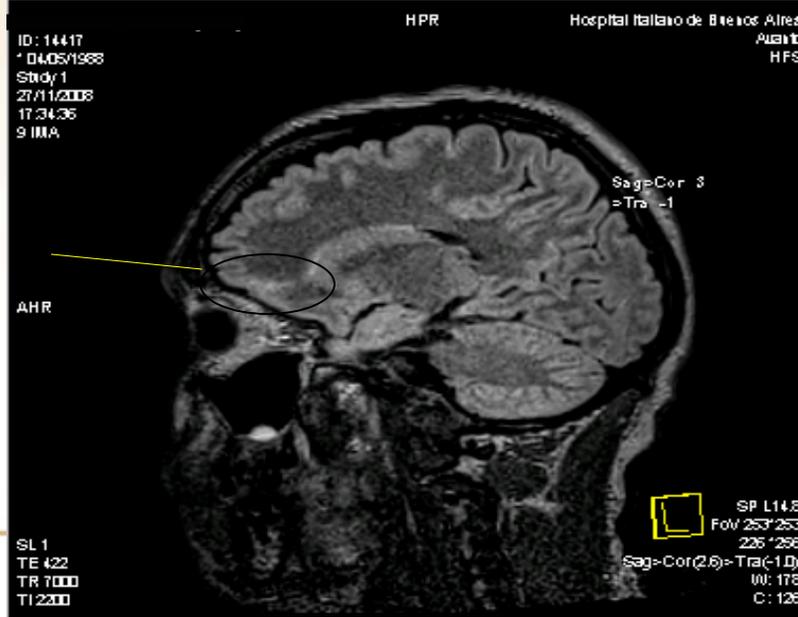
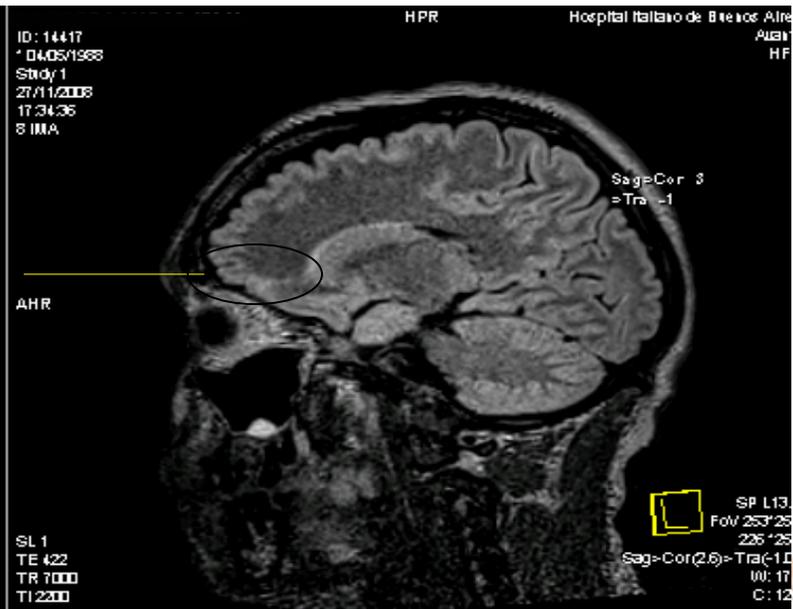
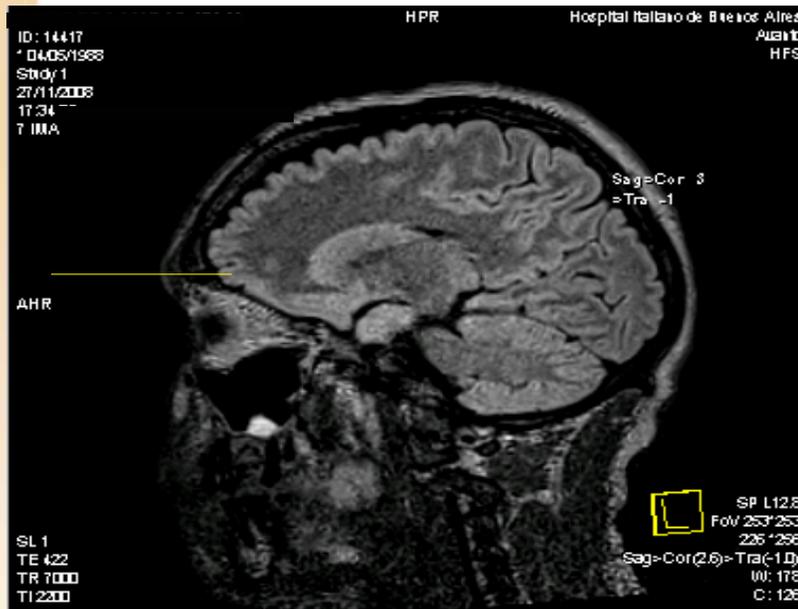
- A. CLONIA FACIAL IZQUIERDA
- B. MIRADA FIJO Y DIRIJE A IZQUIERDA Y LATERALIZA LA CABEZA A IZQUIERDA, RUBICUNDO, DISTONIA EN FLEXION DE AMBOS MMSS. MOVIMIENTO DESORDENADOS DE MMSS CHUPETEO VOCALIZACION VERBAL
- C. RAPIDA RECUPERACION
- D.NO TIENE DESDE LOS 17 AÑOS



- 
- El irreverente del pueblo
  - Lenguaje escatológico
  - Conductas límites, conocido por sus desmanes
  - Crisis del adolescente de muy difícil control
  - Abandono escolar



# Displasia focal del Transmanto Prefrontal izquierda



HL

HOSPITAL ITALIANO

Id: 1517962  
BD: 19880504

42 de 62

Navegación



Pantalla



Herramientas



WL

W: 2.700 L:

wOrig

Head

Tissues

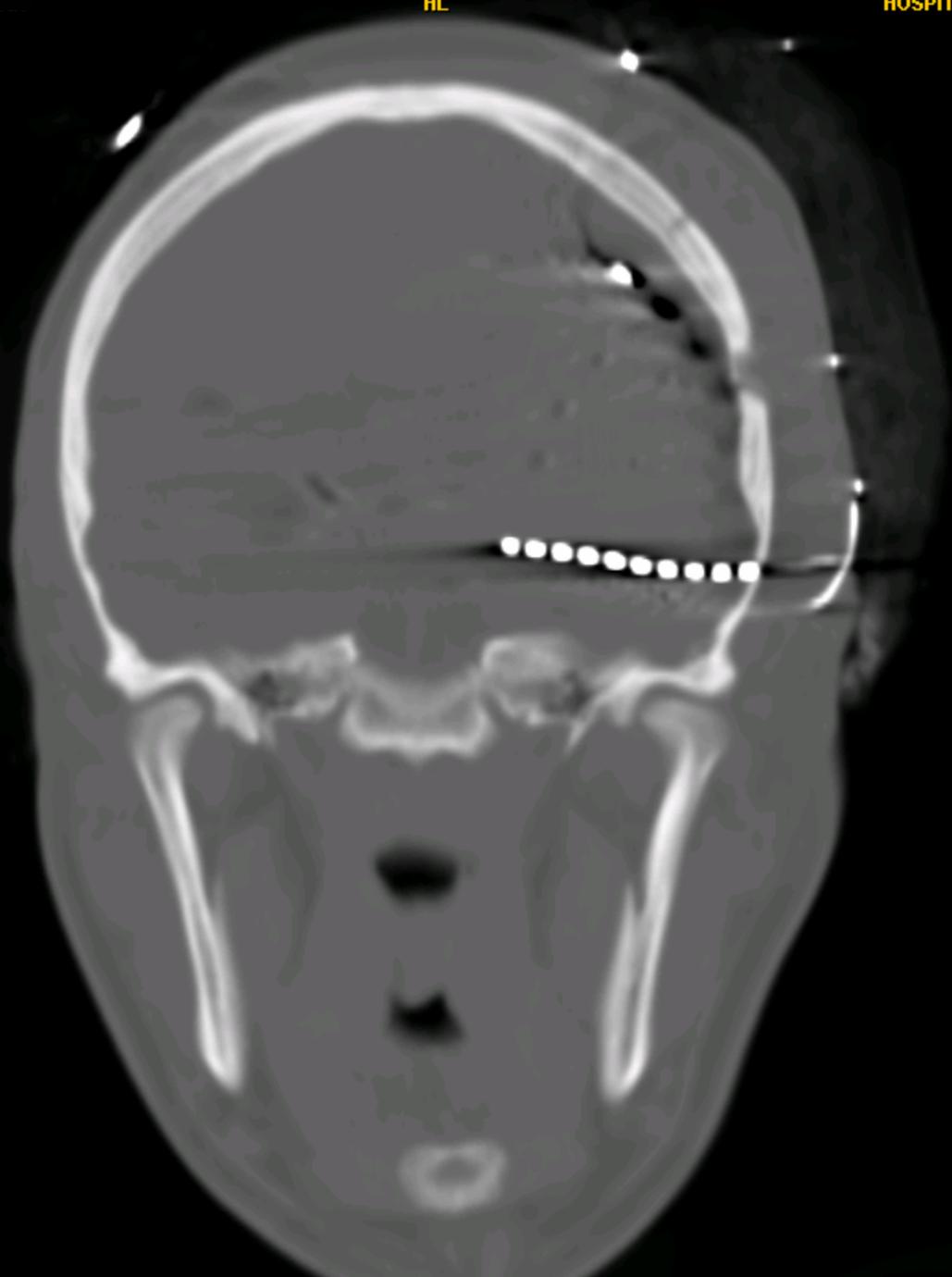
Lung

Keep Current W

RH

W: 2700  
L: 350  
Zoom: 1.34  
4127

Se: 2 / 8  
Im: 42 / 62  
CT



- Cambio conductual
- Lenguaje apropiado
- Retoma la escolaridad
- Control de las Crisis convulsivas



# Why do most 16-year-olds drive like they're *missing a part of their brain?*



BECAUSE THEY ARE.



EVEN BRIGHT, MATURE TEENAGERS SOMETIMES DO THINGS THAT ARE "STUPID."

But when that happens, it's not really their fault. It's because their brain hasn't finished developing. The underdeveloped area is called the dorsal lateral prefrontal cortex. It plays a critical role in decision making, problem solving and understanding future consequences of today's actions. Problem is, it won't be fully mature until they're into their 20s.

It's one reason 16-year-old drivers have crash rates three times higher than 17-year-olds and five times higher than 18-year-olds. Car crashes injure about 300,000 teens a year. And kill nearly 6,000. Is there a way for teens to get their driving experience more safely—giving their brains time to mature as completely as their bodies? Allstate thinks so.

**Graduated Driver Licensing (GDL)** laws are one approach that's been proven effective at reducing teen

crashes. These laws restrict the more dangerous kinds of driving teens do, such as nighttime driving and driving with teen passengers. Since North Carolina implemented one of the most comprehensive GDL laws in the country, it has seen a 25% decline in crashes involving 16-year-olds.

To find out what the GDL laws are in your state, visit [Allstate.com/teen](http://Allstate.com/teen). Help enforce them—and if they aren't strong enough, ask your legislator to strengthen them.

Let's help our teenagers not miss out on tomorrow just because they have something missing today.

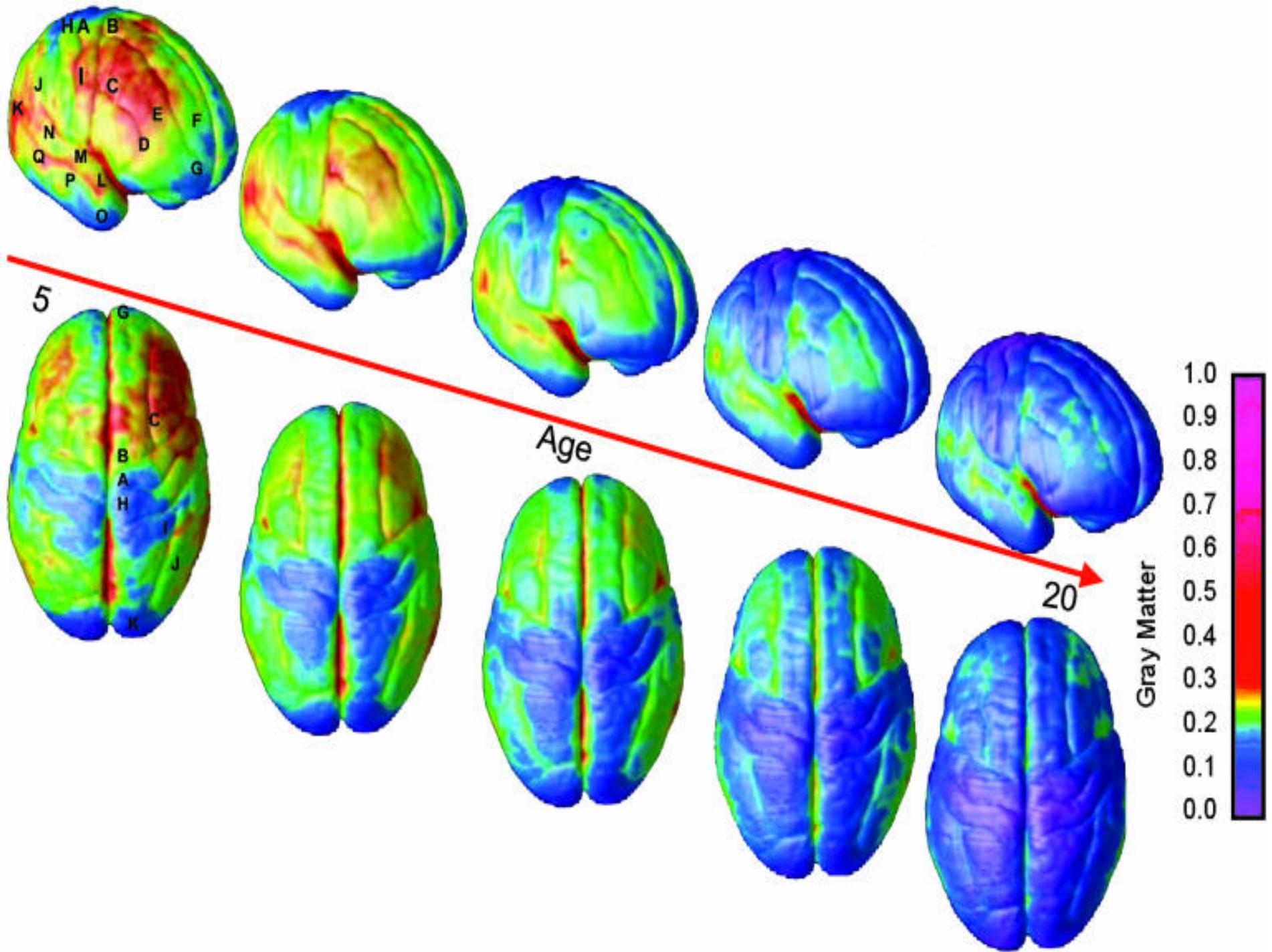
*It's time to make the world a safer place to drive.*  
THAT'S ALLSTATE'S STAND



**Allstate**  
You're in good hands.

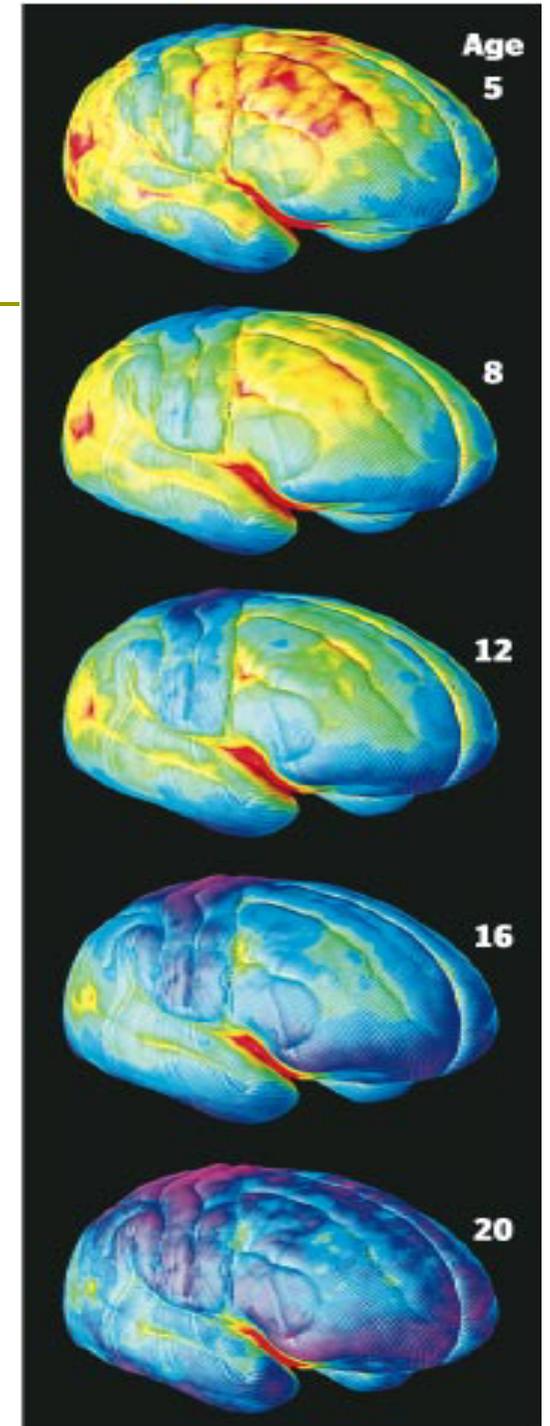
Auto  
Home  
Life  
Retirement

The Cupped Hands logo is a registered service mark and "That's Allstate's Stand" is a service mark of Allstate Insurance Company. Life insurance and annuities issued by Allstate Life Insurance Company, Northbrook, IL, and Lincoln Benefit Life Company, Lincoln, NE. In New York, Allstate Life Insurance Company of New York, Hauppauge, NY. Property-casualty insurance products issued by Allstate Fire and Casualty Insurance Company, Allstate Indemnity Company, Allstate Insurance Company, Allstate Property and Casualty Insurance Company, Northbrook, IL. © 2007 Allstate Insurance Company



# Funciones ejecutivas y maduración de la corteza cerebral

- ❑ La maduración culmina en la corteza pre frontal.
- ❑ Esta es la sede de las funciones ejecutivas, la que mide las consecuencias de las acciones, y calcula los riesgos.
- ❑ Se creía que maduraba hasta los 16, pero hoy se sabe que se completa a los 25



# Cognición y Conducta



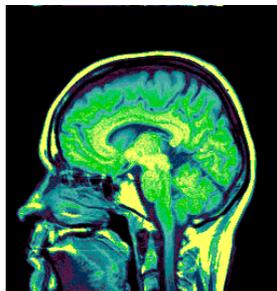
Definidos por el rápido desarrollo de la corteza prefrontal



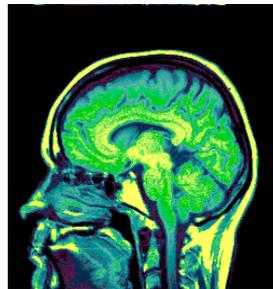
## Funciones ejecutivas



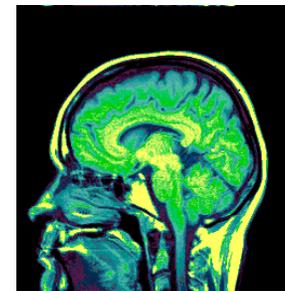
Auto-control  
Inhibición  
Flexibilidad  
Iniciativa



Planeamiento  
Organización  
Razonamiento  
Juicio



Auto-Monitoreo  
Postergación de la gratificación  
Asumir Consecuencias  
Toma de perspectiva



# Funciones ejecutivas

---

- Serían:
  - Memoria de trabajo verbal y no verbal
  - Regulación emocional
  - Planificación y resolución de problemas
  
- En otras palabras:
  - Internalización de actividades sensoriomotoras
  - Internalización del lenguaje
  - Autocontrol de la activación, motivación y afecto
  - Internalización del juego
  - Planeamiento de posibles opciones dirigidas a un objetivo

# Consecuencias de la Alteración en la función ejecutiva en la Adolescencia

## Dificultades

## Emocionales

- Agresión
- Cambios de humor
- Depresión & Ansiedad

## Conductas Compulsivas

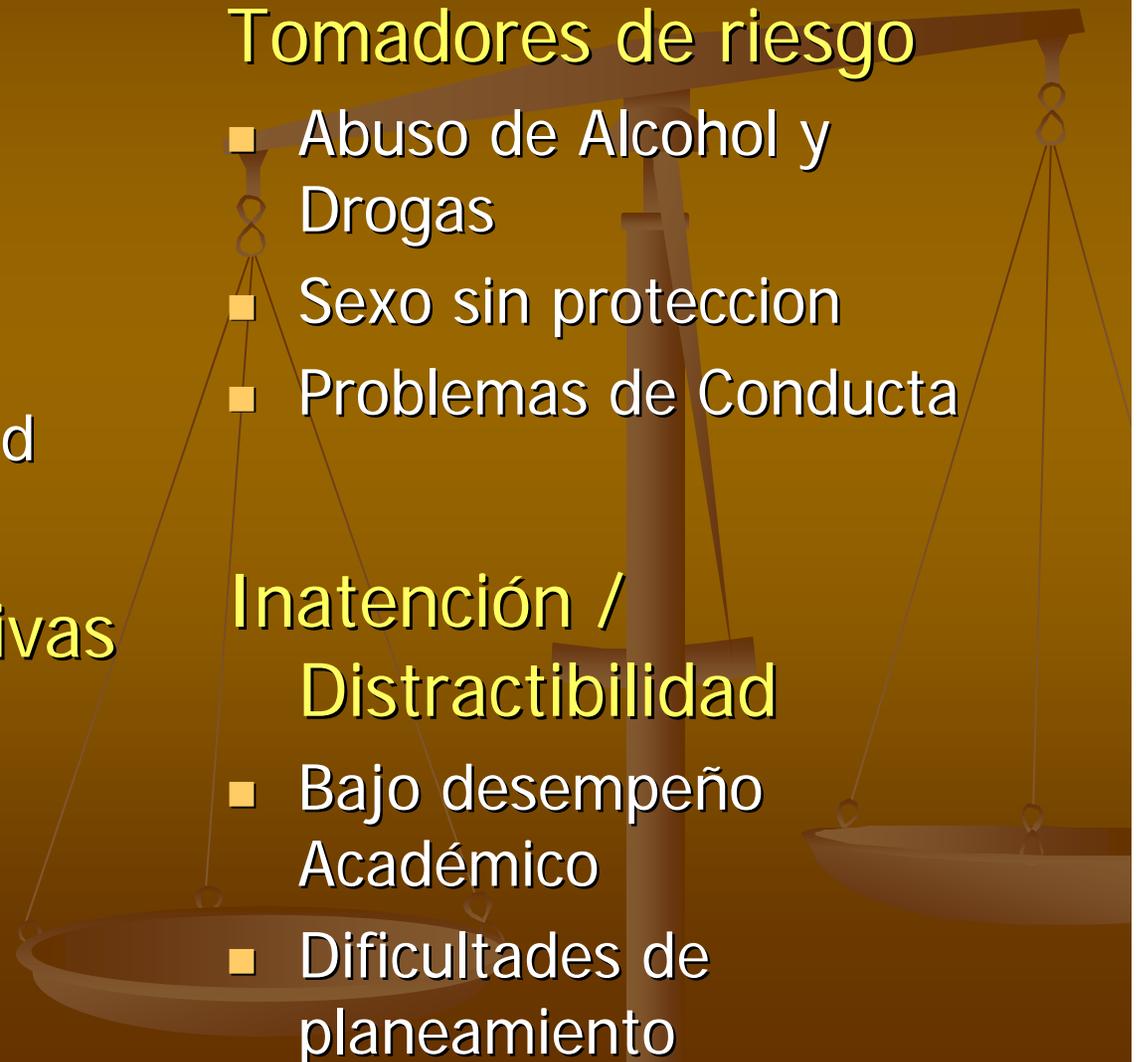
- Abuso de Alcohol y Drogas
- Auto Mutilación

## Tomadores de riesgo

- Abuso de Alcohol y Drogas
- Sexo sin protección
- Problemas de Conducta

## Inatención / Distractibilidad

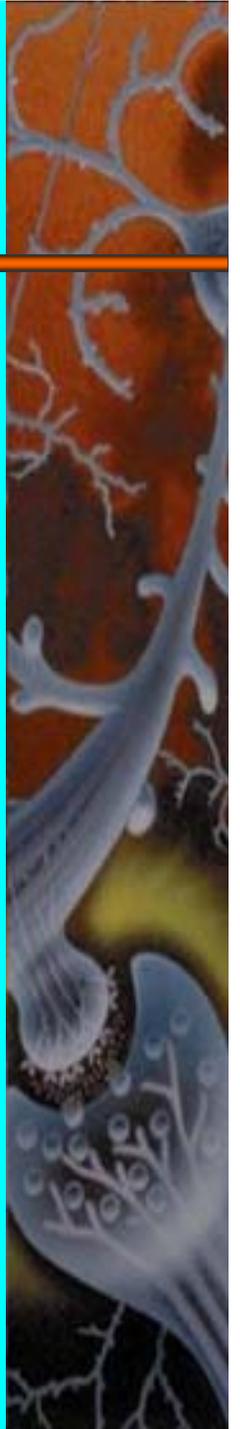
- Bajo desempeño Académico
- Dificultades de planeamiento



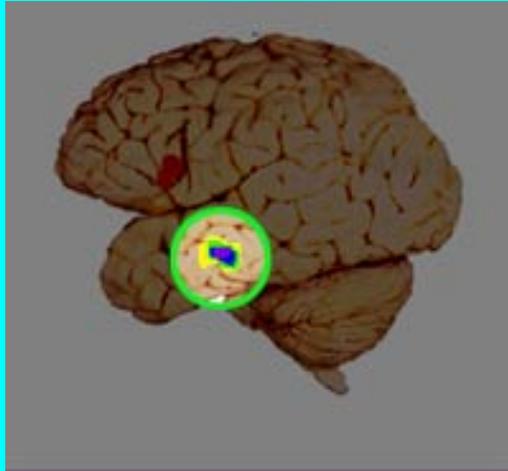
# Regulación emocional

---

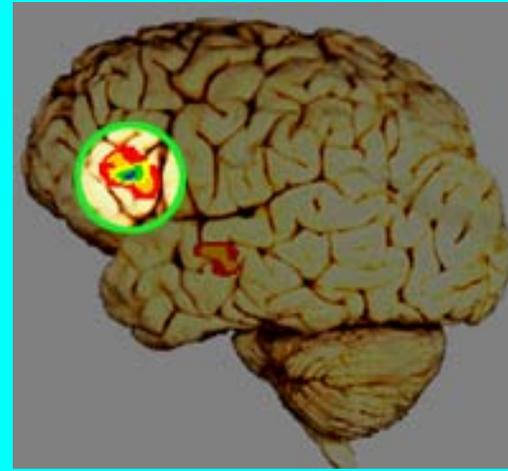
- Áreas frontales ventromediales
- Autocontrol de la activación, motivación y afecto
- Participaría en:
  - Baja tolerancia a la frustración
  - Modificación, codificación y decodificación de estados emocionales
  - Motivación intrínseca



# Desarrollo del control de las emociones



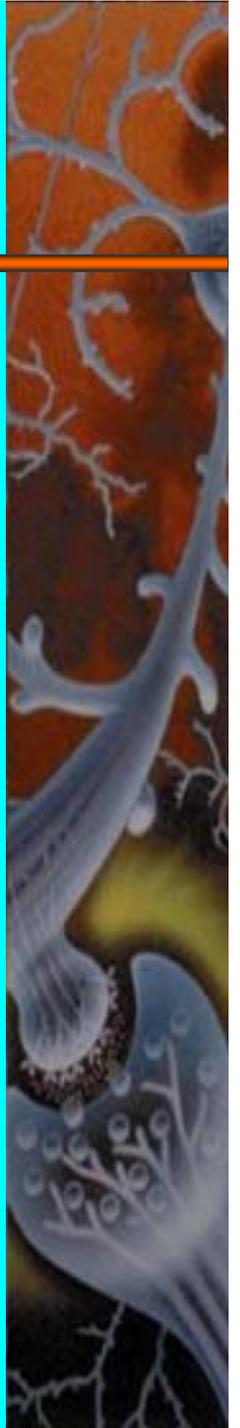
Adolescente



Adultos

- En el cerebro adolescente la región emocional se activa mas.
- En contraste, en adultos la razón y el juicio se activan mayormente

- Deborah Yerglund-Todd



# Reciprocal neural response within lateral and ventral medial prefrontal cortex during hot and cold reasoning

Vinod Goel<sup>a,b,\*</sup> and Raymond J. Dolan<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Wellcome Department of Cognitive Neurology, Institute of Neurology, Queens Square, London WC1N 3BG, UK

<sup>b</sup> Department of Psychology, York University, Toronto, Ontario M3J 1P3, Canada

Received 21 April 2003; revised 27 July 2003; accepted 31 July 2003

Table 1  
Sample arguments from emotionally salient and neutral categories

All murderous people are criminals.	Some policemen are detectives.
All Nazis were murderous.	All detectives are competent.
Some Nazis are criminals.	Some policemen are competent.
All child molesters are perverse.	No poisons are sold at the grocers.
Some child molesters are priests.	Some mushrooms are sold at the grocers.
Some priests are perverse.	Some mushrooms are not poisonous.
Some marathon runners are smokers.	All gossip rags are popular.
All marathon runners are healthy.	All Hello magazines are gossip rags.
Some smokers are healthy.	All Hello magazines are popular.
No one with a criminal record is innocent.	All African animals can be obedient.
Some pedophiles have criminal records.	Some African animals are fierce.
Some pedophiles are not innocent.	Some fierce animals can be obedient.
Some blacks are pimps.	Some rock stars are guitarists.
All pimps are criminals.	All guitarists can sing.
Some blacks are not criminals.	Some rock stars cannot sing.
No gay people are perverse.	No reptiles can grow hair.
Some priests are perverse.	Some elephants can grow hair.
Some priests are gay.	No elephants are reptiles.

Además de lo biológico...

Los medios de difusión

El medio familiar

La cultura?

Cuanto, como y de que manera?

# Nurtura

- » Como nos educaron?
- » Los limites?
- » La contención
- » La historia personal?
- » La familia?
- » El entorno?

# En que forma se relaciona la natura y la nurtura

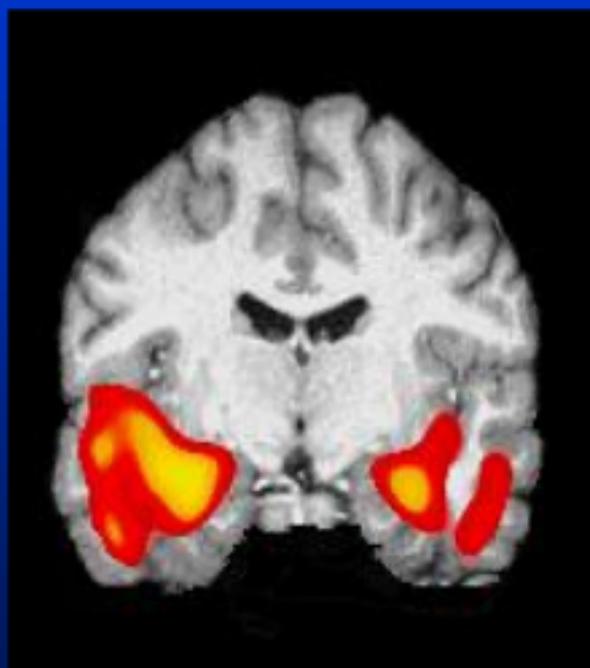
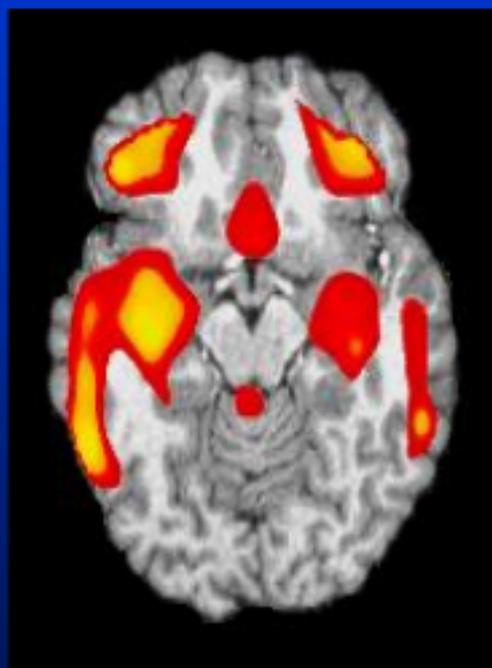


# Deprivación emocional extrema: su efecto en el cerebro

- Harlow (1961) describió que los monos pequeños aislados de su colonia, eran antisociales y agresivos al reintroducirlos a la misma
- Se uso técnicas de neuroimágenes para evaluar el cerebro de niños deprivados socialmente
- La hipótesis es que hay momentos críticos de deprivación que dejan huellas anatómicas

# Statistical Parametric Mapping (SPM) Analysis on 10 Romanian Orphans: Areas of **Decreased** Glucose Metabolism

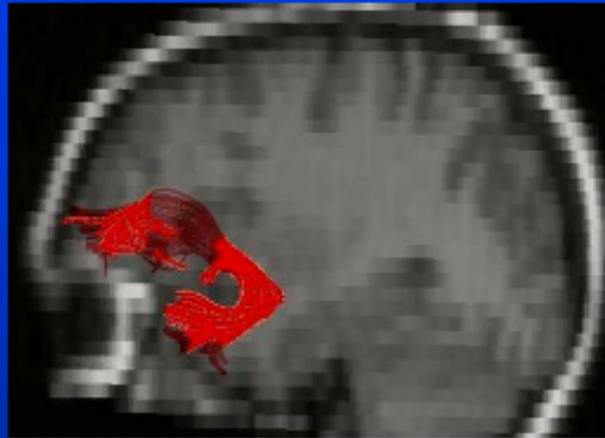
Chugani et al., NeuroImage 14:1290-1301, 2001



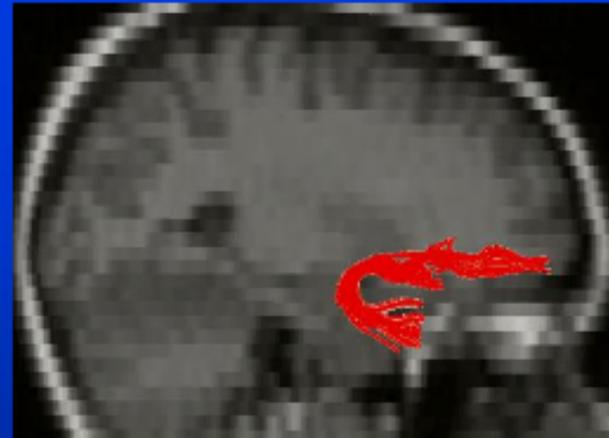
# Tensor de difusión: Fascículo Uncinado

Eluvathingal et al., *Pediatrics* 2006; 117:2093-2100

Normal

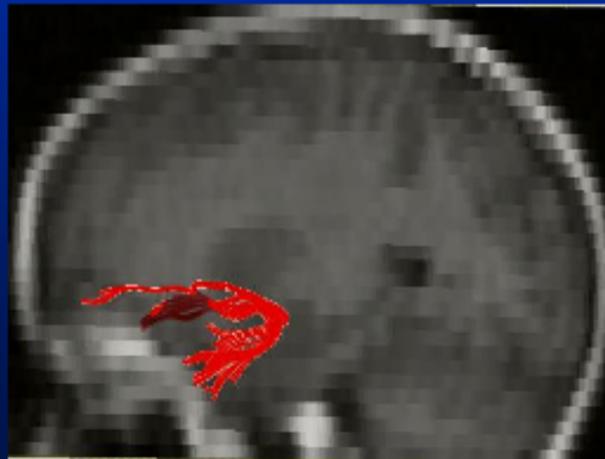


left



right

Socially  
deprived



# Resumen de los resultados en huérfanos de Rumania

- Función anormal en la amígdala y corteza orbito frontal
- También corteza infra límbica, temporal, hipocampo y tronco cerebral-

Estas regiones están fuertemente interconectadas, y su daño se relaciona al stress prolongado



# Neurociencia accidental II

- **El Neurocientífico Giacomo Rizzolatti en la Universidad de Parma, describen las Neuronas Espejo en 1995.**
- **Otra vez accidental, mientras estudiaban las neuronas motoras en Monos.**
- **Primera descripción: en áreas premotoras corticales**



smartplanet





# Que son las Neuronas Espejo?

- **Son neuronas premotoras activadas por la observación de una acción, activan el motor interno de la conducta correspondiente**
- **Realizan una especie de simulación de la conducta observada**

# La experiencia de ser tocado activa la misma red neural que al observar a alguien que esta siendo tocado

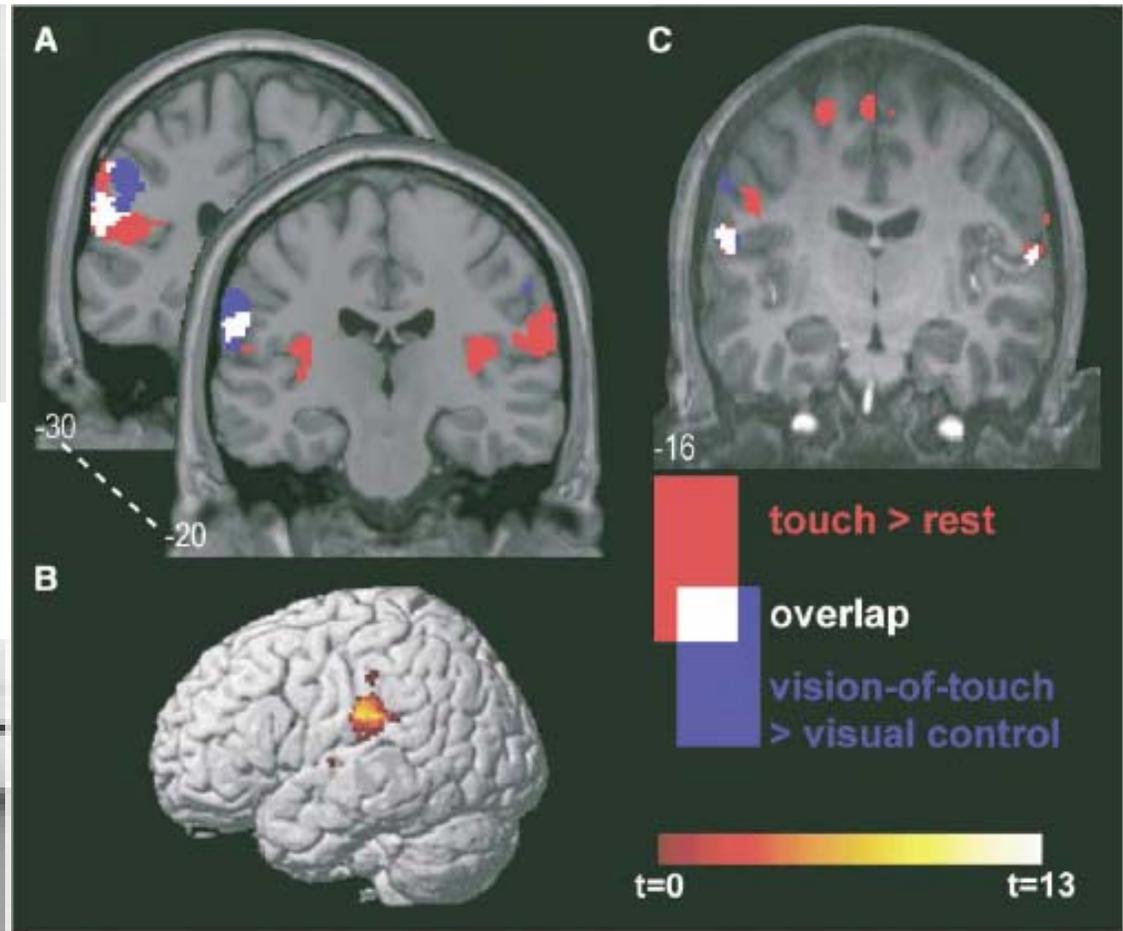
1. Tocando



2. Video de alguien que es tocado



Respuesta en la fMRI





# Habilidades Sociales

- **Cuando uno mira a alguien haciendo algo, las áreas correspondientes de las neuronas espejo, descargan en el cerebro permitiendo “leer” y comprender las intenciones del otro y desarrollar una sofisticada “teoría de las otras mentes”**



# Neuronas espejo y Autismo

- **Adolescentes autista y no autistas observaron gente con expresiones faciales definidas.**

- **Ambos se esforzaron por imitar las expresiones faciales.**

- **Los no autistas mostraron una actividad en las neuronas espejo correspondientes a la emoción que estaban viendo, pero los autistas casi no mostraron actividad en esas áreas.**

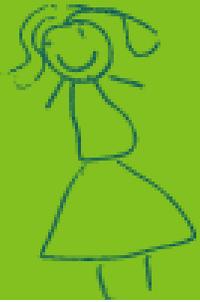
- **Comprendieron cognitivamente, pero no mostraban empatía con ellas.**



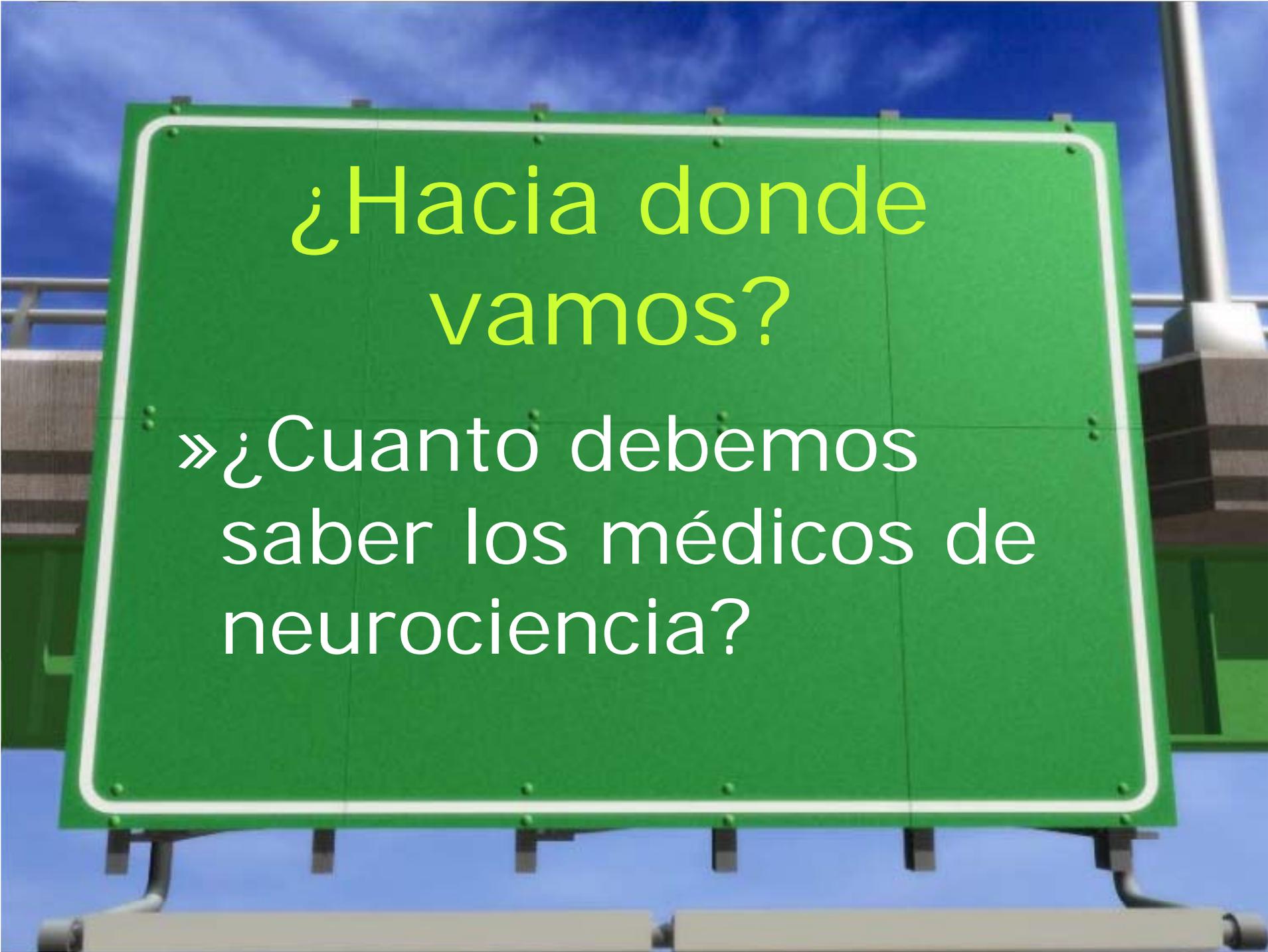


# Neuronas espejo y violencia

- Hay estudios que sugieren que los video games violentos asocian, en un nivel neuronal, cierto placer en adquirir la habilidad de dañar.
- El mismo esquema se aplica a hogares violentos.
- Por lo tanto la violencia imitativa puede no ser consciente existiendo menos control del sujeto de lo que pensamos.



- **Algunos investigadores consideran este descubrimiento la base del aprendizaje humano (Ramachandran 2008)**
- **Estas ideas proveen una unificación conceptual para comprender y explicar habilidades mentales hasta ahora no aclaradas.**
- **Al haber adquirido la capacidad de imitar y aprender a través de la imitación, la transmisión de la cultura puede continuar dando saltos de generación en generación.**



¿Hacia donde  
vamos?

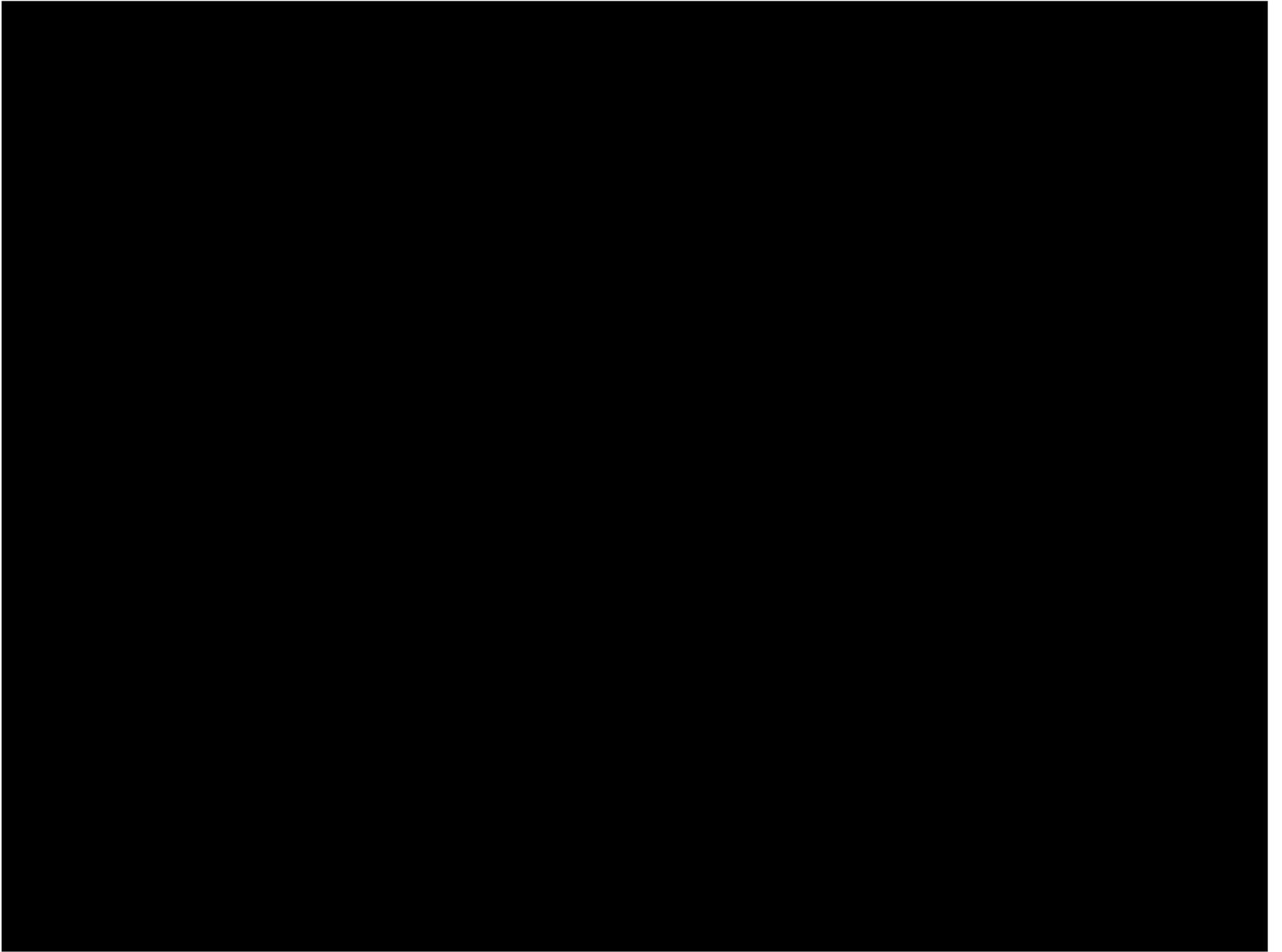
» ¿Cuanto debemos  
saber los médicos de  
neurociencia?



# De los datos a la acción clínica



La aplicación de lo que hoy se sabe tendría un impacto mucho mayor en el sistema de salud que cualquier otra droga o tecnología que se pudiera inventar en los próximos 10 años





# Religión y neurociencia

## Cognitive and neural foundations of religious belief

Dimitrios Kapogiannis<sup>a,b</sup>, Aron K. Barbey<sup>a,c</sup>, Michael Su<sup>a</sup>, Giovanna Zamboni<sup>a</sup>, Frank Krueger<sup>a</sup>, and Jordan Grafman<sup>a,1</sup>

<sup>a</sup>National Institute of Neurological Disorders and Stroke/National Institutes of Health, MSC 1440, 10 Center Drive, MSC 1440, Bethesda, MD 20892-1440;

<sup>b</sup>National Institute on Aging/National Institutes of Health, 3001 South Hanover Avenue, Baltimore, MD 21225; and <sup>c</sup>Department of Psychology, Georgetown University, White-Gravenor Hall 306, 37th and O Street NW, Washington, D.C. 20057

Edited by Marcus E. Raichle, Washington University School of Medicine, St. Louis, MO, and approved February 3, 2009 (received for review November 17, 2008)

We propose an integrative cognitive neuroscience framework for understanding the cognitive and neural foundations of religious belief. Our analysis reveals 3 psychological dimensions of religious belief (God's perceived level of involvement, God's perceived emotion, and doctrinal/experiential religious knowledge), which functional MRI localizes within networks processing Theory of Mind regarding intent and emotion, abstract semantics, and imagery. Our results are unique in demonstrating that specific components of religious belief are mediated by well-known brain networks, and support contemporary psychological theories that ground religious belief within evolutionary adaptive cognitive functions.

experiences explicitly religious (such as prayer or participation in ritual), but also from multiple social and moral events influenced by religion (3). In this view, religious knowledge forms a continuum from doctrinal to experiential, and most beliefs draw from both sources. Moreover, adoption and implementation of religious beliefs is influenced by emotions and goals. For example, a set of doctrinal beliefs about the soul may lead through logical reasoning to a moral rule regarding euthanasia, but an applied moral stance would also draw from experience and take the particular circumstances and their emotional significance into account.

Based on the above psychological structure, we hypothesized that religious belief relates to specific patterns of brain activation. First,

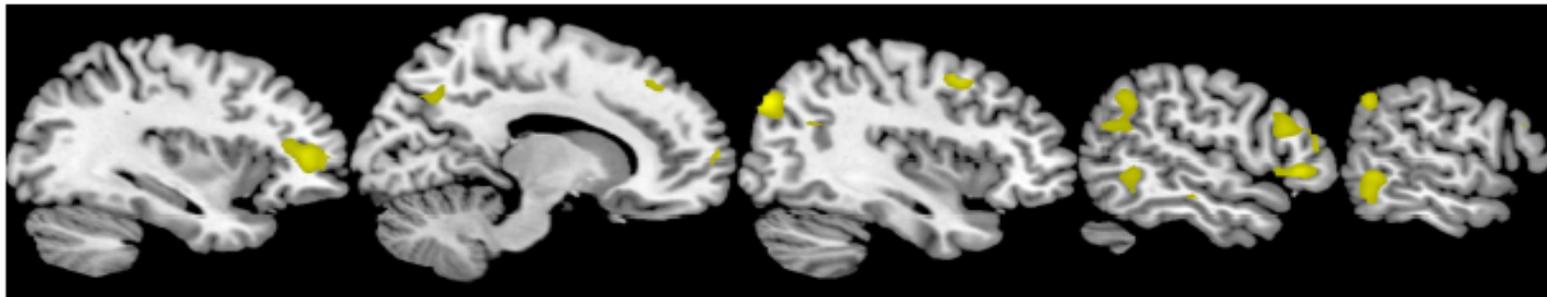


Fig. 1. Effect of God's lack of involvement (D1). Threshold was set to  $P < 0.05$ , false discovery rate (FDR) corrected. Slices are oriented from L to R. Activations are shown in yellow.



# Que áreas predominan en nuestra conducta?



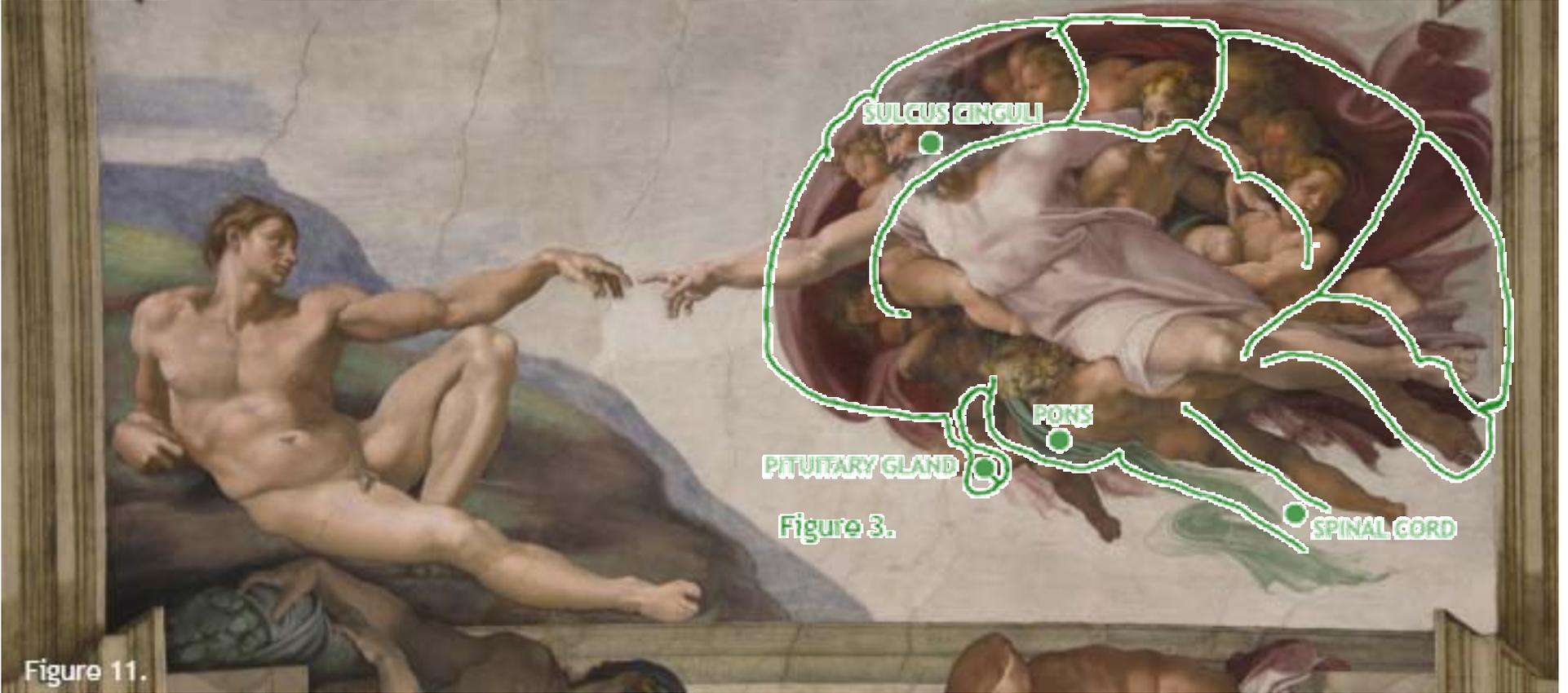


Figure 11.

Figure 3.



La vida no debiera echarlo a uno de la niñez, sin antes conseguirle un buen puesto en la juventud.



Miguelito





 **HOSPITAL ITALIANO**  
de Buenos Aires  
*150 años de vida*

Muchas Gracias por su atención



**INSTITUTO UNIVERSITARIO**  
HOSPITAL ITALIANO