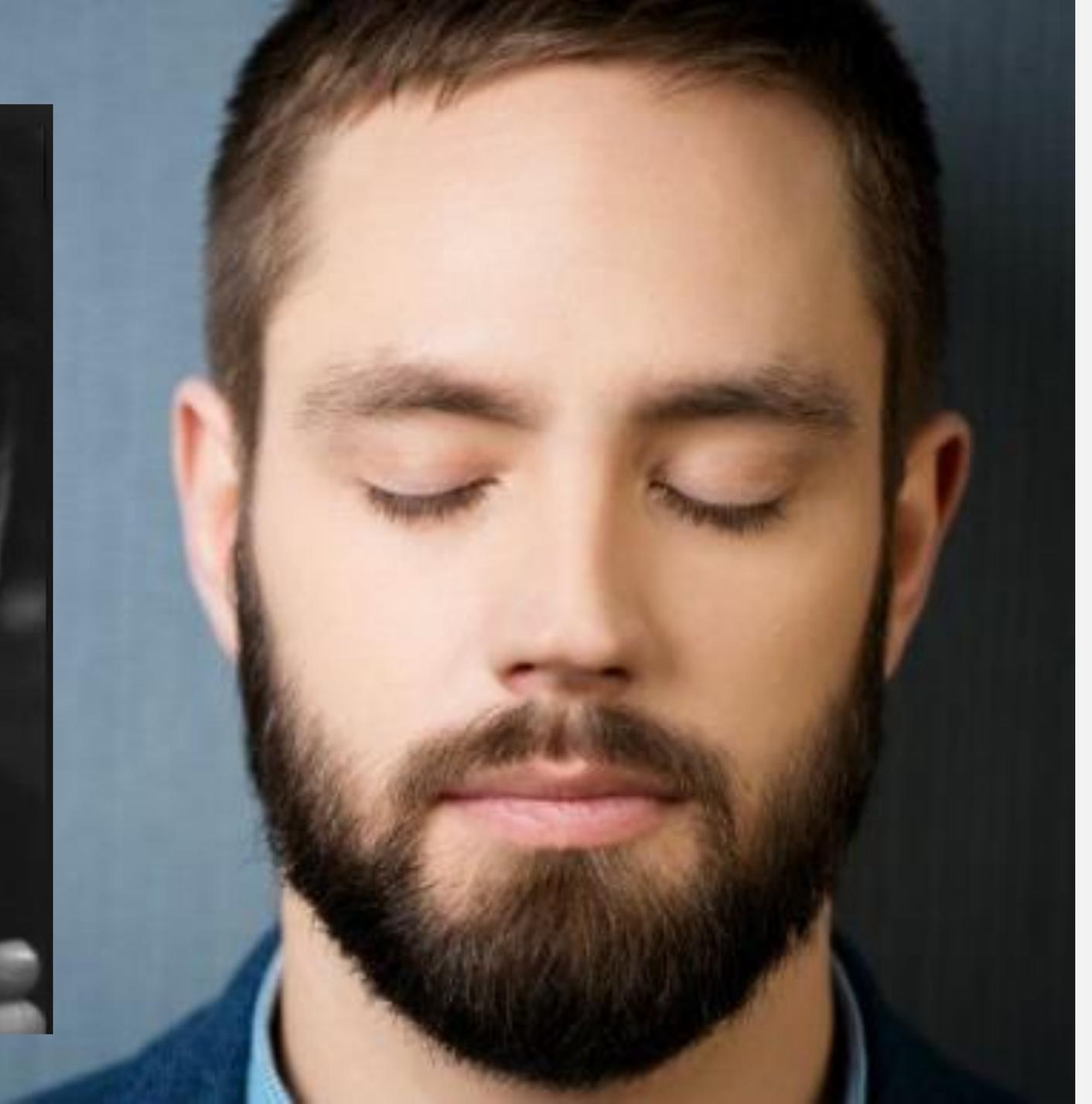


# LATERALIDAD EN EL APRENDIZAJE DE LA LENGUA Y LAS MATEMÁTICAS

M Carmen Mayolas Pi  
cmayolas@unizar.es









# LATERALIDAD

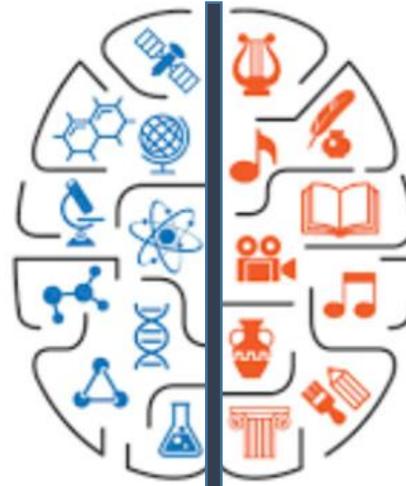
**“Es el predominio de una mano sobre la otra, de un ojo sobre el otro. Esta dominancia también está en los miembros inferiores”. (Pieron)**

**“Preferente utilización y superior aptitud de un lado del cuerpo frente al otro”. (Harris)**

“Cuerpo calloso”

## HEMISFERIO IZQUIERDO

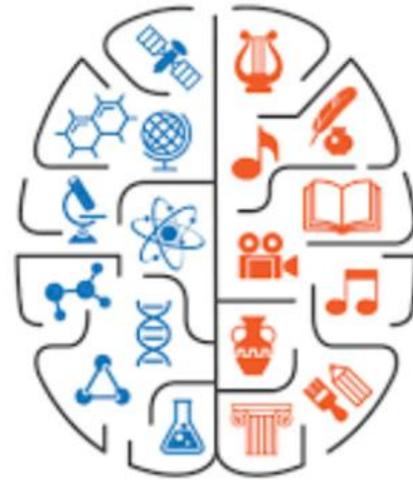
- Razonamiento
- Lógica
- La secuenciación
- El pensamiento lineal
- Los hechos
- Las matemáticas
- Lenguaje hablado
- Lenguaje escrito
- Habilidad numérica
- Abstracción



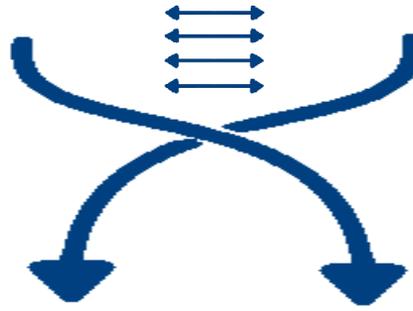
## HEMISFERIO DERECHO

- Creatividad
- Imaginación
- Sentido artístico
- La intuición
- Sentido musical
- Sentimientos
- Las señales no verbales
- Percepción tridimensional
- Comprensión lectora

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*



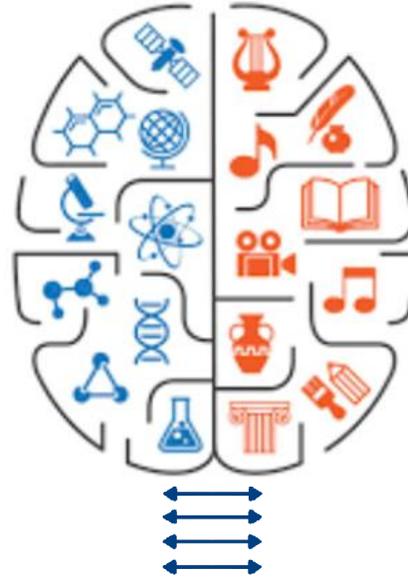
*LADO IZQUIERDO*



*LADO DERECHO*

(Broca, 1865)

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*

**¿GENÉTICO?**

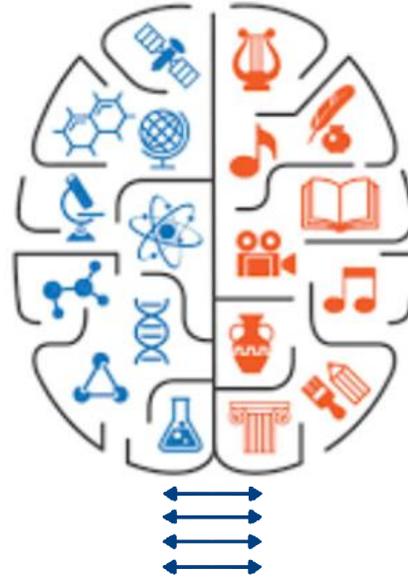


Succión del pulgar derecho

**90 %**

(Hepper et al., 1991)

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*

**¿GENÉTICO?**

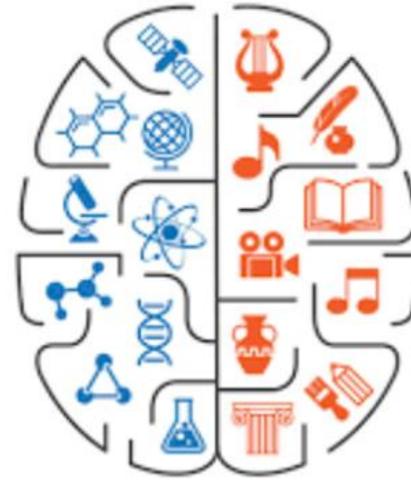


Genes involucrados en la lateralidad funcional:

**40, incluso 100**

(Armor et al., 2014)

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*

## Función de lecto-escritura

**Zurdo**



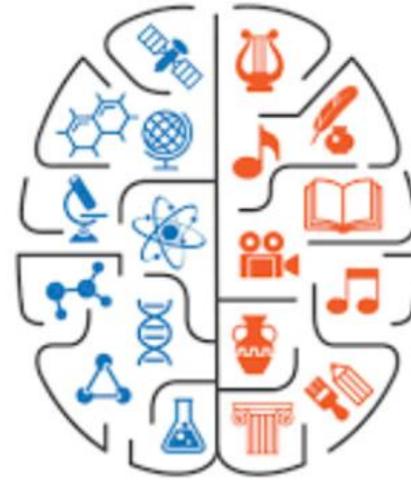
↑ Hemisferio derecho  
↑ Hemisferio izquierdo



**Diestro**

↑ Hemisferio izquierdo

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*

## Función de lecto-escritura

**Zurdo**

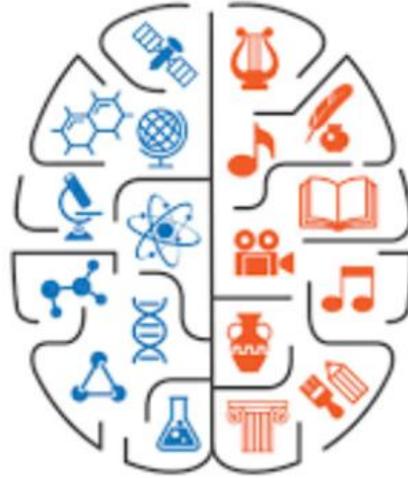


**Diestro**

*La habilidad con la mano y la lateralización del lenguaje son fenotipos independientes y complejos.*

(Schmitz et al., 2017)

*HEMISFERIO IZQUIERDO*



*HEMISFERIO DERECHO*

## Activación del hemisferio contralateral

**Zurdo**



Uso mano derecha,  
activa hemisferio izquierdo



**Diestro**



Uso mano izquierda,  
activa hemisferio derecho

# ZURDOS



10 %

# DIESTROS



90 %

# IZQUIERDA

## SINIESTRO

(tétrico,  
macabro)

LEFT

(WRONG, EVIL)

左, *zuo*  
(impropio, desacuerdo)

**GAUCHE**  
(inhábil, idiota)

Lefty  
(desgraciado, torpe)

# DERECHA

## DIESTRO

(hábil, ágil)

RIGHT

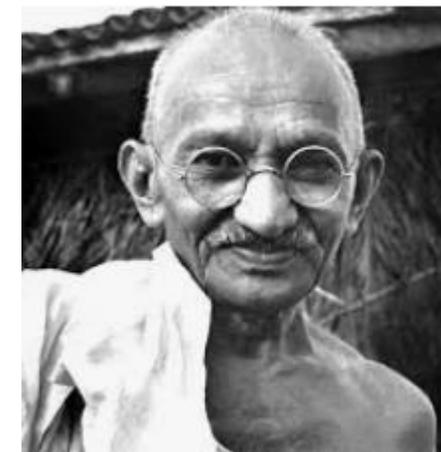
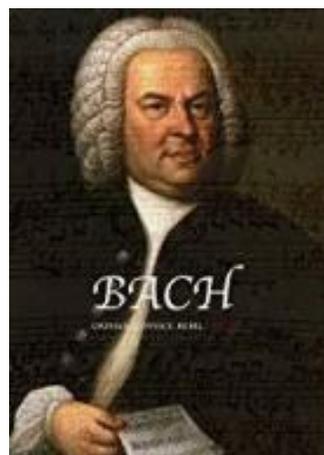
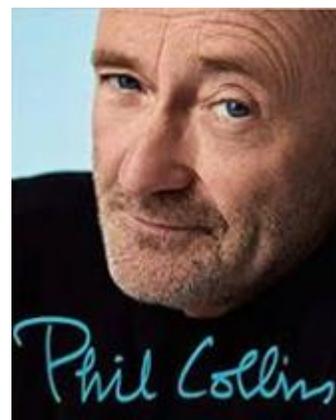
(CORRECT, GOOD)

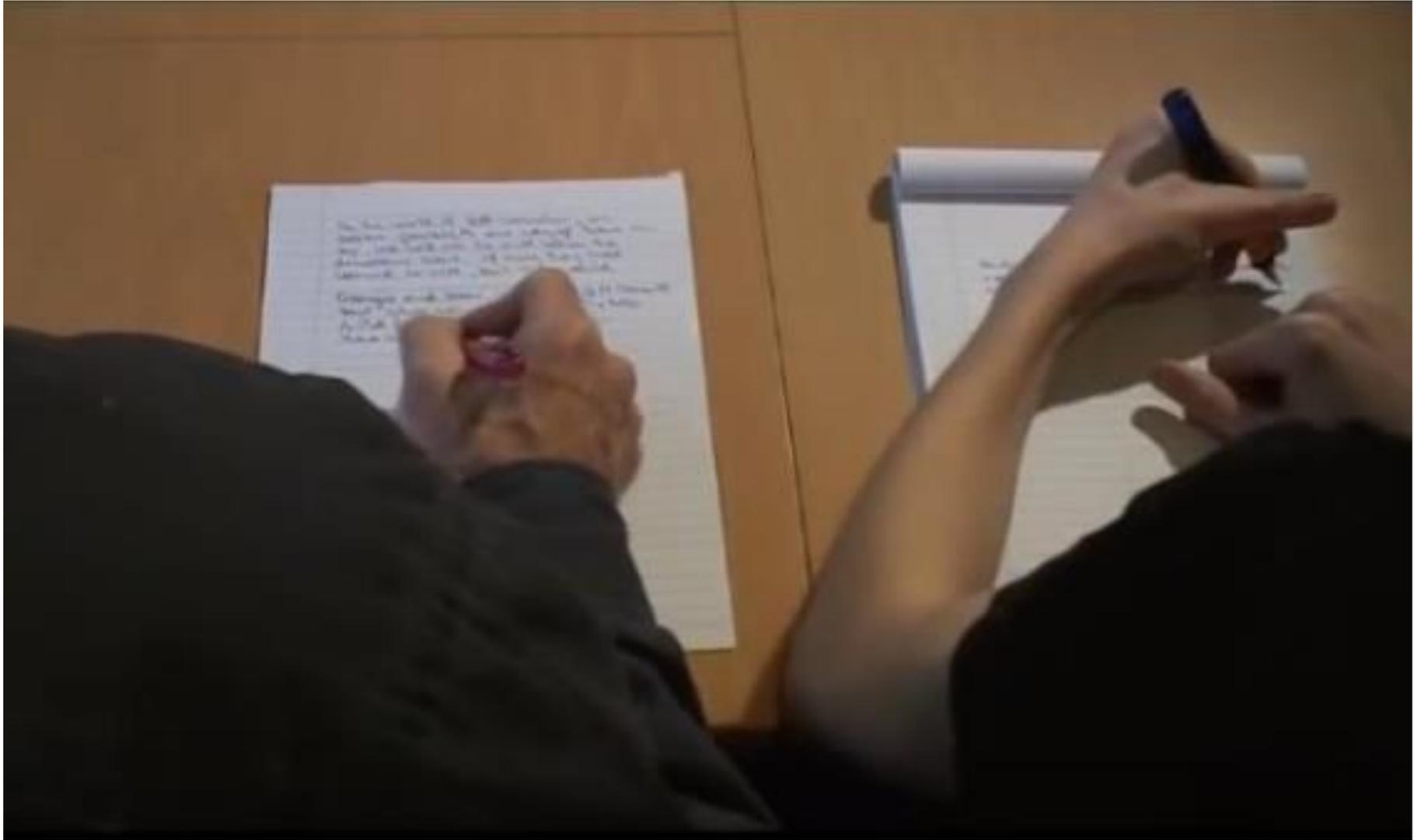
右, *quán*  
(correcto, recto)

**DROITE**  
(bien, verdadero)

Rechtshänder (hábil, listo)

# ZURDOS FAMOSOS





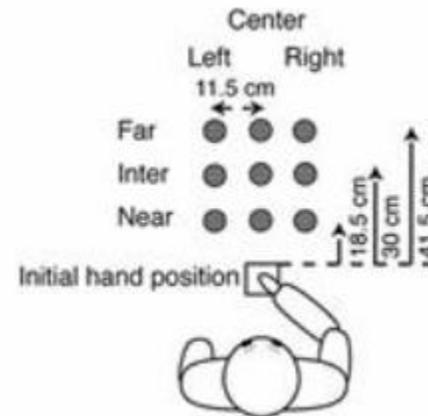
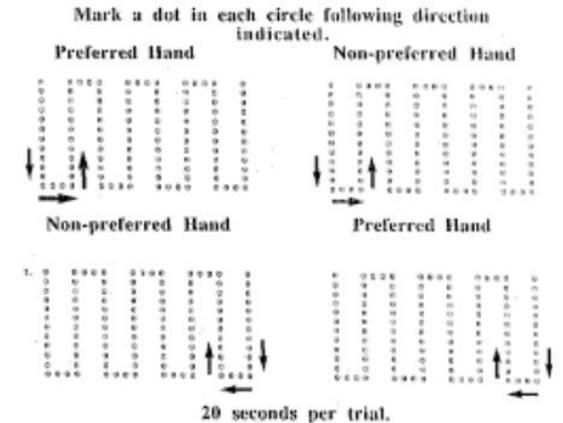
# TIPOS DE LATERALIDAD

- *Lateralidad homogénea*
- *Lateralidad cruzada*
- *Lateralidad ambidiestra*



# MIEMBRO DOMINANTE

- *Más precisión*
- *Más coordinación*
- *Más fuerza*
- *Más velocidad*



(Annett, 1970; Waterloo Handedness Questionnaire WHQ de Steenhuis et al., 1990; Tapley y Bryden, 1985; Roy y Elliott, 1986; Peters, 1980; Coren, 1993; Clerke et al., 2005)

# VALORACIÓN DE LA LATERALIDAD

## Cuestionarios

*Se responde a preguntas sobre un gran número de actividades.*

*(Olfield, 1971; Piaget, 1969; Head, 1969)*

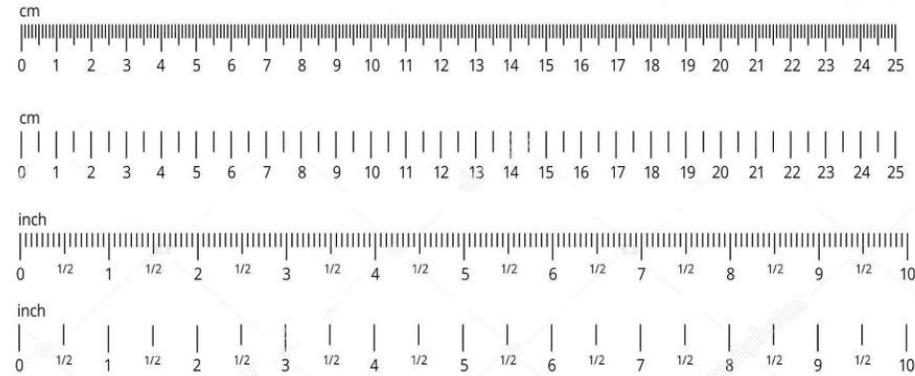
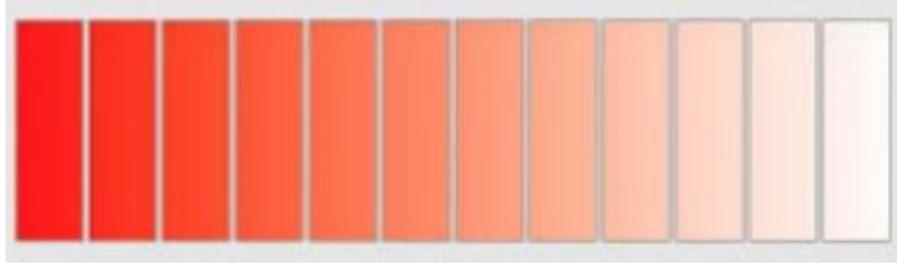
## Tests de lateralidad

*Se realizan actividades de manipulación.*

*(Harris, 1961; Zazzo, 1969; Annet, 1970; Lerbert, 1977; Auzías, 1977; Waterloo Handedness Questionnaire WHQ de Steenhuis et al., 1990; Lateral Preference Inventor de Coren, 1993; Mayolas et al., 2003; ...)*

- *Tests de preferencia: se observa el miembro utilizado para realizar la acción.*
- *Tests de eficacia comparada (rendimiento): se realiza la acción con ambos miembros y se observa con cuál es más eficaz.*

# ÍNDICES O COEFICIENTES DE LATERALIDAD



Auzías → -100 a 100

Ojemann, Roudinesco-Thyss → -1 a 1

Witty y Rapel, Lerbert, Mayolas → 0 a 1

# *PRUEBAS DE LATERALIDAD MANUAL*

- *Escribir*
- *Lanzar con precisión*
- *Lanzar con fuerza*
- *Colocar con precisión (colocar dentro de....)*
- *Recortar*
- *Repartir*
- *Abrir el tapón de una botella*

# *PRUEBAS DE LATERALIDAD PODAL*

- *Chutar con precisión*
- *Chutar con fuerza*
- *Equilibrarse sobre un pie*
- *Salto de un pie a otro pie*
- *Salto de un pie al mismo pie*
- *Subir un escalón*
- *Bajar un escalón*
- *Acordonarse el zapato*
- *Marcar el ritmo*

# PRUEBAS DE LATERALIDAD OCULAR

- *Monocular: mirar a través de un objetivo (el otro ojo debe estar cerrado)*
- *Binocular: hoja agujereada (los dos ojos abiertos)*

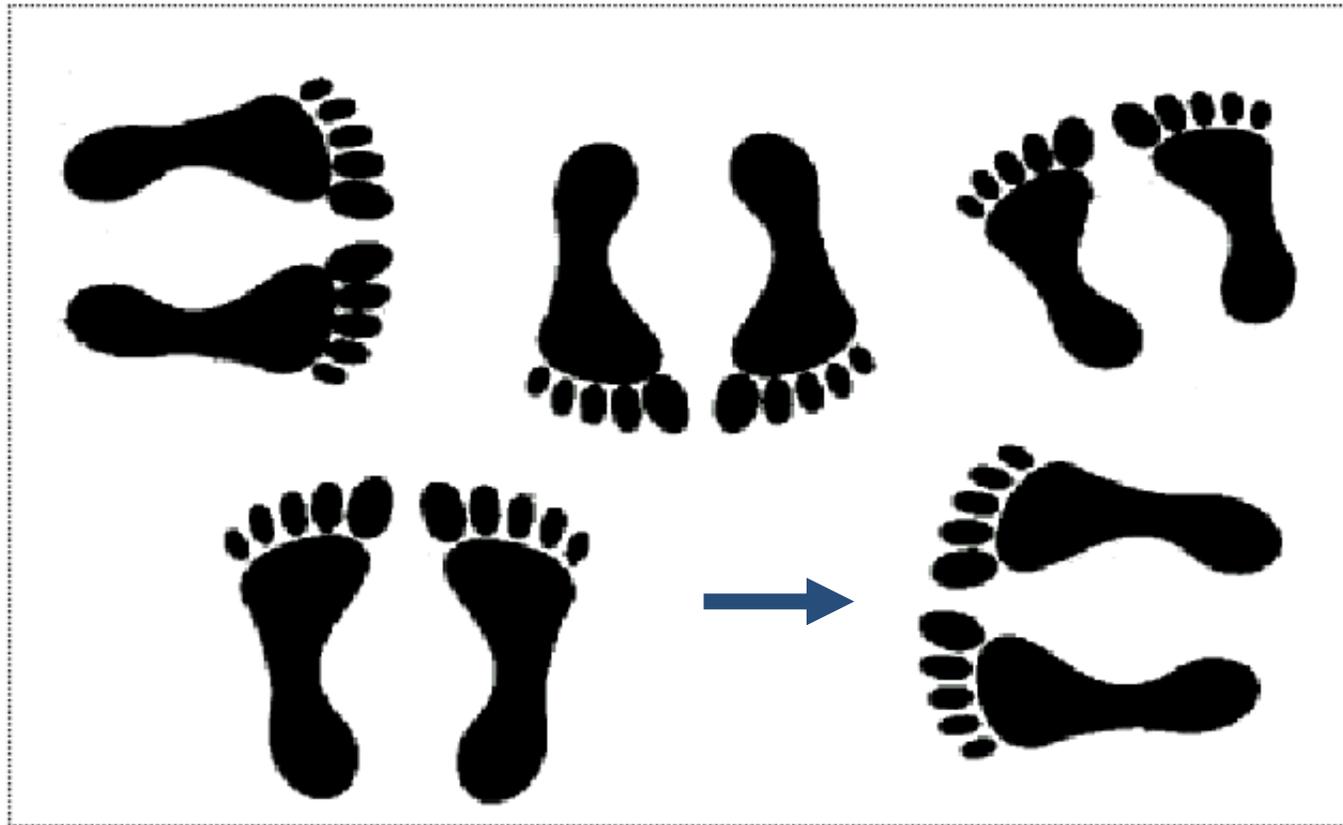


# PRUEBAS DE ORIENTACIÓN ESPACIAL

- *Identificar la derecha e izquierda en dibujos de huellas de pies y manos.*
- *Identificar la derecha y la izquierda en uno mismo.*
- *Identificar la derecha y la izquierda en otro que está de frente.*
- *Identificar lo que está a la derecha o a la izquierda de un objeto.*
- *Sentido de giro*

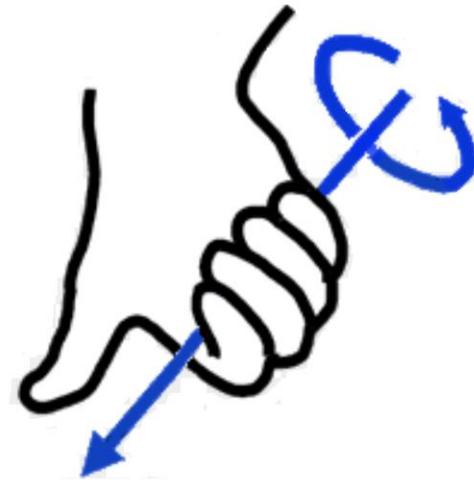


# PRUEBAS DE ORIENTACIÓN ESPACIAL



# PRUEBAS DE ORIENTACIÓN ESPACIAL

- *Identificar la rotación a la derecha y a la izquierda.*
- *Desenroscar.*
- *Atornillar.*



## Problemas que pueden derivar de una mala lateralidad u orientación espacial:

- *Dislexia, disgrafía, discalculia.*
- *Reconocimiento con rapidez y seguridad de la derecha e izquierda en sí mismo y en los demás.*
- *Esquema corporal.*
- *Psicomotricidad.*

## Problemas que pueden derivar de una mala lateralidad u orientación espacial:

- *Los niños con más problema de escritura en espejo, con más letras invertidas, tiene más errores de reconocimiento de orientación espacial.*

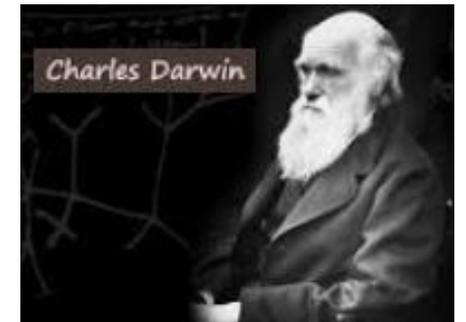
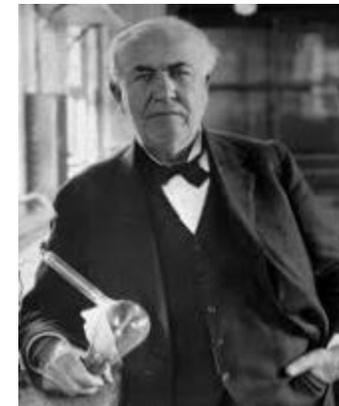
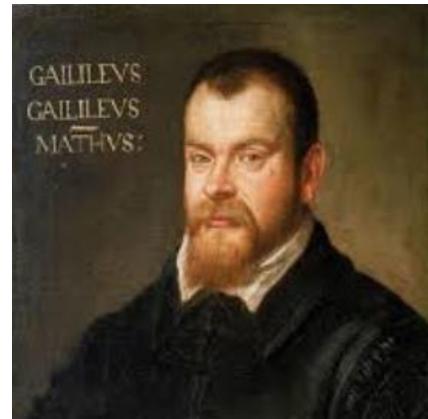
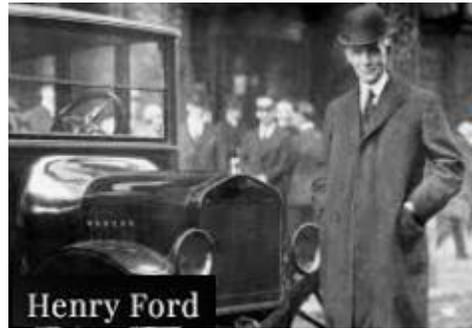
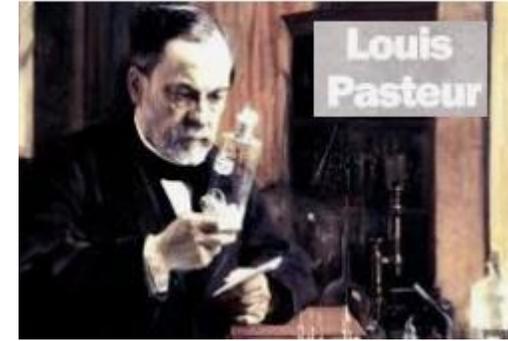
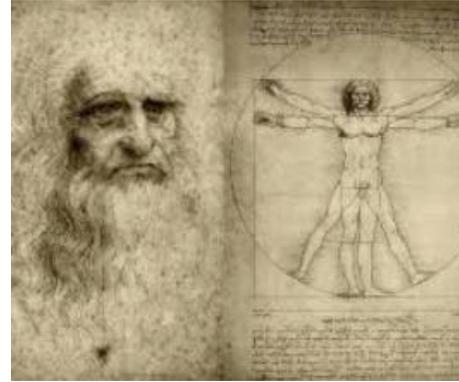
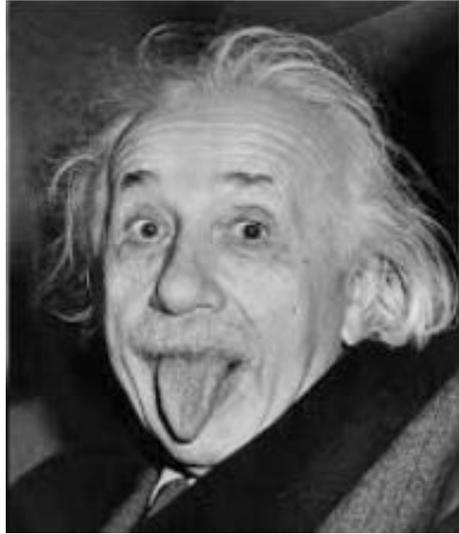
*(McIntosh et al. 2018)*

# DISLEXIA (DISGRAFÍA, DISCALCULIA)

*“Desorden que se manifiesta en **la dificultad de aprender a leer (escribir o calcular)**, a pesar de una escolarización normal, de una inteligencia adecuada y de unas buenas condiciones socio – culturales”.*

*(Federación de Neurología)*

# DISLÉXICOS FAMOSOS



Los niños diestros están más lateralizados en su **dirección** de preferencia que los zurdos en la suya.

(Kastner-Koller)

Un niño con lateralidad no afianzada, tiene mayores problemas de **orientación**.

(Kastner-Koller)

El factor común de la dislexia es una alteración del **esquema corporal**.

(Mesonero)

Existe una cierta influencia entre la mala adquisición de la lateralidad y las **dificultades del aprendizaje** de la lectura y de la escritura.

(Mesonero, Ferré, Oltra, Artigas, Arnold, Mayolas)



# *¿CÓMO AYUDAR A ESTOS NIÑOS?*

- *Detectar el problema.*
- *Trabajar los dos hemisferios cerebrales.*
- *Realizar tareas de orientación espacial.*
- *Insistir en cuál es la derecha y cuál es la izquierda. Nombrarlas con cualquier excusa.*
- *Trabajar el esquema corporal.*
- *Ayudarles a identificar la derecha (pulsera, cordón.....).*
- *“Anclar” las letras y números en el espacio.*
- *Hablar con las familias con indicaciones de lo que se hace en clase y lo que pueden hacer ellos para ayudar al niño/a.*

## *Detectar el problema*

- *Observar su forma de escribir, ¿invierte letras o números?*
- *Observar su forma de leer, ¿se salta letras o palabras? ¿lee sin ritmo?*
- *Observar su forma de colocarse cuando escribe o lee, ¿coloca bien el folio y la cabeza?*
- *Valorar su lateralidad.*
- *Valorar su orientación espacial.*
- *Valorar su esquema corporal.*

## *Trabajar los dos hemisferios cerebrales*

- *Actividades de diferente ritmo con un pie y el otro.*
- *Movimiento asimétrico de brazos.*
- *Movimiento de cariocas.*
- *Un brazo adelante y el otro atrás.*
- *Movimiento asimétrico de las manos.*
- *Movimiento a diferente ritmo de un brazo y el otro.*
- *Movimientos contralaterales (pierna derecha-brazo izquierdo y después al revés).*

## *Realizar tareas de orientación espacial*

- *Derecha e izquierda en sí mismo.*
- *Derecha e izquierda en los demás.*
- *Situación de un objeto a la derecha/izquierda de otro.*
- *Grafología: hacia la derecha (sentido de las agujas del reloj), hacia la izquierda (sentido contrario a las agujas del reloj).*
- *Juegos donde haya que orientarse o haya que orientar cosas.*
- *Orientación de las letras.*
- *Orientación de los números.*

*Insistir en cuál es la derecha y cuál es la izquierda.  
Nombrarlas con cualquier excusa.*

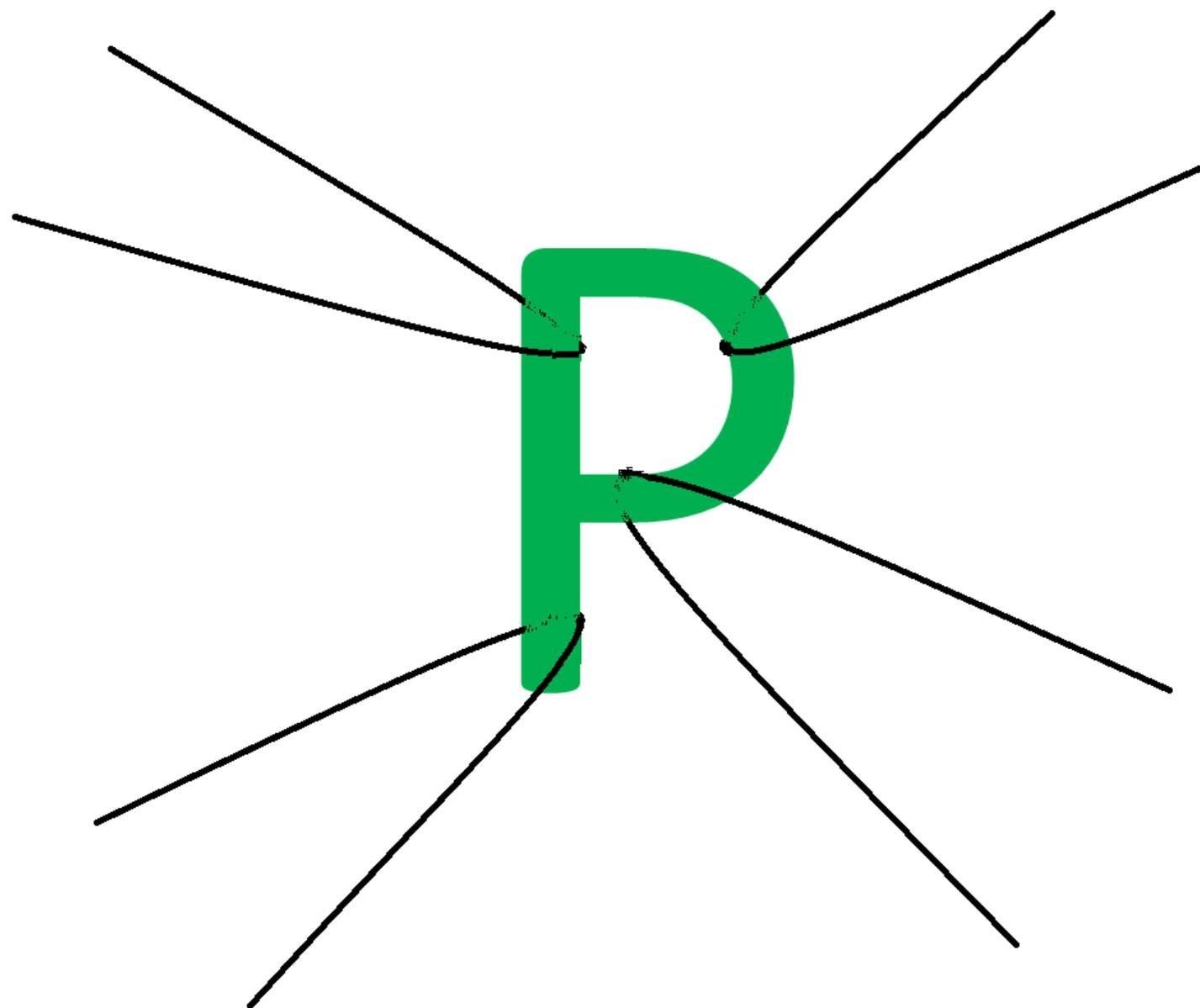
- *Mano del saludo.*
- *Al solicitar un objeto indicar el lado.*
- *Juego de los muñecos (un niño hace de muñeco de plastilina y el otro lo moldea. El profesor hace indicaciones con referencias espaciales “brazo derecho doblado...”).*
- *Juegos con plastilina.*

## *Trabajar el esquema corporal.*

- *Conocer nuestro cuerpo, partes del cuerpo.*
- *Conocer cómo se puede mover nuestro cuerpo.*
- *Ejercicios de relajación y respiración.*
- *Interiorización de las partes del cuerpo con los ojos cerrados.*
- *Bailes donde se nombren partes del cuerpo.*

*“Anclar” las letras y números en el espacio.*





Un niño con problemas de lateralización podría tener que leer:

- La casa de mi abuela está al final del pueblo.
- La casa de mi abuela está al final del pueblo.

## Prevalencias de cada tipo de lateralidad

Inicio de primaria	
<b>Lateralidad homogénea</b>	<b>45,3</b>
- Homogénea diestra	42,4
- Homogénea zurda	3,0
<b>Lateralidad cruzada</b>	<b>42,4</b>
- Cruce a nivel ocular	21,2
- Cruce a nivel manual	10,6
- Cruce a nivel podal	10,6
<b>Lateralidad no confirmada</b>	<b>12,4</b>
Datos en %	

(Mayolas et al., 2010)

Durante primaria	
<b>Lateralidad homogénea</b>	<b>75 %</b>
<b>Lateralidad no homogénea</b>	<b>25 %</b>
Datos en %	

(Ferré et al., 2000)

# Evolución de la lateralidad

- *Fase de identificación: de 0 a 2 años.*
- *Fase de alternancia: 2 a 4 años (buscar el rendimiento).*
- *Fase de automatización: de 4 a 7 años (preferencia instrumental).*
- *Fase que afianza la lateralidad: a partir de los 7 años.*

# Evolución de la lateralidad

- **Lateralidad manual:**
  - *Es mayoritariamente diestra en infantil; los zurdos tienden a realizar acciones con la derecha (Cavill and Bryden, 2003).*
  - *En diestros empieza a ser fiable a los 6 años, pero puede afianzarse hasta los 11 años (Bryden et al. 2000).*
  - *En zurdos tarda más en ser fiable: a los 8 años (Cavill and Bryden, 2003).*
  - *Hay más prevalencia de zurdería en niños que en niñas.*
  - *La lateralidad manual diestra aumenta con la edad, por los ambidiestros.*
- **Lateralidad podal:** *empieza a ser fiable entre los 8-10 años.*
- **Lateralidad ocular:** *es la que más tarda en afianzarse, de los 10 a los 15 años (Mayolas et al., 2015).*

# Evolución de los fenotipos de lateralidad

Porcentaje	6-7 años	8-10 años	11-15 años
Lateralidad homogénea (LH)			
DDD	39,4	48,1	56,0
ZZZ	2,4	0	1,8
Total LH	41,8	48,1	57,8
Lateralidad cruzada (LC)			
DDZ	18,8	17,5	16,7
DZD	9,2	6,3	6,0
DZZ	7,9	3,1	1,8
ZDD	0,2	0,6	0
ZDZ	1,5	1,9	1,2
ZZD	0,4	0	2,4
Total LC	38,0	29,4	28,1
Lateralidad no definida (LN)			
N	467	160	168

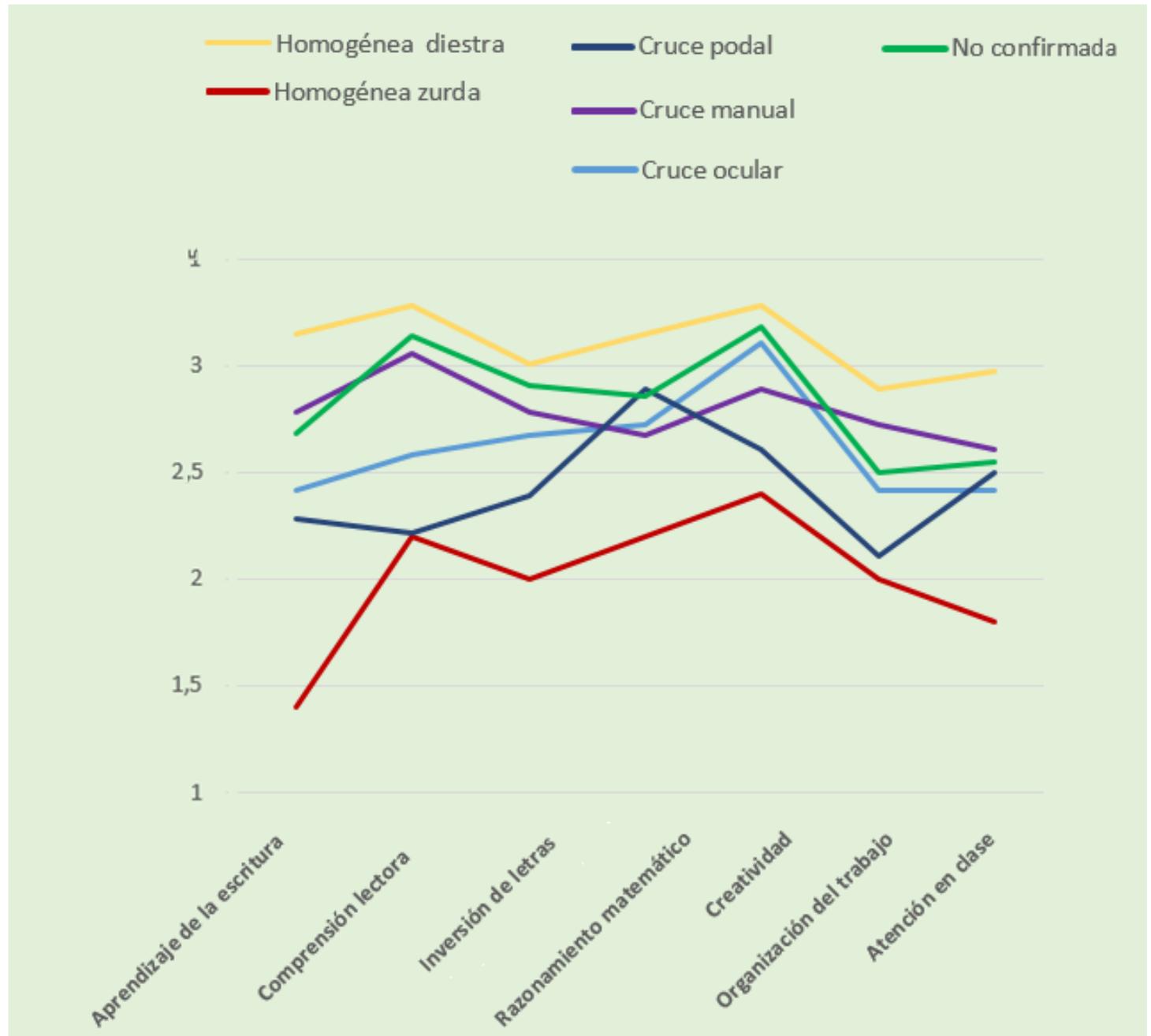
*Las letras del fenotipo se corresponden, en este orden a: Mano – Pie - Ojo*

## Tipo de aprendizaje según la lateralidad

	Aprendizaje positivo	Aprendizaje negativo
<b>Lateralidad homogénea</b>	<b>64,5</b>	44,1
<b>Lateralidad no homogénea</b>	35,5	<b>55,8</b>
Datos en %		

- *Competencias de: comprensión lectora, aprendizaje de la escritura, razonamiento matemático, inversión de letras, creatividad, organización del trabajo y atención en clase.*

## Competencias y lateralidad



## Competencias y lateralidad manual

	<i>Diestros manuales</i>	<i>Zurdos manuales</i>	<i>p</i>
Aprendizaje de la escritura	2,82 (1,36)	1,50 (0,53)	**
Comprensión lectora	2,99 (1,35)	2,38 (1,19)	
Inversión de letras	2,87 (1,37)	2,00 (1,31)	*
Razonamiento matemático	2,84 (1,14)	2,50 (0,93)	
Creatividad	3,06 (1,17)	2,63 (0,52)	
Organización del trabajo	2,88 (0,99)	2,00 (0,76)	*
Atención en clase	2,66 (1,07)	2,25 (0,71)	

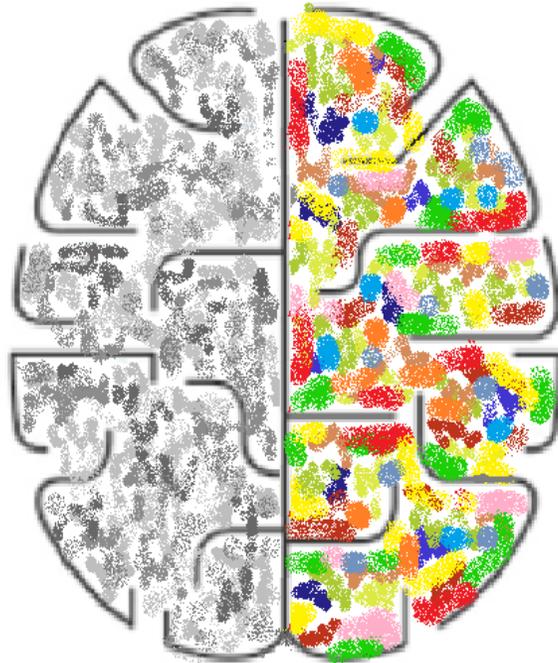
\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

## Competencias y discriminación de derecha e izquierda

	<i>Discriminación positiva</i>	<i>Discriminación negativa</i>	<i>p</i>
Aprendizaje de la escritura	2,86 (1,38)	2,35 (1,22)	**
Comprensión lectora	3,02 (1,33)	2,53 (1,33)	
Inversión de letras	2,90 (1,37)	2,29 (1,16)	
Razonamiento matemático	2,93 (1,22)	2,88 (1,36)	
Creatividad	3,12 (0,89)	2,65 (1,00)	*
Organización del trabajo	2,81 (1,09)	2,41 (1,00)	*
Atención en clase	2,75 (1,06)	2,24 (0,90)	

\*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

*Entrenar su cerebro, estimularlo, activarlo.*



*Mejoraremos sus aprendizajes.*





PIENSA





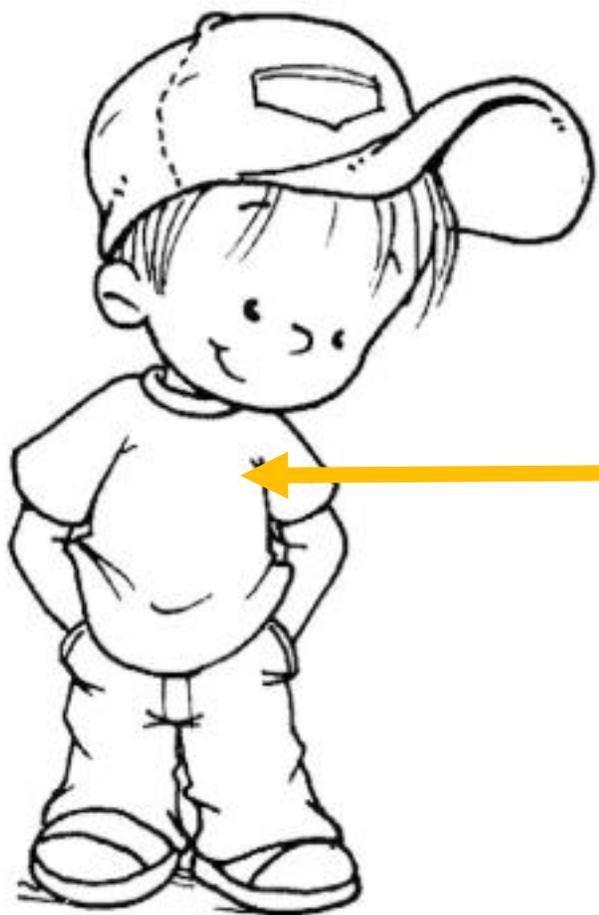
MIRA





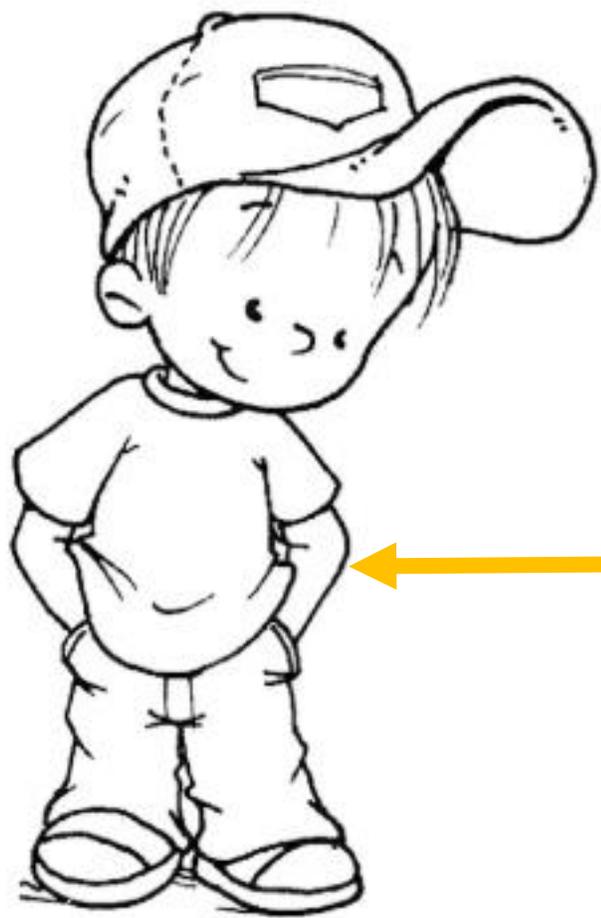
**DISFRUTA**





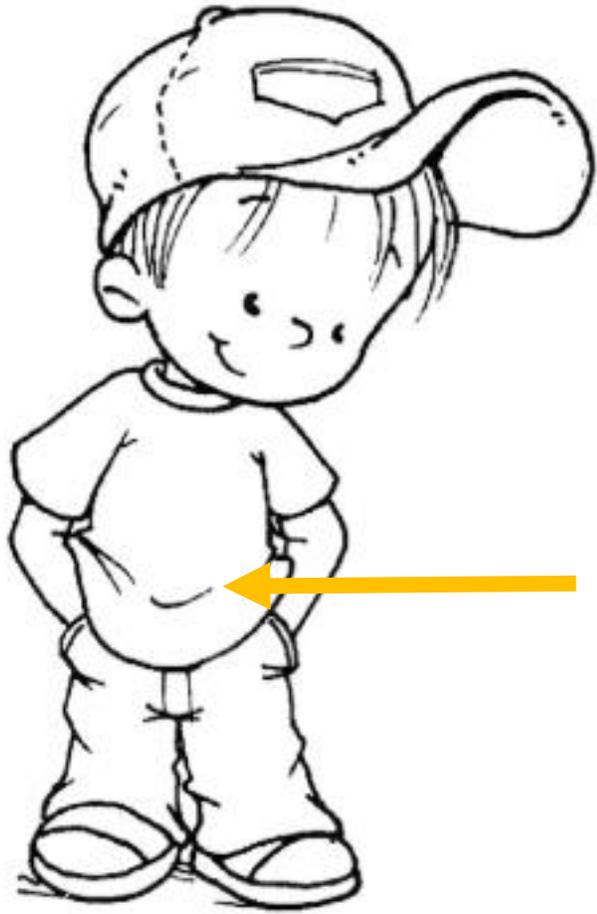
MEDITA





CREA





COME BIEN





¡MUÉVETE!





¡MUÉVETE!



**¡COMPARTE!**

