



# NEUROCIENCIA EN EL AULA

Logroño, 18 de enero de 2019

Dra. Carme Timoneda Gallart

A  
N  
E  
U  
R  
O  
-  
C  
E  
N  
T  
R  
A



S  
O  
N  
A  
P  
O  
R  
T  
A  
T  
A  
...  
?



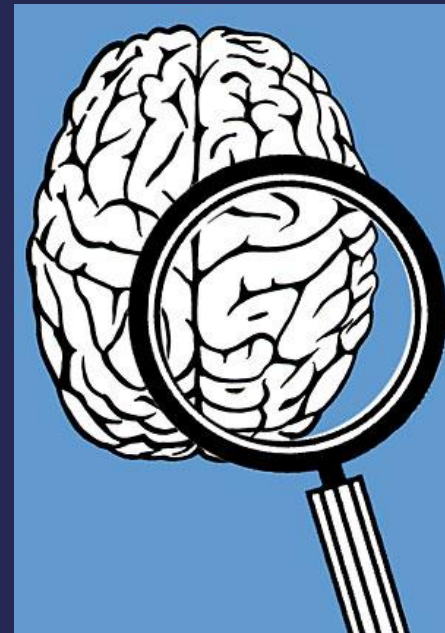
**¿QUÉ NECESITA SABER EL JARDINERO?**

**¿Conocer tipo de planta? ¿Qué necesita para crecer? ¿Cómo puede crecer mejor?**



## APRENDIZAJE

Pablo  
le vestía  
puppo





¿ Aprendizaje ?

Si ves  
pulpo



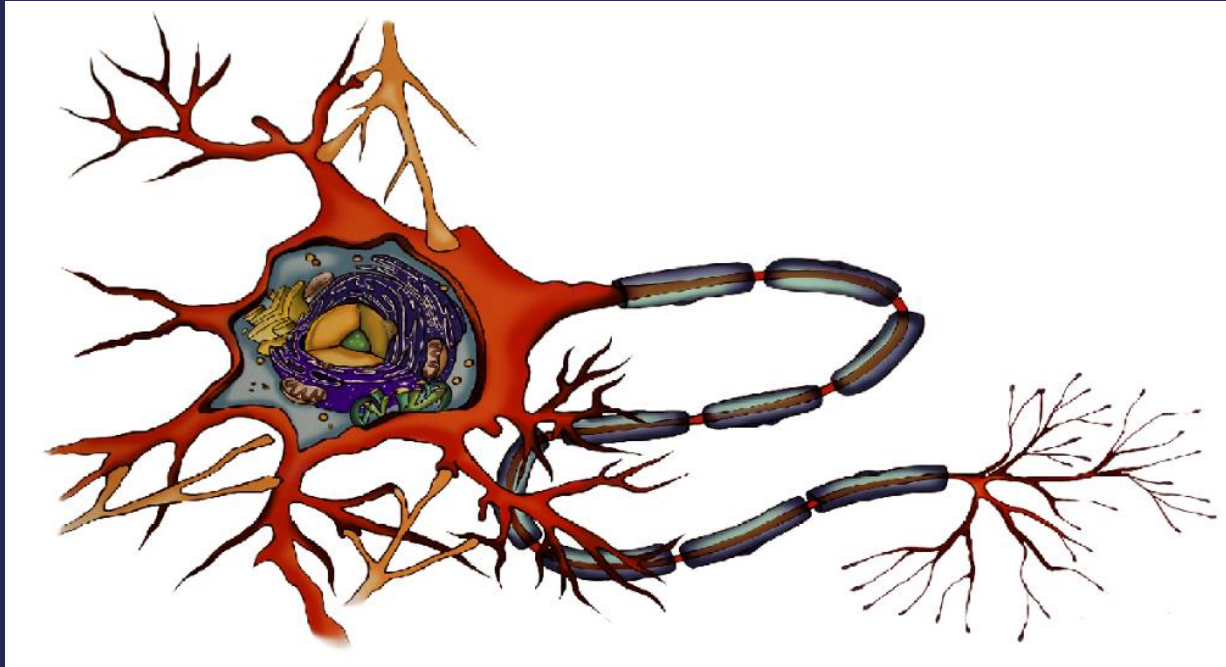
Si ves  
pulpo



**NEUROPLASTICIDAD**



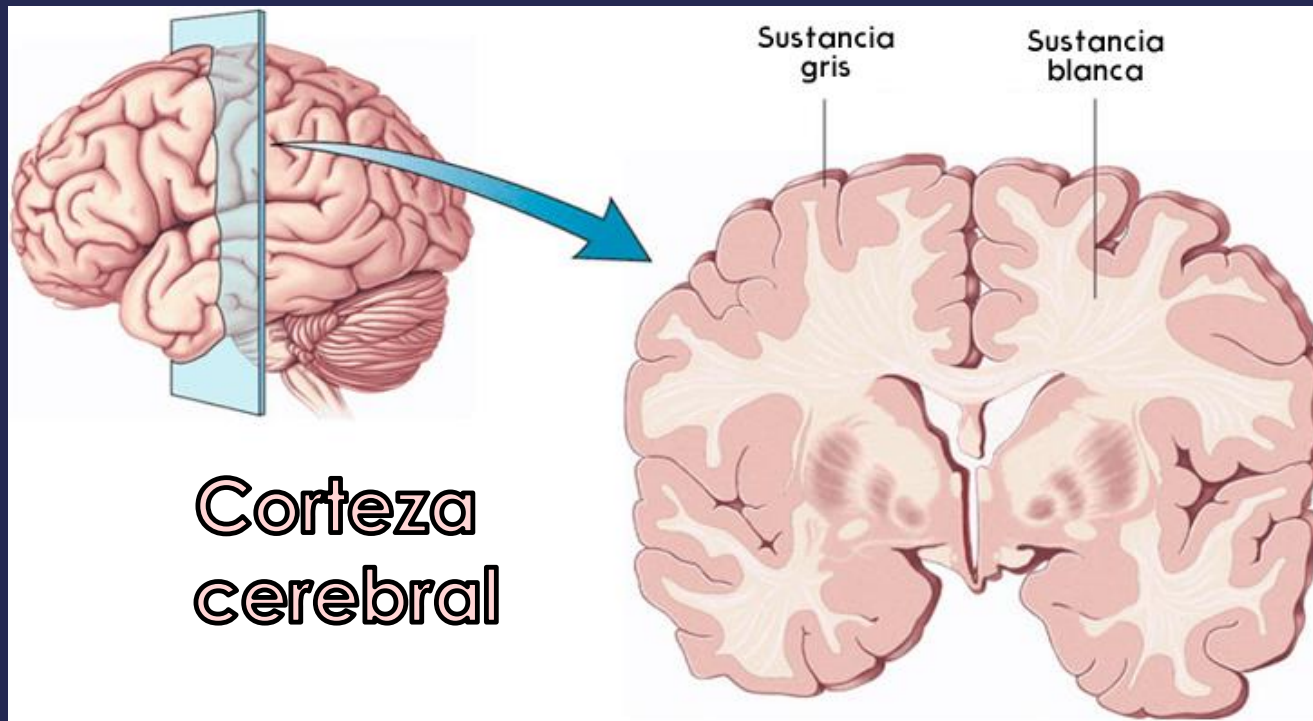
# Neurona







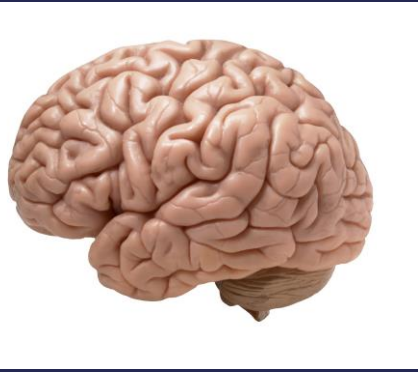
**NEUROPLASTICIDAD**



Según Cuello (2010) el grosor varía entre:

- 1,5 y 4,5 mm (Carpenter)
- 1,25 y 4 mm (Ranson y Clark)
- 1,5 y 5 mm. (von Economo)

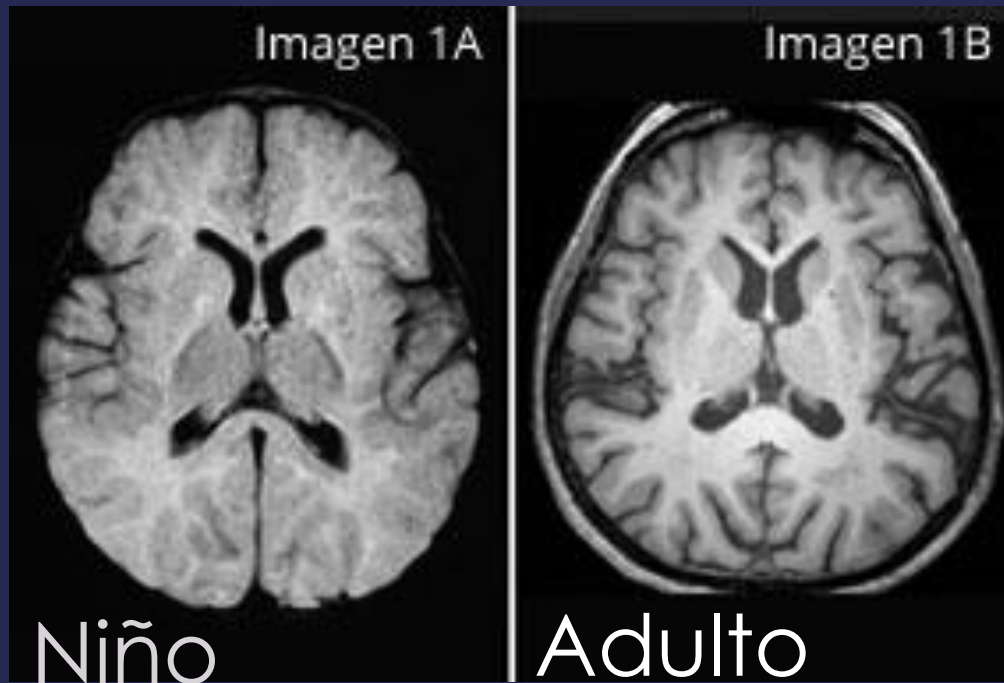




- Peso de 350-400 gr a 1,3 – 1,4 kg

EDAD	PESO DEL CEREBRO EN GRAMOS
Niños recién nacidos	340 gramos
Niños de seis meses	750 gramos
Niños de doce meses	970 gramos
Niños de dos años	1150 gramos
Niños de tres años	1200 gramos
Niños de seis años	1250 gramos
Niños de nueve años	1300 gramos
Niños de doce años	1350 gramos
Adulto de veinte años	1400 gramos

- 100.000.000.000 ( $1 \times 10^{11}$ ) neuronas
- 100.000.000.000.000.000 ( $1 \times 10^{17}$ ) conexiones
- Células gliales: entre 30 y 50 veces más que el n° de neuronas.
- Longitud aprox. de 17 cm
- 14 cm de ancho y 13 cm de alto
- Área total del córtex = 2.500 cm<sup>2</sup>



**Lenroot and Giedd (2006)**

# El efecto de la maduración

De la infancia a la adolescencia aumenta la sincronía y la robustez de las conexiones entre las áreas de la red en modo estándar



FUENTE JOÃO RICARDO SATO / UFABC  
INFOGRAFÍA ANA PAULA CAMPOS ILUSTRACIÓN FABIO OTUBO

Sato JR, Salum GA, Gadelha A, Crossley N, Vieira G, Manfro GG, Zugman A, Picon FA, Pan PM, Hoexter MQ, Anés M, Moura LM, Del'Aquilla MAG, Amaro E Jr, McGuire P, Lacerda ALT, Rohde LA, Miguel EC, Jackowski AP, Bressan RA. J Child Psychol Psychiatry. 2016 Jan;57(1):55-64

**36 semanas  
de gestación**

**Recién  
nacido**

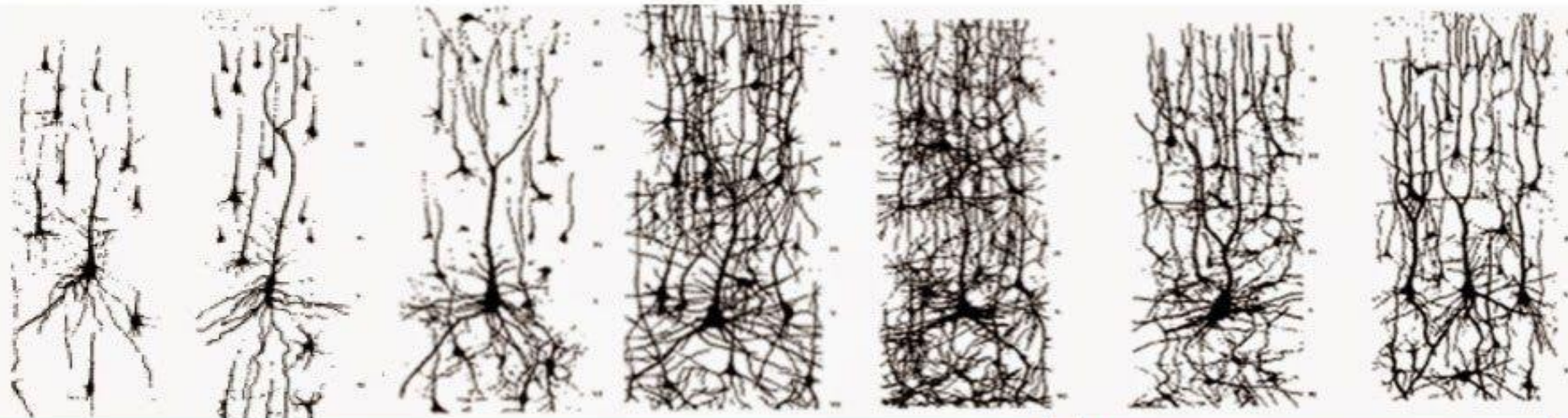
**3  
meses**

**6  
meses**

**2  
años**

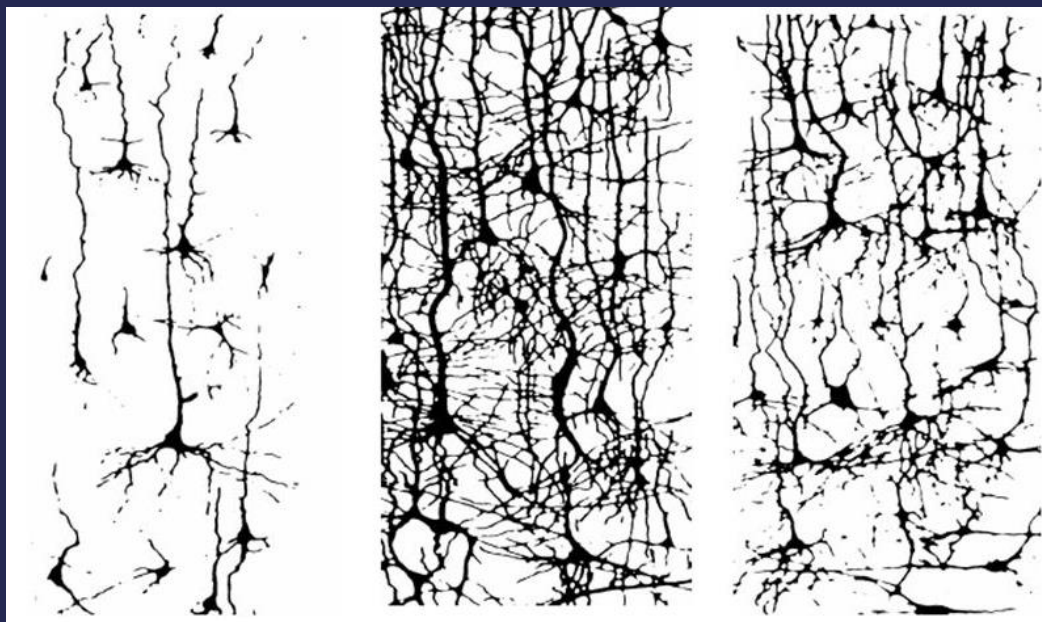
**4  
años**

**6  
años**



**Formación sináptica o sinaptogénesis**

**Poda sináptica**



**Recien nacido**

**6 años**

**14 años**



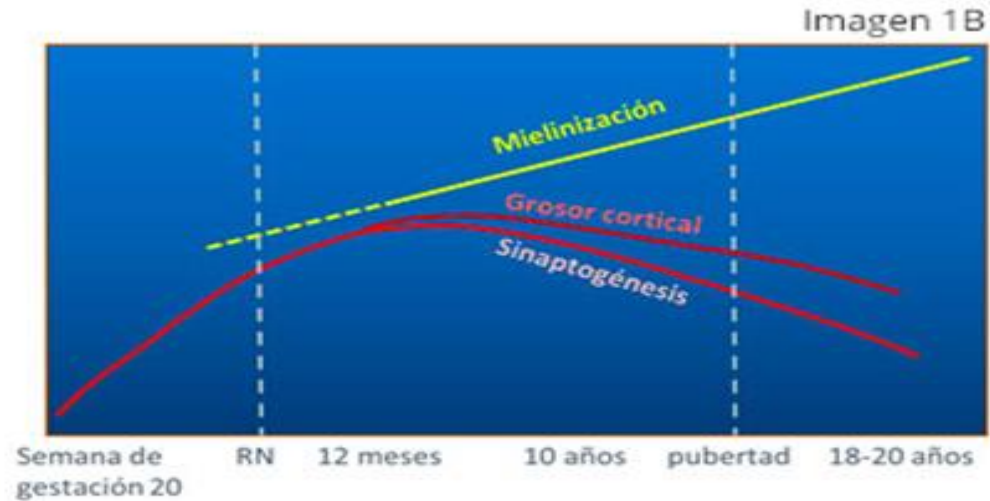
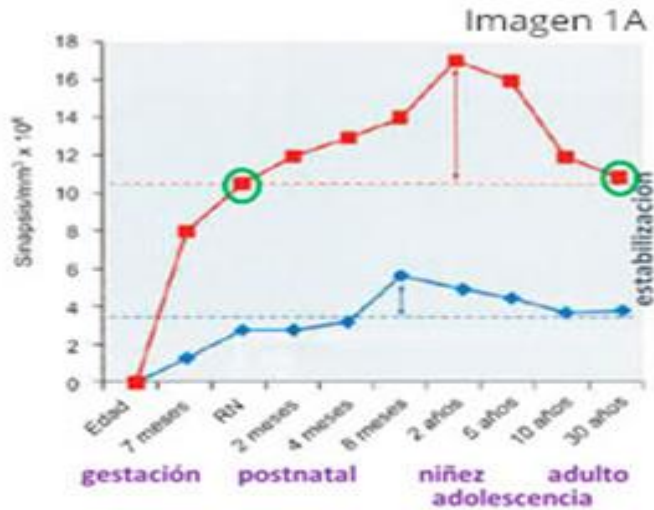


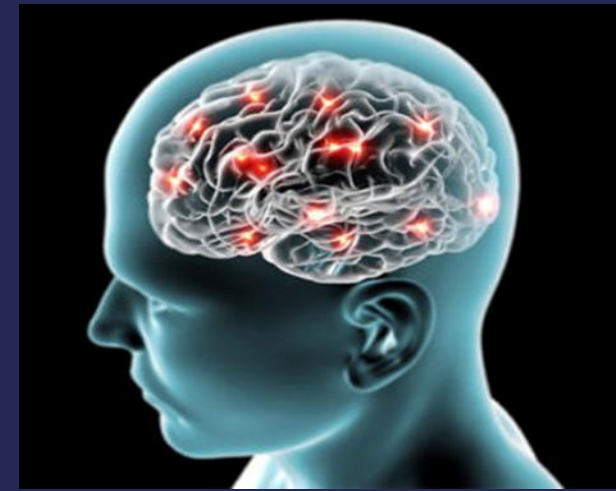
Figura 1. A) Crecimiento sináptico cortical; en rojo: cortex frontal; en azul: corteza visual. B) Curvas de desarrollo cortical en el cerebro humano. Adaptado de Neurociencia Cognitiva. D. Redolar. Ed.

“Cuando una sinapsis nace: los axones nuevos tienden a inervar **sinapsis que ya existen**, haciéndolas más firmes. Sin embargo, cuando la sinapsis va madurando va diferenciándose y separándose de las demás. Al mismo tiempo, las otras conexiones entre axones **se van retrayendo menos la conexión madura**. Este proceso se denomina **eliminación sináptica**.

Otra señal de maduración es que el botón terminal de la neurona postsináptica aumenta de tamaño, y se crean pequeños puentes de unión entre ambas.”

➤ Primeros años de vida:  
capacidad motora

➤ 5 ó 6 años en condiciones de  
empezar a ser alfabetizado



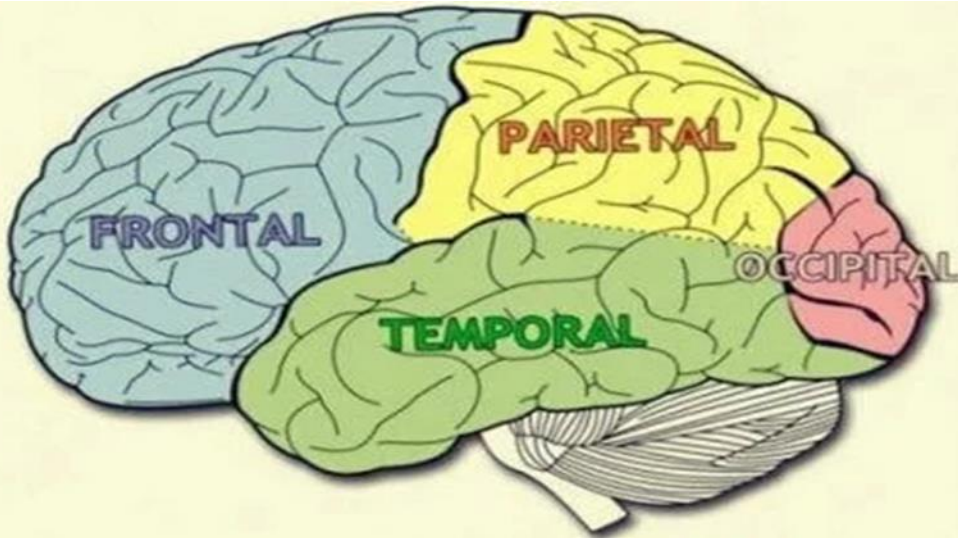
➤ 9 años ha sofisticado su capacidad de comunicarse verbalmente. Empieza a desarrollar la capacidad de hacer abstracciones matemáticas más complejas

➤ De allí hasta la edad adulta controla cada vez mejor los impulsos y las emociones

*“El niño es mucho más impulsivo: predomina en él la activación de áreas subcorticales [más profundas y evolutivamente primitivas] del cerebro que en el adolescente”, (Jackowski, 2016)*

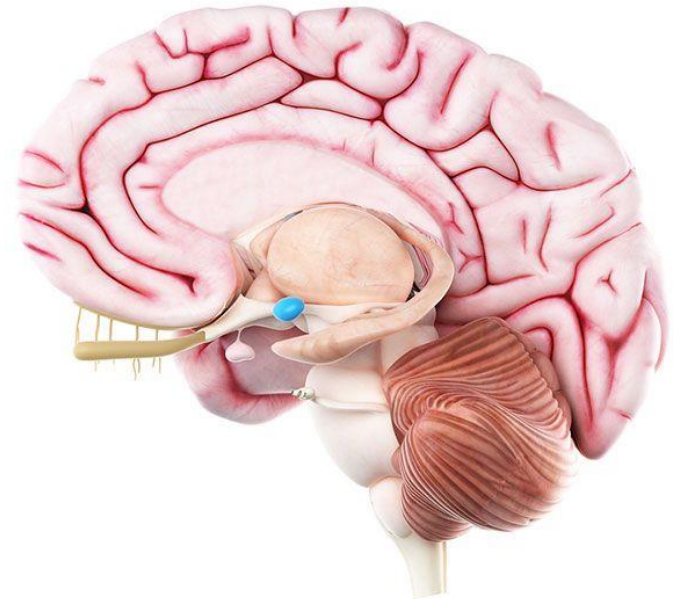


# Corteza cerebral



Frontal: 42%  
Temporal: 23%  
Parietal: 23%  
Occipital: 12%

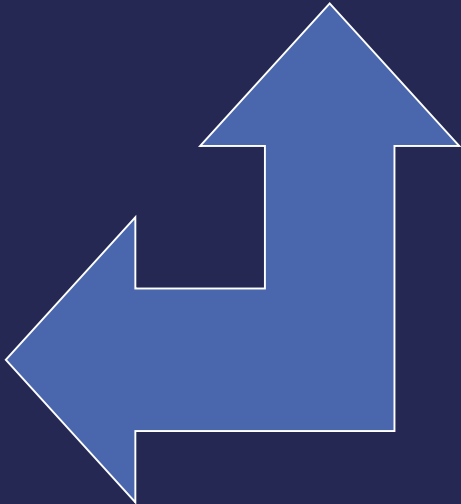
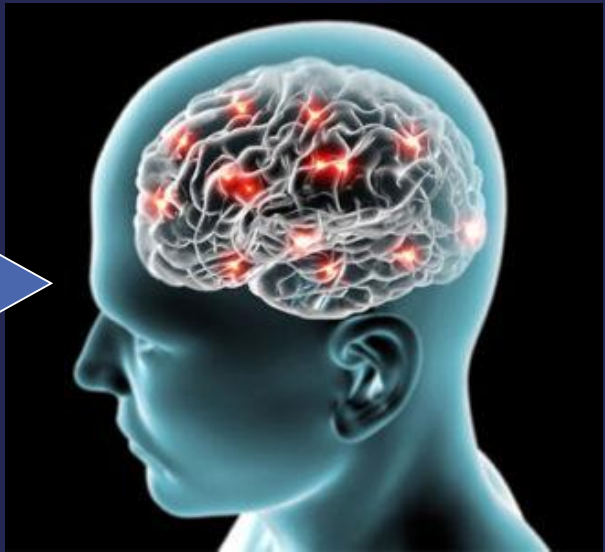
# Sistema límbico



di veta  
puppo

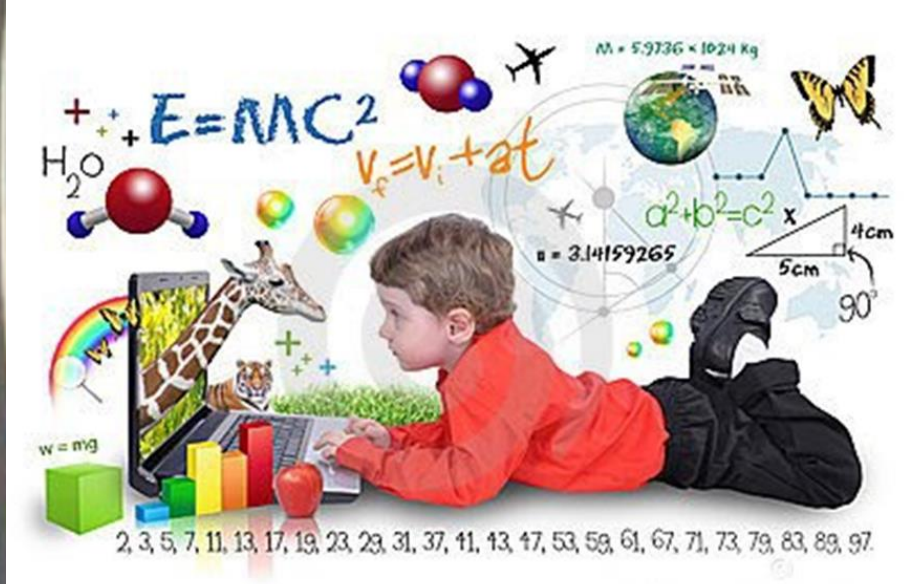
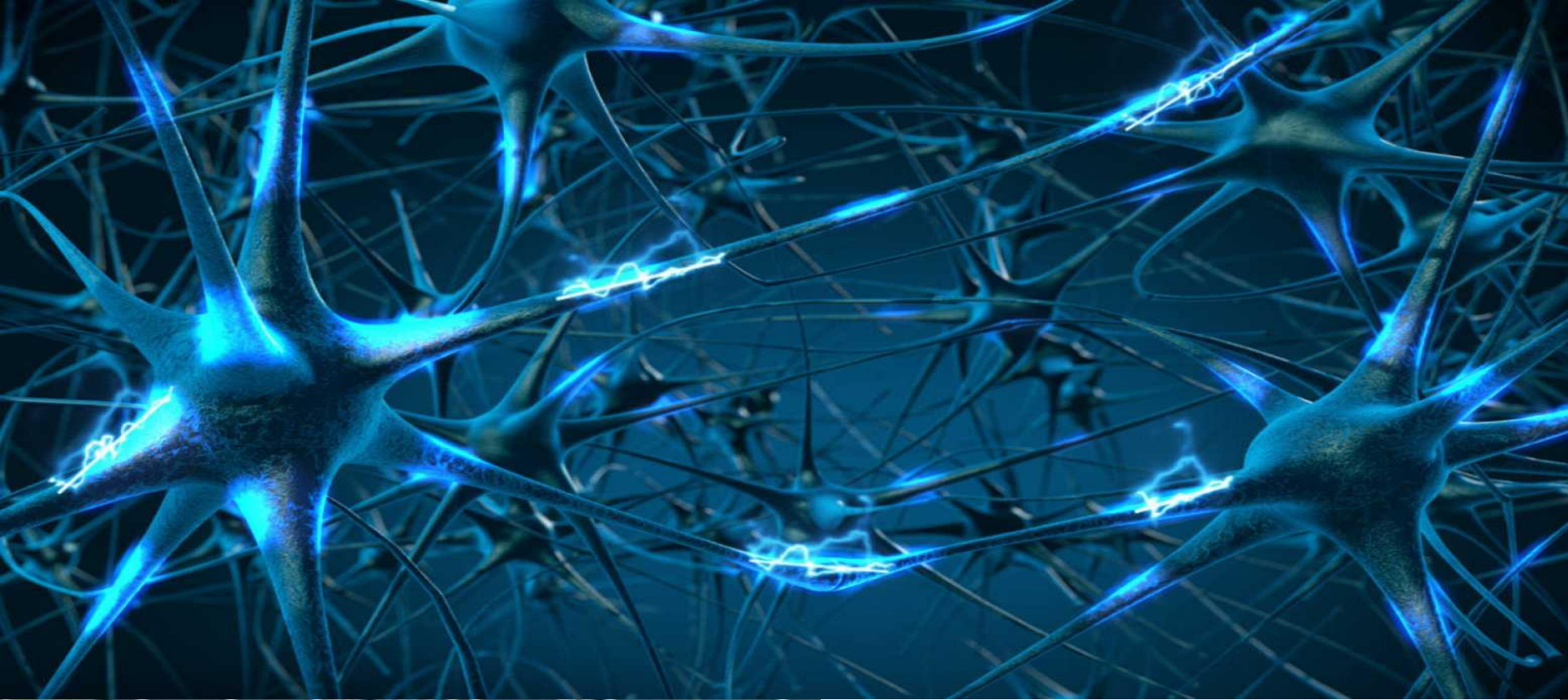


di veta  
puppo

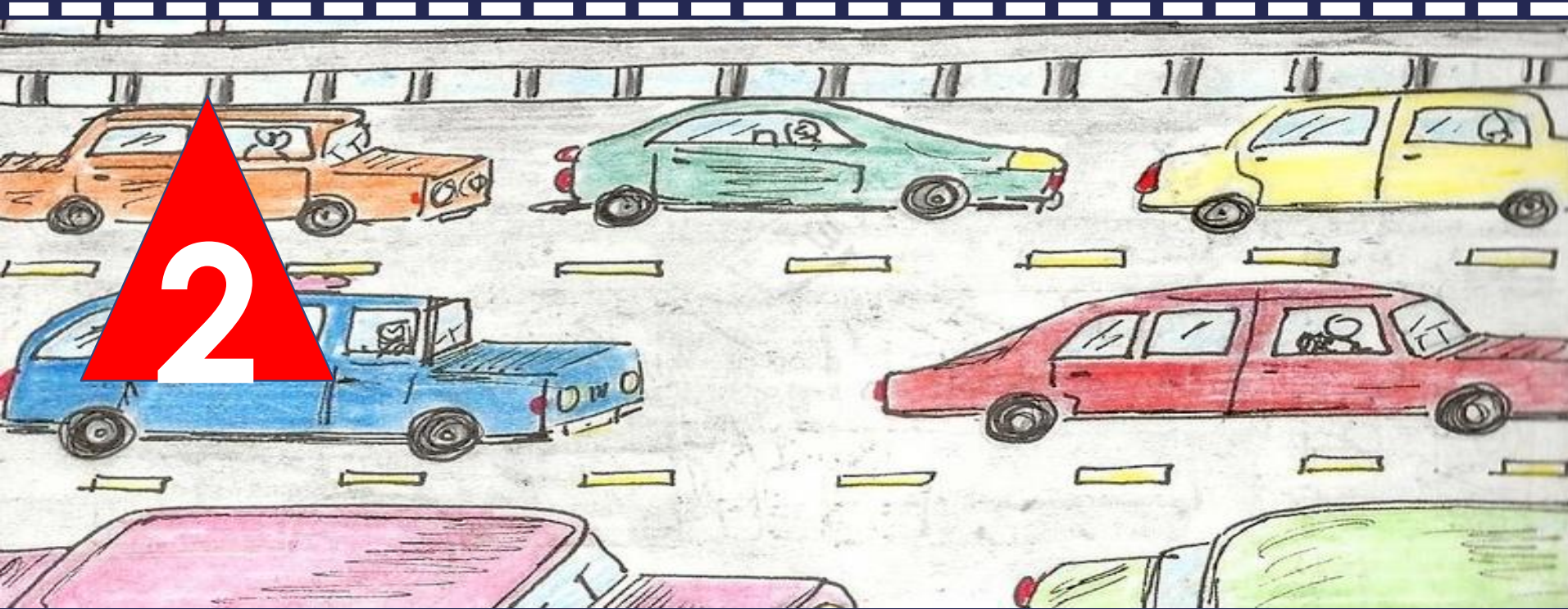


$E=MC^2$   
 $H_2O$   
 $v_f = v_i + at$   
 $a^2 + b^2 = c^2$   
 $M = 5.9736 \times 10^{24} \text{ kg}$   
 $\pi = 3.14159265$   
 $w = mg$   
4cm  
5cm  
90°

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97

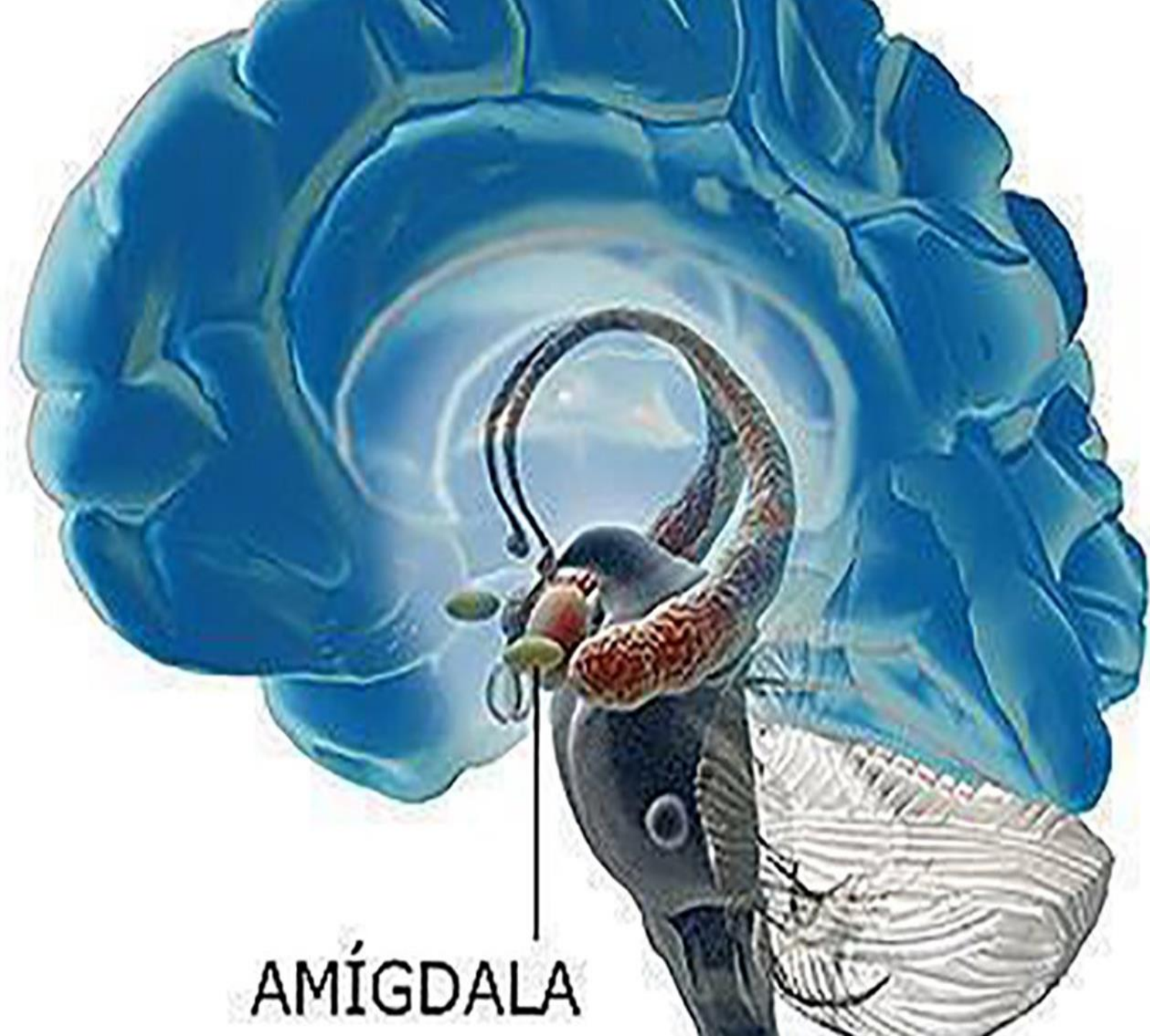


# EL SENCILLO PROCESO DE CONSTRUIR UNA CALLE O CARRETERA...









AMÍGDALA





**AMIGDALA**

**Detecta el  
Peligro**

**Toma el  
Mando**

**“Secuestro  
Amigdalalar”**

*Mientras que el cerebro  
pensante está intentando  
tomar una decisión...*

Corteza prefrontal

Amígdala

*Ejerce el control  
sobre lo que  
hacemos...*



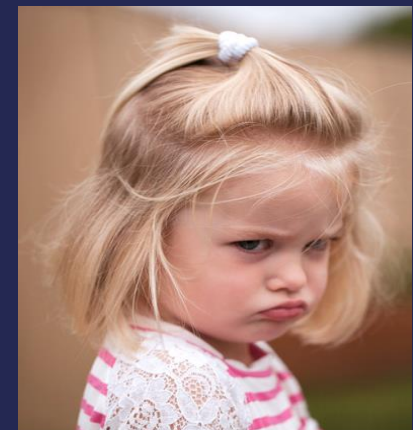
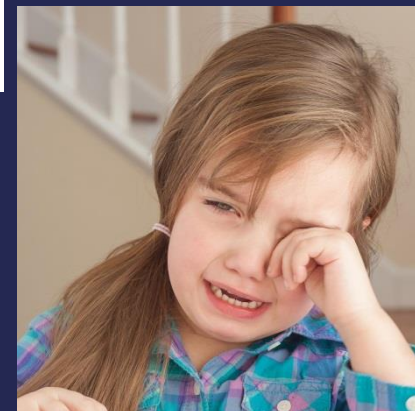
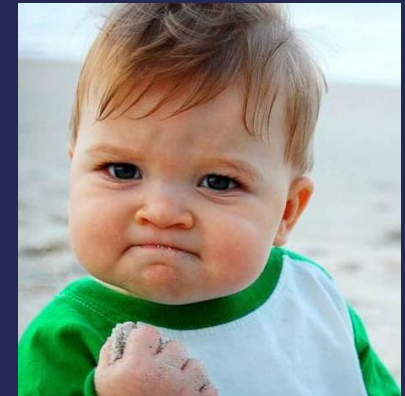
# MEMORIA EMOCIONAL, LA CULPABLE DE QUE NO LO PUEDAS OLVIDAR



INCONSCIENTE



**SENSIBILIDAD**



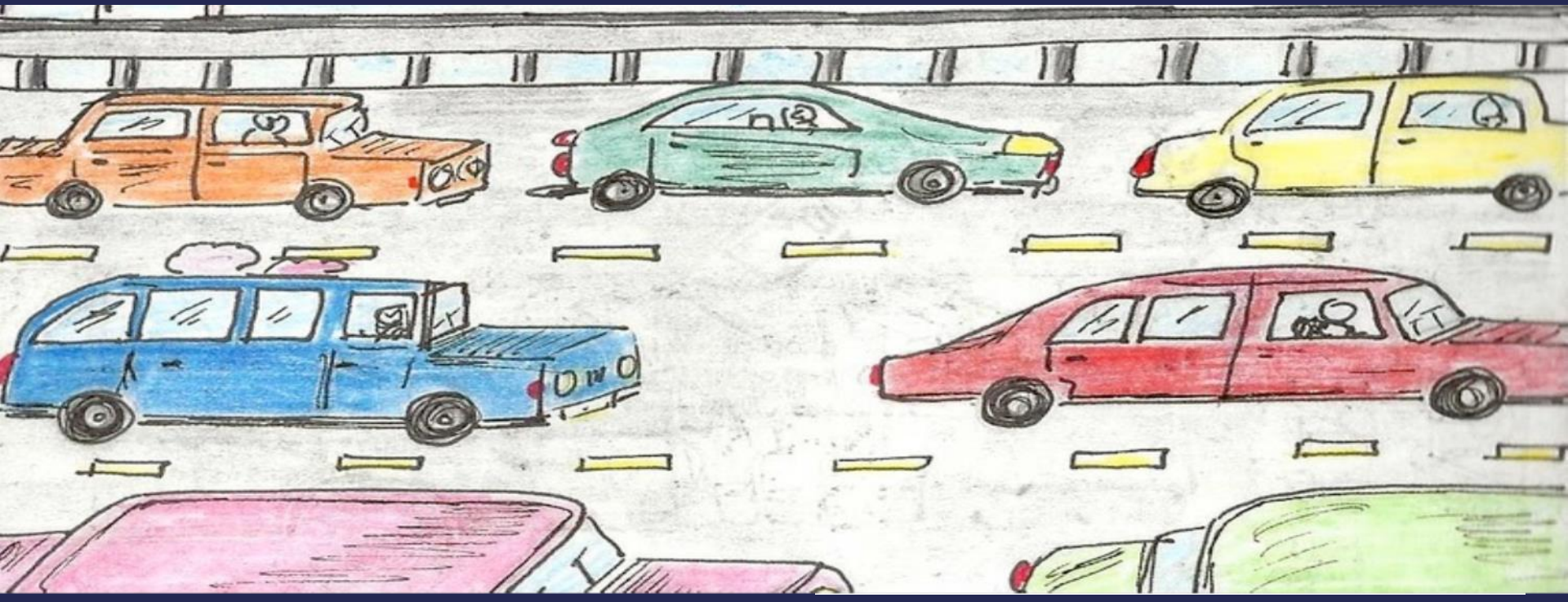
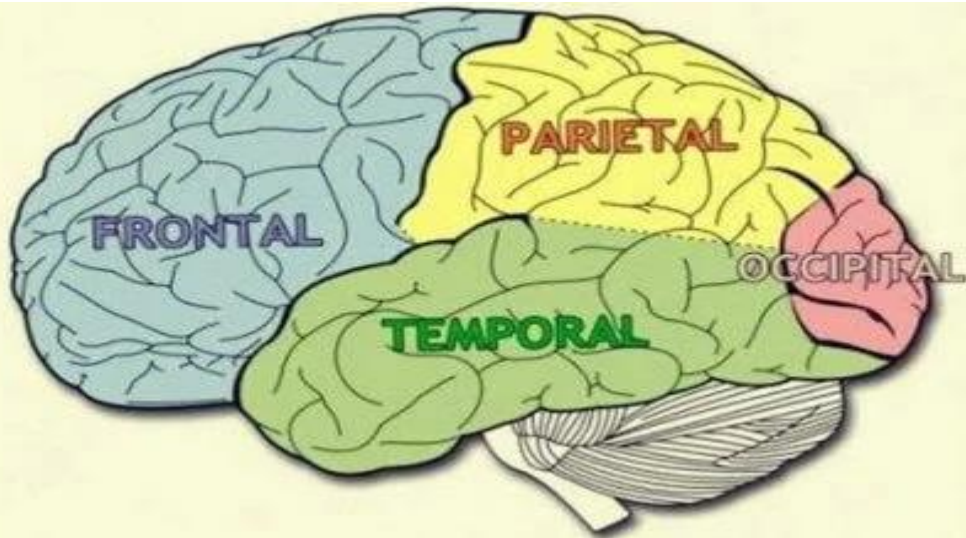
ALTA SENSIBILIDAD

AUTOESTIMa



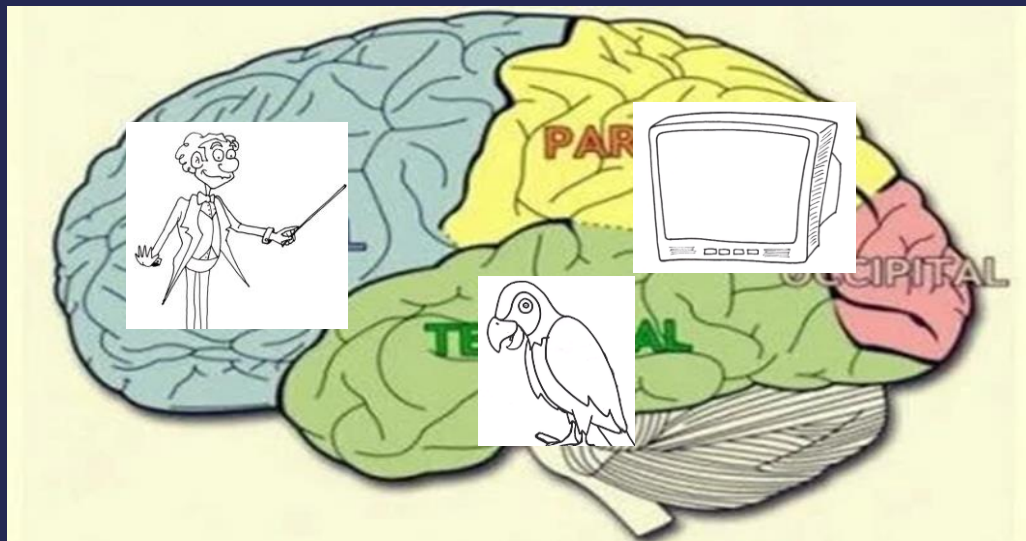
SOY ...

# Corteza cerebral



# Cómo aprende nuestro cerebro

fcarnevidal



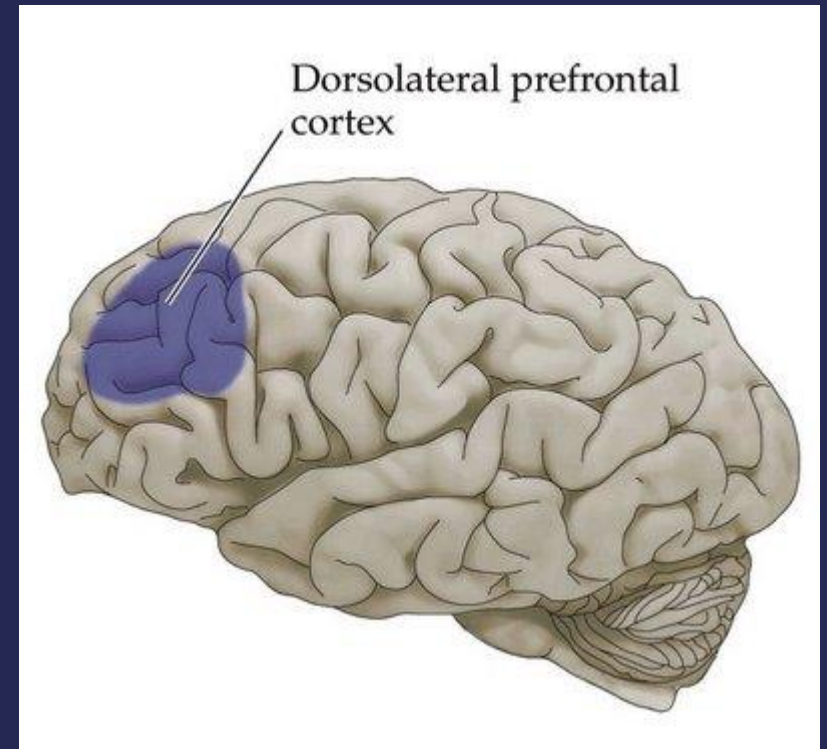


# Neuro

# Reto

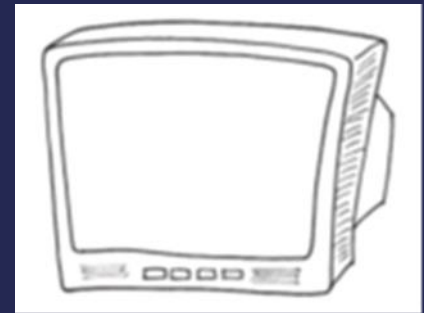


**Pedro tiene 2 hijos** de los cuales al sumar las edades el resultado es **11**. Si uno de ellos es **10** años mayor al otro **¿Qué edades tienen respectivamente?**



- ✓ ¿Qué...?
- ✓ ¿Cómo..?
- ✓ ¿Voy bien...?

## FUNCIONES EJECUTIVAS



**Simultáneo**

Por favor, contestad a la pregunta ...

Как тебя зовут?

¿Cómo te llamas?



欢迎  
Bienvenido

# Arbitrariedad

Esto se llama "pelota"



¿Y por qué no se llama "adenoide" mejor?

Porque yo digo no más... y punto



# ARBITRARIEDAD

- La relación entre el significante y el significado es convencional; cada lengua tendrá una palabra para un concepto:

Significante

- gatto = italiano
- gato = español
- chat = francés
- katze = alemán
- cat = inglés
- kat = holandés

+



Significado



Secuencial





Evaluación cognitiva:

DN-CAS

K-ABC



# Dificultades de tipo arbitrario



# Memoria de trabajo



# Memoria a corto plazo



# Memoria a largo plazo



# Neuroplasticidad



# EL SENCILLO PROCESO DE CONSTRUIR UNA CALLE O CARRETERA...



**Estimular  
procesos cognitivos**

**NEUROPLASTICIDAD**

2

NÚMERO BLANCO, LEVANTAR UN BRAZO CON LA MANO ABIERTA



4

NÚMERO ROJO, DAR UNA PALMADA



7

NÚMERO AZUL, NO HACER NADA

A

LETRA INDEPENDIENTEMENTE DEL COLOR, LEVANTAR LOS DOS BRAZOS Y PUÑOS CERRADOS



8

E

D

3

2

L

6

2 FIN 1

A

1

4

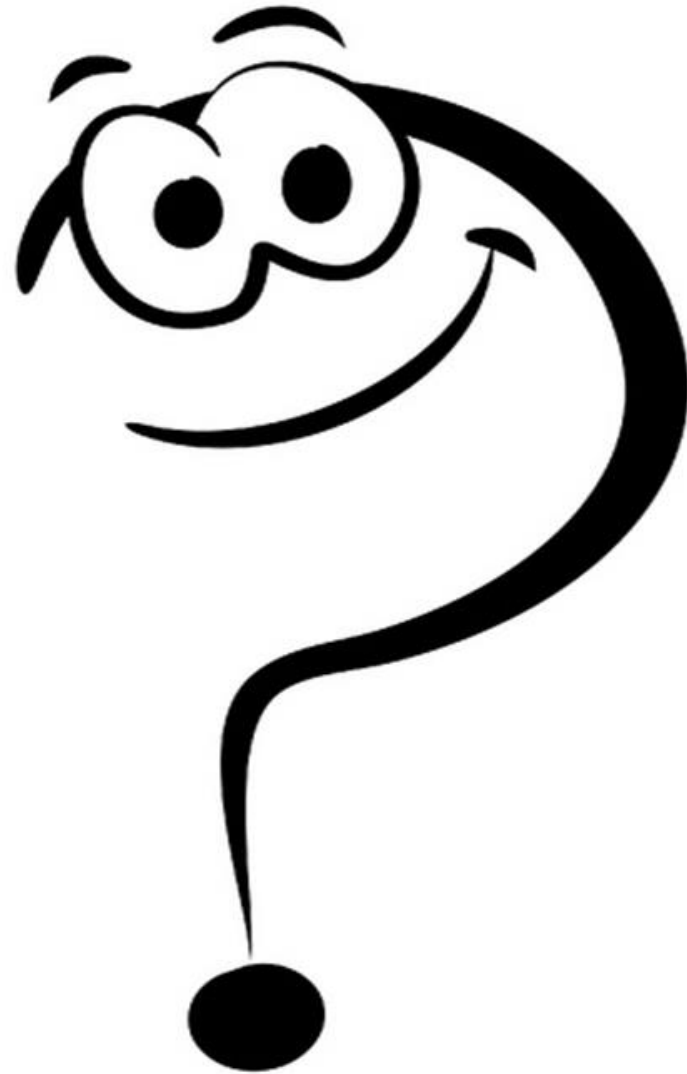
2

3

9

7

7



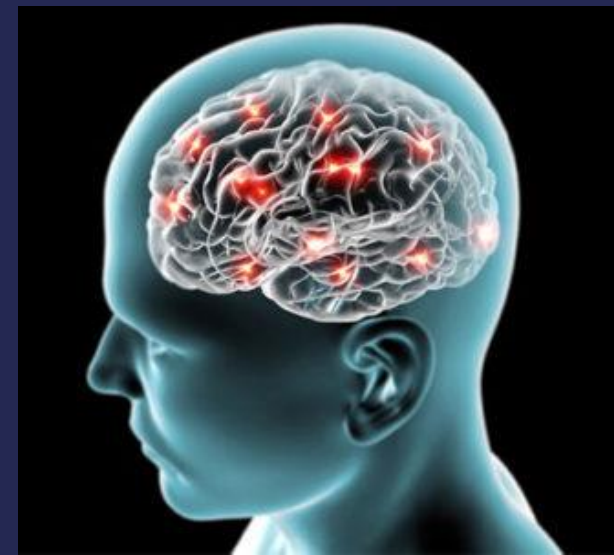


[<< Acceder a la demostración >>](#)

# Las aventuras de Fundi

Programa para favorecer la concentración, la atención y el control de la impulsividad

A white rectangular box containing a cartoon boy with a red cap and a green backpack. Below the boy is a blue button with white text. Underneath the button is the title 'Las aventuras de Fundi' in a large, bold, black font. At the bottom of the box is a line of text describing the program's purpose.



**FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD**

# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 1. Ayudar a que los alumnos abran puertas y se motiven



- Atención
- Motivación
- Emoción







“La motivación es la gasolina del cerebro”

**Vías dopaminérgicas** **Vías serotoninérgicas**

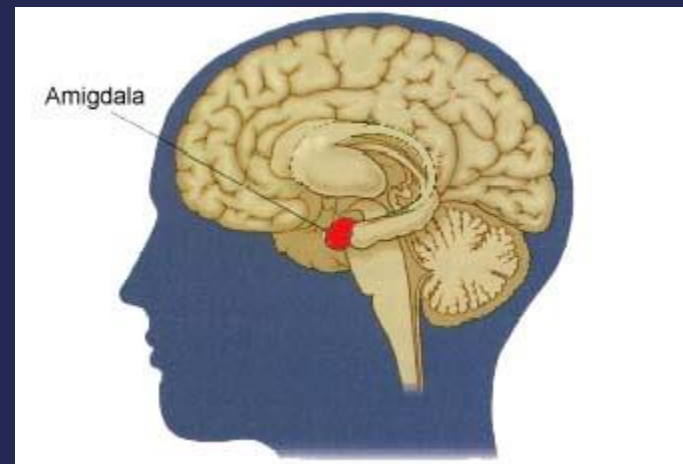
**Funciones**

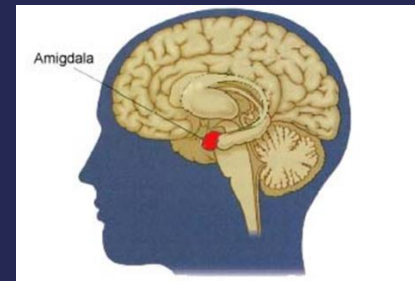
- Gratificación (motivación)
- Placer, euforia
- Función motora fina
- Compulsión
- Preservación

**Funciones**

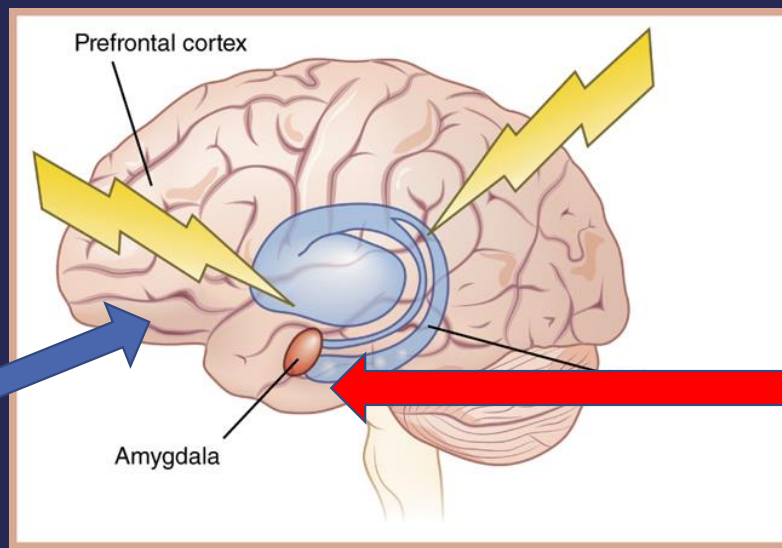
- Temperamento
- Procesamiento de memoria
- Sueño
- Cognición

Labels in diagram: Corteza frontal, Cuerpo estriado, Sustancia nigra, Núcleo acuminado, Área ventral tegmental, Hipocampo, Núcleos del Rafe.

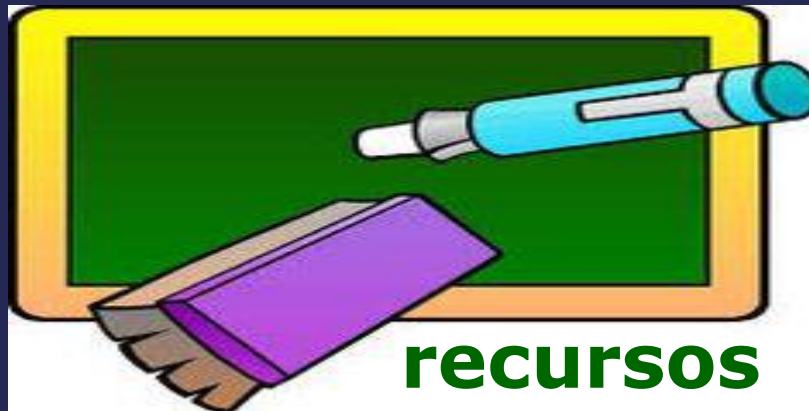




control



**Memòria  
emocional**



- **Comunicación. Language corporal**
- **Control y gestión de nuestras emociones**
- **Soporte visual (imágenes, gestos...)**
- **Relatos, metáforas, música**
- **Anclar con vivencias y experiencias de los alumnos**
- **Ayudar a hacer conscientes "conductas amígdala" evitando la culpa**
- **Contribuir a generar control**
- **Anticipar: el reloj de ....**

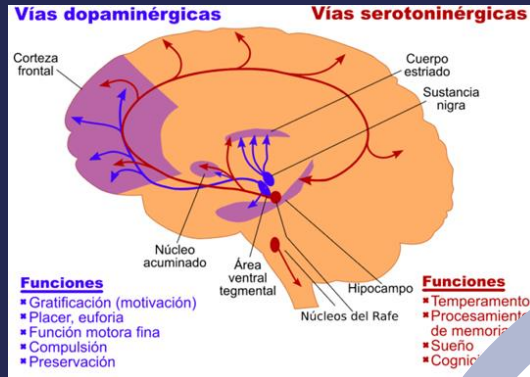
# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 2. Crear experiencias positivas de intensidad emocional



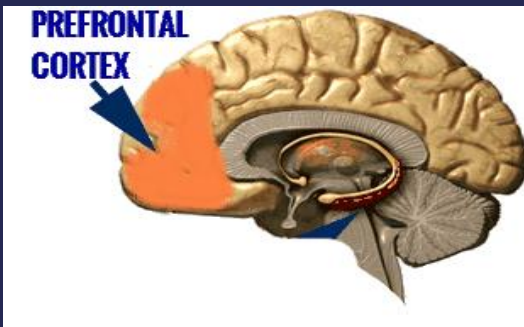
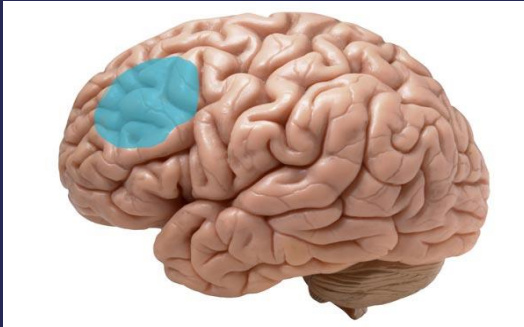
# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 2. Crear experiencias positivas de intensidad emocional



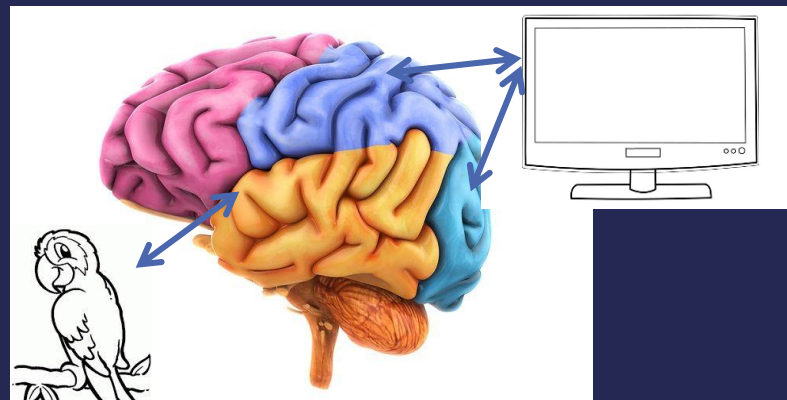
# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 3. Contribuir a la integración y ampliación de redes



**Analizar**  
**Razonar**  
**Criticar**  
**Evaluar**

**Valorar**  
**Regulación emocional**  
**Motivación**



# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 3. Práctica y repetición evitando el aburrimiento



“Los errores **NO**  
**SON** fracasos ...

son señal  
de que lo  
estamos  
*intentando*”.

John C. Maxwell

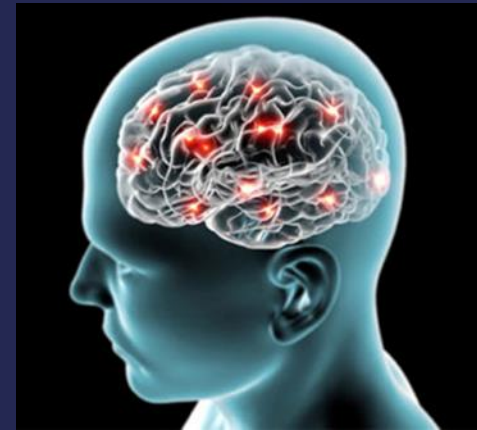


# FAVORECER LA NEUROPLASTICIDAD

## 4. Aprovechar el recurso de la evocación



- **Pistas**
- **Símbolos**
- **Anclas**



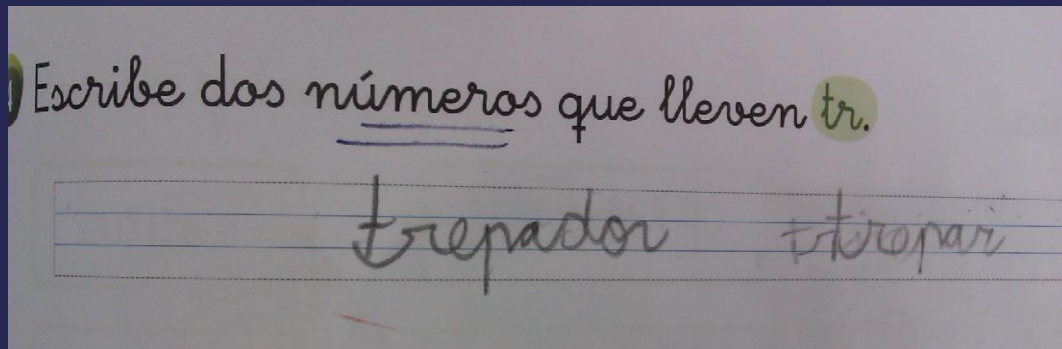




TROPEZAR NO ES MALO,  
ENCARIÑARSE CON LA PIEDRA SÍ



Assu Mimos de  
Masiado



Escribe dos números que lleven tr.

trepador tropar



**ASUMIR**



## PRUEBA DE EVALUACIÓN

Nombre: MANU.

Fecha: Hoy

- ¿En qué batalla murió Napoleón?

En la última

Si tenemos una manzana y la repartimos entre 4 personas, ¿con qué se queda cada persona?

con hambre

¿Qué terminó en 1896?

1895

# Student Survey- My

1. En una palabra, describe la escuela

INFIERNO



NUESTRO DERECHO A LA EDUCACION ES TAN INDISCUTIBLE.....

...QUE NO HAY LA MAS MINIMA ESPERANZA DE QUE ALGUN ALMA CARITATIVA NOS LO quite!



# NEUROMITOS



- La dominancia hemisférica determina como se aprende (visual, verbal y/o quinestésico)
- Solo utilizamos el 10% del cerebro
- Comer alimentos azucarados provoca hiperactividad
- El cerebro es "multitarea"

“El verdadero maestro no es  
aquel que te presta sus alas  
sino el que te ayuda a  
desplegar las tuyas”

ANÓNIMO



A word cloud featuring the word 'Thank You' in multiple languages and scripts. The words are arranged in various orientations and sizes, with 'THANK YOU' being the largest and most prominent. Other visible words include: DANKSCHEEN, SPASSIBO, SNACHALHUYA, NURUH, CHALTU, YAQHANYELAY, TASHAKKUR ATU, WABEEJA, MAITEKA, YUSPAGARATAM, HUI, SUKSAMA, EKHMET, UNALCHEESH, HATUR, GUI, TINGKI, BIYAN, SHUKRIA, RACIAS, ARIGATO, SHUKURIA, MERASTAWHY, GAEJTHO, TAVTAPUCH, MEDAWAGSE, GOZAIMASHITA, EFCHARISTO, AGUYJE, FAKAUE, KOMAPSUMNIDA, MAAKE, LAH, GRAZIE, MEHRBANI, PALDIES, HATUR, GUI, EKOJU, SIKOMO, MAKETAJ, MINMONCHAR, BOLZIN, and MERCI.