

# Workshop La dinámica de la Discalculia

Aportes de la neuropsicología a la enseñanza de la matemática



Dra Mariela B. Caputo  
@nedutec

ia, educación y tecnología

N



Qué ves que  
te llama la  
atención??

educación y tecnología

The background features a light blue gradient with various abstract shapes: a large black shape with an orange circle inside on the left, a green shape with an orange circle inside in the center, and a white shape with a blue circle inside on the bottom left. Thin blue lines connect these shapes, and there are several small white and orange dots scattered throughout.

neuropsicología

NEEDUTEC

neurociencia, educación y tecnología

# Aportes de la neuropsicología a la enseñanza de la matemática



## 01 BASES NEUROBIOLÓGICAS

Nos permite entender cómo funciona el cerebro cuando realiza cálculos matemáticos

02

TRASTORNOS DE NEURODESARROLLO CON DIFICULTADES EN MATEMÁTICA

03

APORTES A LA DIDÁCTICA

04

AYUDA PARA MANEJAR LA ANSIEDAD MATEMÁTICA

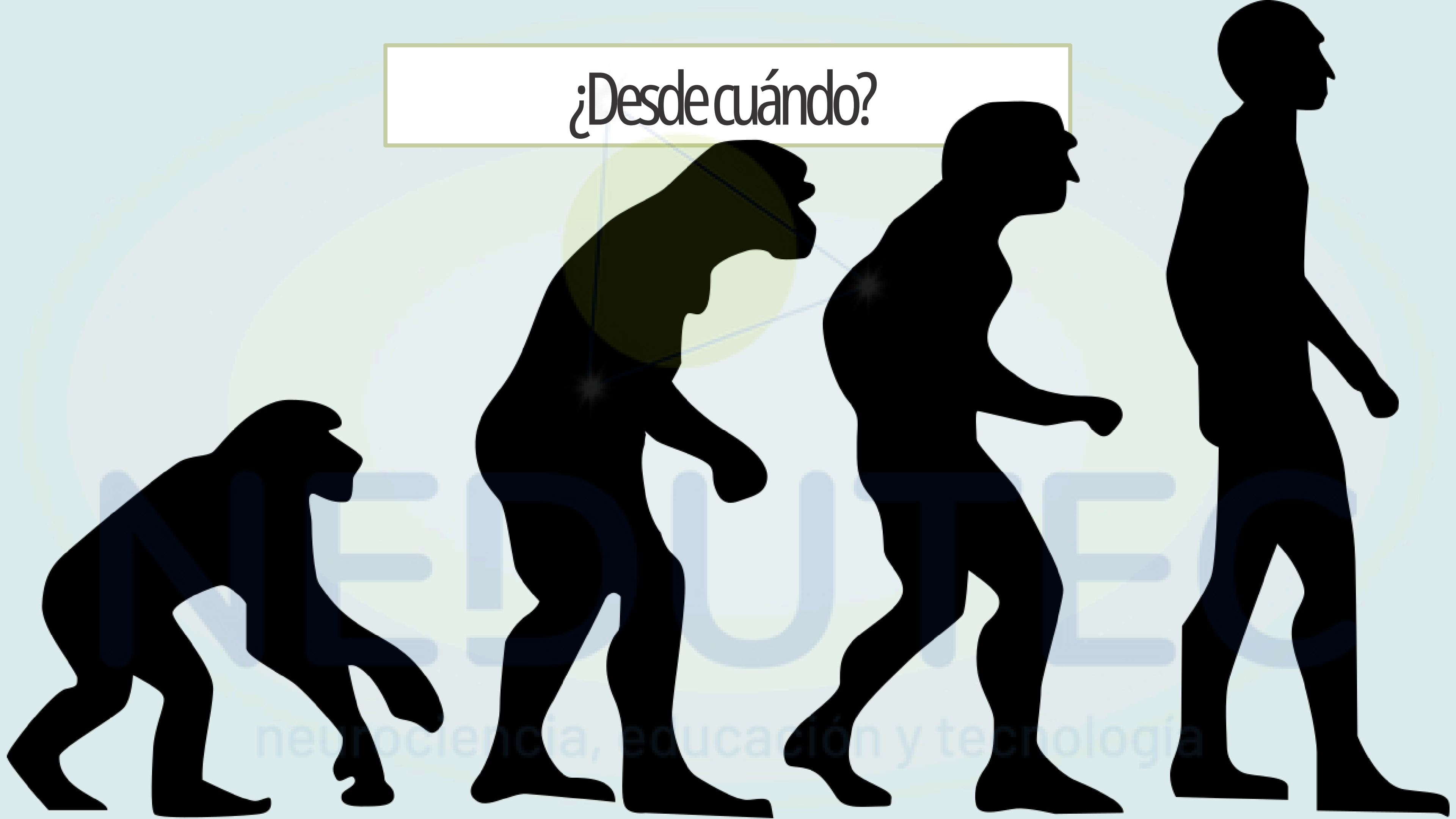
The background features a light blue gradient with abstract organic shapes in shades of orange, green, and black. A magnifying glass with a white handle and a large orange frame is positioned over the right side of the image. The text is overlaid on the left side.

# NEUROANATOMÍA DE LA MATEMÁTICA EN EL CEREBRO

NEUROPLASTICIDAD

neurociencia, educación y tecnología

¿Desde cuándo?



*“Los bebés manifiestan sorpresa en situaciones experimentales que violan leyes de la física.”*

Los bebés de antes de 6 meses de vida, se sorprenden al ver objetos que van desde el suelo hacia arriba, ellos “saben” que se están violando las leyes de la física



Ellos saben sin contar, hacer intuitivamente un reconocimiento por la cantidad, por lo menos hasta el 4.

No importa si visualmente o auditivamente. Esto pasa en horas de vidas. A los 6 meses ya diferencia que hay más si hay 4 cosas y menos si hay 2. Por eso cuando tenemos un chico de 4 años que no puede contar hasta el 10, debemos intervenir.

*“Desde el nacimiento tienen la capacidad de reconocer de manera intuitiva un número aproximado sin contar, ya sea que la información provenga del oído o de la vista” Dehane2019*

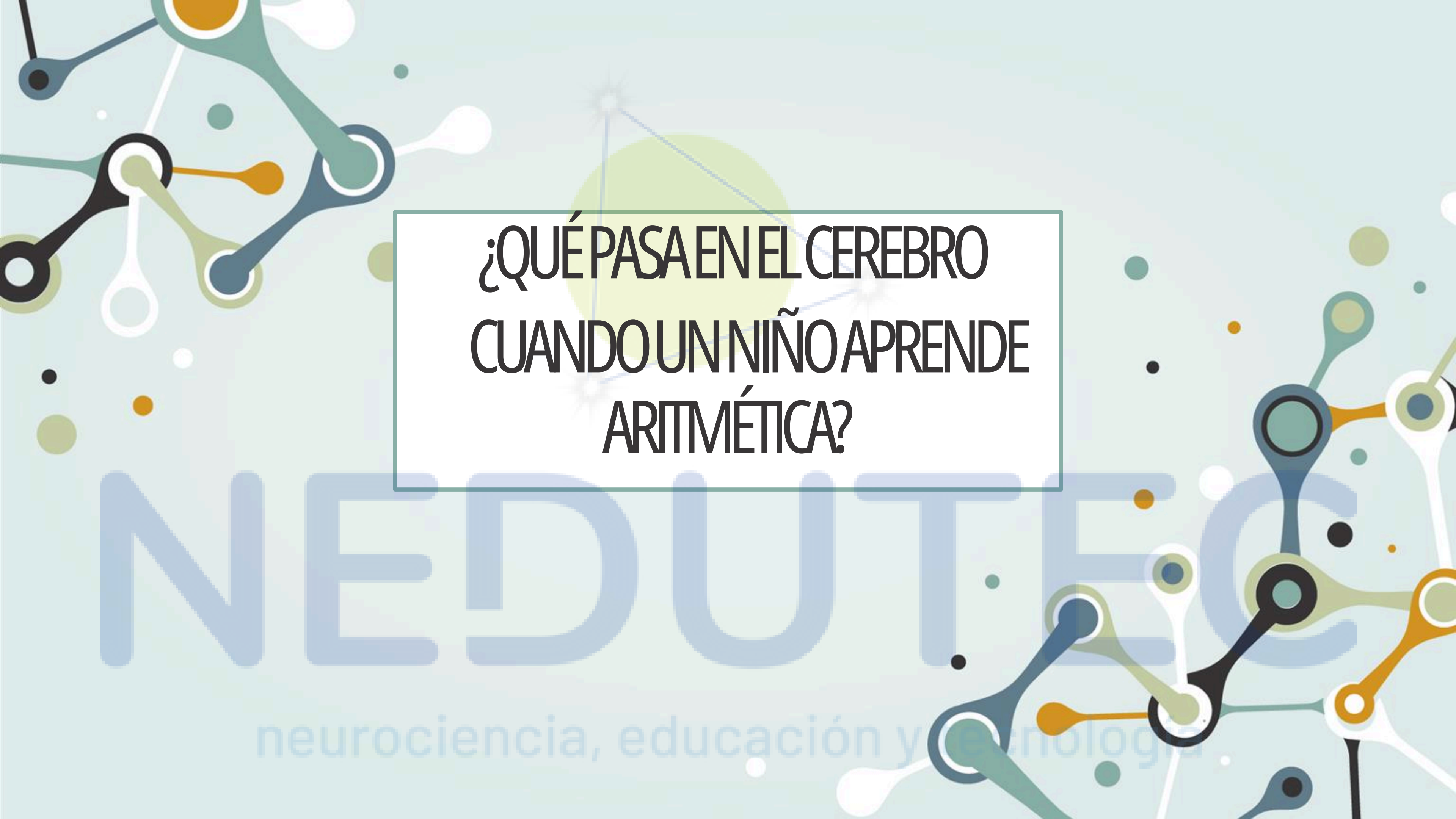
*Perciben los números desde que tienen pocas horas de vida*



*“A los 9 meses los  
bebés pueden  
distinguir entre  
alguien que hace el  
mal de forma  
intencional y alguien  
que lo hace por  
accidente, o entre  
alguien que se niega  
a ayudar”*



A los 9 meses se dan cuenta si alguien hizo algo intencionalmente o es cruel y el que lo hace sin querer

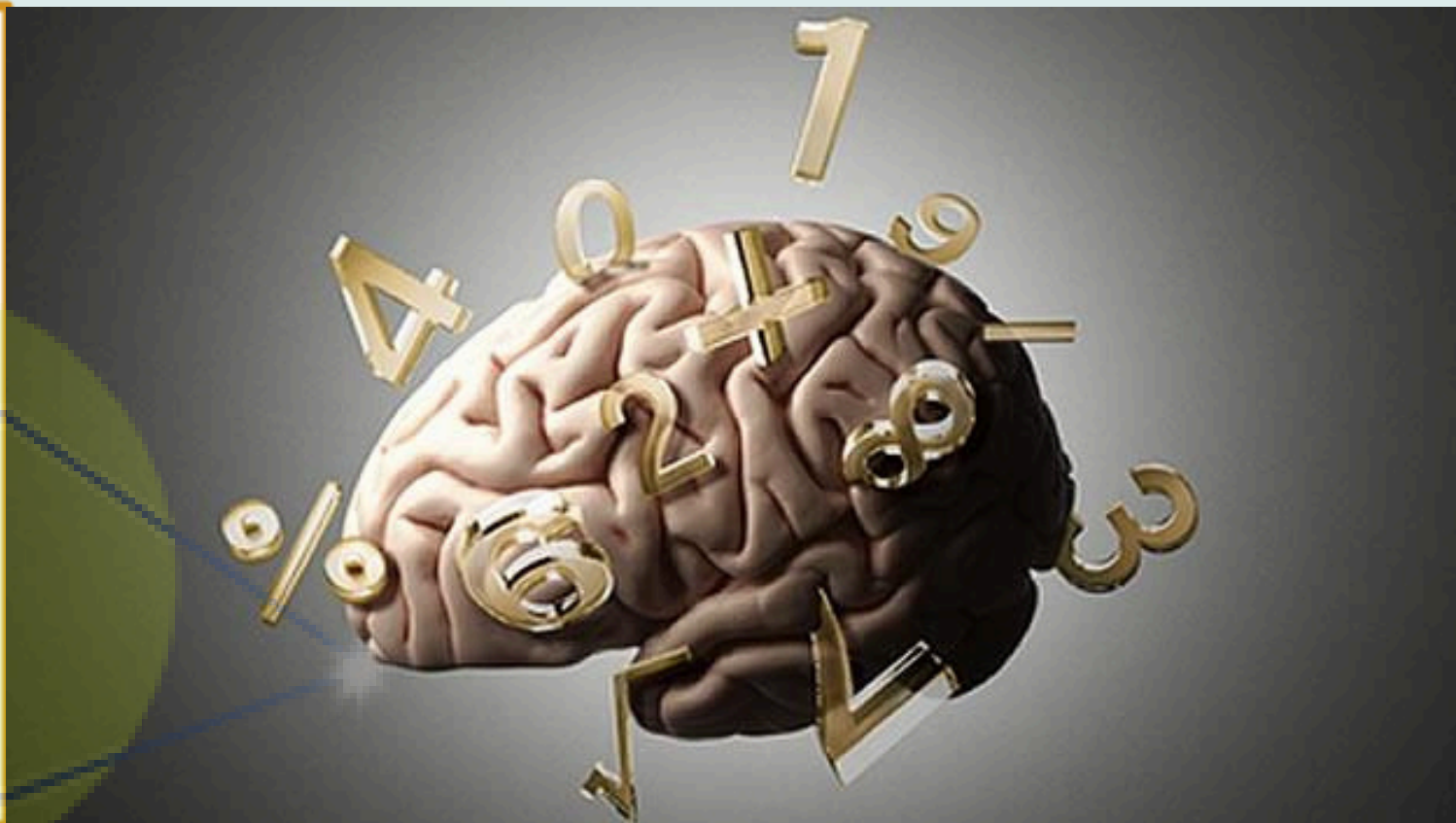


¿QUÉ PASA EN EL CEREBRO  
CUANDO UN NIÑO APRENDE  
ARITMÉTICA?

NEEDUITEC

neurociencia, educación y tecnología

# HABILIDADES DEL CEREBRO MATEMÁTICO DESDE LA EVOLUCIÓN



AREA CEREBRO (MATEMÁTICA)

SURCO INTERPARIETAL

REPRESENTACIÓN DEL  
TIEMPO

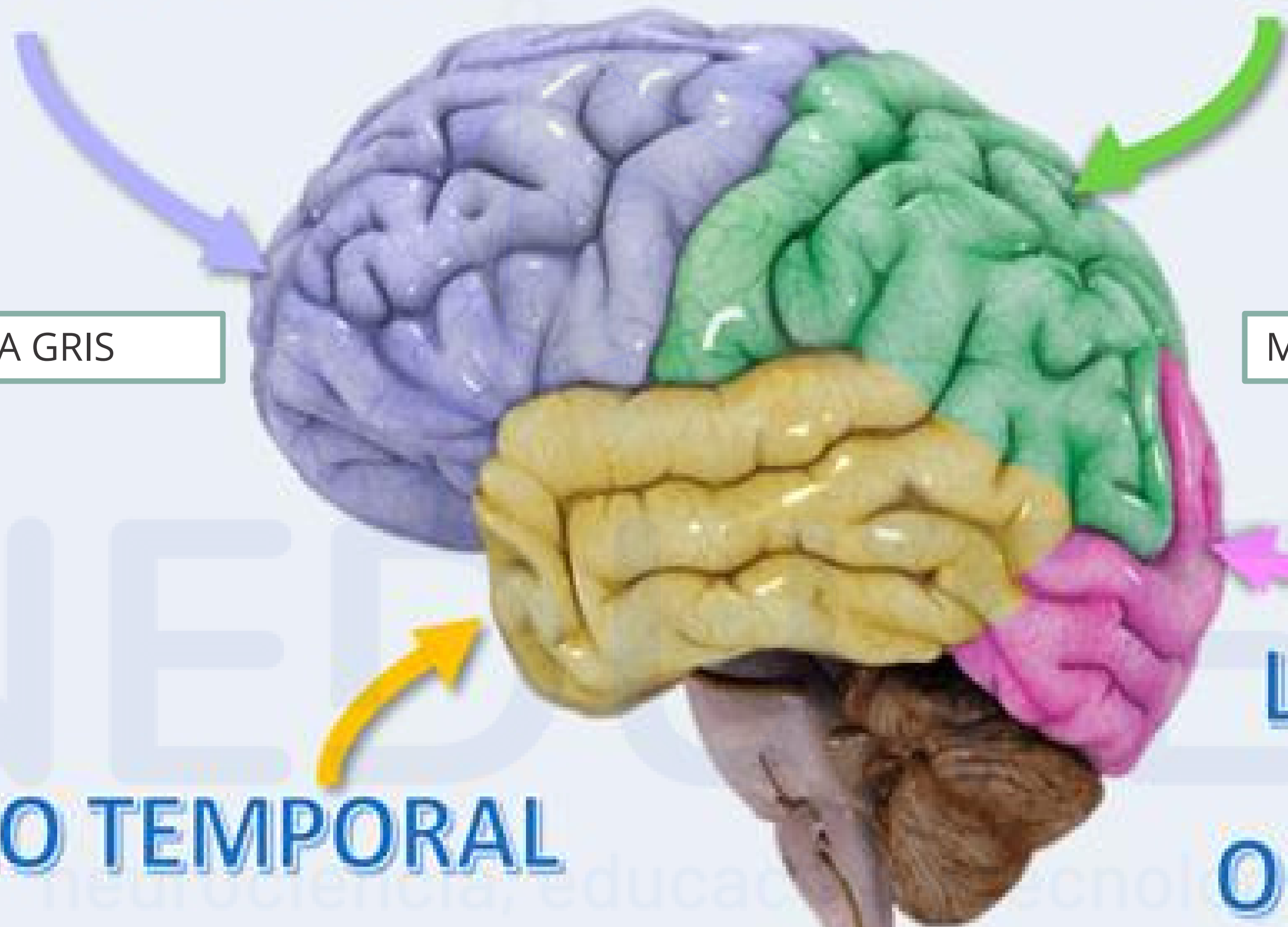
ESPACIO

NEUROTEC

neurociencia, educación y tecnología

LÓBULO FRONTAL

LÓBULO PARIETAL



MATERIA GRIS

MATERIA BLANCA

LÓBULO TEMPORAL

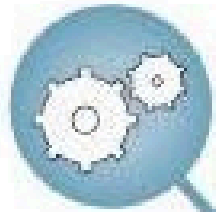
LÓBULO OCCIPITAL

# Especialización de los hemisferios cerebrales

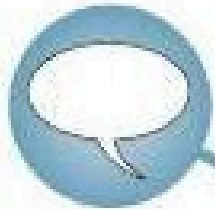
Aunque en general las funciones cerebrales están más deslocalizadas de lo que se creía, hay unas cuantas funciones que se realizan con más intensidad en una mitad que en otra

## HEMISFERIO IZQUIERDO

Razonamiento



Lenguaje hablado



Lenguaje escrito



Habilidad científica



Habilidad numérica

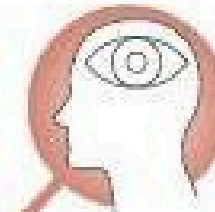


Control de la mano derecha



## HEMISFERIO DERECHO

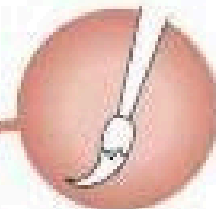
Intuición



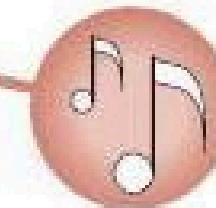
Imaginación



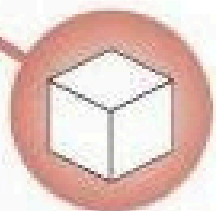
Sentido artístico



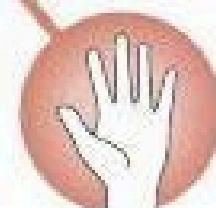
Sentido musical



Percepción tridimensional



Control de la mano izquierda



Cuerpo calloso:  
comunicación entre  
los dos hemisferios

# N

# C



# RED MATEMÁTICA

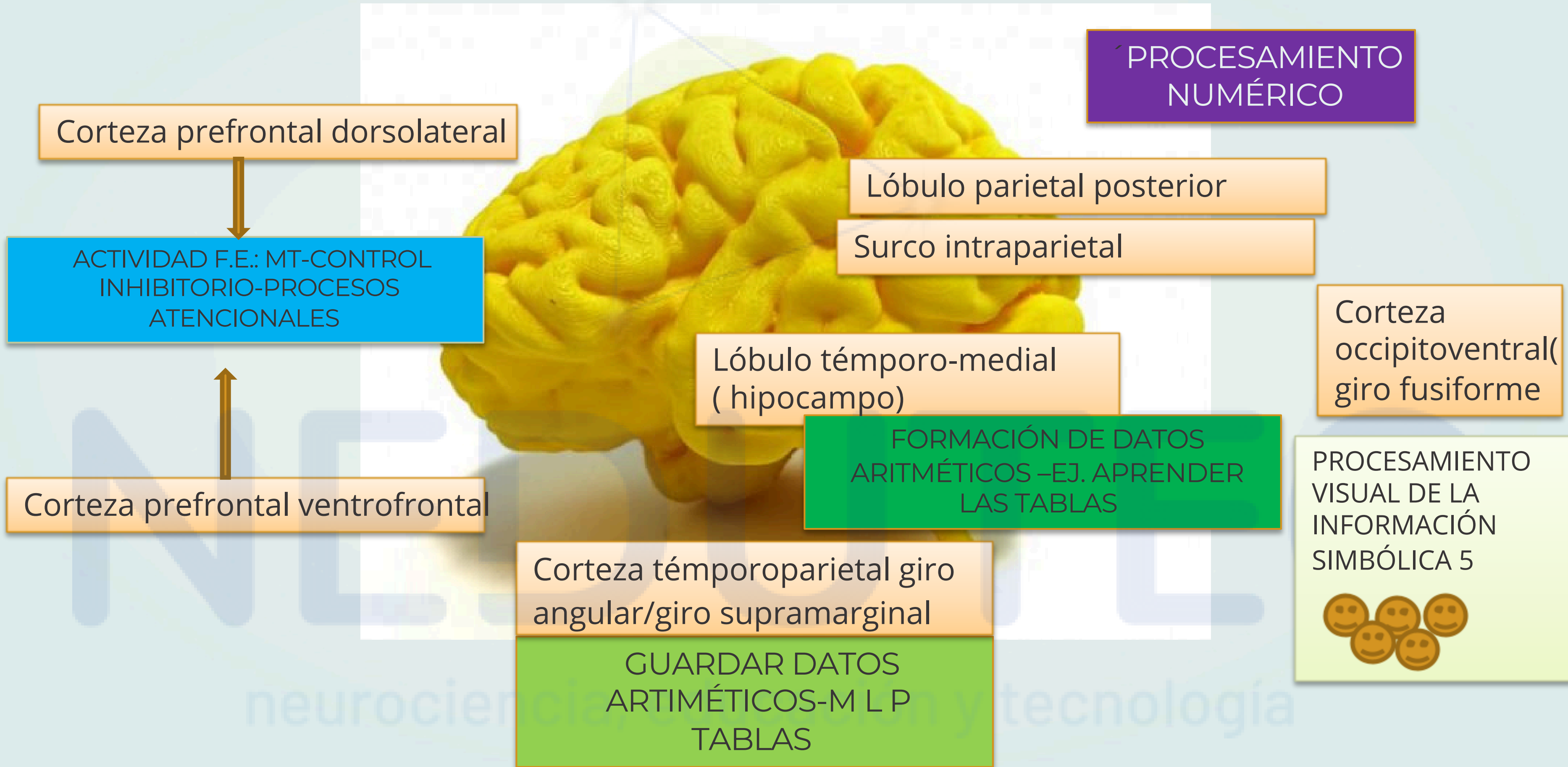
Petersy Smedt

# NEEDUTEC

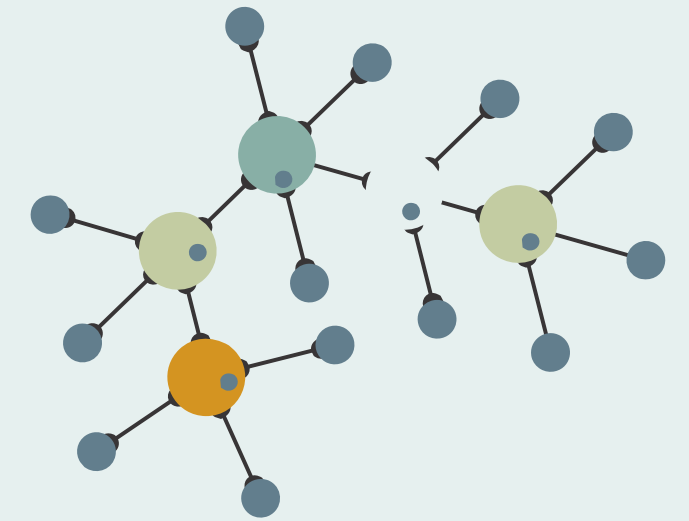
neurociencia, educación y tecnología

De acuerdo con este modelo, existiría cierta independencia entre habilidades numéricas,

- estableciéndose tres dimensiones de representación relativamente independientes (Dehaene, 1992; Dehaene et al., 2003).
- 1-El nivel de representación más genuinamente numérico sería el de la representación de la cantidad o magnitud numérica el cual estaría asociada con el surco intraparietal (IPS).
- 2-Un segundo código sería el verbal-auditivo asociado al procesamiento de palabras numéricas y a los hechos aritméticos, esto es, operaciones simples memorizadas verbalmente como las tablas de multiplicar, que no tenemos que calcular cada vez. Este código implicaría regiones perisilvianas, ganglios basales y núcleos talámicos del hemisferio izquierdo.
- 3-Finalmente, el código visual, asociado a regiones inferiores occipito-temporales pertenecientes a la vía ventral visual, estaría involucrado en el procesamiento de números arábigos y se emplearía, además, en el procesamiento de la paridad numérica y en tareas de cálculo multi-dígito.



# FUNCIONES COGNITIVAS QUE SE ACTIVAN EN MATEMÁTICA

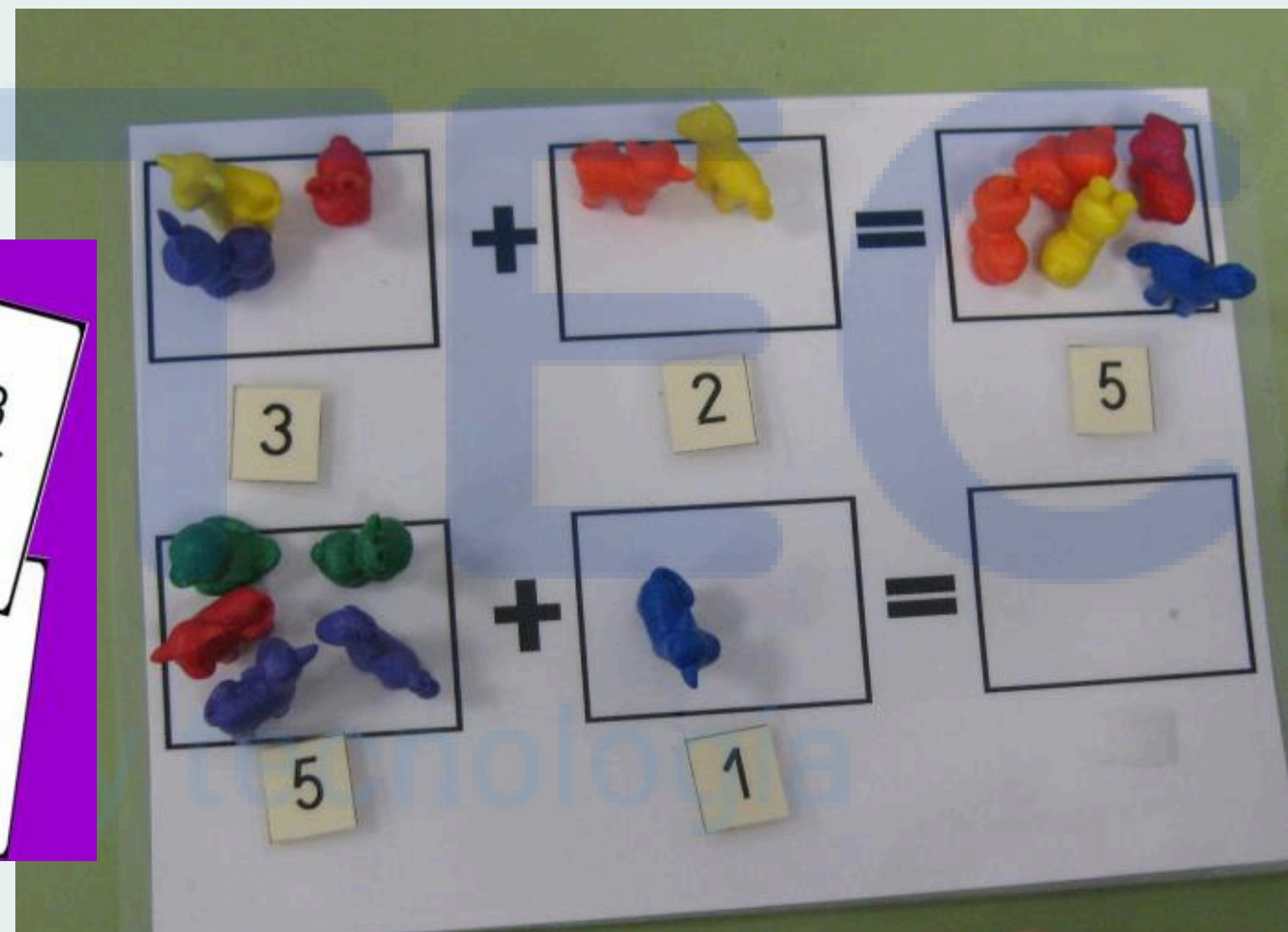
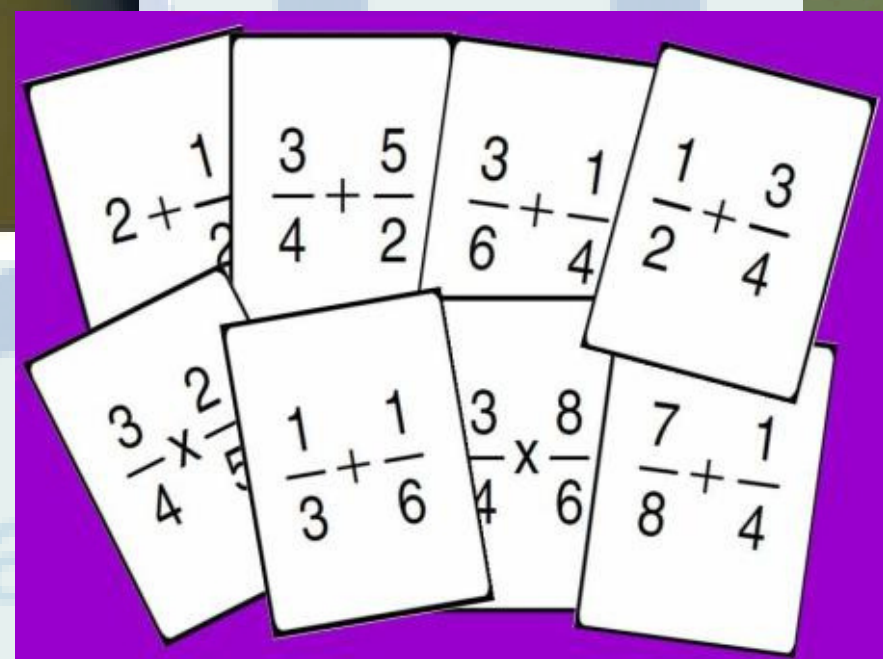


- MEMORIA DE TRABAJO
- LENGUAJE
- SENTIDO DEL NÚMERO
- MEMORIA A LARGO PLAZO
- CONTROL INHIBITORIO

NEUROTEC

neurociencia, educación y tecnología

# Intervención multisensorial



neurociencia

Cuando utilizamos distintos tipos de juegos didácticos logramos comunicar más áreas cerebrales

NEEDOUTEEC

neurociencia, educación y tecnología

construir

manipular

jugar

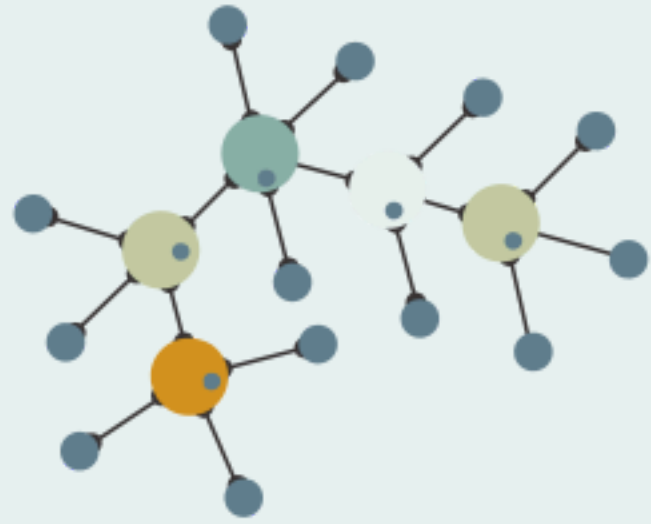


Período sensible: la plasticidad es máxima sólo durante un tiempo limitado. DehaneS.

# neuroplasticidad

Capacidad del cerebro para cambiar, reaprender y reorganizarse según el estímulo o el ambiente estimulante

neurociencia, educación y tecnología



# psicoeducación

“Se puede comenzar la primer clase del año compartiendo con los alumnos la ciencia de cómo aprende el cerebro y que si bien no todos son iguales entre sí, cualquiera de ellos puede aprender el contenido que se va a enseñar y que el hecho de que el aprendizaje sea más o menos productivo se debe en parte a lo que piensan al respecto”

Jo Boaler

N

E C

El hecho de recibir información de que el cerebro es similar a un músculo que se desarrolla con el esfuerzo y el trabajo, modifica el nivel de logro de los alumnos.



NEDU

neurociencia, educación y tecnología

# CREENCIAS MATEMÁTICAS

“Cambiar las creencias referentes a nuestro aprendizaje y nuestro potencial repercute significativamente en la mejora del rendimiento”.

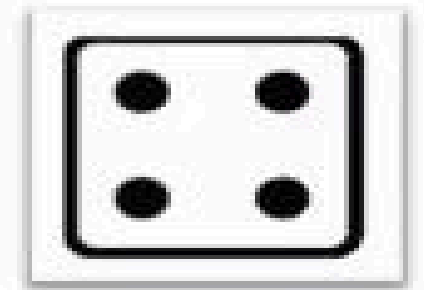
Jo Boaler, 2020



MODELO COGNITIVO DEL TRIPLE CÓDIGO: MODELO ANATÓMICO-FUNCIONAL (DEHAENE Y COHEN, 1995)



# 1. Sistema analógico. Aspecto Semántico



Representación de los aspectos semánticos de la magnitud.  
Significado de los números.

**Sentido numérico:** habilidad universal para representar y manipular cantidades que está presente desde el nacimiento

Permite la percepción rápida de cantidades aproximada de objetos

SUBITIZACIÓN

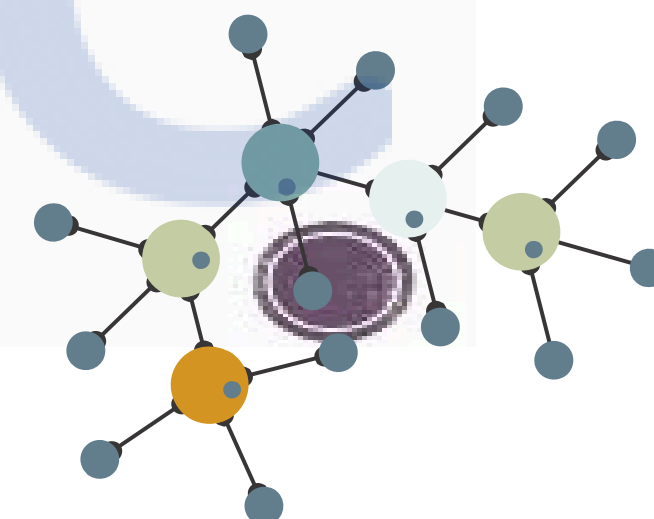
ESTIMACIÓN

COMPARACIONES  
NUMÉRICAS EN  
UNA LÍNEA  
IMAGINARIA

CÁLCULOS  
APROXIMADOS

NEUROTEEC

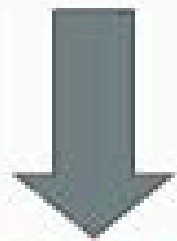
neurociencia, educación y tecnología



## 2. Sistema Auditivo verbal

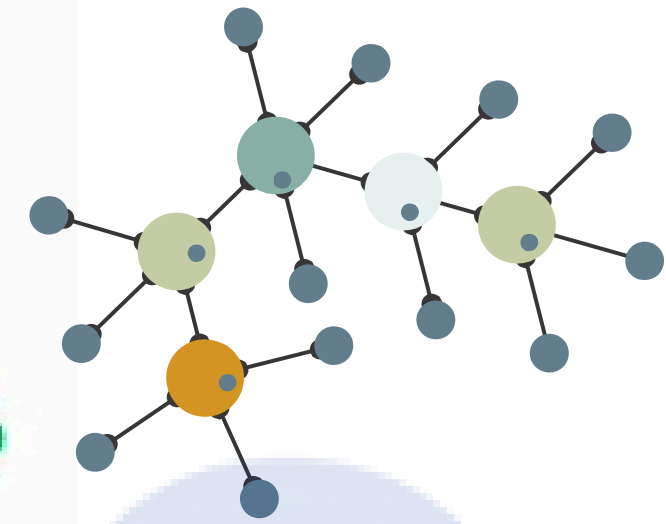
/cuatro/  
CUATRO

- Representaciones léxicas, fonológicas y sintácticas de los números.
- Interrelacionado con la memoria operativa, el almacén a corto y largo plazo de información auditivo-verbal



$4 \times 5 = ?$     $6 + 3 = ?$

- ❖ Los hechos numéricos (HN) se guardan en el almacén a largo plazo (MLP) como representaciones auditivo-verbales.
- ❖ Habilidad de almacenar y recuperar información de tipo auditivo-verbal



LAS TABLAS

### 3. Sistema visual arábigo

4

Permite la representación y manipulación de magnitudes por medio de números arábigos.

- En la forma visual-arábica los números son representados como cadenas de dígitos, es una representación de carácter visoespacial.
- Cálculo multidígito, sintaxis especial, representado visualmente y organizado de forma espacial.

**DEL CÁLCULO A LA CUENTA**

**SUMA**  $24 + 13 =$

EL SIGNO SE PONE AL MEDIO.

$$\begin{array}{r} 24 \\ + 13 \\ \hline 37 \end{array}$$

SE EMPIEZA A SUMAR POR LA COLUMNA DE LOS UNOS.

**RESTA**  $24 - 13 =$

EL NÚMERO MÁS GRANDE VA ARRIBA.

$$\begin{array}{r} 24 \\ - 13 \\ \hline 11 \end{array}$$

EL SIGNO SE PONE AL MEDIO.

SE EMPIEZA A RESTAR POR LA COLUMNA DE LOS UNOS.

LOS NÚMEROS SE ACOMODAN EN COLUMNAS TENDIENDO EN CUENTA EL VALOR DE SUS CIFRAS. EN NUESTRO EJEMPLO: LOS UNOS CON LOS UNOS Y LOS DIECES CON LOS DIECES.

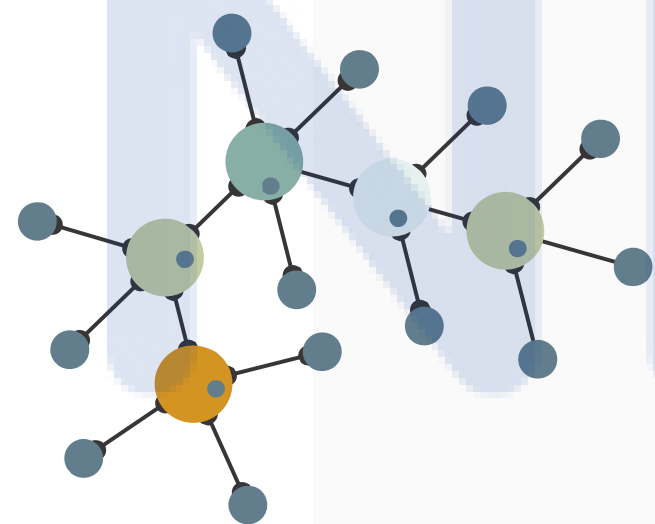
SI RESOLVEMOS CUENTAS CON NÚMEROS MÁS GRANDES...

$$\begin{array}{r} 126 \\ + 142 \\ \hline 268 \end{array}$$

LOS UNOS CON LOS UNOS.  
LOS DIECES CON LOS DIECES.  
LOS CIENTOS CON LOS CIENTOS.

$$\begin{array}{r} 3.589 \\ - 1.324 \\ \hline 2.265 \end{array}$$

LOS MILES CON LOS MILES.



# NEECC

1

A blue card for the number 1. It features a ten-frame with one red dot in the top-left corner. Below the frame is the number '1' and a hand with one finger raised. To the right is a die showing one dot.

2

A purple card for the number 2. It features a ten-frame with two red dots in the top-left and top-middle positions. Below the frame is the number '2' and a hand with two fingers raised. To the right is a die showing two dots.

3

A green card for the number 3. It features a ten-frame with three red dots in the top-left, top-middle, and top-right positions. Below the frame is the number '3' and a hand with three fingers raised. To the right is a die showing three dots.

4

A magenta card for the number 4. It features a ten-frame with four red dots in the top row. Below the frame is the number '4' and a hand with four fingers raised. To the right is a die showing four dots.

5

A brown card for the number 5. It features a ten-frame with five red dots in the top row. Below the frame is the number '5' and a hand with five fingers raised. To the right is a die showing five dots.

6

A blue card for the number 6. It features a ten-frame with six red dots in the top row and one white dot in the bottom-left corner. Below the frame is the number '6' and a hand with six fingers raised. To the right is a die showing six dots.

7

A pink card for the number 7. It features a ten-frame with seven red dots in the top row and two white dots in the bottom row. Below the frame is the number '7' and two hands showing seven fingers. To the right is a die showing seven dots.

8

A yellow card for the number 8. It features a ten-frame with eight red dots in the top row and two white dots in the bottom row. Below the frame is the number '8' and two hands showing eight fingers. To the right is a die showing eight dots.

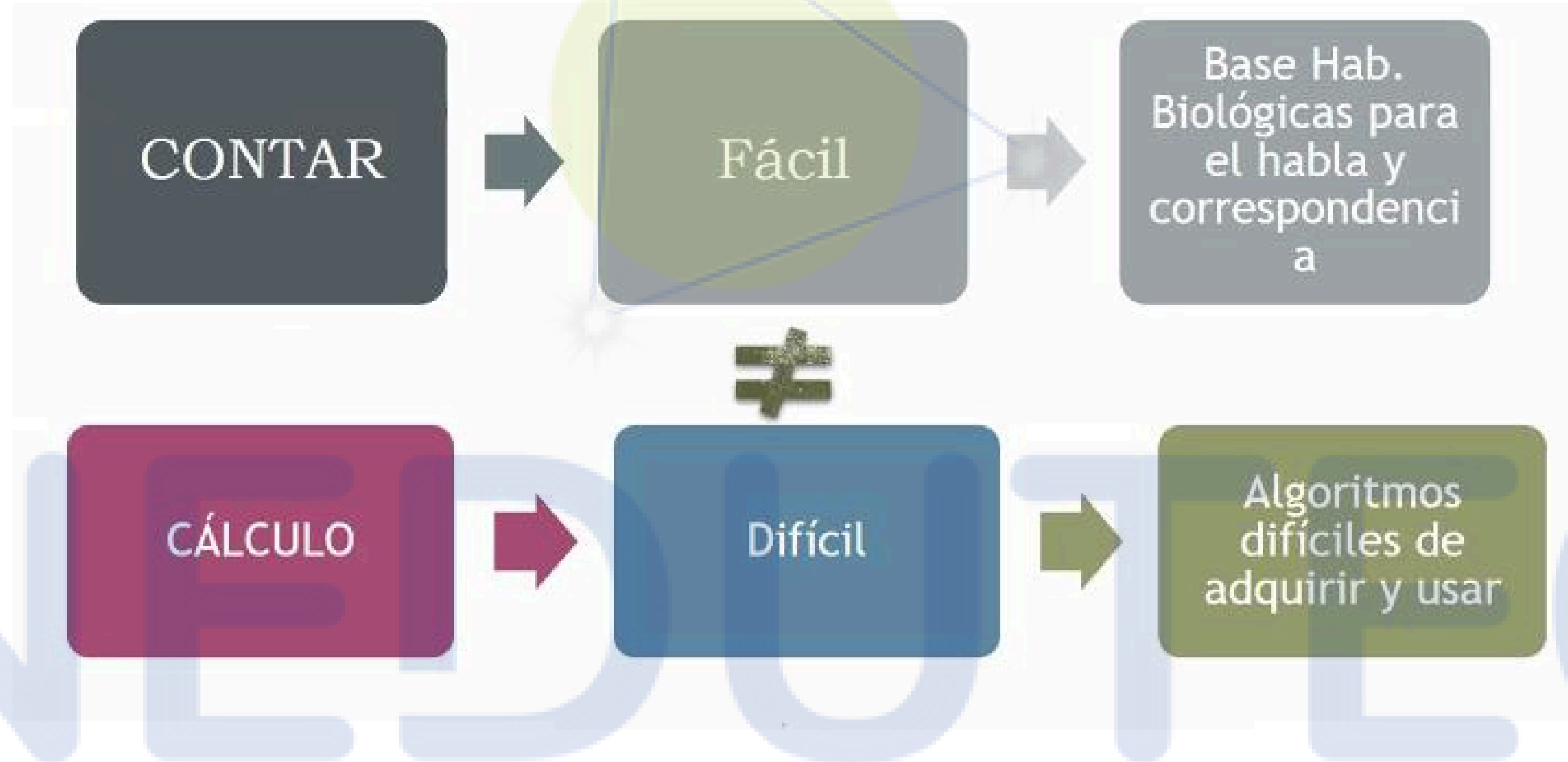
9

A purple card for the number 9. It features a ten-frame with nine red dots in the top row and one white dot in the bottom-right corner. Below the frame is the number '9' and two hands showing nine fingers. To the right is a die showing nine dots.

10

A green card for the number 10. It features a ten-frame with ten red dots. Below the frame is the number '10' and two hands showing ten fingers. To the right is a die showing ten dots.

# Diferencia entre conteo y cálculo



neurociencia, educación y tecnología

# ¿POR QUÉ ES TAN DIFÍCIL HACER CÁLCULOS MENTALES?

Genes

- Sentido innato del cálculo aproximado

Cerebro

- No está preparado para cálculos exactos

COSTOS

Pierde velocidad

Requiere concentración

Comete errores

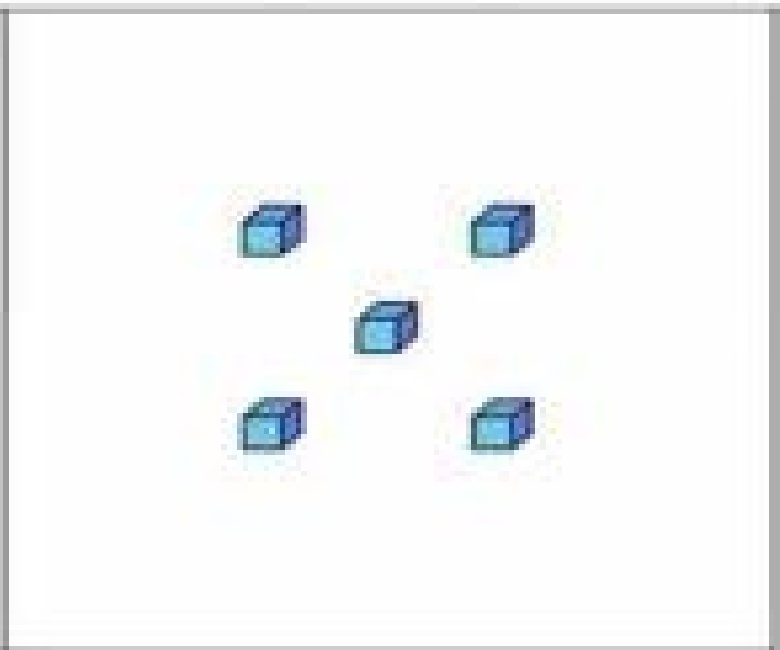
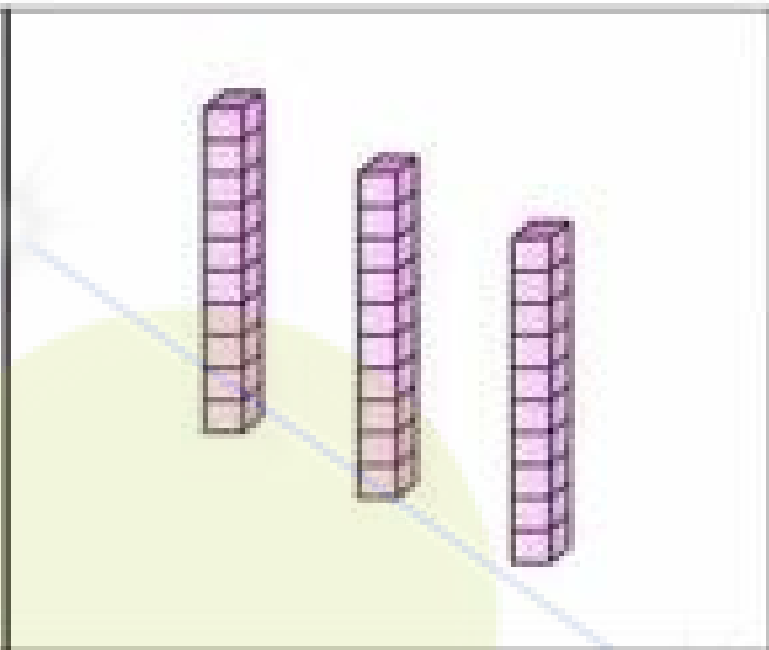
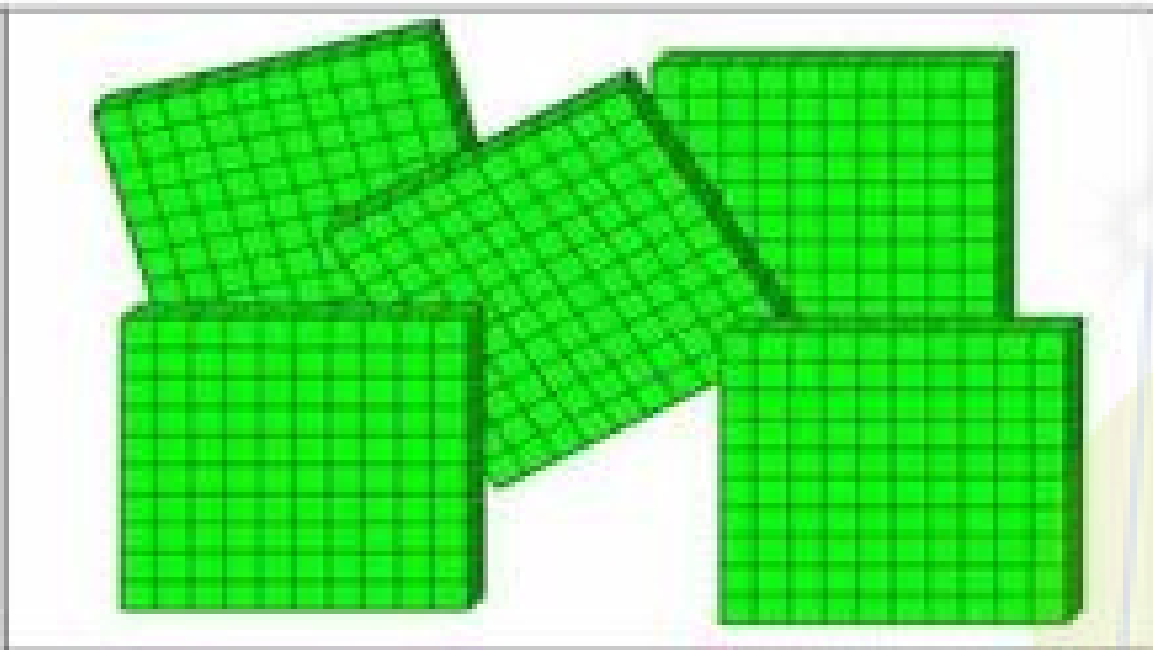
NEEDUPEC

neurociencia, educación y tecnología

# 4 pilares del aprendizaje

(Dehaene, 2019)





quinientos treinta y cinco

$$535 = 500 + 30 + 5$$

BLOQUES BASE 10.

Unidades, decenas y centenas.

UNOS-DIECES-CIENES

FUNCIÓN COGNITIVA EJECUTIVA	SISTEMA FUNCIONAL LECTURA	SISTEMA FUNCIONAL DE LA ESCRITURA	SISTEMA PROCESAMIENTO NUMÉRICO
Atención	X	X	X
Memoria de trabajo	X	X	X
Flexibilidad cognitiva	X	X	X
Planificación	X	X	X
Conciencia léxica/semántica	X	X	X
Conciencia fonológica	X	X	
Fluidez/velocidad verbal	X	X	
Comprensión	X	X	X
Resolución de problemas			X
Reconocimiento numérico			X

Trastorno específico del  
aprendizaje de las matemáticas o  
DISCALCULIA



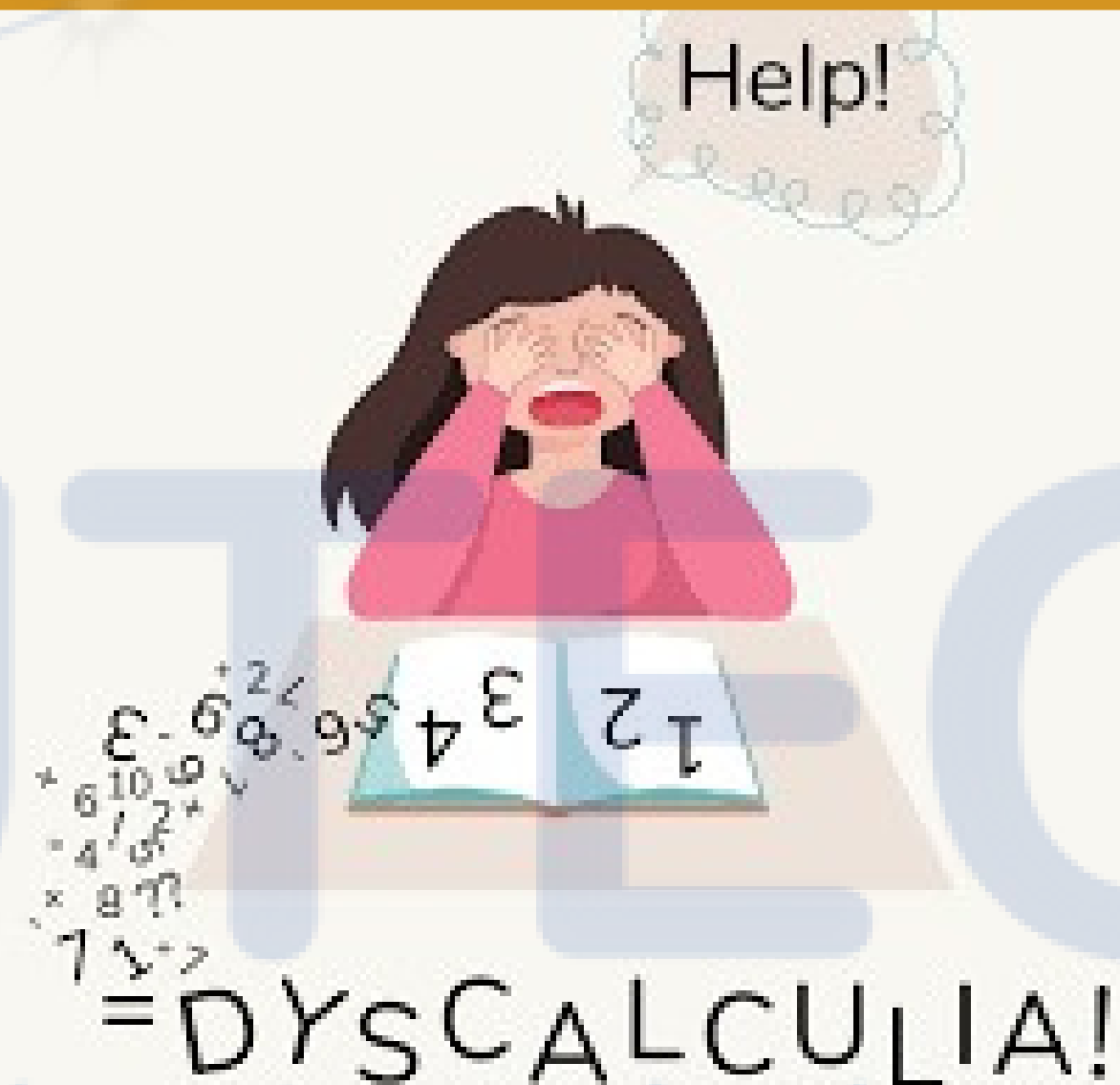
NEUROTEC

neurociencia, educación y tecnología

# DISCALCULIA-PRESENTACIÓN

La dificultad de algunos niños para el aprendizaje de diferentes habilidades de tipo matemático en ausencia de problemas intelectuales, emocionales o de deprivación social y/o educativa se conoce como **discalculia evolutiva** o del desarrollo. A pesar de la relevancia de las matemáticas tanto en la vida diaria como en la vida laboral, y de la incidencia de esta patología que podría rondar el 5%.

TRASTORNO ESPECIFICO DEL APRENDIZAJE CON DIFICULTAD EN MATEMATICA



La discalculia del desarrollo es un desorden que provoca dificultades, de moderadas a extremas, en tareas matemáticas elementales (incluyendo tanto el procesamiento numérico como la realización del cálculo simple) que no pueden achacarse a déficits sensoriales, bajo nivel intelectual o deprivación escolar (Butterworth, 2005).

### CARACTERÍSTICAS DE LA DISCALCULIA

Lejos de ser un trastorno poco común, la incidencia de la discalculia es alta, afecta a entre el 3.5 y el 6.5% de la población escolar (Butterworth, Varma, Laurillard, 2011; Geary, 2011), lo que la sitúa al mismo nivel que otra alteración del aprendizaje mucho más conocida y estudiada como la dislexia.

## IMPACTO EN LA VIDA COTIDIANA

Los individuos que sufren discalculia pueden ser capaces de realizar tareas complejas de naturaleza no numérica, pero habitualmente son incapaces de realizar, por ejemplo, operaciones sencillas (e.g.,  $3 + 9$ ) de forma rápida y/o precisa. La mayoría de los estudios indican que el patrón de los sujetos con discalculia en tareas de índole matemático es heterogéneo y que los déficits cognitivos en estos sujetos podrían ser diversos. Dada la relevancia de las matemáticas en nuestra vida diaria (compras, deporte, educación).

La discalculia tiene consecuencias importantes para la vida de los que la sufren.

# Modelos teóricos de la Discalculia Evolutiva

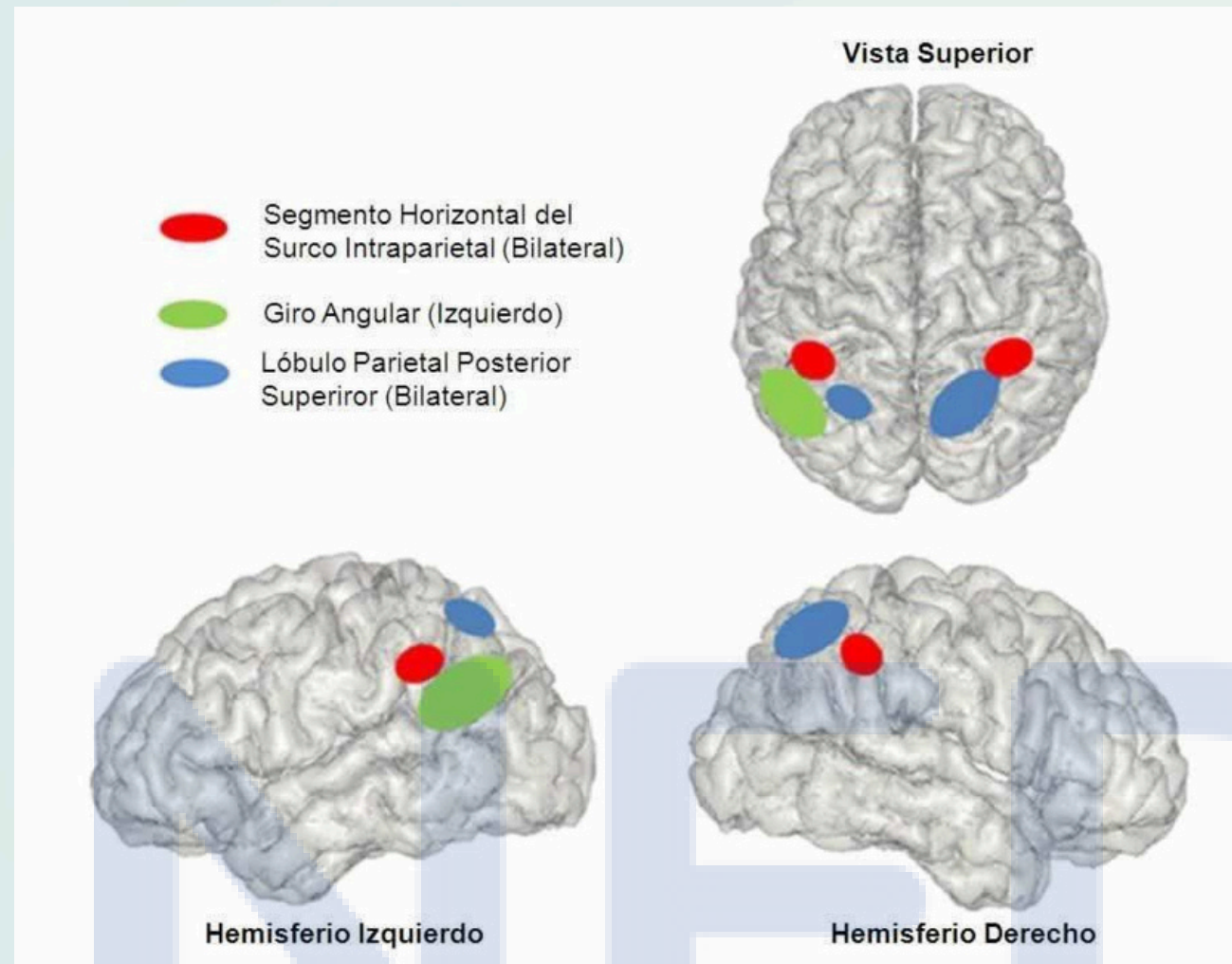
Existen tres tipos de hipótesis explicativas sobre la discalculia:

a) aquellas que consideran que la discalculia es fruto de la existencia de déficits en uno o varios procesos cognitivos generales (i.e.: atención, memoria, aprendizaje de secuencias...ver Geary, 2004);

b) aquellas que defienden la existencia de déficits específicos en el procesamiento numérico (i.e.: déficit en las representaciones numéricas, déficit en el acceso a las representaciones simbólicas...ver Butterworth, 2005);

y  
c) las que consideran que la discalculia es fruto de un déficit en habilidades matemáticas específicas (representaciones verbales numéricas, representaciones numéricas viso-espaciales, etc. Wilson y Dehaene, 2007; Kaufmann et al., 2013).

## ESTUDIOS DE NEUROIMAGEN



En línea con las hipótesis de que la discalculia sería fruto de un déficit en procesos exclusivamente numéricos (hipótesis b y c), estudios recientes de neuroimagen parecen indicar que los individuos con discalculia tendrían menor materia gris en aquellas áreas parietales del hemisferio izquierdo donde se asienta la representación de magnitud, el surco intraparietal; mientras otros indican una menor activación de estas mismas áreas en tareas de cálculo aproximado, en sujetos con discalculia (Ansari, 2008; Kucian et al., 2006).

La evidencia comportamental parece también bastante concluyente, por ejemplo, Piazza et al. (2010) analizaron la capacidad de niños con discalculia y controles para estimar conjuntos de puntos.

Observaron que la capacidad para la estimación aumentaba con la edad, sin embargo, los niños discalcúlicos mostraban un severo retraso en esta habilidad.

Además el rendimiento en esta tarea no-simbólica predecía las dificultades que años después estos niños mostraban en tareas simbólicas más complejas en las que se debía comparar y estimar la posición de números arábigos. Estos y otros estudios comportamentales apoyan la existencia de un déficit específico en la representación de magnitud o al menos en algunas habilidades matemáticas específicas.

Para estimar, los niños tienen que entender las palabras que designan a los números...



Y esos números en palabras pueden referirse a cantidades desconocidas.



DIMENSIÓN EMOCIONAL

ANSIEDAD MATEMÁTICA

Parece evidente que la batería debe incorporar tareas que cubran las dimensiones identificadas por el modelo (representación numérica abstracta, representación verbal, representación visual-arábica). A estas dimensiones consideramos necesario añadirle una más relacionada con la dimensión emocional y que hace referencia a la ansiedad que genera en el individuo la realización de una tarea matemática (ver Tejedor, Santos, Garcia-Orza et al. 2009)

# Evaluación de habilidades afectadas en discalculia



## SUBITIZACIÓN

posibilidad de discriminar  
cantidades inferiores a cuatro

elementos sin la  
necesidad del conteo.

Implica percibir la numerosidad de

## MEMORIA DE TRABAJO

capacidad de poder  
mantener cierta

cantidad de información

activa por un breve

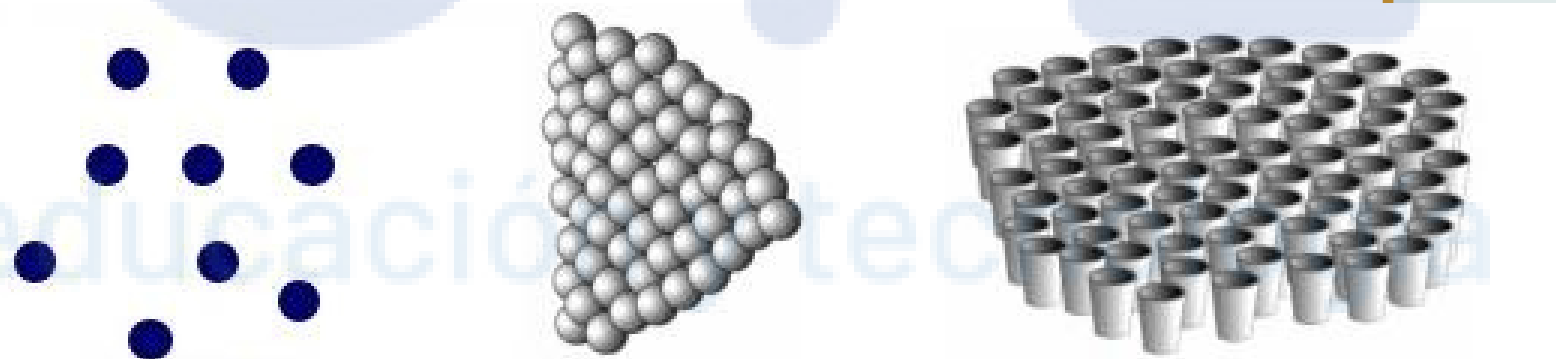
período de tiempo y poder  
efectuar un

## DENOMINACIÓN RÁPIDA

alude a la capacidad para  
explorar, ordenar o  
discriminar información de manera  
veloz y eficaz, que se traduce en la  
capacidad denominar dígitos  
(Templo y Sherwood, 2002).

## CONOCIMIENTO DE DEDOS

ligado a las gnosias  
digitales. Implica una relación  
biunívoca  
entre la mano y el número.



## ▲ RECTA NUMÉRICA MENTAL 🖱️

conocimiento de la secuencia de los números, la nominación verbal de ellos, la cardinalidad, la capacidad de señalar los objetos cuando se

cuentan y la comprensión de que a medida que se avanza de izquierda a derecha los

## ▲ CONTEO 🖱️

Correspondencia palabra – objeto, asignación de un número al objeto durante el conteo.

**Sumas con recta numérica**

2+2=

3+2=

4+5=

3+2=

4+3=

By:

Enlighten with Knowledge.com



PREDICTORES DE DIFICULTADES EN  
MATEMÁTICA

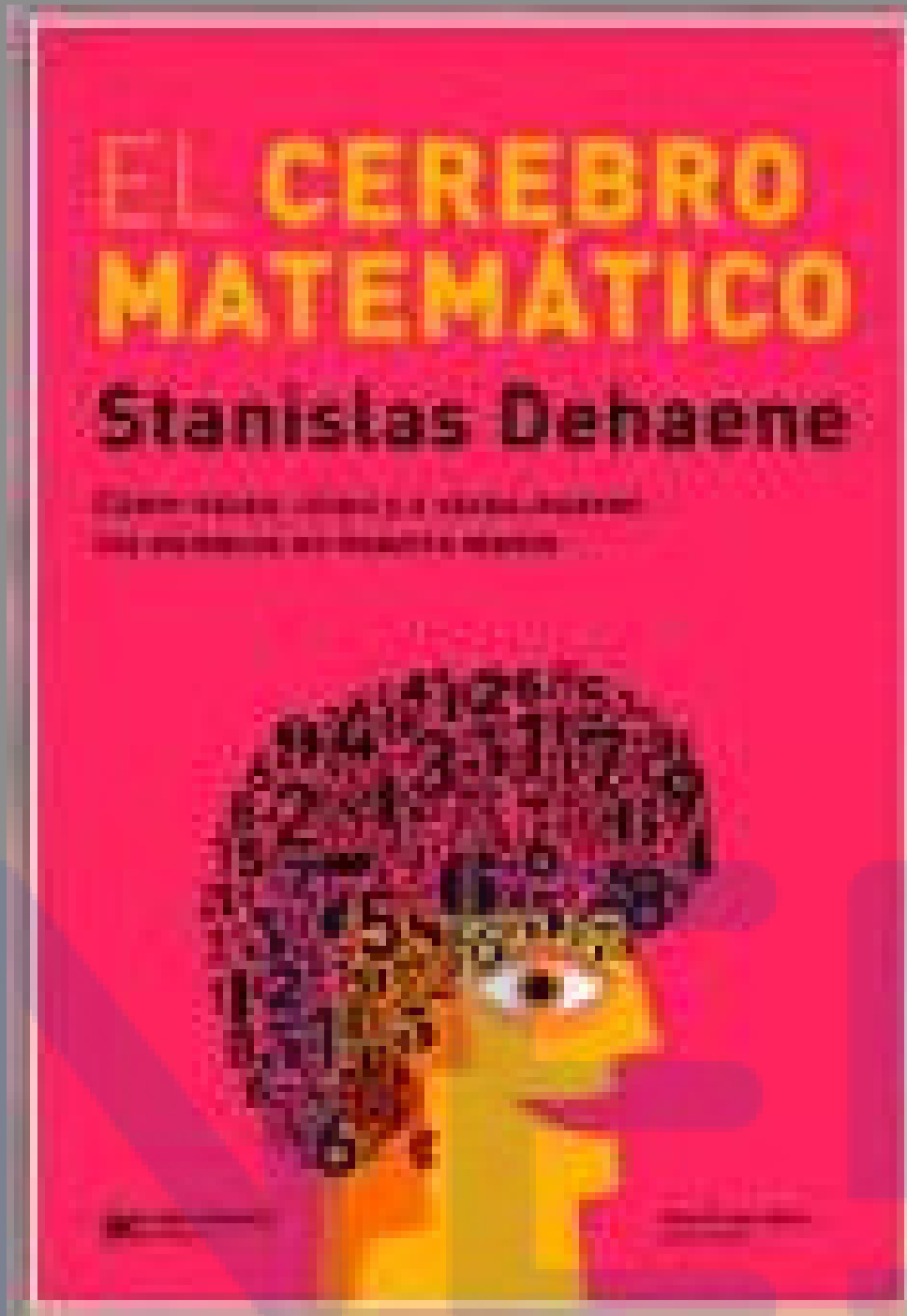
NEDUTECC

neurociencia, educación y tecnología

## Predictores de dificultades en matemática

- Un predictor permite detectar en forma temprana una dificultad de aprendizaje. En el nivel inicial ya se pueden detectar.
- Un predictor indica que si se estimula esa área entonces se podrá favorecer el desarrollo de
- ciertas habilidades básicas.

El predictor más importante es **LA CONCIENCIA NUMÉRICA**. Pero hay otros como la MT, velocidad de nominación, vocabulario oral, habilidades fonológicas, identificación de números y resolución de problemas. También, **habilidades No verbales** como: razonamiento abstracto no verbal, destrezas visoespaciales, ejecutivas y atencionales,

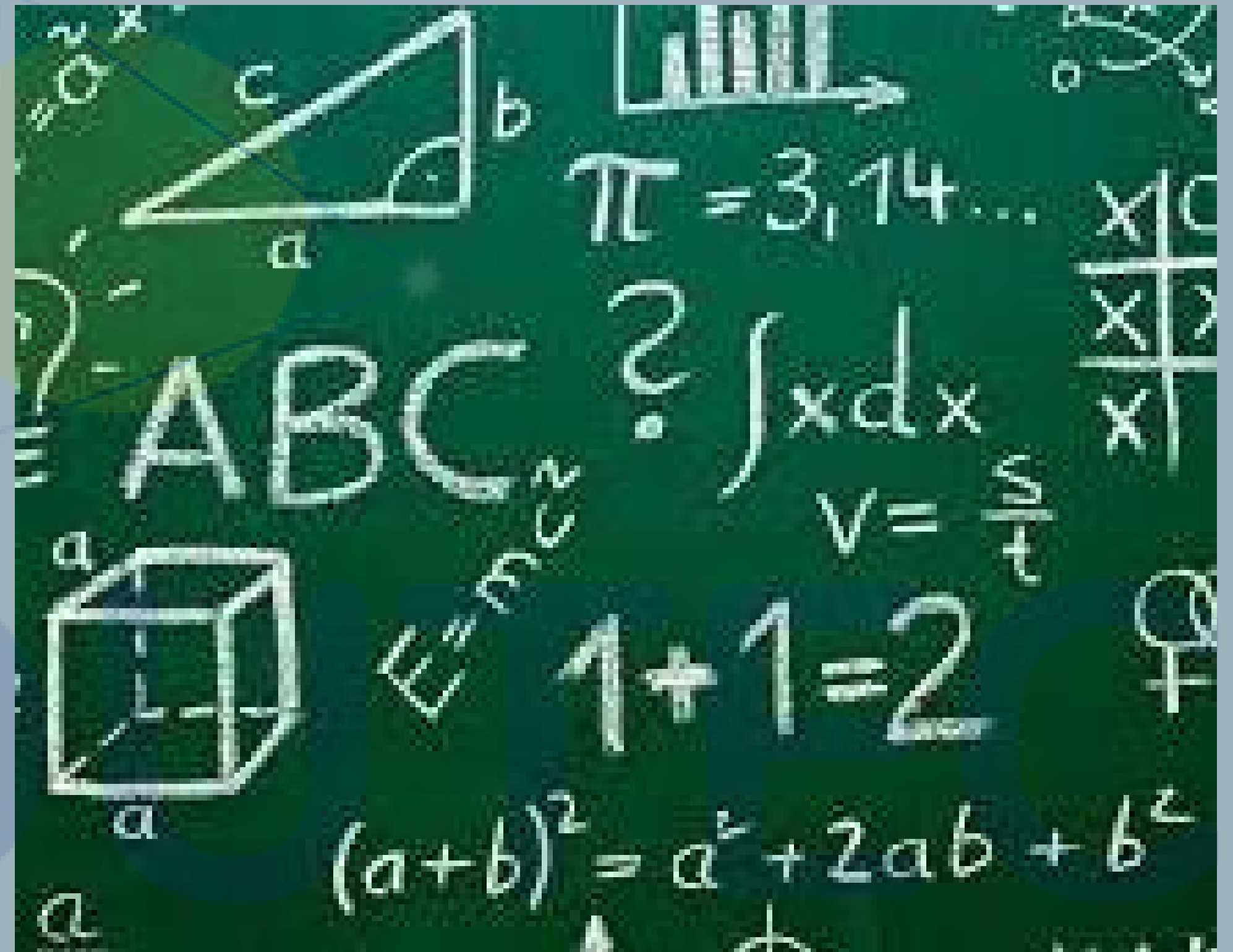


La conciencia numérica es considerada por DehaeneS. como una conciencia intuitiva que permite comparar una cantidad con otra o un número con otro.

# Conciencia numérica

- Fluidez para estimar y juzgar magnitudes.
- flexibilidad para calcular mentalmente
- habilidad para cambiar entre diferentes representaciones.

Mindy Kalchman, Joan Mossy Robbie Case.



PLANO DE INTERVENCIÓN  
Pearson R. 2020

Uso de la imagen mental para evocar en la memoria

PLANO MENTAL

Generación de aprendizajes con apoyo visual

PLANO PERCEPTIVO

CON MATERIAL CONCRETO  
uso adecuado de los dedos

PLANO CONCRETO

# Habilidad lógico matemática

HABILIDAD	SALA3 AÑOS	SALA4 AÑOS	SALA5 AÑOS
NOCIONES METANUMÉRICAS	Principios de conteo: correspondencia uno a uno, orden estable y la cardinalidad hasta 5. Percepción auditiva de la cantidad hasta el 3.	Idem pero hasta el 10  Idem hasta el 4. Cálculos no verbales hasta 3 elementos. .	Conteo y ordinalidad hasta el 5° o 6° lugar  Idem hasta el 5  Cálculos no verbales hasta 5 elementos.
SERIACIÓN	3 elementos	5 elementos	10 elementos
CLASIFICACIÓN	Por clase o color	Por clase, color, cantidad. Detectar el intruso en esos criterios	Por clase, subclase, color y cantidad.

# MATEMÁTICA CONVENCIONAL

HABILIDAD	SALA 3	SALA 4	SALA 5
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación y escritura de números.</li> <li>-conteo y registro de cantidad.</li> <li>-serie numérica.</li> <li>-asociación número cantidad</li> <li>-comparación de cantidades</li> </ul>	Del 1 al 5	Del 1 al 10	Del 1 al 20
Conteo oral progresivo	Del 1 al 5 (primer período) del 5 al 10 (segundo)	Del 1 al 10  Del 1 al 20	Del 1 al 29
Conteo oral regresivo	Del 3 a 1	Del 5 a 1	Del 10 al 1

# MATEMÁTICA OPERACIONAL

HABILIDAD	SALA 3	SALA 4	SALA 5
Cálculos y problemas	No	Sumas hasta 5 unidades	Sumas y restas hasta 10 unidades Repartir y dividir



# NEEDUT

neurociencia, educación y tecnología

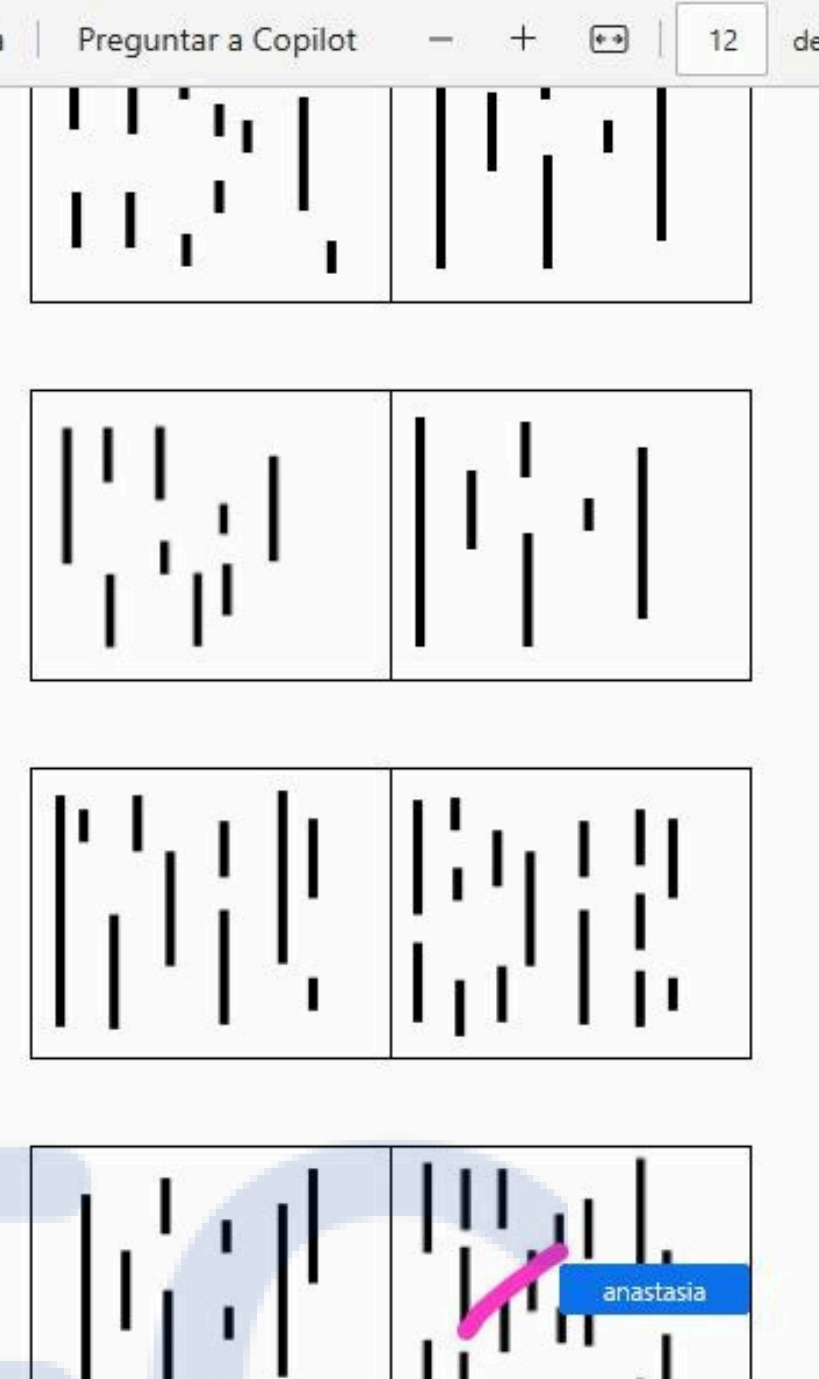
# Tareas de evaluación-sreeningbatería B.E.R.D.E del Laboratorio de cognición numérica de Andalucía España

Javier García-Orza Alba Contreras Cuevas Antonio  
Matas Terrón Alejandro J. Estudillo Hidalgo

NEEDUITEC  
neurociencia, educación y tecnología

## A-Comparación de grupos de puntos

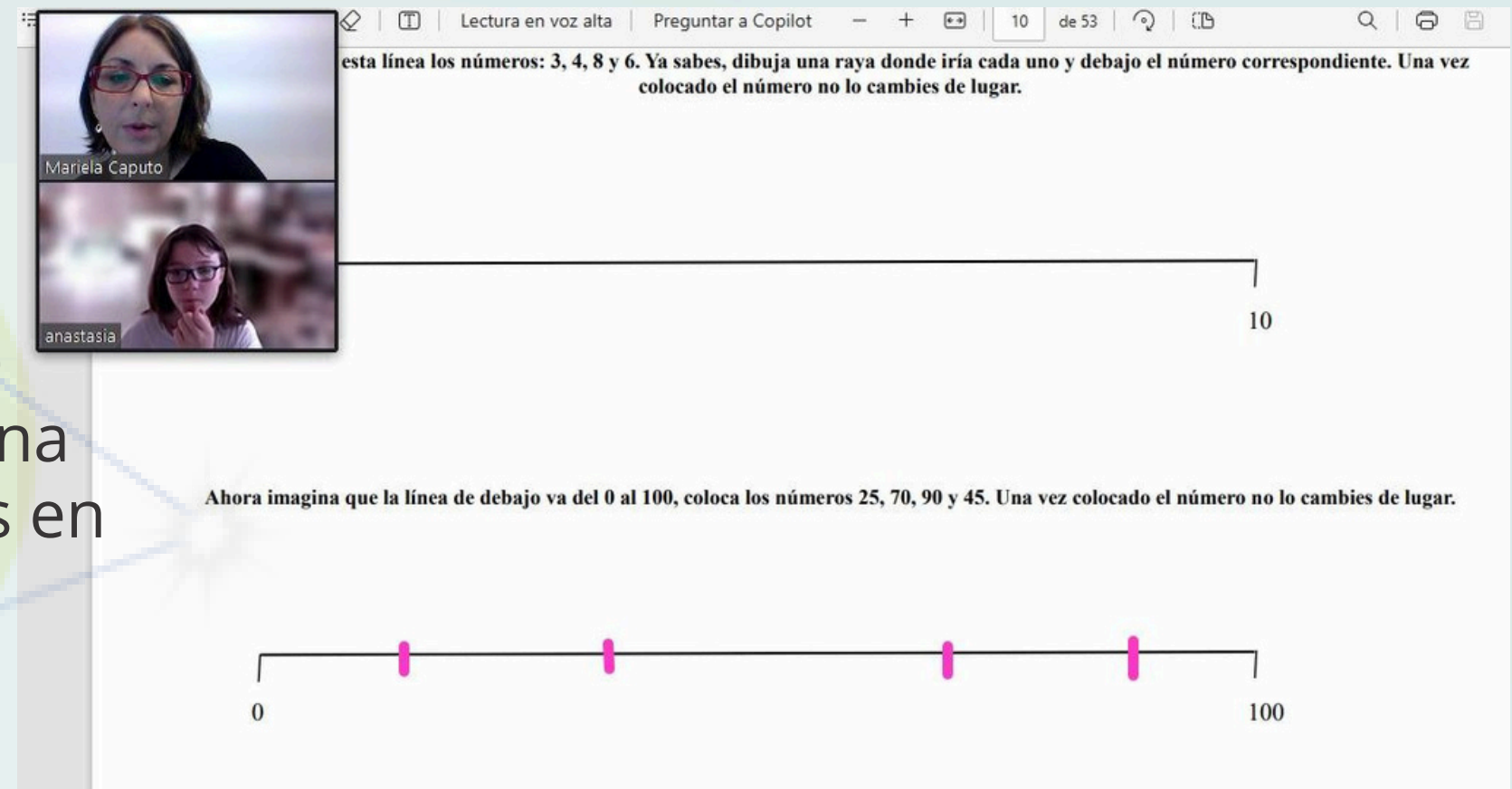
(grupos igualados en superficie) y comparación de palitos (grupos no igualados en superficie). Formada por 24 ítems cada una, se ha observado que el rendimiento en esta tarea no-simbólica predecía el rendimiento deficiente de los niños con discalculia en tareas simbólicas más complejas (Piazza et al., 2010). La investigación ha mostrado que en estas tareas de comparación de magnitudes, la proporción (o ratio) entre los números a comparar es el principal predictor de dificultad en la tarea: a mayor ratio (mayor diferencia entre un ítem y el otro) es esperable mayor precisión y velocidad en la respuesta.



## B-Colocación de números en una línea mental

Formada por 2 líneas (0-10, 0-100) en las que se debe estimar la colocación de varios números. Se trata de una excelente tarea en la predicción de futuras dificultades en el aprendizaje de las matemáticas sobre todo si se analiza la forma de la representación (logarítmica vs. lineal) (Boothy Siegler, 2006; Geary et al., 2008) que muestran los niños. En la versión actual se valora sólo el grado de desviación de los sujetos en relación al lugar en el que se situaría realmente el número.

En la prueba incluida en esta batería esto puede medirse con una regla, teniendo en cuenta que cada número en la escala 1-10 equivale a 2 cm mientras que en la escala 1-100 equivale a 2 mm



esta línea los números: 3, 4, 8 y 6. Ya sabes, dibuja una raya donde iría cada uno y debajo el número correspondiente. Una vez colocado el número no lo cambies de lugar.

Ahora imagina que la línea de abajo va del 0 al 100, coloca los números 25, 70, 90 y 45. Una vez colocado el número no lo cambies de lugar.

0 100

## C-Restas simples

. Formada por 65 ítems incluye operaciones de diferente dificultad. Las dificultades en la operatividad es uno de los síntomas más recurrentes en los niños con discalculia (Geary, 2004). De acuerdo con el modelo de Dehaene (2003) las restas se solucionarían haciendo uso de la representación de cantidad.

$5 - 3 = 2$

$4 - 1 = 3$

$5 - 2 = 3$

$4 - 3 = 1$

$9 - 8 = 1$

$9 - 6 = 3$

$7 - 5 = 2$

$8 - 6 = 2$

$6 - 3 = 3$

$19 - 12 =$

$17 - 11 =$

$18 - 15 =$

$16 - 11 =$

$13 - 9 =$

$16 - 7 =$

$12 - 5 =$

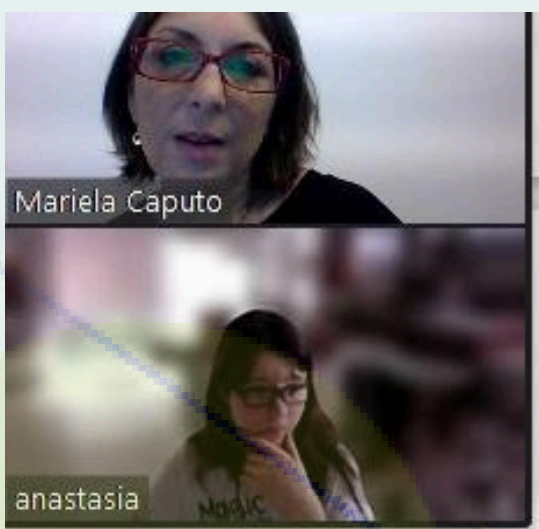
$15 - 8 =$

$14 - 6 =$

# NEDUITEC

neurociencia, educación y tecnología

# D-Comparación de Árabigos



. Compuesta por 64 ítems. Budgeny Ansari(2011) han encontrado en niños de primer y segundo grado que el rendimiento (aciertos y tiempos de respuesta) en la tarea de comparación de arábigos es un buen predictor del rendimiento en tareas de cálculos simples.

	♥ 3   2	♥ 272   271
★ 7   6	★ 567   546	561   564 ♥
★ 8   5	471   ★ 469	♥ 797   786 anastasia
12   ★ 13	389   ★ 574	
★ 14   11	695   ★ 810	
17   ★ 18	★ 5001   4049	

# NEEDUTTEC

neurociencia, educación y tecnología

## Tareas para evaluar la representación numérica-verbal

E) Secuencias: formado por 4 pruebas en las que se han de escribir secuencias más o menos familiares. Su evaluación, por tanto, es fundamental en la identificación de dificultades del aprendizaje de las matemáticas. Mientras las secuencias más familiares (a y c) evaluarían la representación numérica verbal, las menos familiares (b y d) exigen también acceso al código de magnitud pues implican cierta operatividad.

F) Sumas simples: compuesta por 64 ítems. Las dificultades en la operatividad es uno de los síntomas más recurrentes en los niños con discalculia (Geary, 2004).

G) Multiplicaciones simples. Formada por 60 ítems. Una de los rasgos característicos más clásicos en la discalculia lo constituye la dificultad (lentitud, errores en realización de operaciones sencillas, especialmente grandes dificultades para aprender las tablas de multiplicar (Geary, 2004).

## Tareas para evaluar la representación visual y la trascodificación verbal-visual


H-Dictado. Compuesto por 20 ítems. Implica la trascodificación del código verbal, un input auditivo, en código visual.

### ESCRITURA NUMÉRICA

Escribe con palabra los números que se indican.

10	diez
11	once
12	doce
13	trece
14	catorce
15	quince
21	veintiuno
23	veintitrés
25	veinticinco
27	veintisiete
29	veintinueve
31	treinta y uno
33	treinta y dos
35	treinta y cinco
37	treinta y siete
39	treinta y nueve
42	cuarenta y dos
44	cuarenta y cuatro
46	cuarenta y seis
50	cincuenta

Excluir escritura numérica hasta el 50. De todo, probará jueves.

An abstract graphic on the left side of the slide. It features a central orange circle with a white border, connected by a thick orange line to another orange circle on the left. The background consists of various organic, flowing shapes in shades of green, blue, and white, resembling a network or a biological structure. The overall style is modern and clean.

# INTERVENCIÓN DE LA DISCALCULIA EN EL

# AULA

NEURODOUTEC

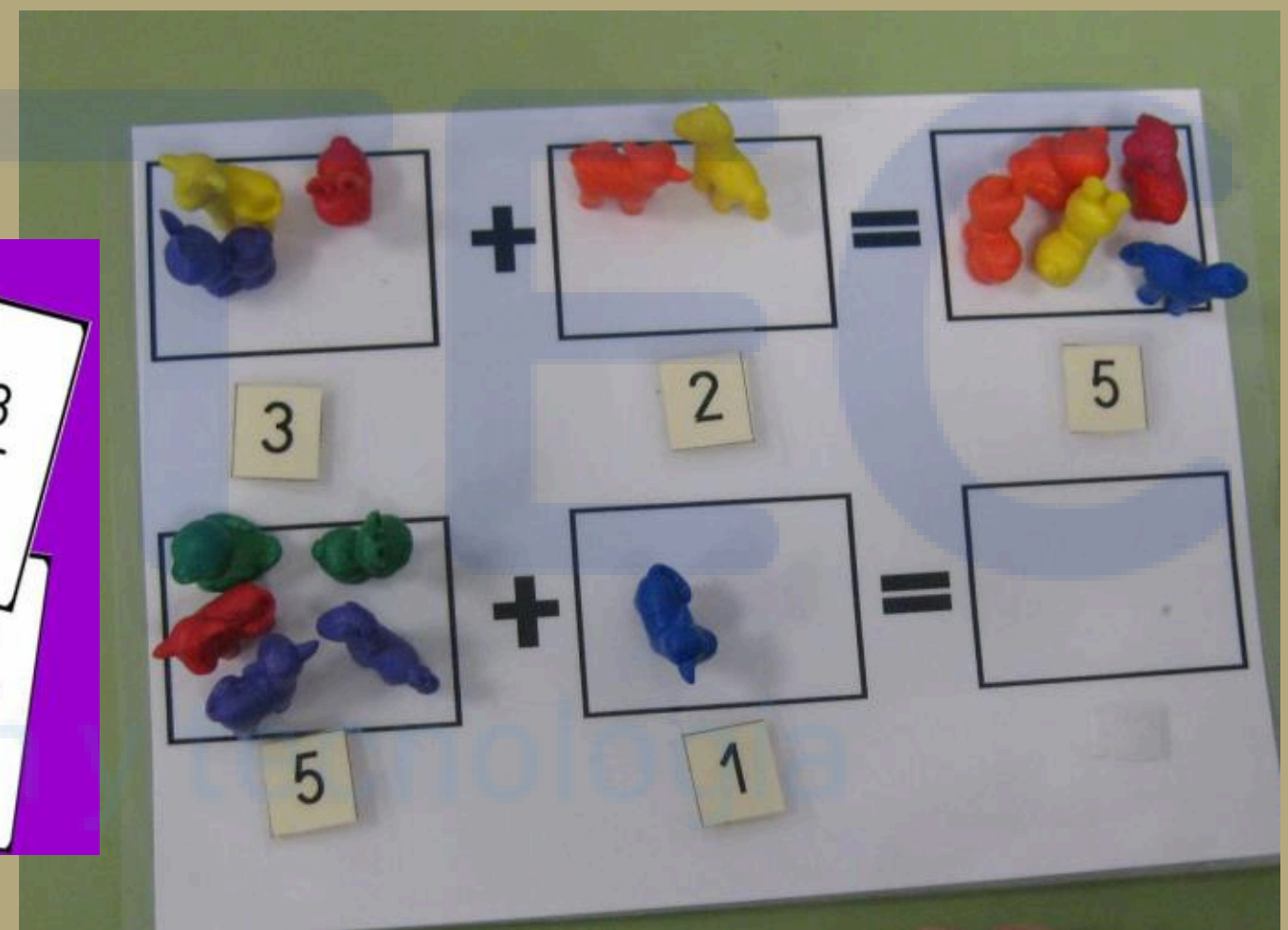
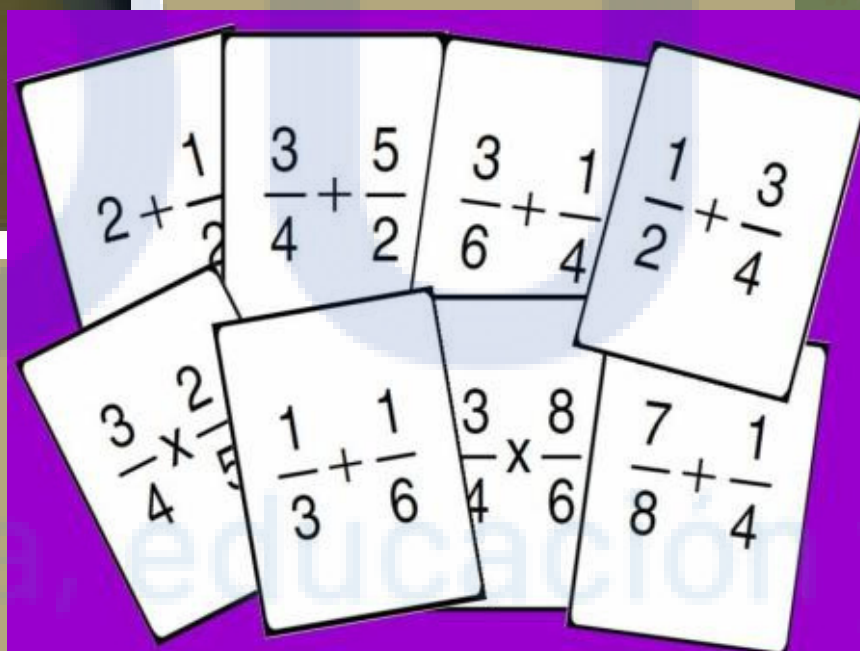
neurociencia, educación y tecnología

Cuando utilizamos  
distintos tipos de juegos  
didácticos logramos  
comunicar más áreas  
cerebrales

NEUROTEC

neurociencia, educación y tecnología

# Intervención multisensorial



construir

manipular

jugar



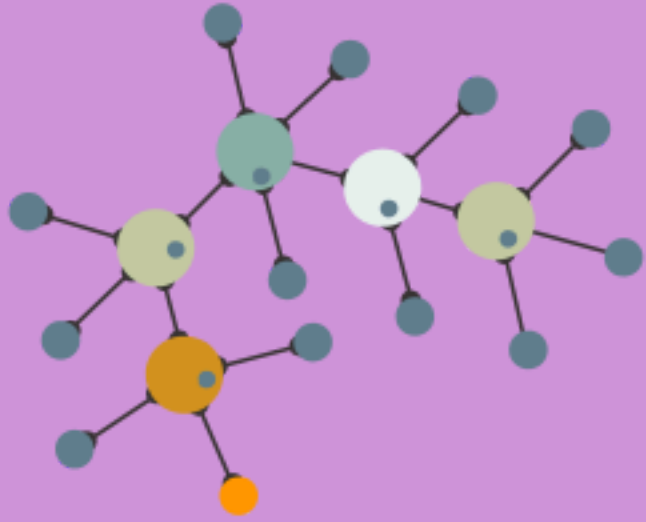
# neuroplasticidad

The background features a light blue and green color palette. It includes several magnifying glasses in shades of orange and green, some of which are focused on specific points. There are also faint, stylized representations of neural networks or brain structures in the background.

Período sensible: la plasticidad es máxima sólo durante un tiempo limitado. Dehane S.

Capacidad del cerebro para cambiar, reaprender y reorganizarse según el estímulo o el ambiente estimulante

neurociencia, educación y tecnología



# psicoeducación

“Se puede comenzar la primer clase del año compartiendo con los alumnos la ciencia de cómo aprende el cerebro y que si bien no todos son iguales entre sí, cualquiera de ellos puede aprender el contenido que se va a enseñar y que el hecho de que el aprendizaje sea más o menos productivo se debe en parte a lo que piensan al respecto”

Jo Boaler

El hecho de recibir información de que el cerebro es similar a un músculo que se desarrolla con el esfuerzo y el trabajo, modifica el nivel de logro de los alumnos.



NEDU

neurociencia, educac

# CREENCIAS MATEMÁTICAS

“Cambiar las creencias referentes a nuestro aprendizaje y nuestro potencial repercute significativamente en la mejora del rendimiento”.

Jo Boaler, 2020




**PLAN DE INTERVENCIÓN  
A PARTIR DEL DIAGNÓSTICO SE  
PLANIFICARÁN LAS INTERVENCIONES  
EN FUNCIÓN DE:**

- 1. Sistema de numeración**
- 2. Conteo**
- 3. Estrategias de conteo**
- 4. Cálculo por derivación**

# ¿cómo empezar a trabajar habilidades matemáticas?

**El objetivo es enseñar al paciente a construir una imagen mental del número: a procesarlo de manera lógica, manipulativa, visual y concreta para lograr construirla.**

**Es necesario apuntar a que manipule los datos numéricos, descomponer y componer números. Se debe apoyar en las fortalezas, por ej en la memoria verbal.**



**Instruir en forma explícita**  
**Decir en voz alta la estrategia.**  
**Modelar autoinstrucciones.**  
**Favorecer la metacognición. ¿cómo lo pensaste?**

**NEEDUTECH**

neurociencia, educación y tecnología

# Planos de intervención

PLANO MENTAL

USO DE LA IMÁGEN MENTAL PARA EVOCAR A

LA MEMORIA

PLANO PERCEPTIVO

GENEACIÓN DE APOYOS VISUALES PARA GENERAR

IMÁGEN MENTAL

PLANO CONCRETO

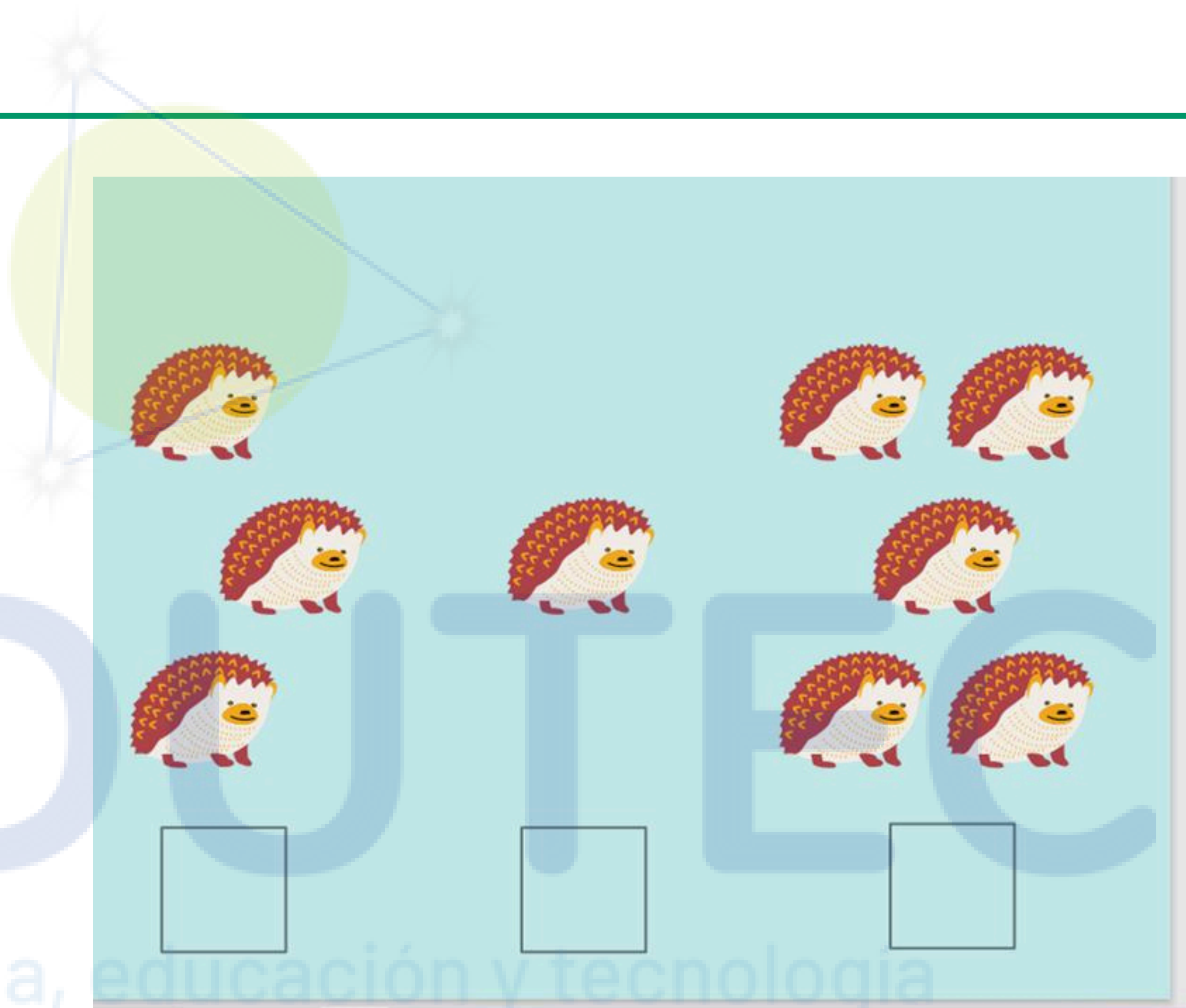
MANIPULACIÓN DEL MATERIAL USO CONCRETO DE LOS DEDOS

## De procedimiento

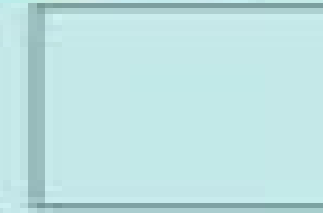
Dado que los niños y adolescentes con este subtipo presentan dificultades en los procedimientos posiblemente por disfunción ejecutiva, será imprescindible trabajar con los diferentes dominios de la misma como lo son el control atencional, la flexibilidad cognitiva, la fijación de metas y la memoria de trabajo con contenidos escolares relacionados con la matemática. La combinación de programas informáticos y los que se realizan a través de lápiz y papel son los más adecuados para favorecer el control atencional.

# Conteo

Será necesario trabajar con la automatización del conteo en sus diversas formas: a través de los dedos, los objetos concretos, las figuras, para luego poder realizar el cálculo mental.



**Cuántos  
hay?**

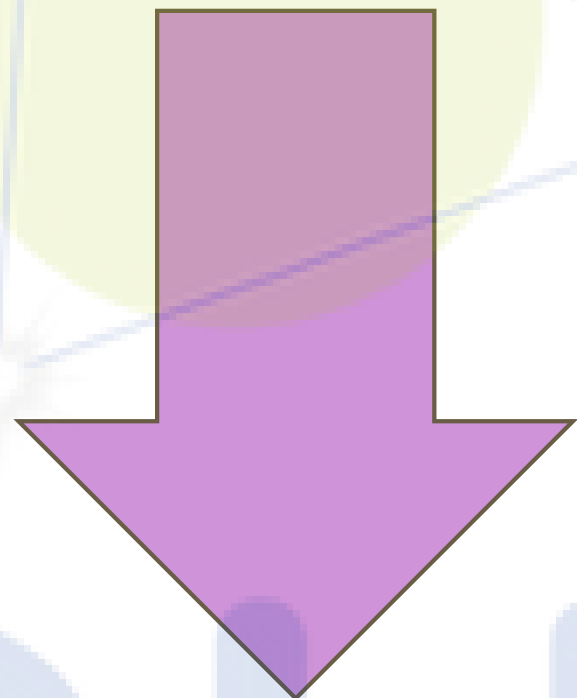


NEUROSCIENCE

neurociencia, educación y tecnología

# RECURSOS DIGITALES CONTEO

<https://arbolabc.com/juegos-de-numeros/conecta-los-puntos-contando-por-10>



NEEDDITEC

neurociencia

tecnología



# Con material concreto

Cuántas tapitas hay?



NEUROTEC

neurociencia educación y tecnología

# Contar con los dedos



REDONDEAR Y PINTAR LOS NÚMEROS  
CORRESPONDIENTES SEGÚN LA CANTIDAD  
DE DEDOS LEVANTADOS



3

2



3

4



5

2

NEUROEDUCUTEC

neurociencia, educación y tecnología

# ESTIMACIÓN JUEGOS

¿CUÁNTOS HAY?

NEUROTEC

neurociencia, educación y tecnología

# Operaciones básicas y complejas

SUMAMOS  
Y ANOTAMOS EL RESULTADO

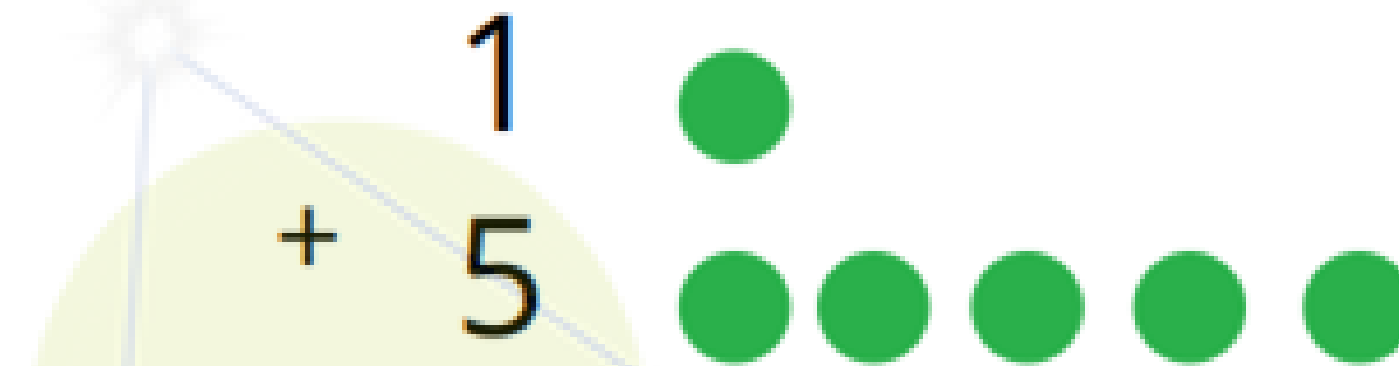


		.....7.....
		.....
		.....
		.....
		.....
		.....

NEDU

neurociencia, educación y tecnología

# Sumas con apoyo



NEDUTEEC

neurociencia, educación y tecnología

# Estrategias para la suma y resta

Realizar sobre conteo con apoyo de dedos

El número más grande en la cabeza, por ejemplo

8 + 4 y luego cuento con los dedos

NEDUTEC

neurociencia, educación y tecnología



# RECURSOS SUMA

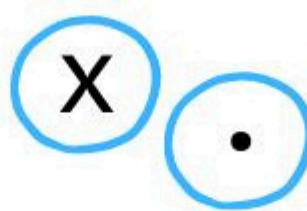
<https://youtu.be/D8HLSeMivek>

NEED

neurociencia, educación y tecnología

The image shows a mathematical resource for teaching addition. It features a large red grid divided into two sections. To the right of the grid, the numbers 134 and 125 are written in red, green, and yellow. A plus sign is between them, and a horizontal line is drawn below the second number. Below the line, the sum 259 is written in red, green, and yellow. To the right of the sum, there are yellow base ten blocks representing the numbers 134 and 125. Below the sum, there are green base ten blocks representing the sum 259. In the bottom right corner, there is a logo that says 'APRENDI tips'.

**MULTIPLICAR**



REPETIR REPETIR REPETIR

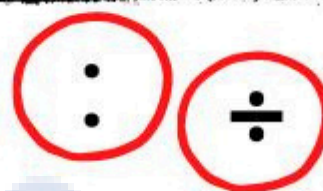
$$4 \times 5 = 20$$

¿Dónde se **chocan** el 4 y el 5?

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

TABLA PITAGÓRICA

**DIVIDIR**



REPARTIR

$$35 : 7 = 5$$

¿En qué **lugar** de la **tabla del 7** está el **35**?

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100



neurociencia, educación, psicología

# PASOS PARA DIVIDIR CON LA TABLA PITAGÓRICA

# NEDU

neurociencia, educación y tecnología

1- Me fijo cuánto tengo para repartir.

$$15 : 3$$

2- Me fijo entre cuántos tengo que repartir y busco la tabla de ese número (3).

3- Busco el número que tengo para repartir en esa tabla (15).

x	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Diagram illustrating the search for the result in the multiplication table. The number 3 is circled in the first column, and the number 15 is circled in the fifth row. An arrow points from the circled 3 to the circled 15. A label "resultado" points to the circled 15.

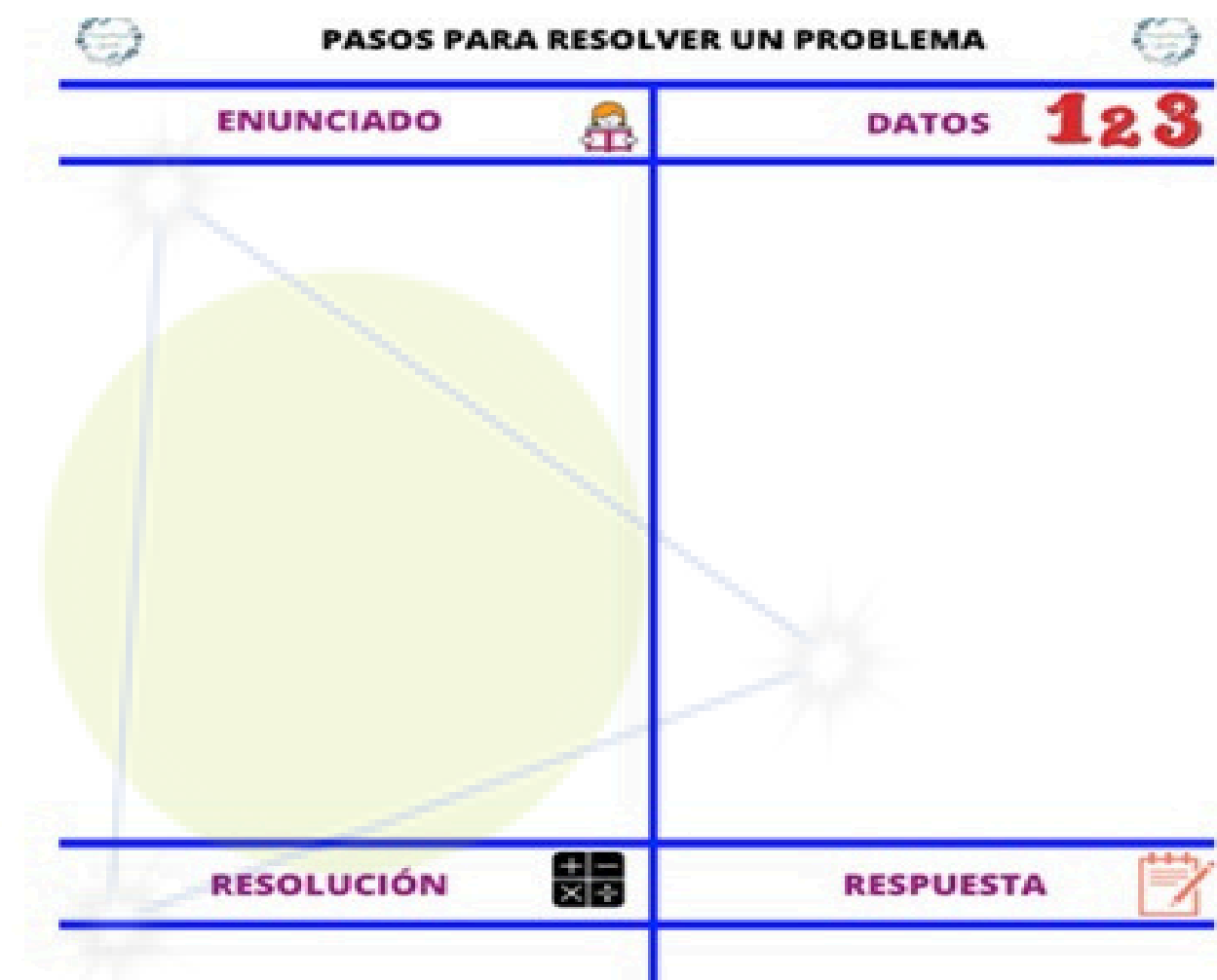
4- Busco el número por el que se multiplica.

5- Escribo el resultado.

$$15 : 3 = 5$$

estos dos números se multiplican

$$3 \times 5 = 15$$



# NEEDUTEC

neurociencia, educación y tecnología

# JUEGOS PARA TRABAJAR DIECES Y NÚMEROS EN GRAL

1 2 3

4 5 6  
7 8 9

NEDUJTEC

neurociencia, educación y tecnología

Psicopedagoga Nazarena Bruno


DIECES


UNOS

¿CUÁNTOS DIECES?

¿CUÁNTOS UNOS?

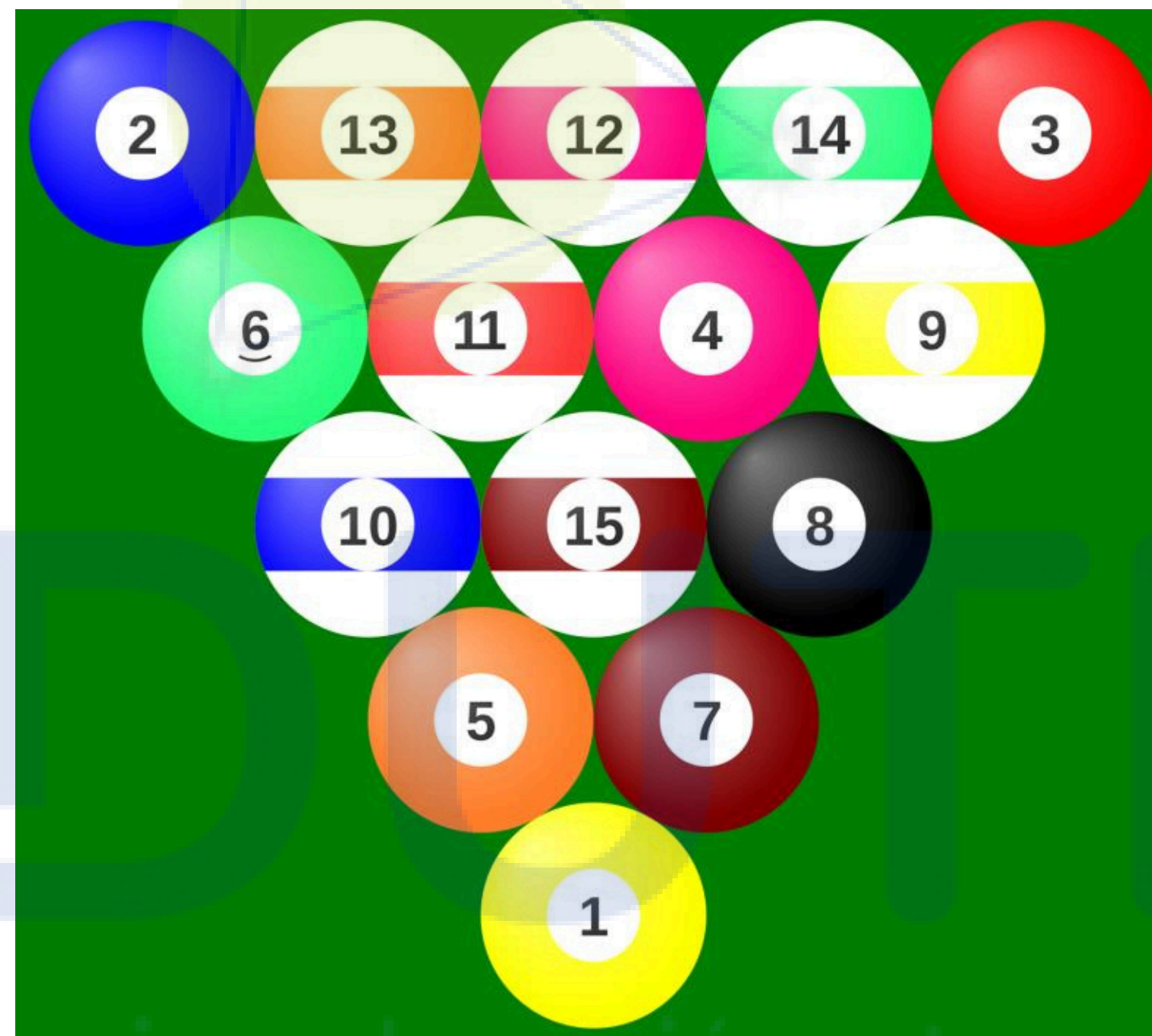
⋮

¿CÓMO LO PUEDO ESCRIBIR?

NEUROEDUCATEC

neurociencia, educación y tecnología

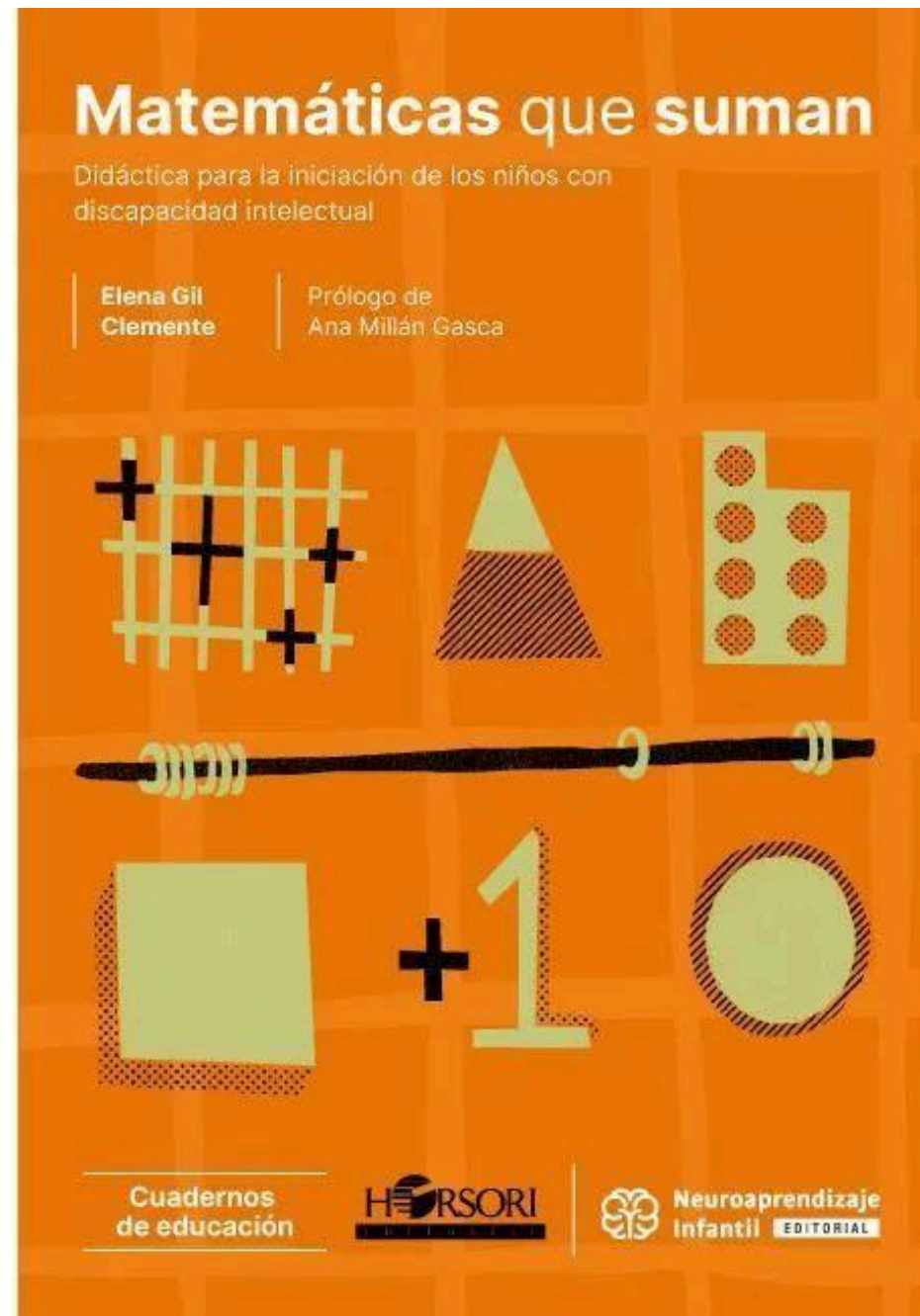
# VALOR POSICIONAL JUEGO



NEUROEDUCACIÓN

neurociencia, educación y tecnología

# propuestas



**GRACIAS!**



**Mg. MARCELA CAPUTO**  
Coordinadora Especialista en Nivel Inicial / Dpto. de Educación - UGA  
Directora de Gnosiskids by Nedutec

NEDUTECH

**NEDUTECH**

neurociencia, educación y tecnología

@nedutec  
[www.nedutec.org](http://www.nedutec.org)