

# EL CEREBRO ADOLESCENTE

Natalia López Moratalla



[www.argumenta-foro.org](http://www.argumenta-foro.org)



**Colegio Peñacorada**  
ARENALES RED EDUCATIVA



argumenta



**Por Natalia López-Moratalla**  
Catedrática de  
Bioquímica de la  
Universidad de  
Navarra

Un mayor conocimiento sobre el **cerebro adolescente** puede ayudar tanto a ellos como a las familias, a los educadores y a la sociedad, a diferenciar bien qué son **HOY** conductas “típicas de la época”, de las conductas “**atípicas**” —auténticos trastornos— y sus causas

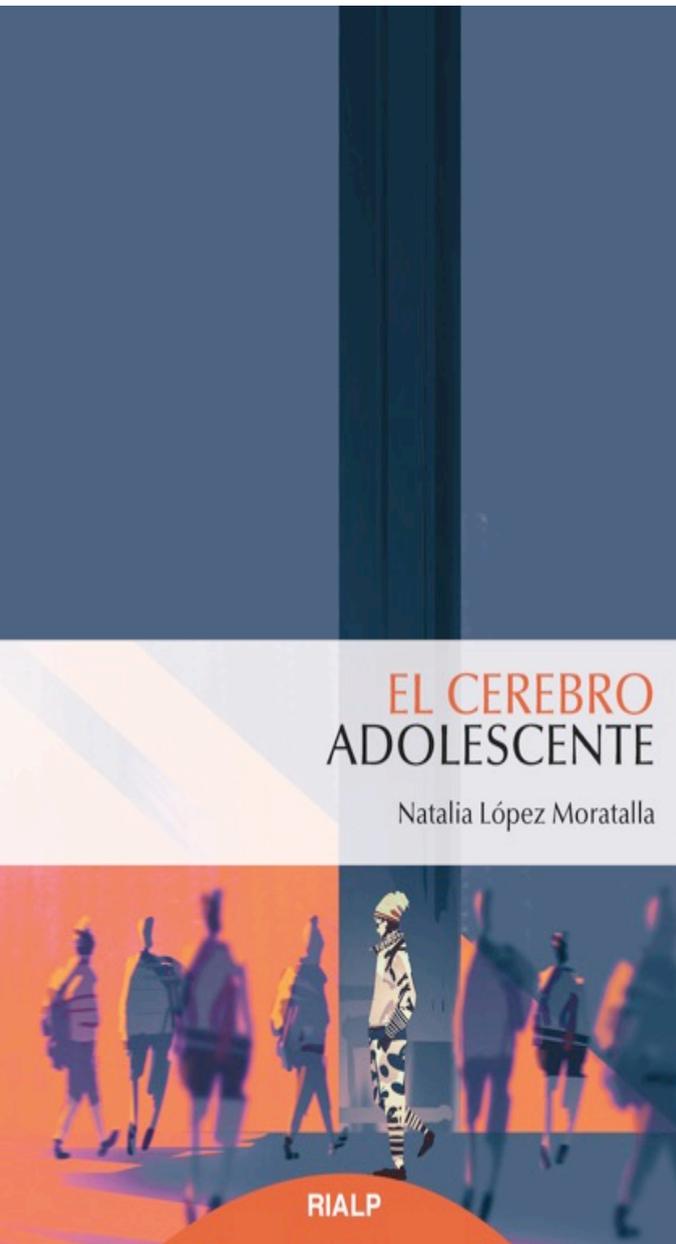
Una reflexión pensando en las **palancas naturales**, con que cuentan los adolescentes de todas las épocas, para apoyarse y salir con provecho al mundo de los jóvenes-adultos

Les debemos en justicia encontrar, junto a ellos, **resortes nuevos** que les faciliten convertirse en lo que desean ser, en la sociedad de **HOY**

## El cerebro adolescente

JUEVES 23 DE MARZO | 19:30 H.  
Palacio del Conde Luna

NO ES UNA UTOPIA QUERER EDUCAR EN LIBERTAD  
CONOCIMIENTO



1. La adolescencia “no pasa sin más”. ¿Qué pasa en el cerebro?
2. La adicción a las nuevas tecnologías
3. Afectividad. Maltrato
4. Sexualidad: Homosexualidad y Transexualidad

Una interesante experiencia educativa. Una asignatura optativa, denominada **Felicidad**, dirigida por Ernst Fritz-Schubert en el instituto Willi-Hellpach de Heidelberg, pone de manifiesto que el gusto por vivir y el desarrollo de la personalidad se pueden enseñar. Con sentido de la vida, que permite analizar los problemas y dominarlos, se puede experimentar el estrés en forma positiva como estímulo para vivir y convivir. Los alumnos de Felicidad reconocen haber dejado de fumar compulsivamente o consumir hachís. El convencimiento de tener el destino de uno mismo en la propias manos, superar una crisis, y no estar sólo, suponen una buena prevención para no caer en la destructiva red de las dependencias y adicciones.

# 1 La adolescencia no “pasa” sin más: una parte importante del futuro depende de lo que ocurra en esta época

El paso necesario desde la dependencia familiar a las relaciones sociales, se acompañó siempre de cambios emocionales y mentales tanto en la motivación como en los impulsos



A la vez, el cerebro se hace receptivo a nuevos estímulos psicológicos, como los sexuales, y todo ello queda reflejado en una profunda alteración del mundo afectivo

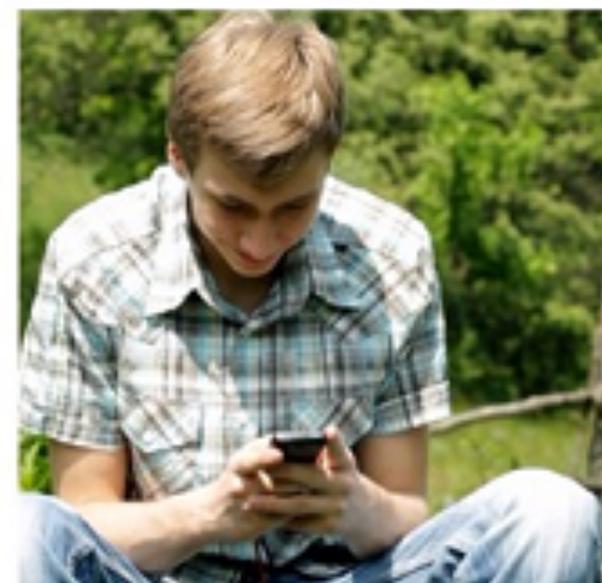
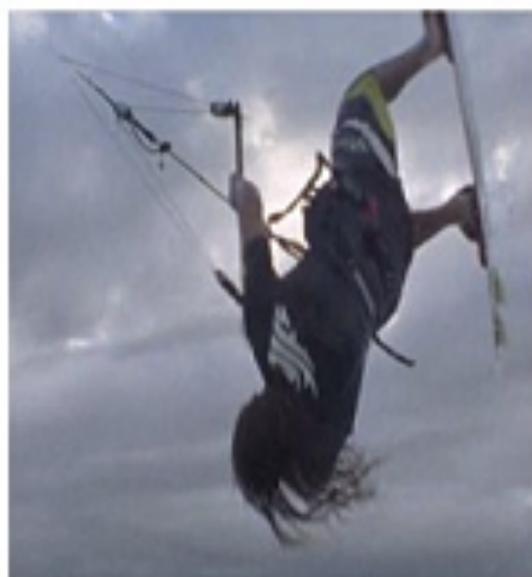


**Equilibrio inestable entre cabeza, corazón y desarrollo de las capacidades propias. Diferente ritmo**

# La causa de la conducta arriesgada ¡en exceso! es el resultado de las influencias sociales, y de las propias actitudes de cada uno

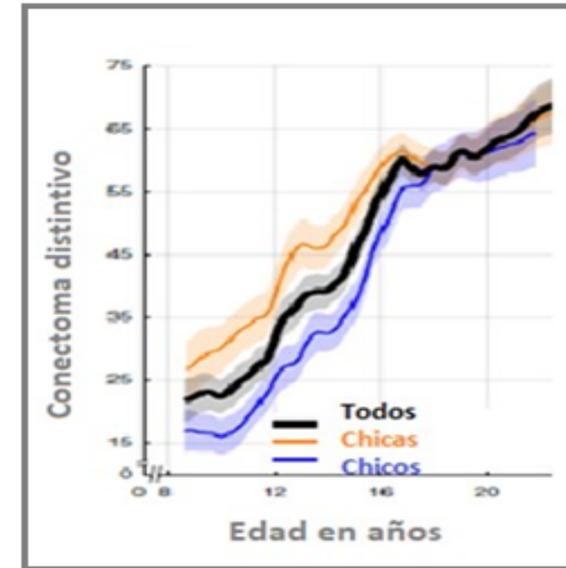
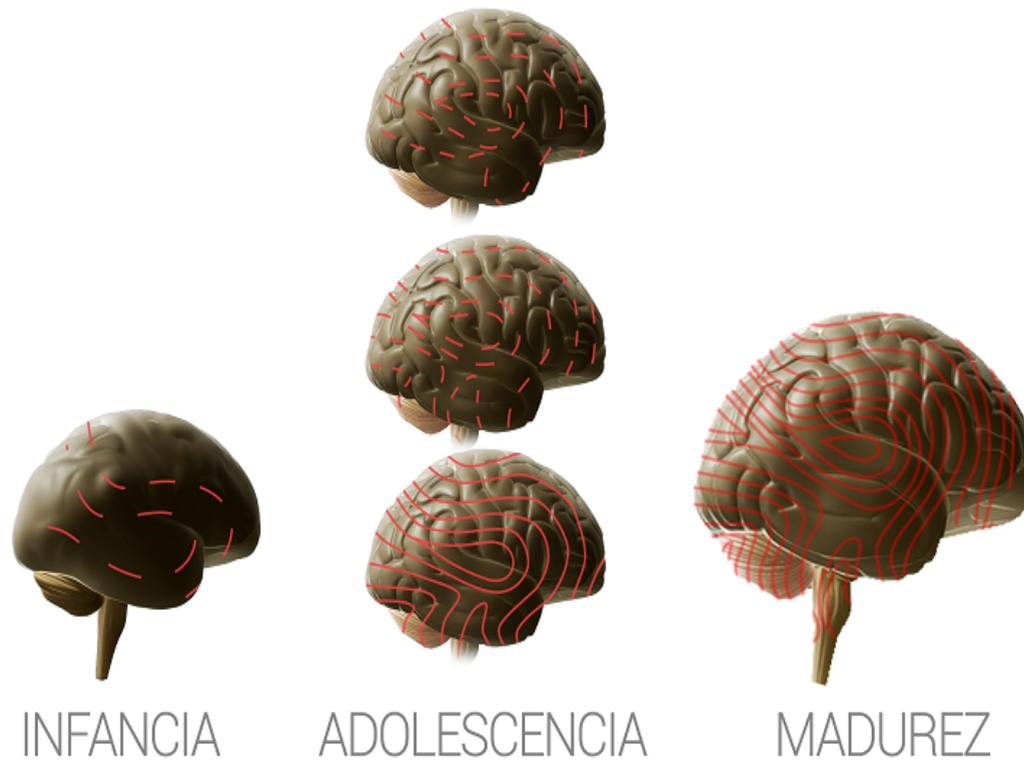
Los grandes cambios de la estructura y las funciones cerebrales no son los responsables sin más del comportamiento de muchos adolescentes, sino los estilos de vida:

- alcanzar los deseos de inmediato
- estrés
- necesidad de emociones gratas constante
- ¡fuera normas!
- cambio de estilo de las relaciones personales



Todo ello genera que las temeridades que mayor peligro entrañan para la vida y la salud, como la conducción arriesgada, borracheras, relaciones sexuales precoces, constituyan fenómenos frecuentes en adolescentes.

# EL CEREBRO ADOLESCENTE NI ES DEFECTUOSO NI ES EL DE UN ADULTO A MEDIO FORMAR



Cambio de la “huella digital” del conectoma, o conectoma distintivo, con la edad. Inmadurez ¿hasta?, los 18, los 30, o **NUNCA**. Aparecen sin síntomas clínicos, durante el periodo de la adolescencia, en el que mayoritariamente se inicia la enfermedad psiquiátrica.

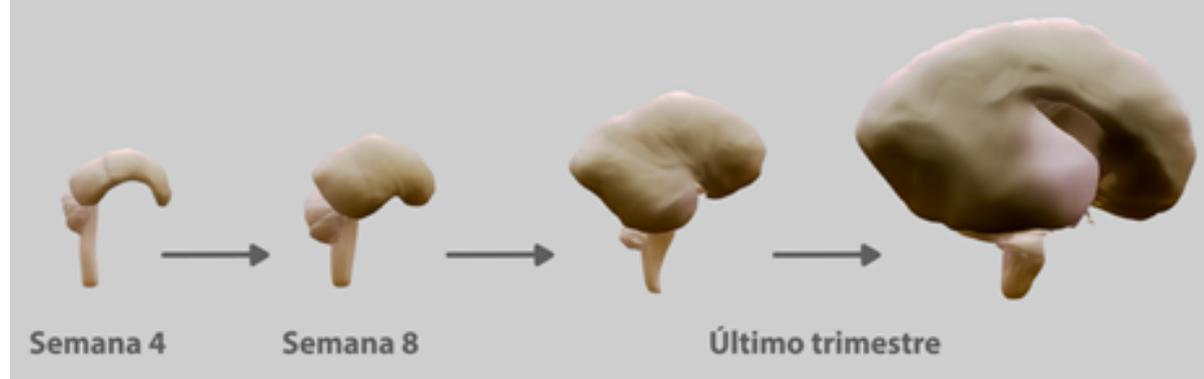
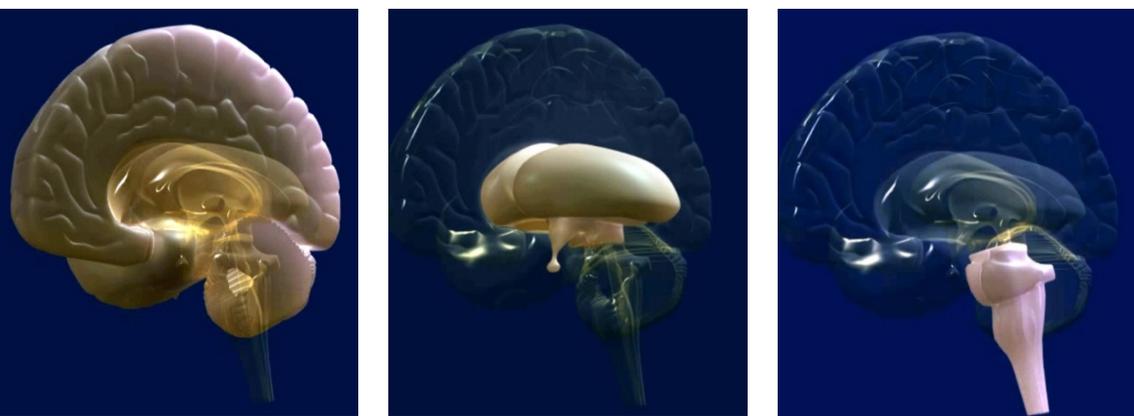
- **NO NOS DETERMINA LA HERENCIA GENÉTICA RECIBIDA. Predisposiciones, temperamento**

- **LA CONSTRUCCIÓN DEL CEREBRO NO ACABA NUNCA. TODO DEJA HUELLA. SOMOS ARTÍFICES DE SU CONSTRUCCIÓN**

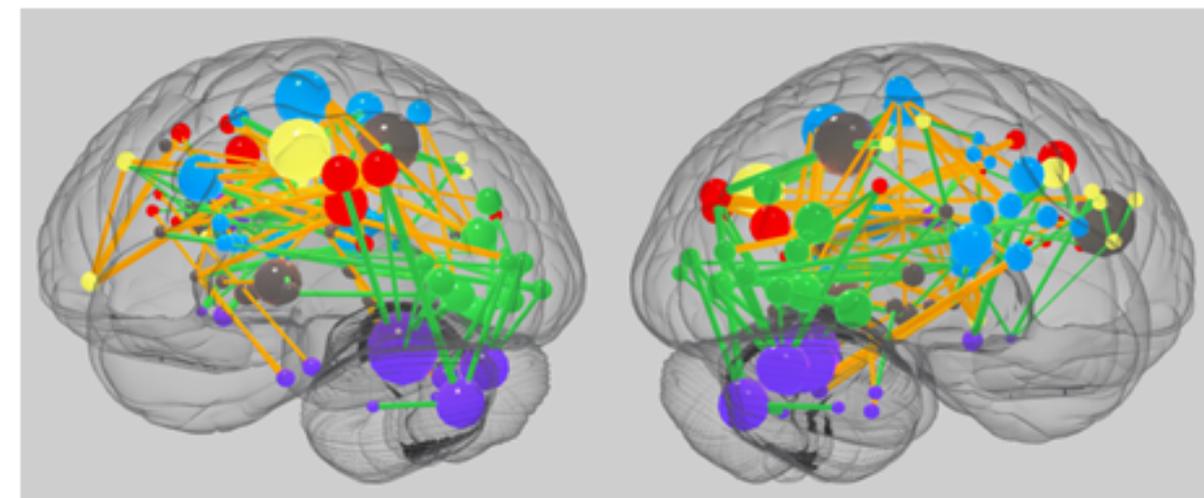
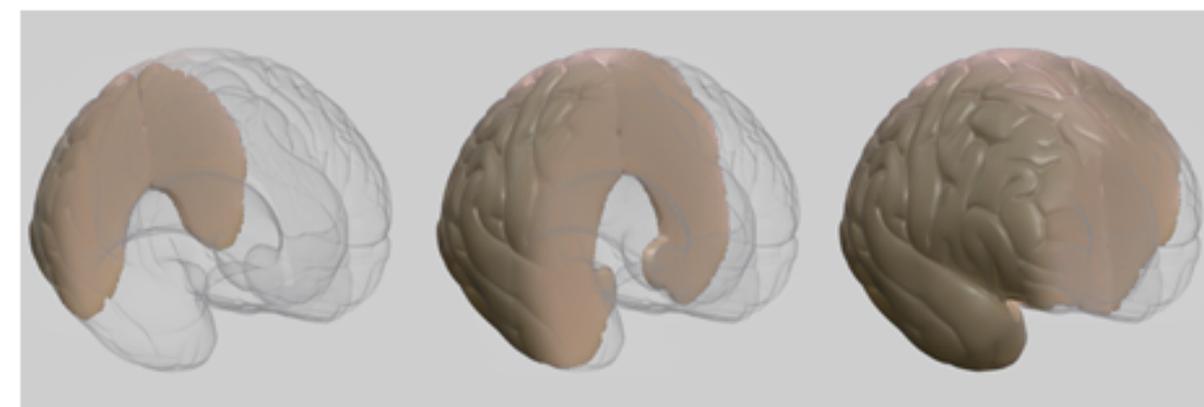
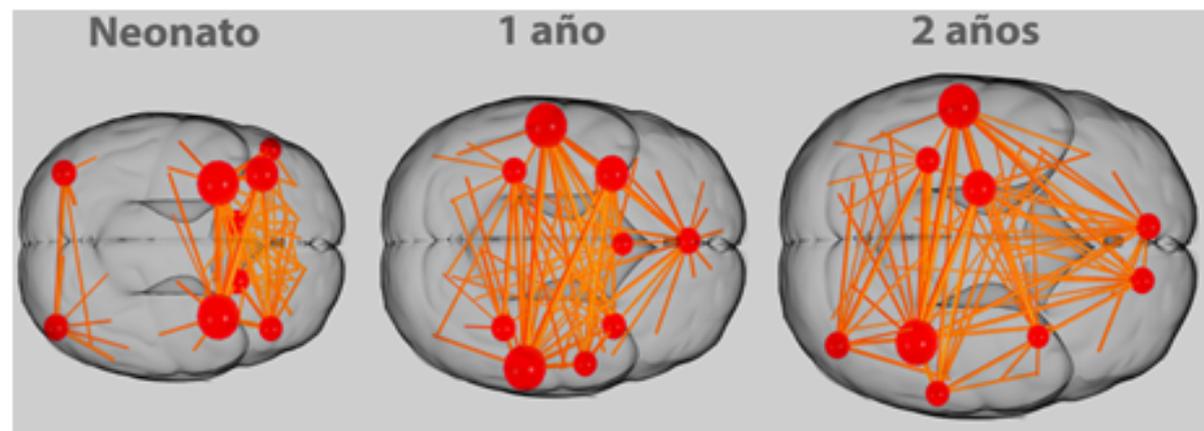
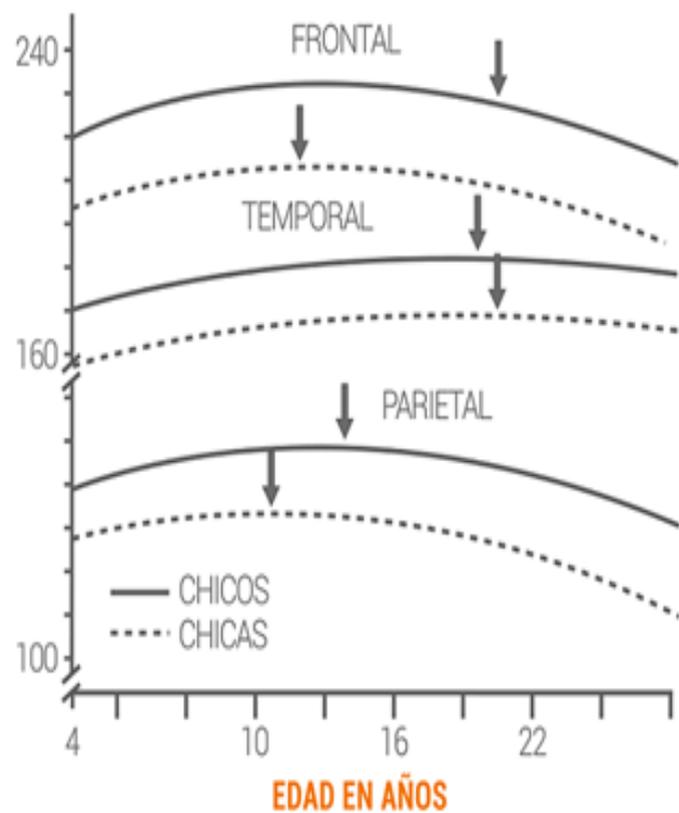
- **TODO TIENE ARREGLO, AUNQUE A VECES SE HAGA MUY DIFÍCIL**

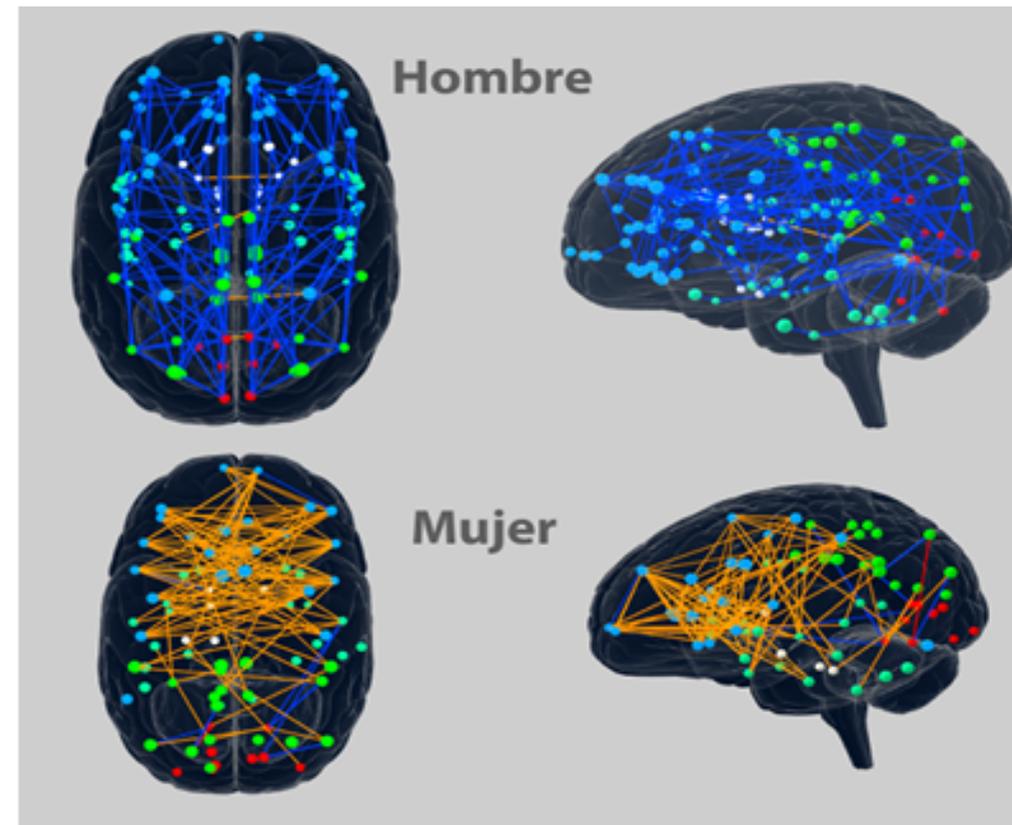
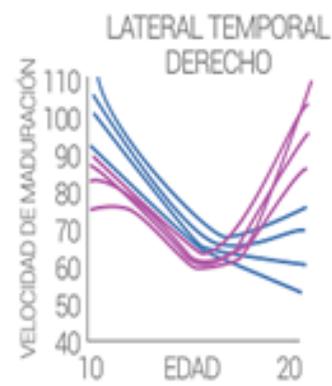
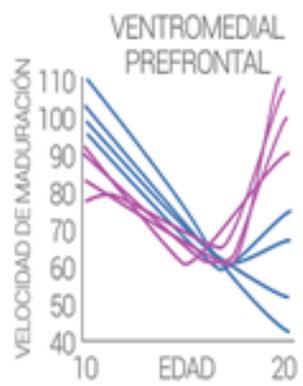
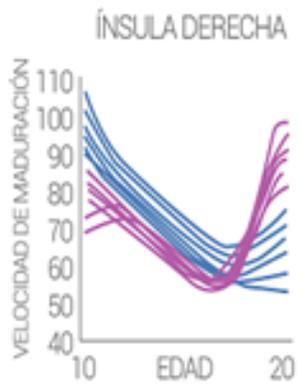
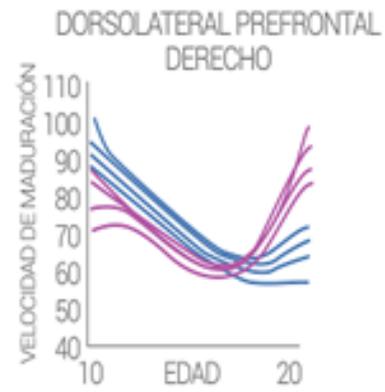
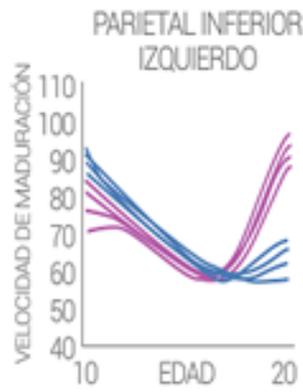
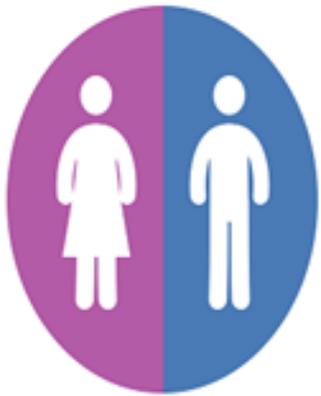
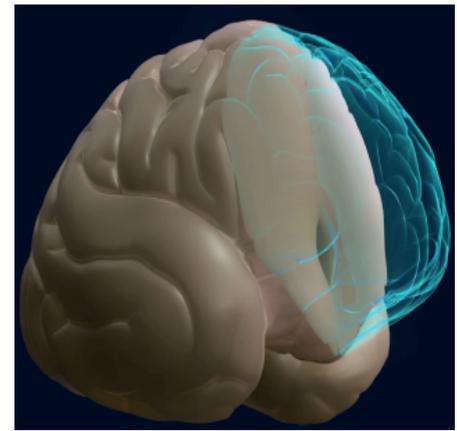
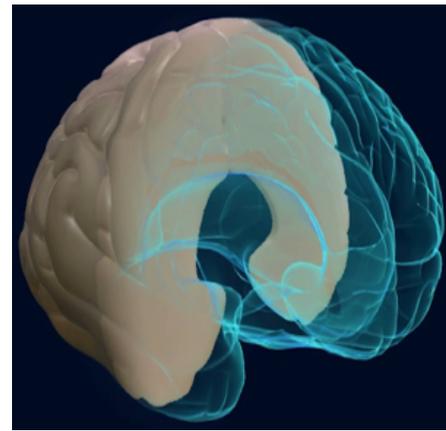
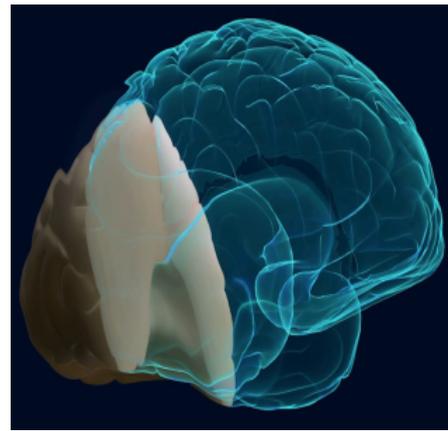
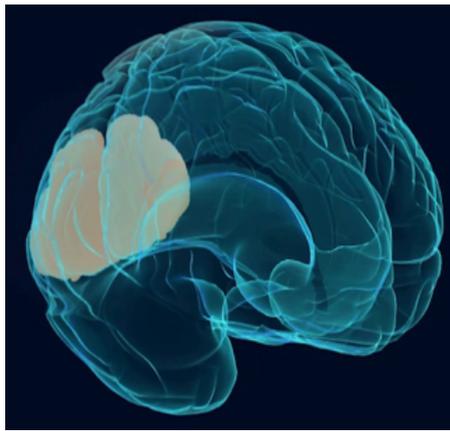
**El reto es la plasticidad del cerebro, las experiencias y vivencias y las decisiones y todo DEJAN huella en un cerebro**

**VULNERABLE. NECESARIAMENTE SIN EQUILIBRIO EMOCIÓN-RIESGO YA QUE HA DE IR DEL ÁMBITO FAMILIAR AL SOCIAL**

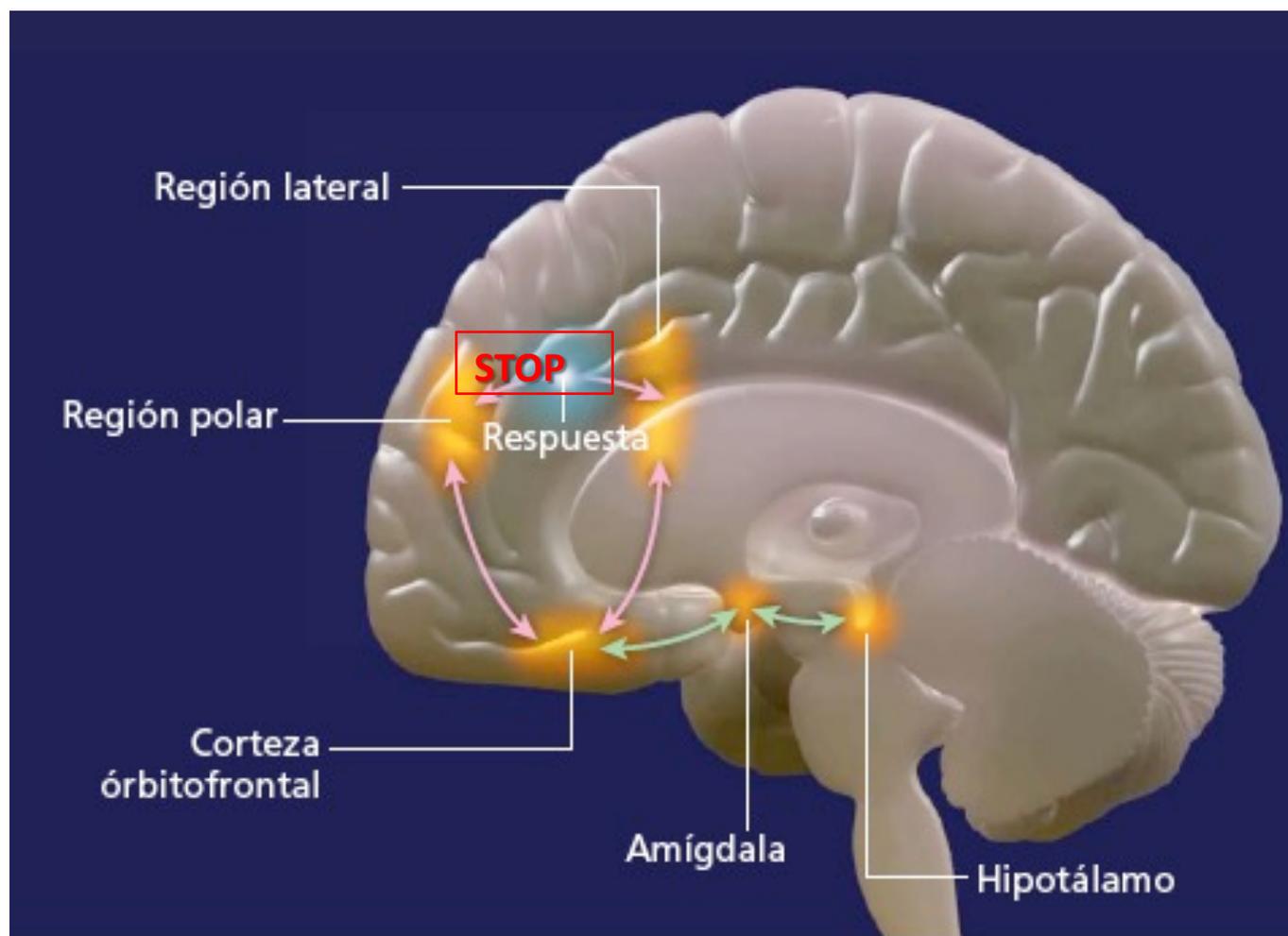


**VOLUMEN CEREBRAL**





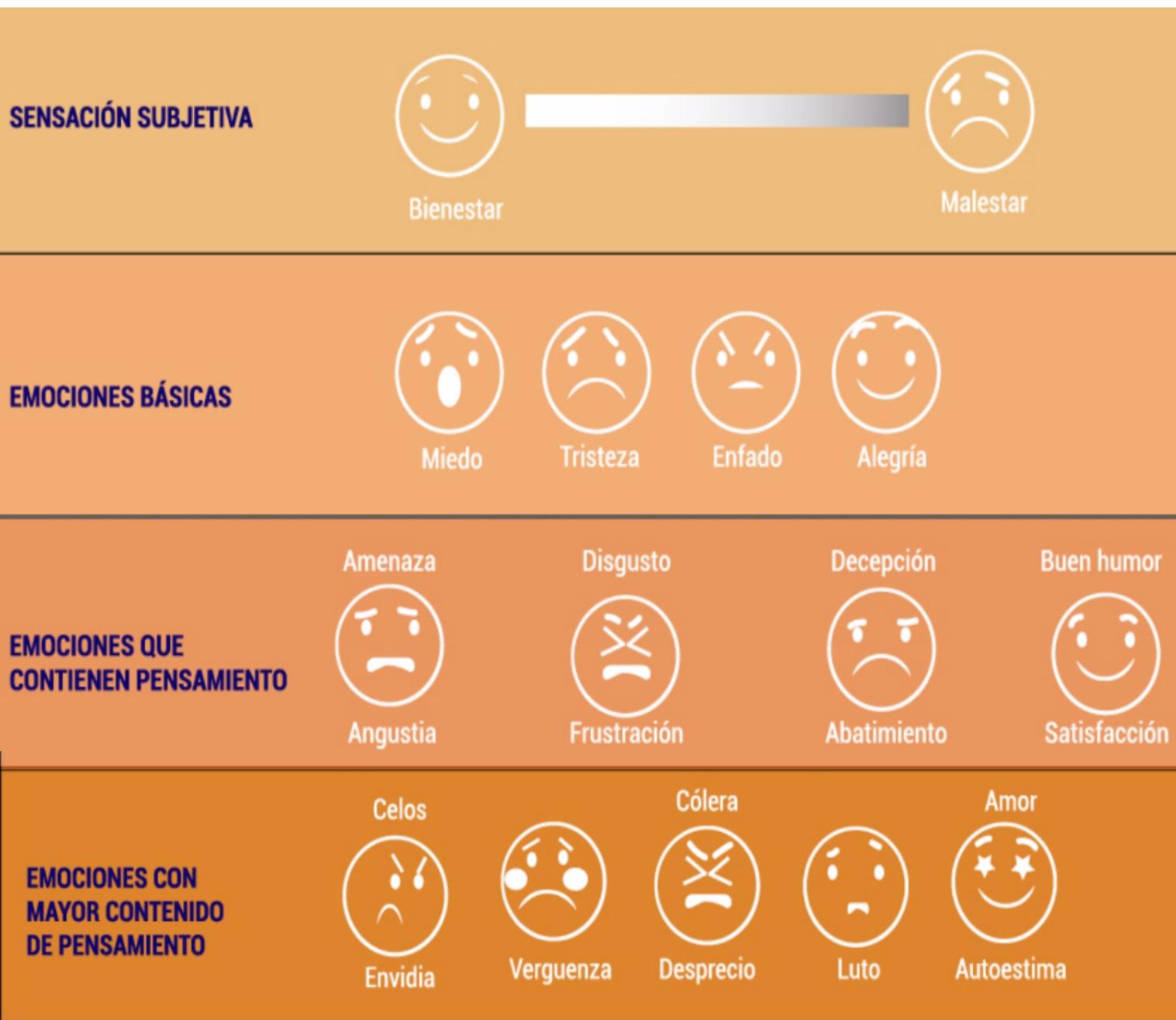
## EL LÓBULO FRONTAL MADURA EL ÚLTIMO: INESTABILIDAD PARA PASAR PONER LAS BASES DE LA LIBERTAD PERSONAL



Al final de esta etapa la onda de maduración alcanza la **corteza prefrontal** implicada en el control de las emociones y los impulsos, el juicio y la toma de decisiones

El sentido de la inestabilidad es muy profundo: la dotación genética heredada no determina la conducta y es la influencia del ambiente, de la educación, la apertura a la relación con los demás, y sus propias decisiones lo que configura la biología cerebral de forma que el cerebro resulta elaborado y labrado por cada uno.

Más aun, la configuración cerebral labrada por cada uno, condiciona pero tampoco determina



**MAYOR COMPONENTE COGNITIVO**

Las **EMOCIONES BÁSICAS**, agradables o desagradables, se manifiestan en los cambios corporales que provocan de forma inmediata, una situación. Estas reacciones están dirigidas a responder a los desafíos que la vida plantea en cada momento.

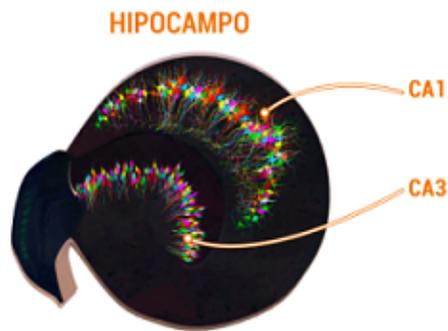
La **autoconciencia** de esas emociones genera el **SENTIMIENTO** –sorpresa, gozo, miedo, ira, asco o tristeza- íntimos a cada uno y estables

**De este “YO SIENTO” surgen esos otros sentimientos genuinamente humanos - como la vergüenza, la culpa, los celos, o el orgullo- con mayor componente cognitivo o los AFECTOS**  
**Subyace en ellas toda una teoría de las relaciones sociales con sus matices culturales- y tienen la estabilidad del sentimiento**

La enorme riqueza **AFFECTIVA** humana se debe no sólo:

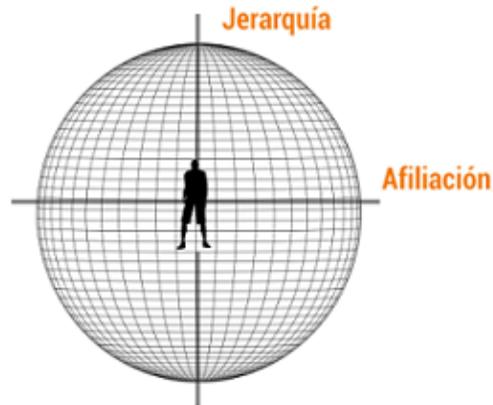
- a la capacidad de regular las emociones,
- o a la de elaborar interiormente sentimientos, lejos del estímulo inmediato que provoca la emoción,
- sino especialmente a la riqueza derivada del componente cognitivo de las emociones

CONSTRUYE LA MEMORIA

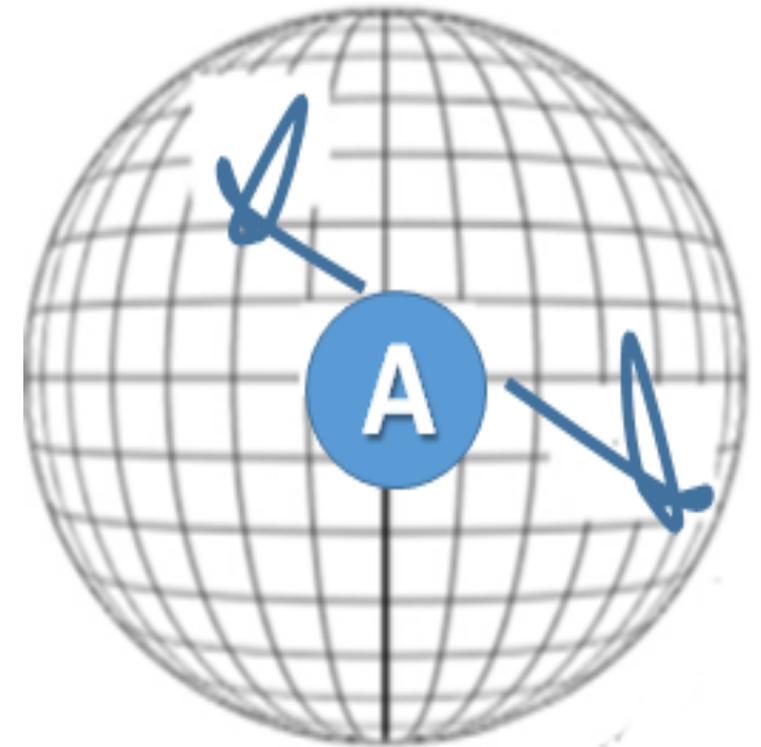


CORTEZA ENTORRINAL

MIDE LAS DISTANCIAS

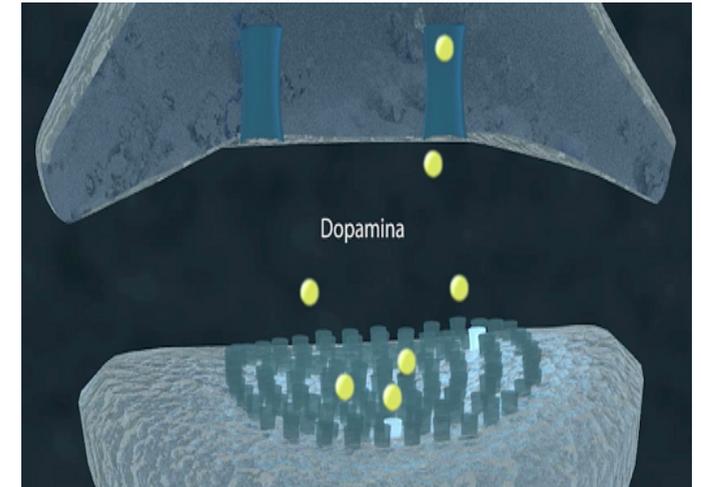
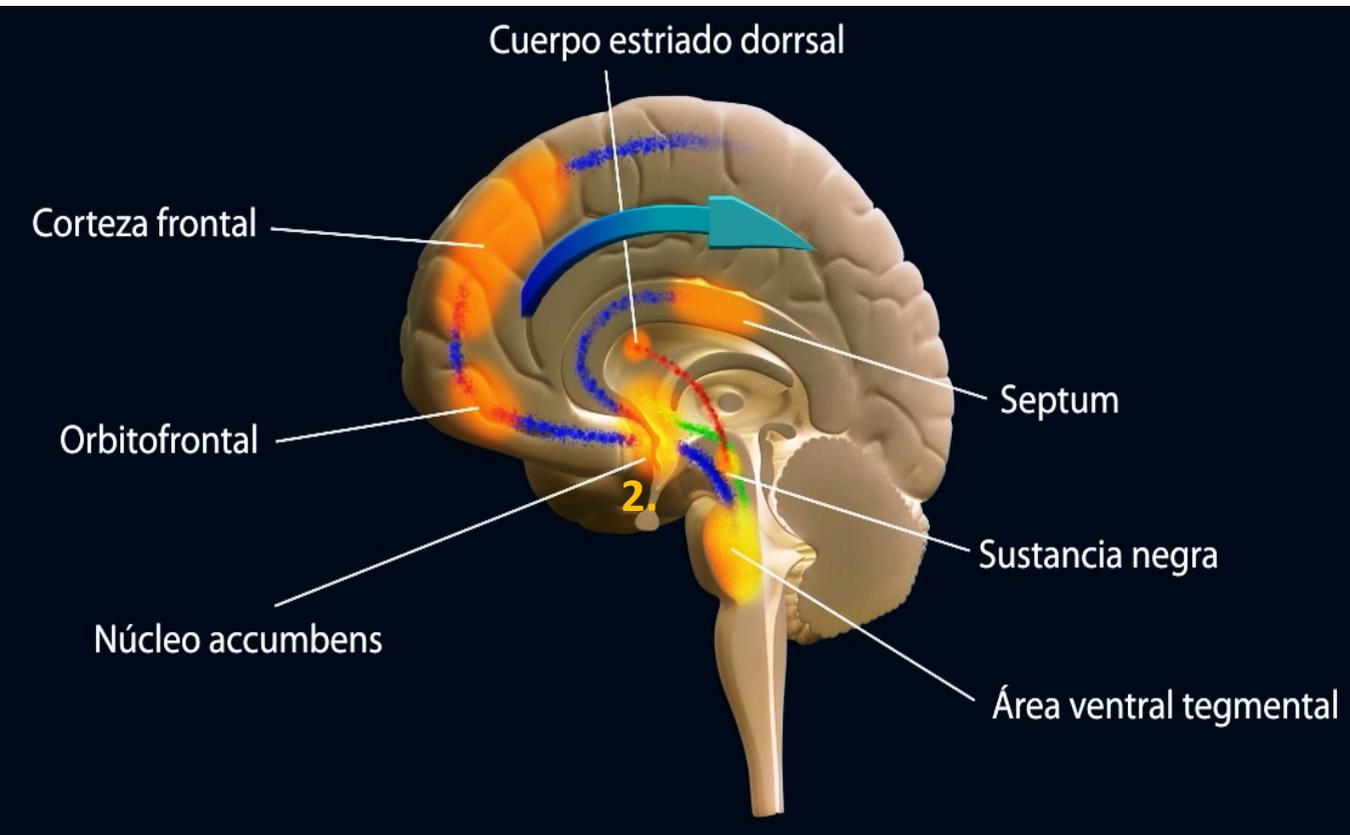


Distancia afectiva



# DESEQUILIBRIO NATURAL DE LOS BENEFICIOS Y LOS RIESGOS: SISTEMA DE RECOMPENSA

2.



Dos regiones fabrican dopamina que pasa al núcleo accumbens.  
Sin pasar por la frente: septum sistemas sexuales

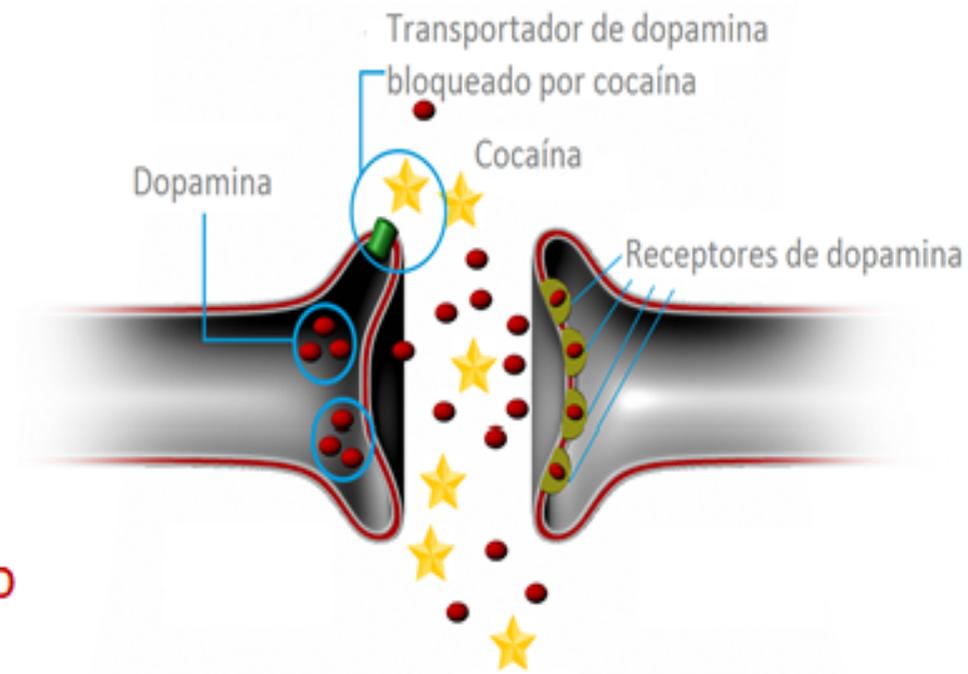
DESPERTAR LA SEXUALIDAD SIN CONTROL FRONTAL

# TODA SUSTANCIA DE ABUSO Y TODA CONDUCTA ADICTIVA SE APODERA DEL SISTEMA DE RECOMPENSA



Crea memoria del procedimiento

## Aumenta la dopamina

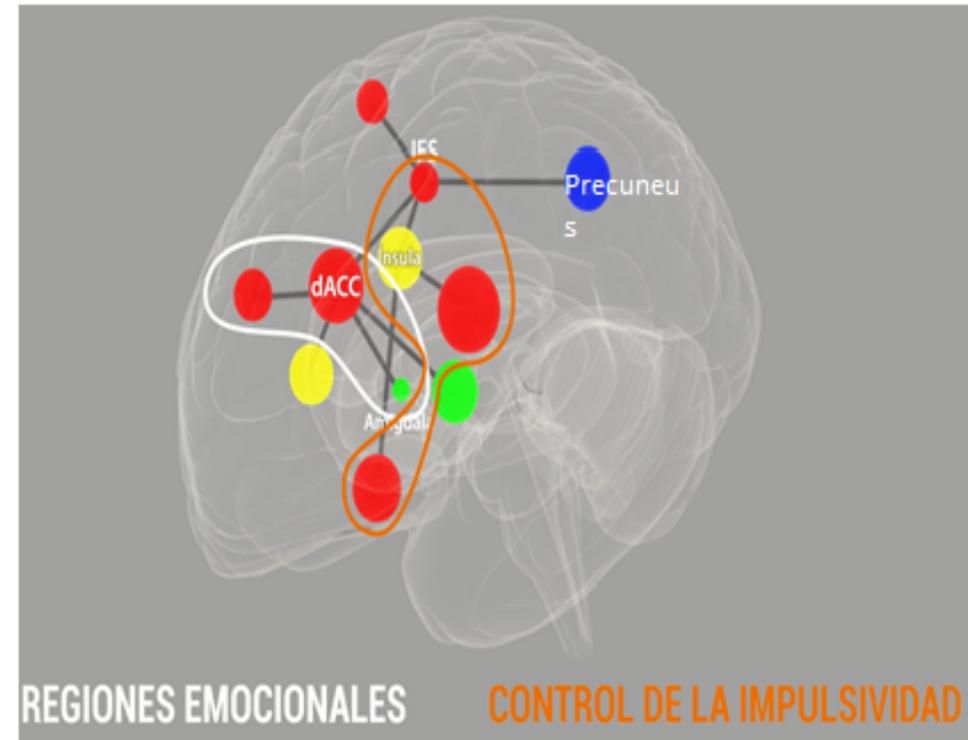
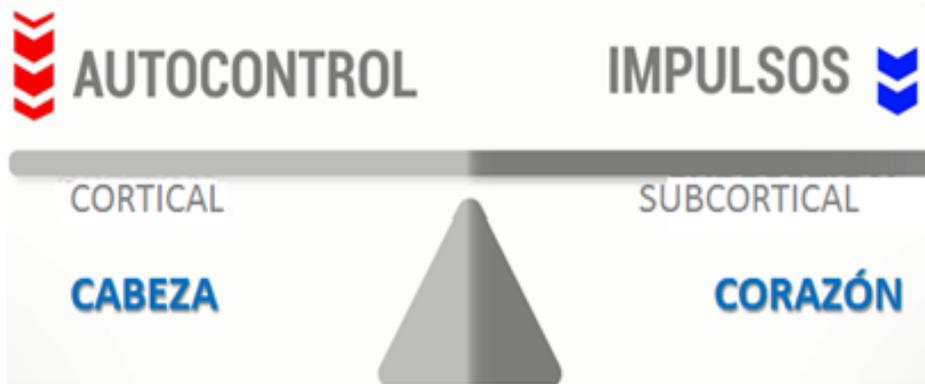


Consumimos sustancias que estimulan el sistema natural de recompensa y, a veces, a dosis más allá de la necesidad de alimentarse; realizamos actividades gratificantes y tenemos conductas que conllevan **emociones positivas**, con frecuencia para escapar de situaciones que generan emociones negativas.

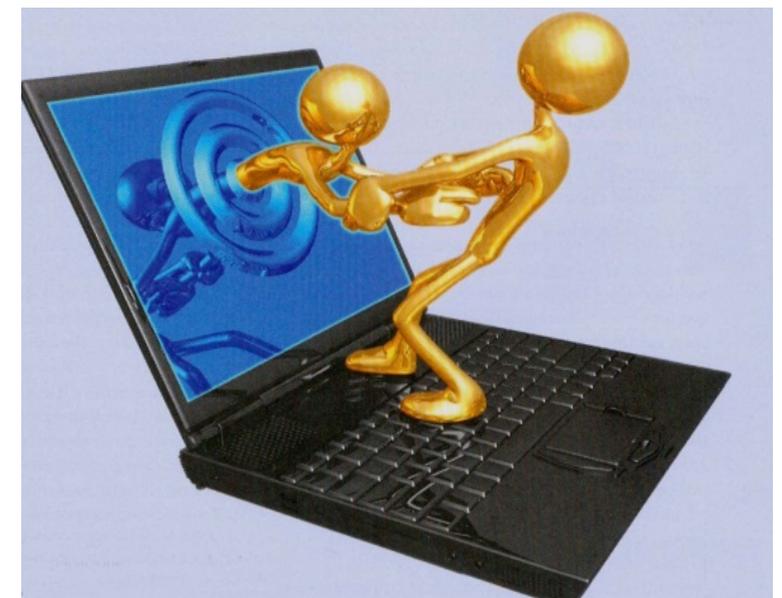
Estos estímulos o actividades, que provocan el mencionado aumento de dopamina:

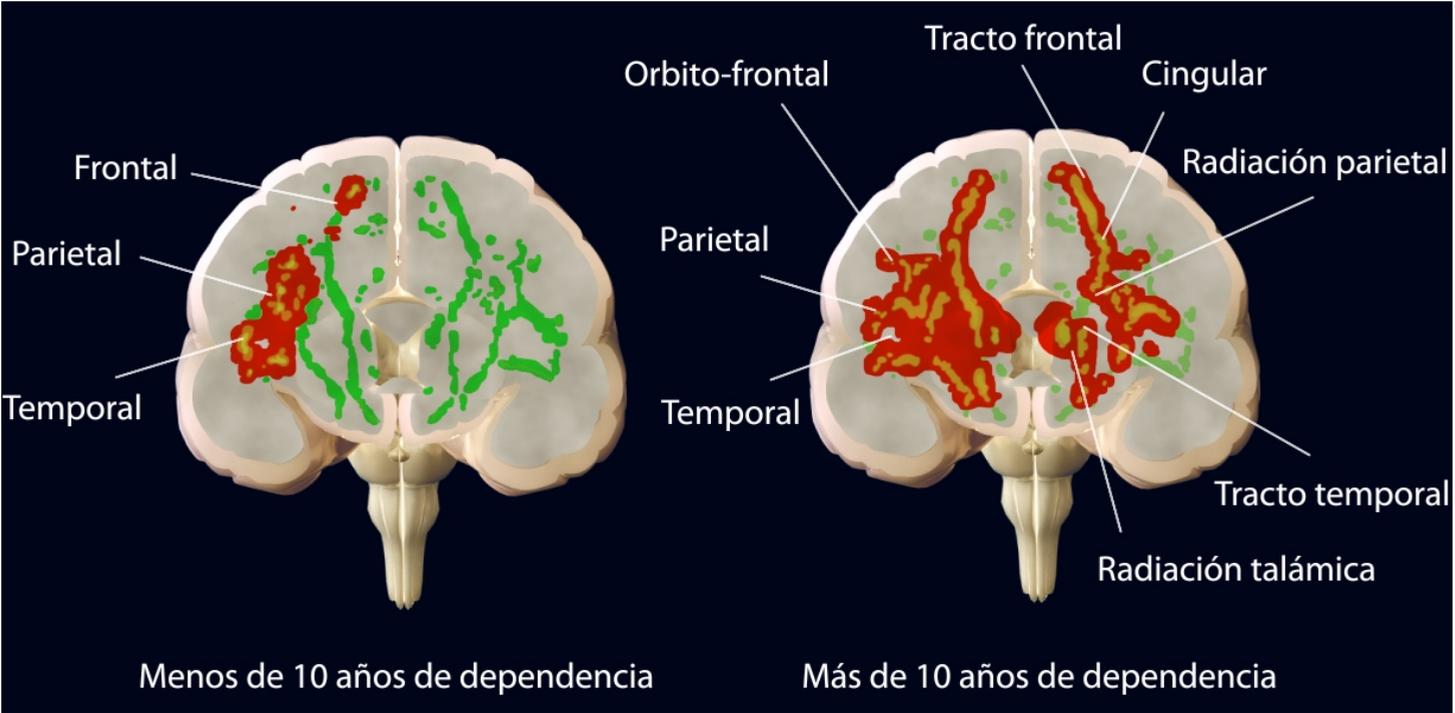
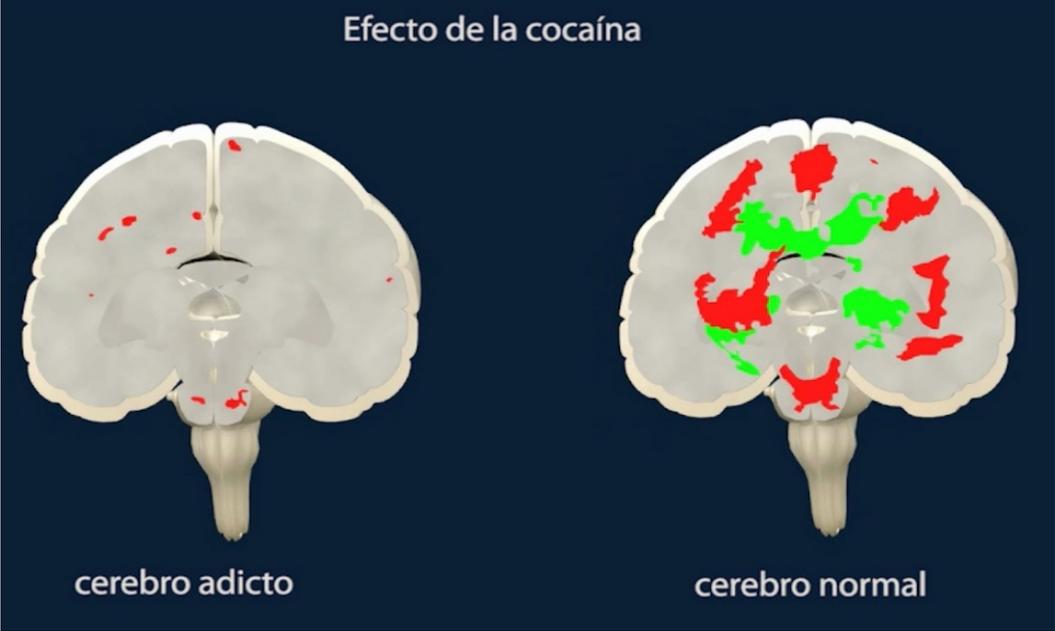
- activan los circuitos de recompensa más allá de las necesidades básicas
- desequilibran el sistema e incapacita para alcanzar los sentimientos suficientes de recompensa en la ausencia de la droga o la actividad

# LA RED DE AUTOCONTROL INTEGRA EN EL CONTROL COGNITIVO LA REGULACIÓN EMOCIONAL Y EL CONTROL DE LA IMPULSIVIDAD

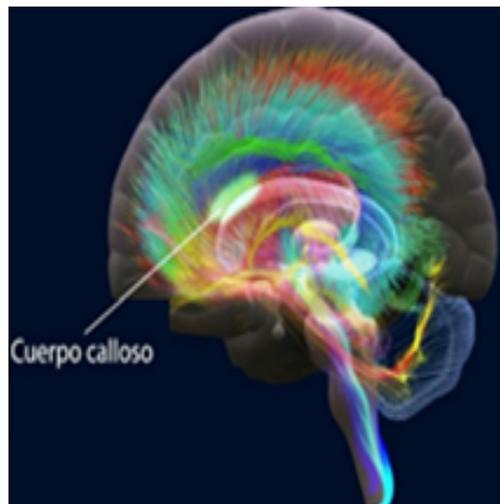
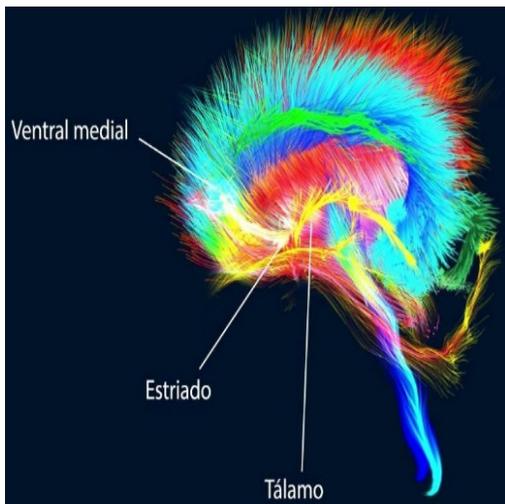
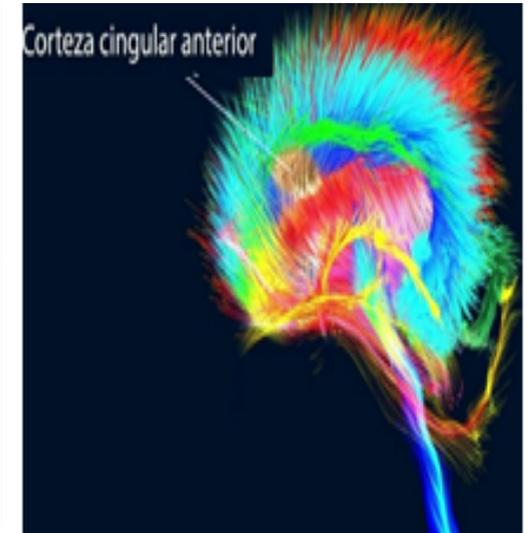
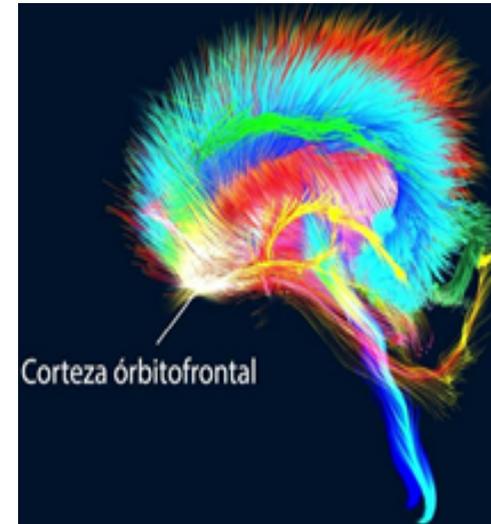
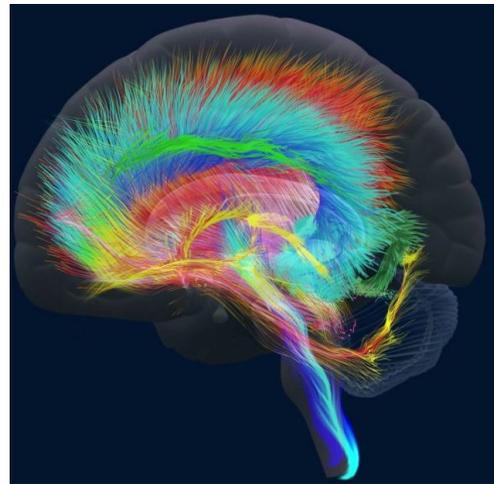


El estilo de vida centrado en las nuevas tecnologías e Internet tiene elementos muy positivos, al tiempo que fomentan el impulso a conseguir “ya” lo que se desea, y potencia por eso la vulnerabilidad a la adicción





# Adición de Adolescentes a Internet



**Conocer el efecto de la Adición de Adolescentes a Internet sobre las fibras de conexión y las redes cerebrales ayuda saber diferenciar entre el uso responsable y el abuso.**



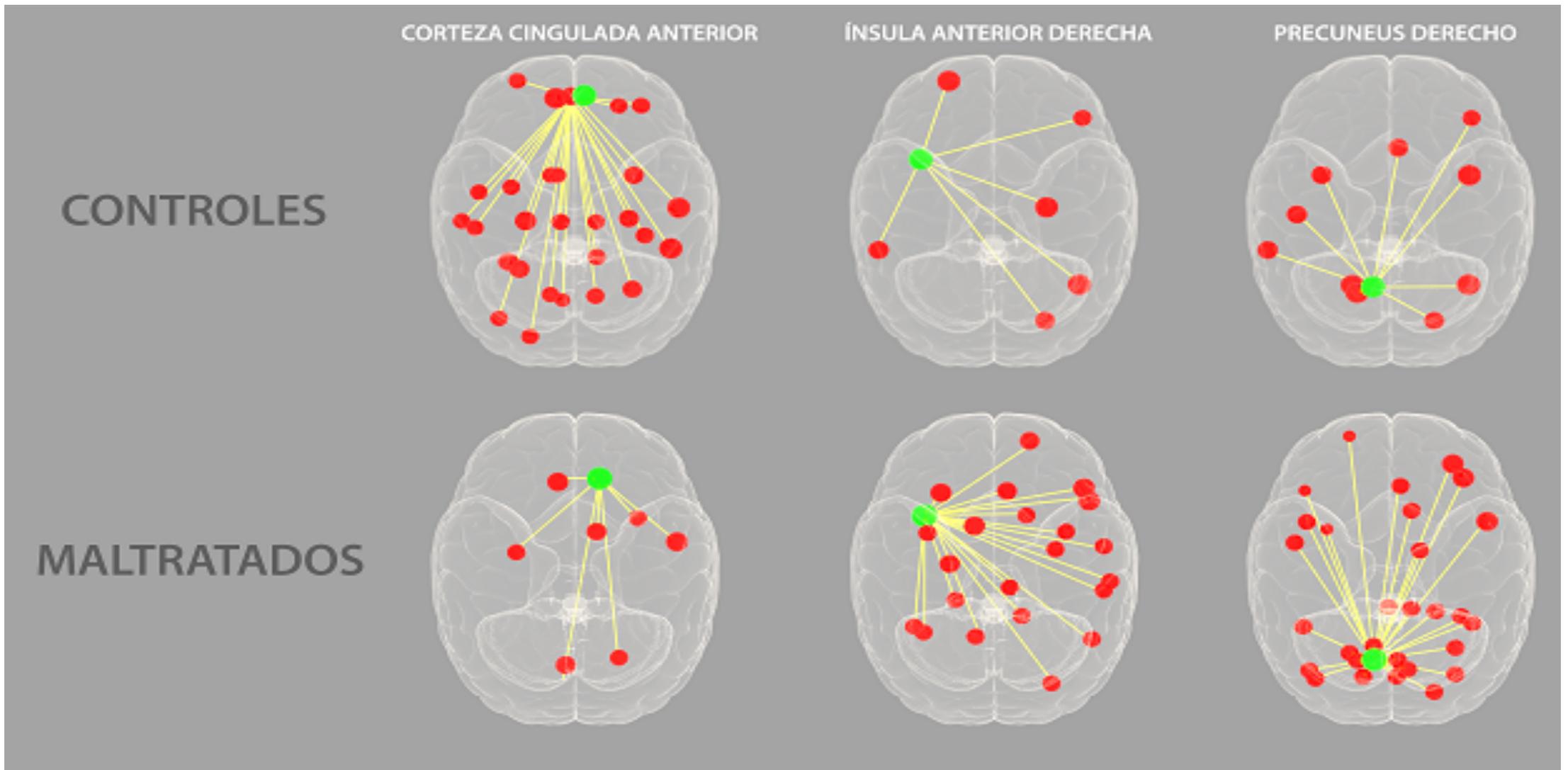
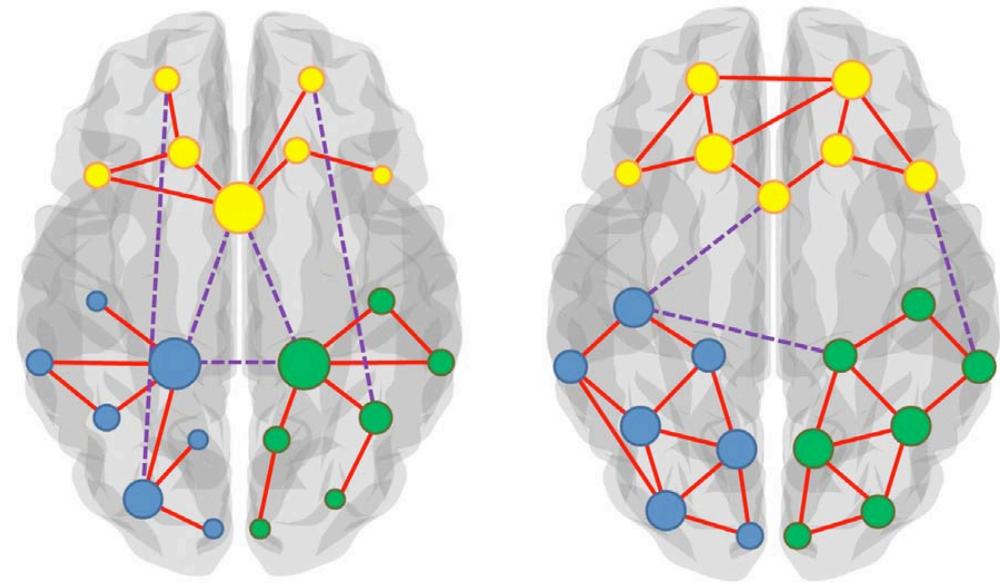
## PARA TODOS

La mejor prevención es la orientación para encontrar el sentido de la propia vida, que permite afrontar los problemas y proponerse metas altas que son estímulo para vivir y convivir. **El gusto por vivir se puede enseñar.**

El **autocompromiso** de querer limitar el propio terreno de actuación para protegerse se puede pactar. La fuerza depende de experimentar que no se está solo.

Se trataría de conocer qué necesidades satisface por esta vía, para ayudarlo a encontrar actividades alternativas. Necesitan aprender a satisfacer las necesidades que antes sólo conseguían calmar jugando, y hacerlo de una forma más constructiva, por ejemplo, mediante actividades en equipo.

### 3. PÉRDIDA DEL AUTOCONTROL



## UNA GRAN PALANCA DE LOS ADOLESCENTES ES EL DESEO DE SABER QUIÉN SOY Y COMO SOY

### ¿QUIÉN SOY YO? ¿CÓMO SOY YO? BIOGRAFÍA

Conocer qué necesidades satisface por la vía de la adicción, para ayudarlo a encontrar actividades alternativas. Necesitan aprender a satisfacer las necesidades que antes sólo conseguían calmar jugando, consumiendo o comportándose y hacerlo de una forma más constructiva

Conocer vidas atractivas, generosas y alegres, en las que poder mirarse

## EMPATÍA: UN DON NECESARIO EN EL MUNDO VIRTUAL



Miedo

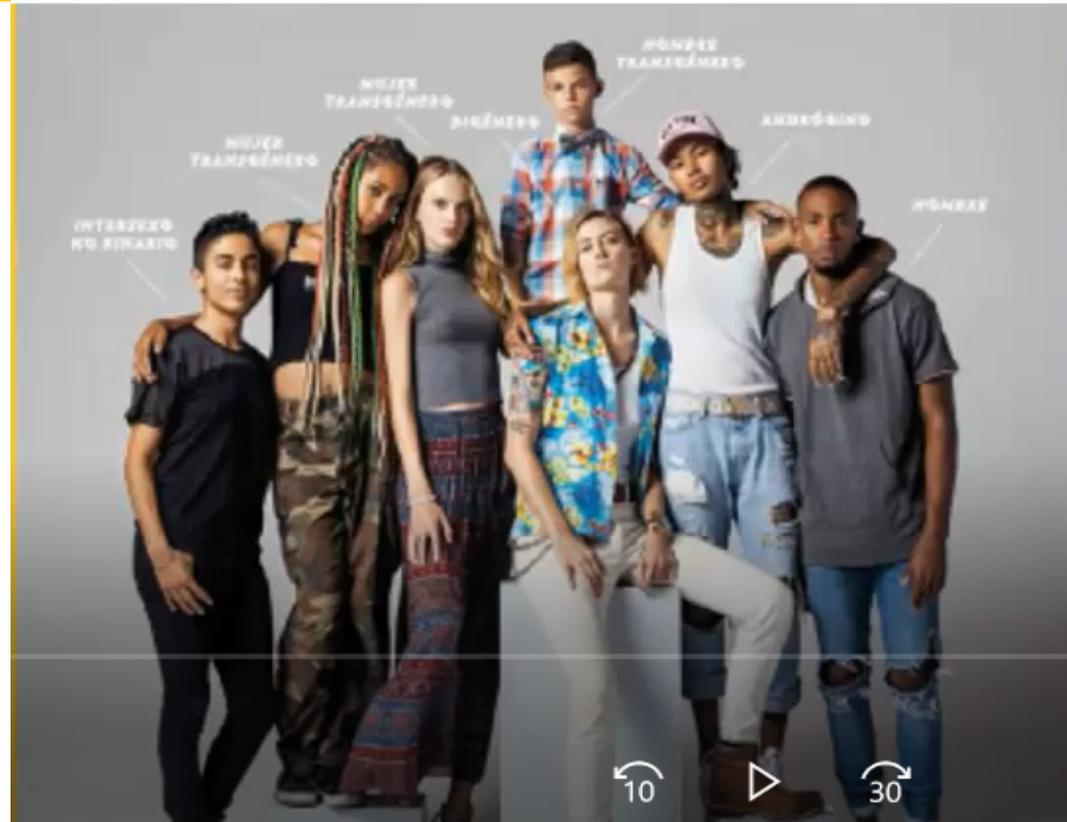
Sonrisa

Tristeza

**Detectar un gesto: la amígdala cerebral orienta hacia la parte del rostro atender. El sistema de recompensa le envía la oxitocina ante un rostro sonriente, amigable, atractivo**

La Ideología de Genero presenta este trastorno como si se tratara de un  
“DESARROLLO SEXUAL DIFERENTE”

Y ha avanzado hacia un supuesto “DERECHO A ELEGIR QUÉ GENERO SE  
DESEA POR SENTIRLO ASÍ”



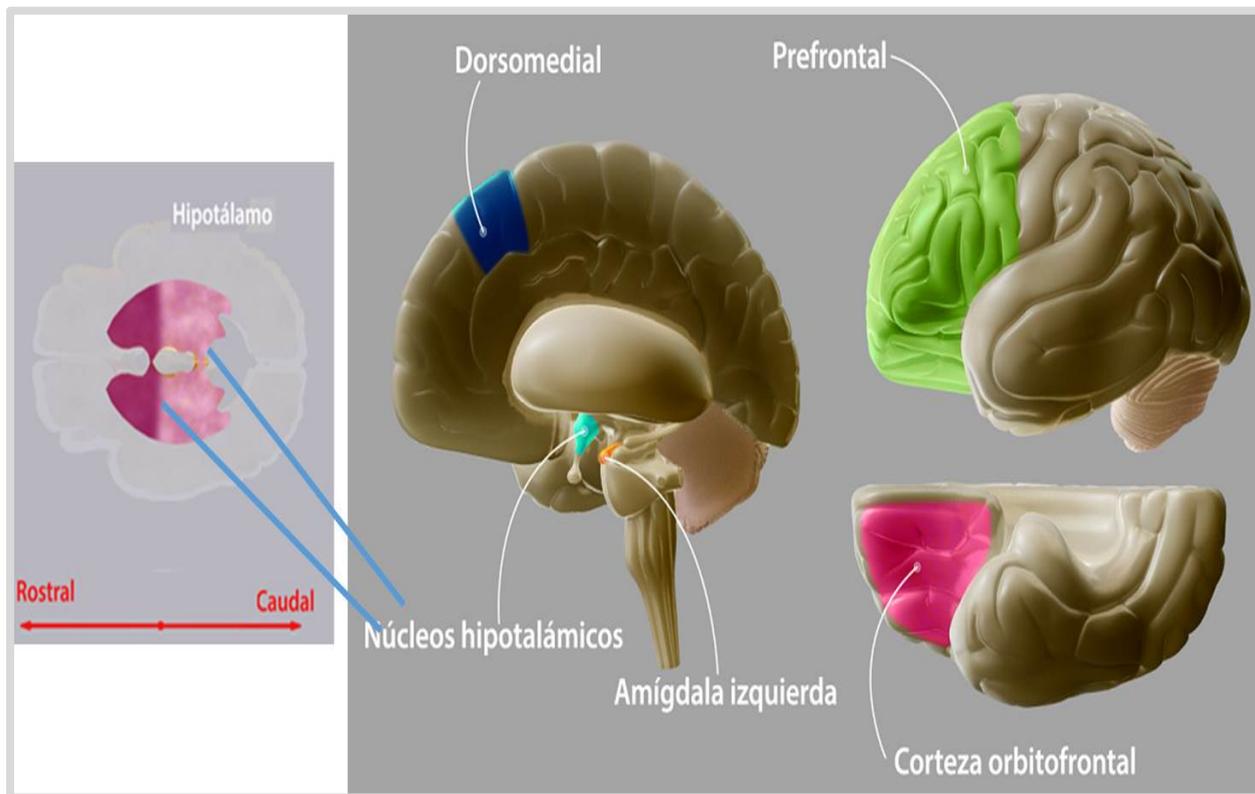
*“El género es una construcción cultural; por consiguiente, no es el resultado causal del sexo, ni tan aparentemente fijo como el sexo... Al teorizar que el género es una construcción radicalmente independiente del sexo, el género mismo viene a ser un artificio libre de ataduras. En consecuencia varón y masculino podrían significar tanto un cuerpo femenino como uno masculino; mujer y femenino, tanto un cuerpo masculino como uno femenino”. (J. Butler. Gender Trouble: feminism and the Subversion of Identity (Routledge, New York 1990, pág. 6)*

## EL CEREBRO SEXUAL difiere en la estructura según sexo

El circuito implicado en la respuesta a los estímulos sexuales está formado: a) el hipotálamo; b) la amígdala cerebral que procesan las emociones; el lóbulo frontal en la corteza cerebral que regula las respuestas

hipotálamo  
femenino

Hipotálamo  
masculino



Los estímulos eróticos – especialmente visuales en los varones y táctiles en las mujeres – activan en la experiencia placentera sexual núcleos de neuronas que ocupan posiciones frontales más anteriores que en los varones: región prefrontal.

Mayor control del estímulo sexual en las mujeres

## AFECTO CON COMPONENTE ERÓTICO SIN CONTROL PERSONAL

La inmadurez cerebral tiene diferentes efectos en cada uno:

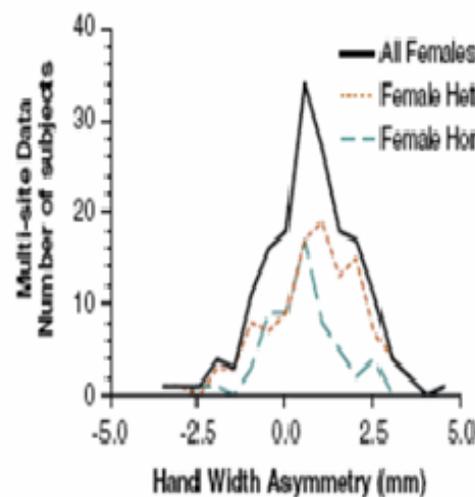
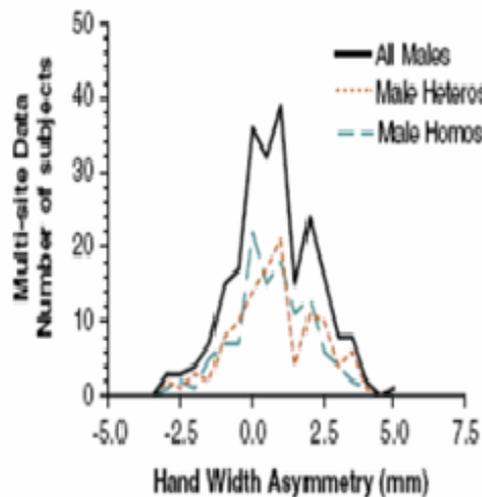
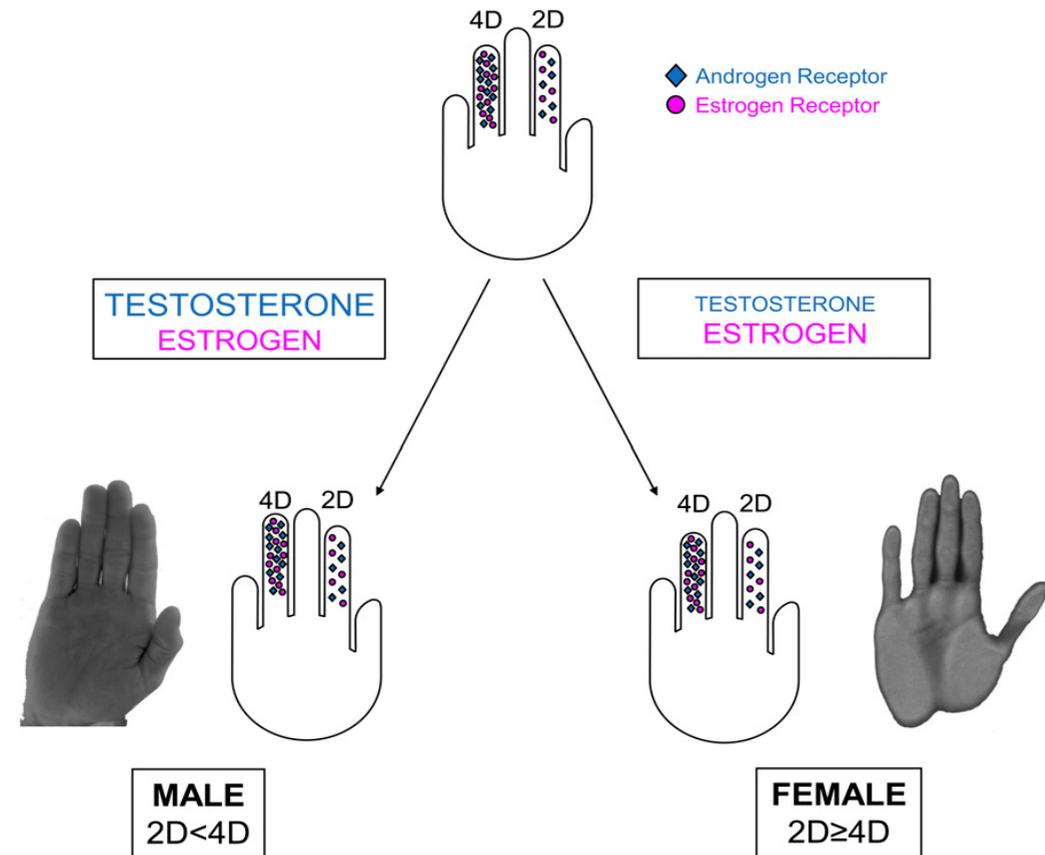
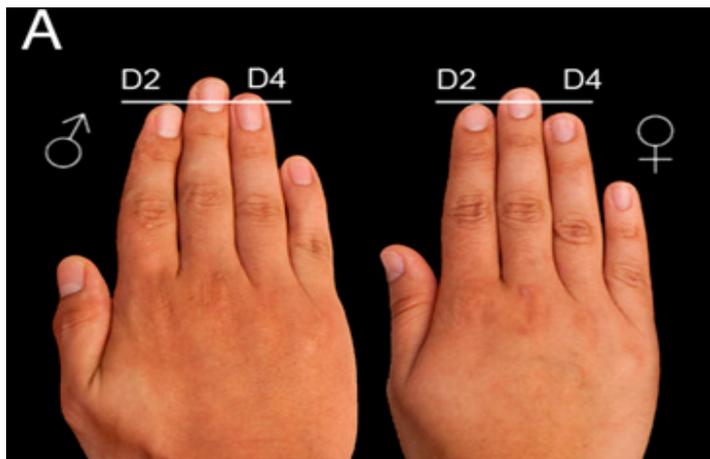
1. **Ellas** acceden generalmente a la relación sin sentir un verdadero placer sino por la satisfacción de sentirse elegidas y **preferidas**. El “desparpajo” con que toman la iniciativa lo interpretan ellos como deseo y disponibilidad sexual, reflejo de su propia dinámica sexual. En **ellos** el deseo sexual no es directamente proporcional a la cantidad y calidad del amor que sienten. Puede sentir un intenso deseo sin implicaciones afectivas.

2. En las primeras experiencias de iniciación, **él** tiene que demostrarse y demostrar su virilidad. Las condiciones facilitan un “fracaso” con el que vuelven los fantasmas de las dudas y de los posibles complejos. Para **ella** tiene un valor simbólico añadido, asociado a la modificación física concreta e irreversible de su cuerpo que le capacita para engendrar. Le trae el fantasma del embarazo y los miedos a los sistemas de evitarlo o deshacerlo después.

Obviamente ese mundo interior está muy lejos de procurarle felicidad

# Orientación hacia personas del mismo sexo

1. Exposición a esteroides fetales se manifiesta en las proporciones de las manos (anchura y relación entre longitud del dedo 2 y 4)

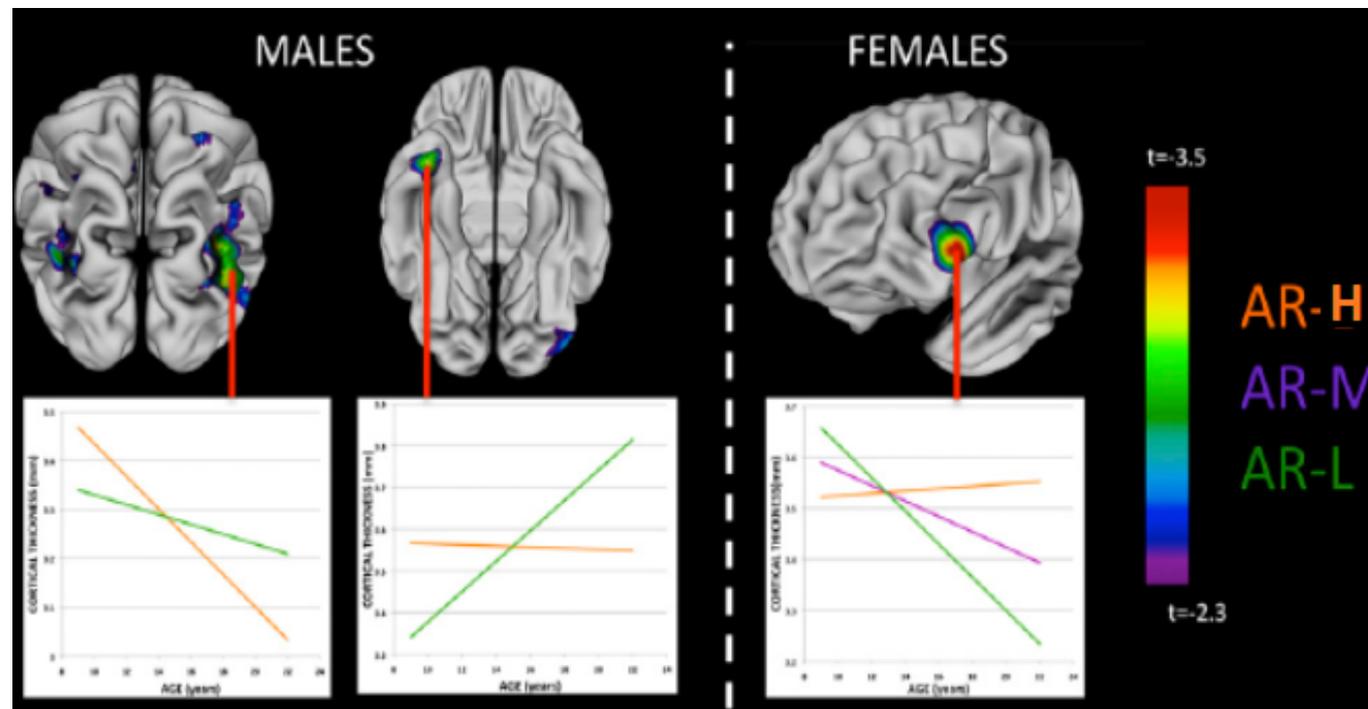


La exposición a esteroides durante la gestación es un factor en la predisposición a la homosexualidad

## Orientación en los varones hacia personas del mismo sexo

2. El gen del **RECEPTOR DE ANDRÓGENOS** presente en el cromosoma X tiene dos formas: una fuerte, que significa que capta bien la testosterona, y otra débil que significa que la capta poco. El cerebro del varón con un solo cromosoma X o bien tiene la forma fuerte o la débil, y por tanto determinadas áreas cerebrales se desarrollan diferente según la forma del gen sea la fuerte **H** o la débil **L**

La forma débil **L** supone una **PREDISPOSICIÓN** genética que se manifiesta en una **DEMASCULINIZACIÓN** de determinadas áreas cerebrales

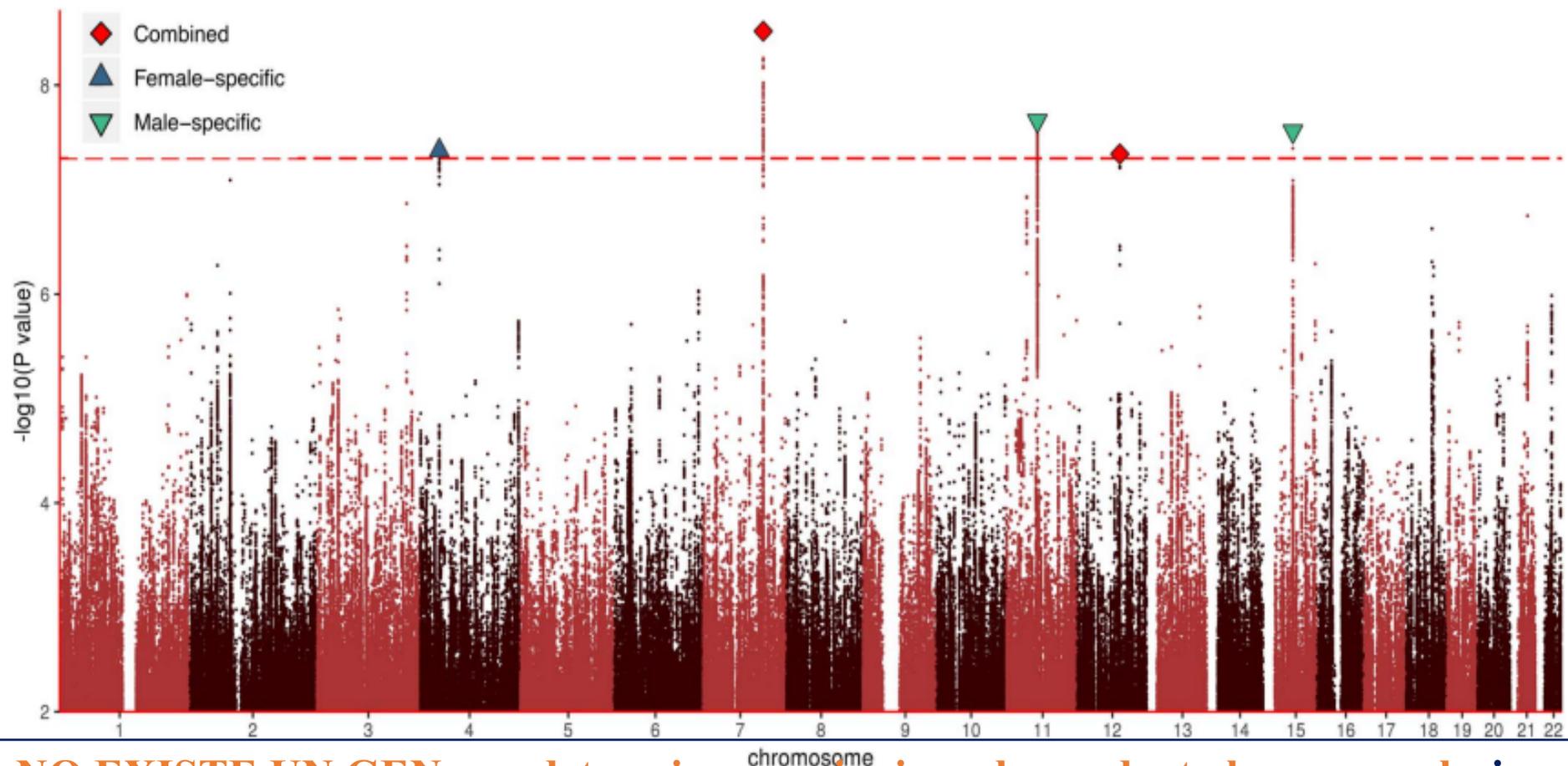


En contraste y para establecer una comparación, el cerebro femenino al tener dos cromosomas X, puede tener dos formas fuertes, dos débiles o una fuerte y otra débil y mostrar diferencias en las solas regiones de influencia del **receptor de andrógenos**

-1. Los que manifestaron tener **conducta no heterosexual** tenían un perfil de *loci* similar entre ellos, pero diferente de los de **conducta heterosexual**

-2. El perfil de variantes de los 22 pares de cromosomas difiere de varones y mujeres. Es más alta la variabilidad en varones no heterosexuales que en mujeres.

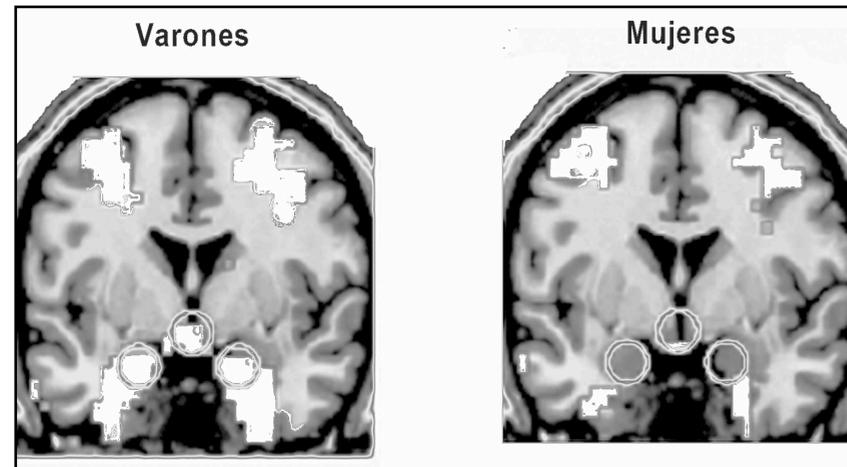
De los cinco *locis* dos son compartidos, dos son específicos de varones y uno de mujeres



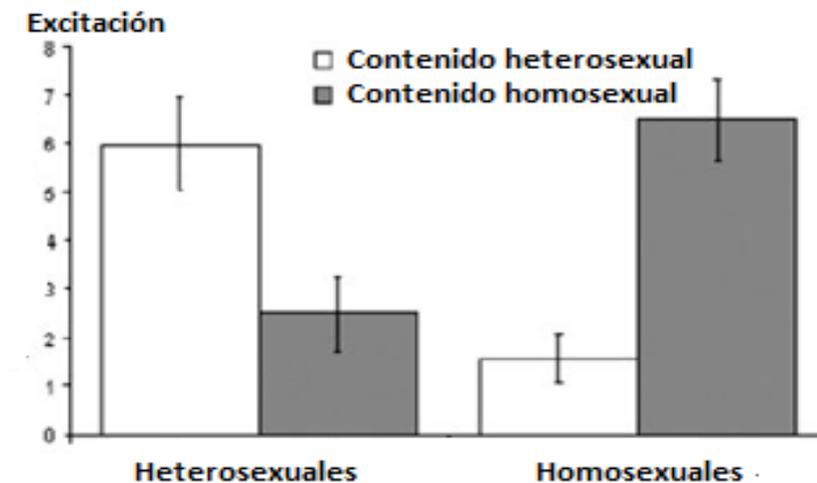
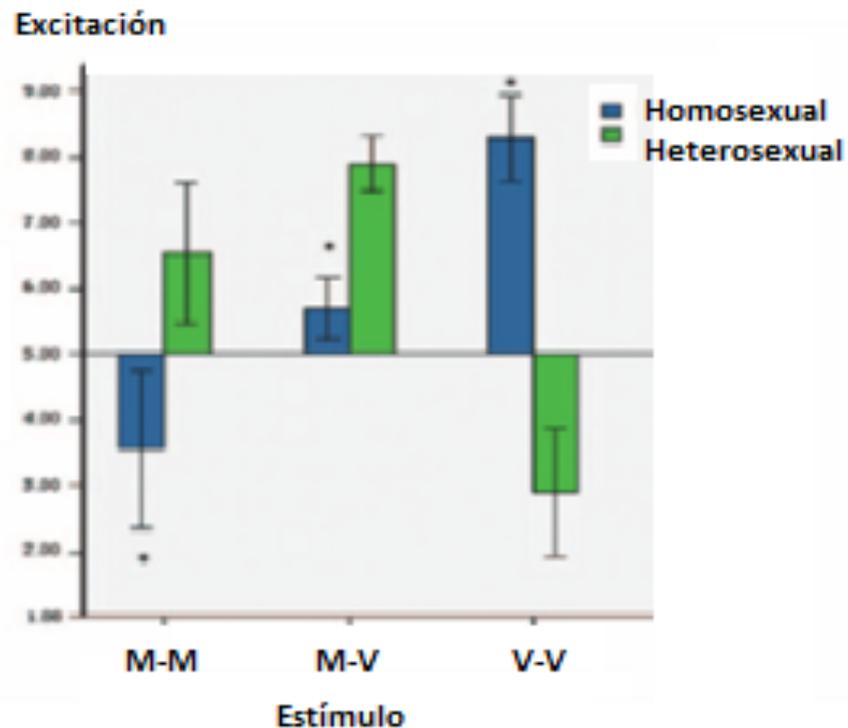
1. **NO EXISTE UN GEN** que determine por sí mismo la conducta homosexual. sino que existe muchos loci con pequeños efectos individuales, repartidos por todo el genoma
2. **La BASE GENÉTICA** difiere en hombres y mujeres homosexuales por regular el **METABOLISMO DE LAS HORMONAS SEXUALES**

# ¿CÓMO PROCESA EL CEREBRO SEXUAL UN ESTÍMULO VISUAL ERÓTICO, SEGÚN LA CONDUCTA SEXUAL?

a) En los varones la vista de una escena con un **contenido erótico explícito**, provoca la excitación sexual más que en las mujeres



b) Si la escena presenta un contenido erótico **heterosexual** o **homosexual**, la excitación difiere según la orientación de la persona



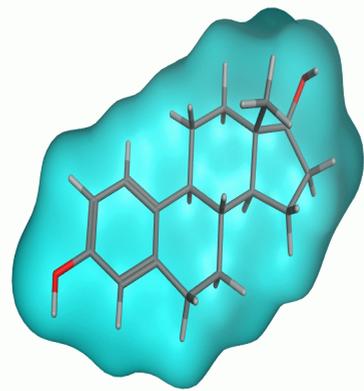
c) Un varón **heterosexual** se excita ante una escena mujer/varón y menos mujer/mujer. Si es **homosexual** se excita ante una escena erótica varón/varón

La conducta homosexual supone una cierta **DESMASCULINIZACIÓN** del cerebro

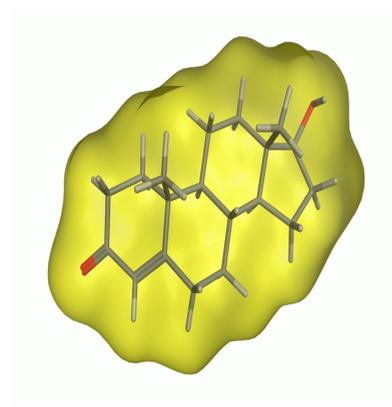
# ¿QUÉ FACTORES GENÉTICOS ESTÁN EN EL ORIGEN DE LA TRANSEXUALIDAD?

LA TRANSEXUALIDAD ESTÁ LIGADA AL PERFIL DE LOS **RECEPTORES HORMONALES**

Un **RECEPTOR** hormonal es una proteína que se une a la **HORMONA**, y la lleva al núcleo de la célula donde regula qué genes se activan y cuales se silencian



Estrógeno y los receptores de estrógenos



Testosterona y el receptor de andrógenos

La formación de **ESTRÓGENOS** y de sus **RECEPTORES** está en la base del cuerpo y cerebro femenino

La producción de **TESTOSTERONA**, el **RECEPTOR de andrógenos** y los **RECEPTORES de ESTRÓGENOS** son la base del un cuerpo y un cerebro masculino

De hecho, la reasignación de sexo pasa necesariamente por un tratamiento hormonal cruzado

EL SEXO VIENE **DETERMINADO** POR LOS GENES, QUE PONEN EN MARCHA LA PRODUCCIÓN DIFERENCIAL DE LAS HORMONAS SEXUALES A LAS DOSIS QUE CORRESPONDEN A CADA SEXO

La causa esencial de las diferencias corporales y cerebrales son LAS HORMONAS SEXUALES **ESTRÓGENOS Y ANDRÓGENOS**

Sexo cromosómico

46,XY      46,XX

Gónada Indiferenciada

Sexo gonadal

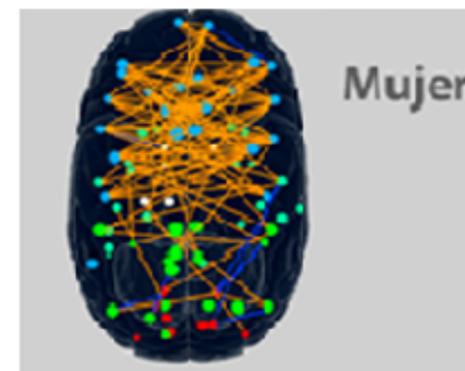
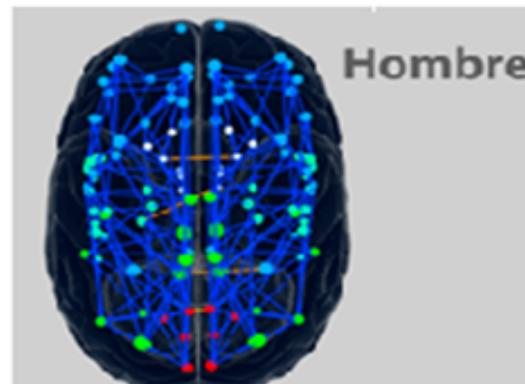
Testículo

Ovario

TESTOSTERONA

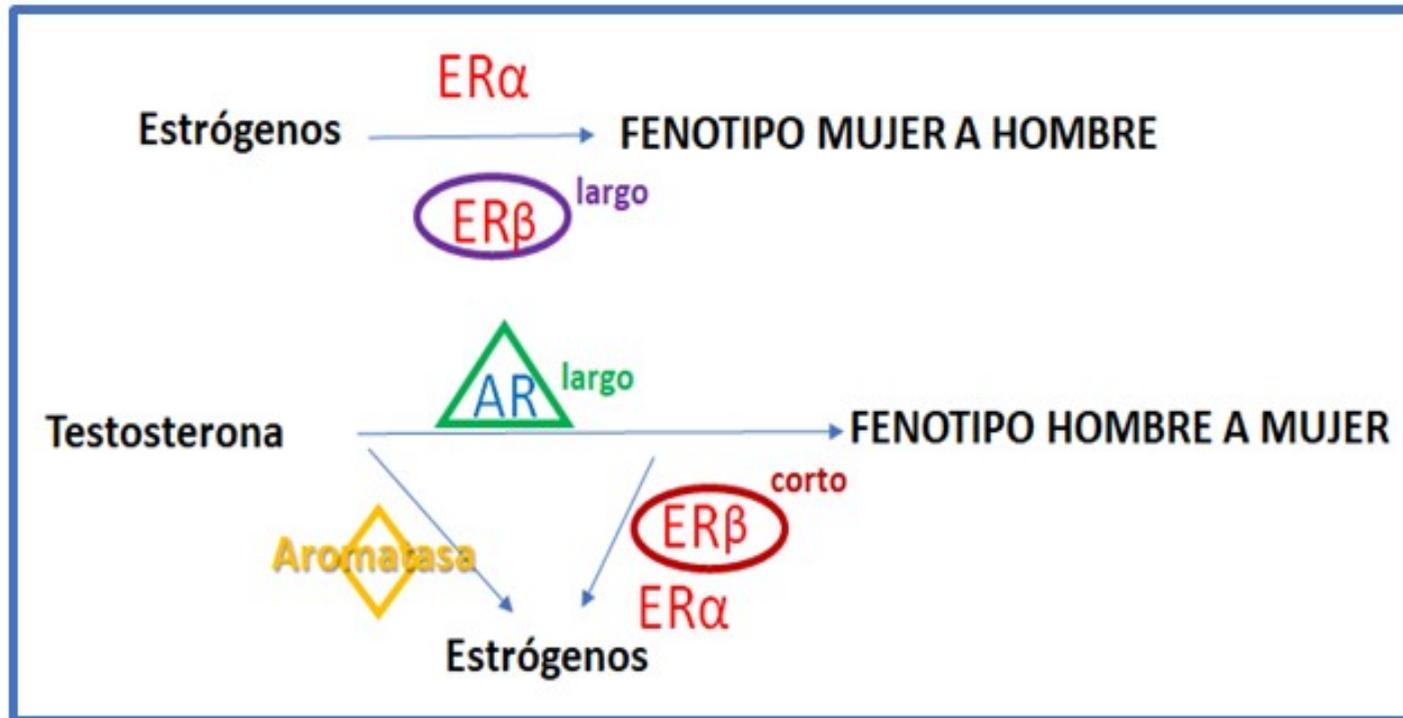
ESTRÓGENOS

Sexo cerebral  
(Género)



EL **TRAZADO GENERAL** DE LAS CONEXIONES NEURONALES DIFIERE ENTRE VARONES Y MUJERES, AL IGUAL QUE DIFIERE EL CUERPO

La base genética de la **Transexualidad** consiste en la combinación de las formas heredadas de los genes que codifican para los **receptores hormonales**

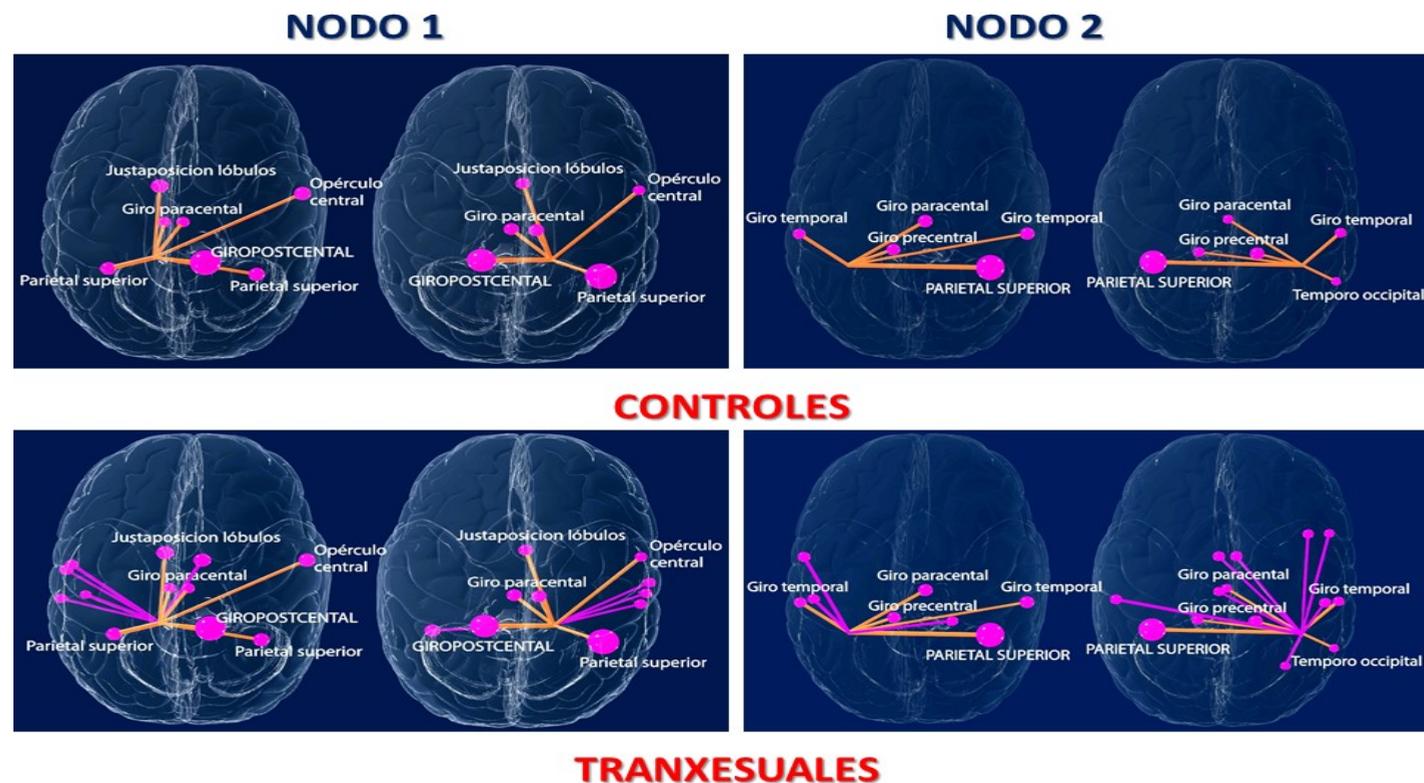


No existe un “gen trans”, sino un perfil genético: **DETERMINADAS COMBINACIONES DE ESTOS GENES CONLLEVAN MAYOR RIESGO DE DISFORIA DE GÉNERO**

# ¿QUÉ ORIGINA EL INTENSO SUFRIMIENTO DE LA DISFORIA DE GENERO?

Las combinaciones genéticas señaladas, que modifican la acción de las hormonas sexuales en el cerebro, generan un cambio cerebral consistente en una distorsión de la **RED DE PERCEPCIÓN DEL PROPIO CUERPO**

La red neuronal de la representación del cuerpo consiste en las conexiones neuronales desde dos nodos



La distorsión de la RED hace que se perciban con rechazo de las características sexuales del propio cuerpo y de ahí el deseo de poseer un cuerpo del sexo deseado

## DERECHO AL RECONOCIMIENTO DE LA DIVERSIDAD HUMANA DENTRO DE ESTA CONDICIÓN **DERECHO A DIAGNOSTICO**

- El término transexual implica la existencia de la alteración de la red de **PERCEPCIÓN** del cuerpo en el cerebro
- El término transgénero implica el **SENTIMIENTO Y FUERTE DESEO** de poseer un cuerpo que se corresponda a lo sentido.
- **Contagio social**

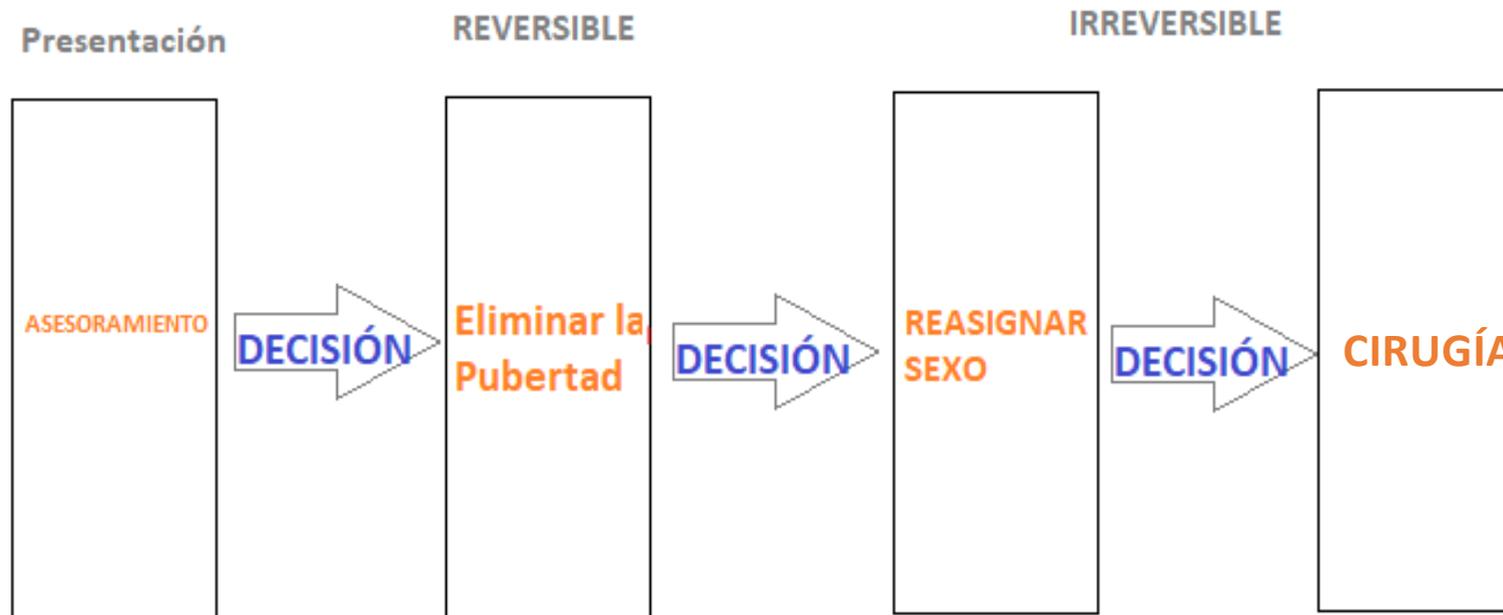
El **DIAGNOSTICO** debe ir más allá de la mera confirmación de que existe el deseo de cambiar los caracteres sexuales del cuerpo por sentir angustia

Habría que averiguar si hay o no un trastorno mental **de otro tipo**

No se atiende la **causa** de la disforia

## EL TRATAMIENTO DE AFIRMACIÓN DE GÉNERO EN MENORES DE 16 AÑOS

La aplicación del Tratamiento de Reafirmación de género implica la toma de decisiones definitivas, y en ocasiones irreversibles, que son asumidas por ellos, sin tener la suficiente madurez fisiológica y psíquica que les permitan comprender



LA ELIMINACIÓN DE LA PUBERTAD IMPIDE EL DESARROLLO CORPORAL, EL CRECIMIENTO Y DAÑA ALGUNOS ÓRGANOS

# EL CEREBRO ADOLESCENTE

Natalia López Moratalla



Colegio Peñacorada  
ARENALES RED EDUCATIVA



argumenta