

Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de los números enteros basada en conceptos de la neurociencia.



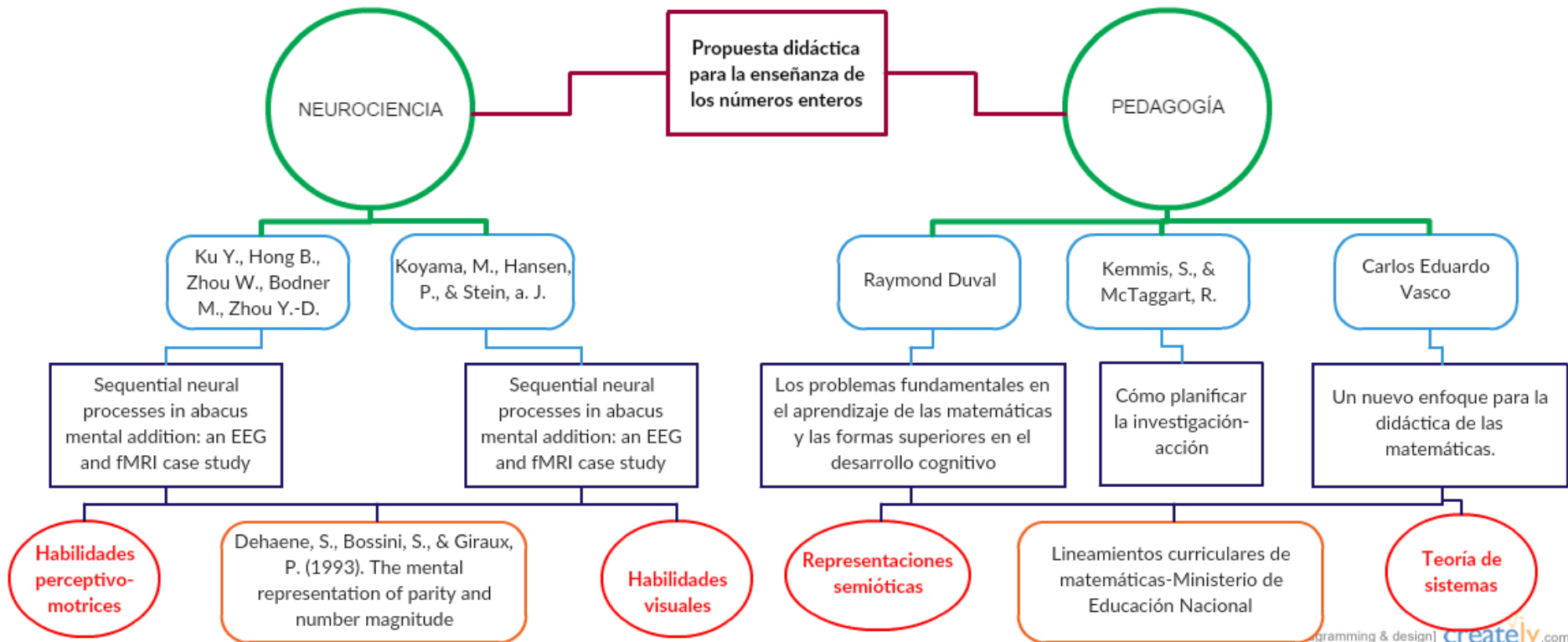
Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de los números enteros basada en conceptos de la neurociencia.

Fabio Andrés Molano Sánchez

Formulación del problema

¿Cómo puede un programa de estudio basado en conceptos neurocientíficos relacionados con habilidades visuales y perceptivo-motrices mejorar las habilidades matemáticas específicamente en la aritmética de los números enteros en los estudiantes del grado séptimo del Colegio Facundo Navas Mantilla?

Formulación del problema



Objetivo general de la investigación

Mejorar los desempeños relacionados con los números enteros en los estudiantes del grado séptimo del Colegio Facundo Navas Mantilla por medio del uso de herramientas que ejerciten las habilidades visuales y la representación perceptivo-motriz según conceptos de estudios neurocientíficos.

Objetivos específicos de la investigación

Identificar el dominio de las matemáticas de los estudiantes de séptimo grado del colegio Facundo Navas Mantilla relacionado específicamente con la aritmética de los números naturales.

Identificar el desempeño de los estudiantes en pruebas de atención y observación al igual que su ubicación espacial al comienzo de la propuesta.

Diseñar e implementar una secuencia didáctica sobre el tema de los números enteros que incorpore actividades de mejora de la observación y la atención así como el concepto de lateralidad.

Evaluar el dominio de la aritmética de los números enteros luego de desarrollar la estrategia didáctica.

MARCO TEÓRICO DE LOS COMPONENTES

Antecedentes de la Investigación

González, J. & Torres, J. (2012). Ambiente virtual de aprendizaje para la enseñanza de los números enteros en el grado sexto de la institución educativa INEM Custodio García Rovira del municipio de Bucaramanga.

Castillo, C. (2014). Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos.

Gallardo, A.; Santos, N; Hernández, J. (2010). La aparición simultánea de los sentidos de uso de los números negativos y el cero en alumnos de secundaria: un estudio de caso.

Hernández, A; Gallardo, A. (2009). Sentidos de uso del cero y la negatividad en la recta numérica.

Lesh, R.; Sriraman, B. (2009) Re-conceptualizing Mathematics Education as a Design Science. Chapter Theories of Mathematics Education.

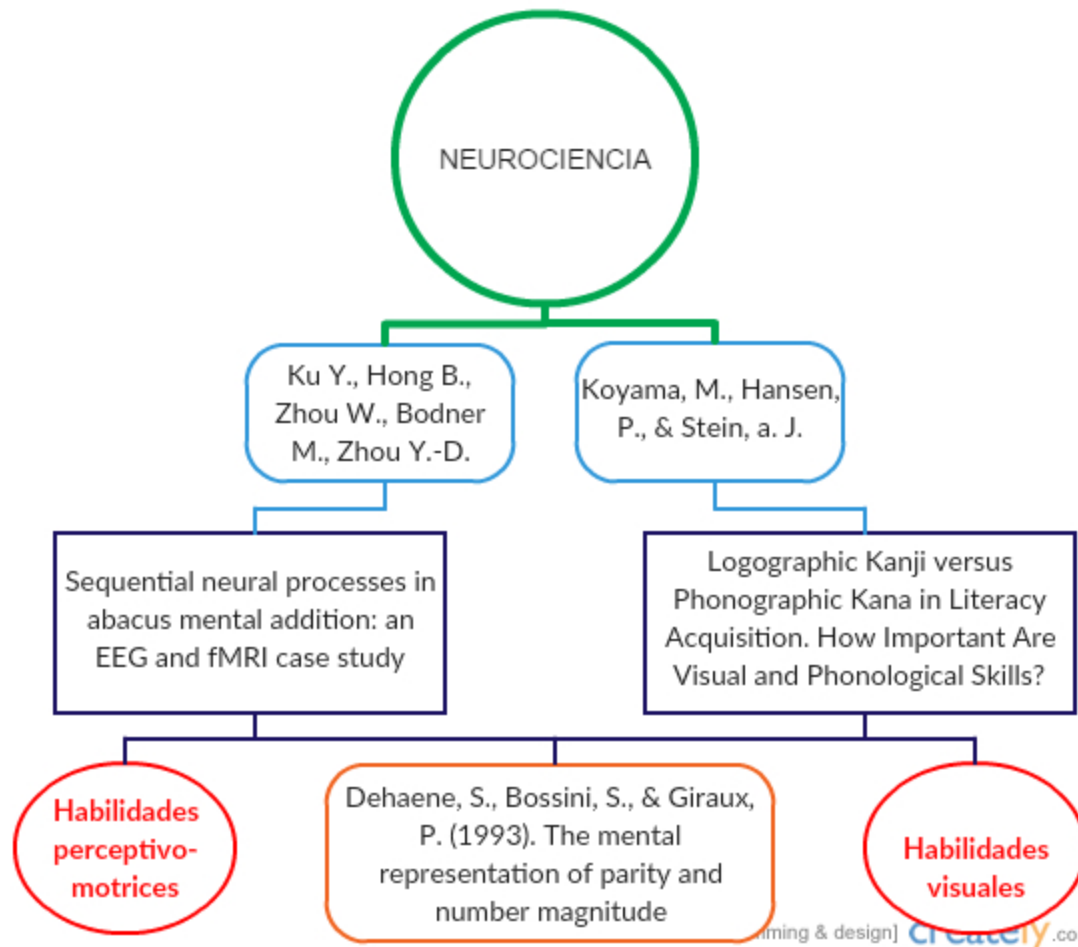
Diseño de la investigación

Tipo investigación: Investigación – Acción

Población: Cuatro cursos en el grado séptimo

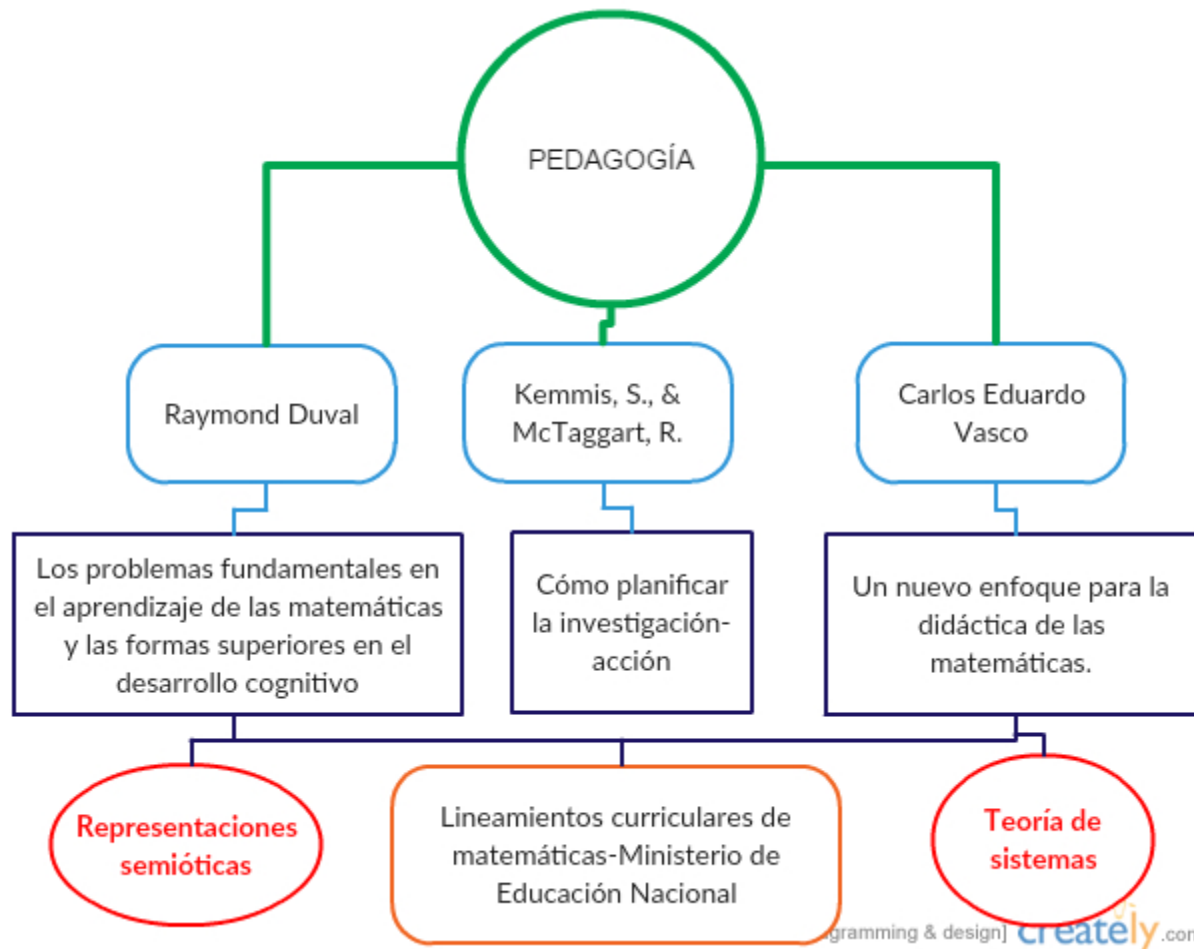
Muestra: Tres cursos. En total 109 estudiantes, 63 niñas y 46 niños.

Componente Neurociencia



imaging & design] Creativity.com

Componente Pedagógico



gramming & design] [creately.com](https://www.creately.com)

Resultados de la investigación

Objetivo: Identificar el dominio de las matemáticas de los estudiantes de séptimo grado del colegio Facundo Navas Mantilla relacionado específicamente con la aritmética de los números naturales.

Conclusiones:

- ✓ El desempeño en la aritmética de los números naturales de los estudiantes de grado séptimo del Colegio Facundo Navas Mantilla participantes en el desarrollo de la propuesta didáctica era bajo.
- ✓ El desempeño de un estudiante en la aritmética de los números naturales puede servir para predecir su desempeño en la aritmética de los números enteros.

Resultados de la investigación

Objetivo:

Identificar el desempeño de los estudiantes en pruebas de atención y observación al igual que su ubicación espacial al comienzo de la propuesta.

Conclusión:

El desempeño en habilidades perceptivo-motrices y de observación antes de implementar la propuesta era bajo para el grado y edad de los estudiantes.

Resultados de la investigación

Objetivo:

Diseñar e implementar una secuencia didáctica sobre el tema de los números enteros que incorpore actividades de mejora de la observación y la atención así como el concepto de lateralidad.

Conclusiones:

- ✓ Las actividades de ubicación espacial y de uso de la lateralidad corporal mejoran el desempeño de los estudiantes en el momento de ubicar los números enteros y de ejecutar la operación suma con números enteros si las indicaciones se dan de forma oral.
- ✓ Las actividades de observación y de memoria visual mejoran el desempeño de los estudiantes en el momento de leer expresiones aritméticas que contengan números enteros y las dos operaciones del anillo.

Resultados de la investigación

Objetivo:

Evaluar el dominio de la aritmética de los números enteros luego de desarrollar la estrategia didáctica.

Conclusiones:

- ✓ Los resultados en la evaluación de ubicación y aritmética básica de los números enteros son buenos si se hacen inmediatamente después de finalizar las actividades de aprendizaje programadas para desarrollar la propuesta didáctica.
- ✓ Los resultados de una evaluación del aprendizaje acerca de la aritmética de los números enteros después de cuatro días de finalizar actividades de la propuesta pedagógica fueron muy deficientes.

Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Evaluar el dominio sobre la aritmética de los naturales. Habilidad numérica)

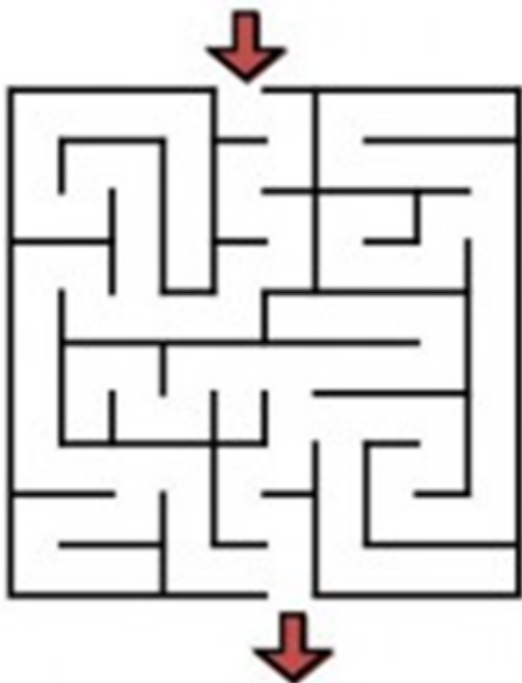
Resuelva las siguientes operaciones teniendo en cuenta sus conocimientos sobre números naturales.

$$27 + 9 \cdot 6 - 16 =$$

$$27 + 3 - 45 \div 5 + 16 =$$

Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Evaluar el dominio sobre la diferencia entre izquierda y derecha. Habilidad Perceptivo-Motriz)



b. Comenzando en la parte de arriba del laberinto, escriba en la siguiente tabla las instrucciones para salir de él. Utilice únicamente las palabras “arriba”, “abajo”, “izquierda” y “derecha”.

Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar el dominio sobre la diferencia entre izquierda y derecha. Habilidad Perceptivo-Motriz)



Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Ubicar los números negativos y positivos en la recta numérica.
Habilidad Perceptivo-Motriz y matemática)



Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar las habilidades de observación. Habilidad visual)

1. 人 vs 入

Se podría pensar que la diferencia entre estos kanjis es ese pequeño pico en la parte superior. Pero en realidad la diferencia está en los trazos que se convierten en el apoyo del kanji. Aunque hay una pequeña diferencia entre los kanjis tipográficos y los kanjis trazados a mano, las dos formas representan el mismo carácter: uno significa "persona" y el otro "entrar". (Los números indican el orden de los trazos).



Person



Entrar

En los siguientes cuadros intenta copiar con todos los detalles los dos anteriores kanjis

--	--

Person

Entrar

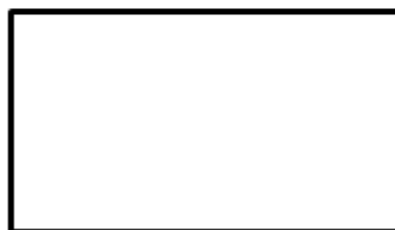
Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar las habilidades de observación. Habilidad visual)

Aunque la diferencia entre estos dos kanjis no es tan sutil se puede presentar alguna confusión sobre todo en el momento de escribirlos.

Difícil, Doloroso

Feliz, Afortunado



Difícil, Doloroso



Feliz, Afortunado

Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar las habilidades de observación. Habilidad visual)

¿Cuál es el kanji correspondiente a la palabra “comparar”?

微 比 幸 綱

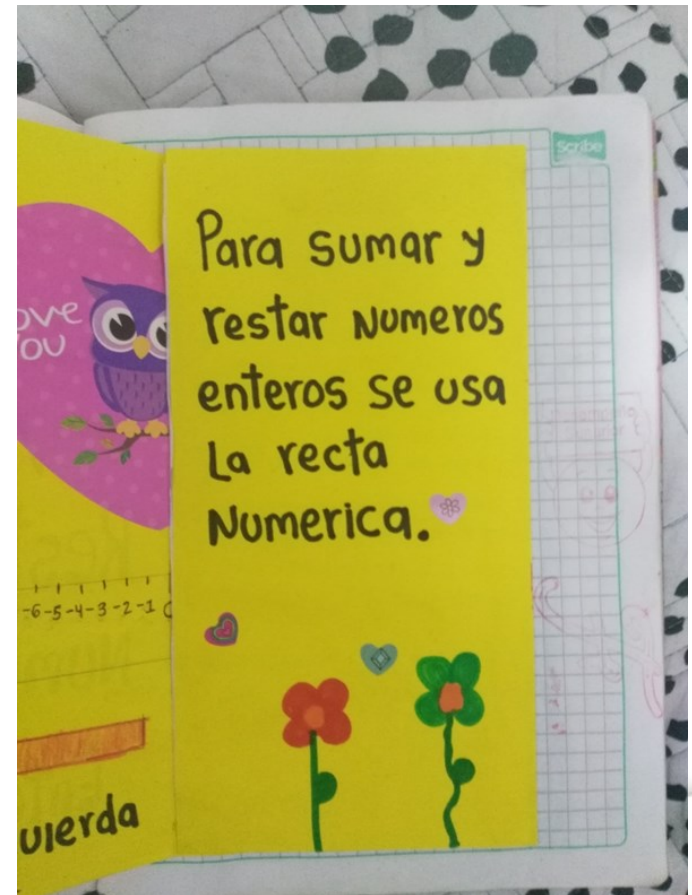
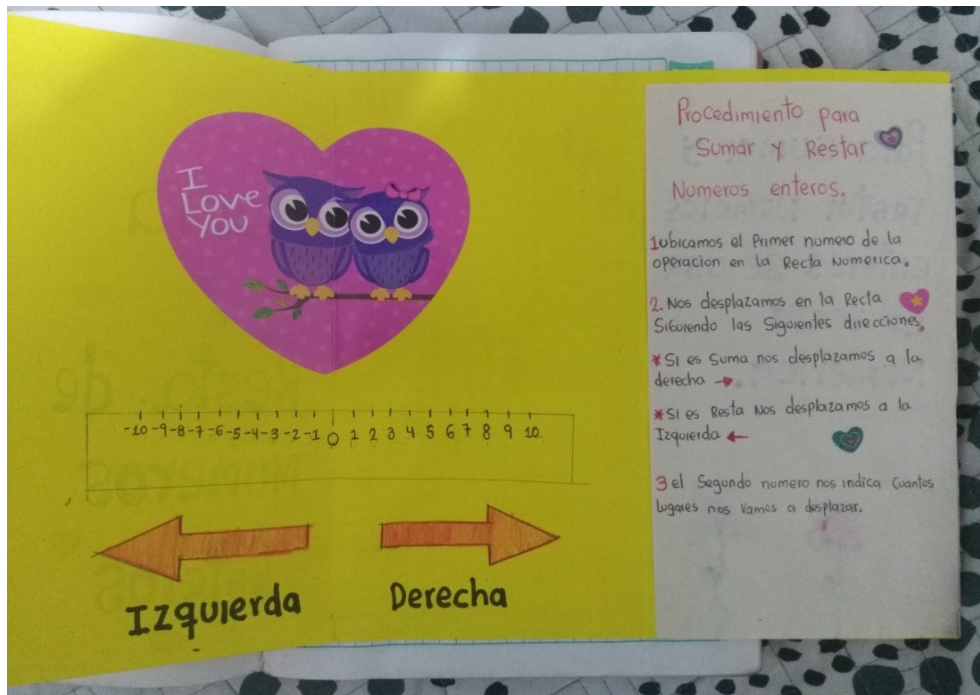
El siguiente kanji ¿a qué palabra corresponde?

比

- a) Difícil b) Norte c) Comparar d) Pequeño

Propuesta: Actividades


Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la aritmética de los números enteros. Habilidad matemática)



Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la observación sobre objetos de representación matemática. Habilidad visual y matemática)

Diferencias en la Escritura de una Coma, una resta y multiplicación



Scribe

Normalmente diferenciar las operaciones es un asunto complicado. debemos tener cuidado con la escritura de los números y sus operaciones.

Ejercicio:

a $-5 \cdot -1 = +5$	a $(-3)(-2) = +6$
b $(-6)(-3) = +18$	b $-3 + (-2) = -5$
c $7 \times -1 = -7$	c $-8 \times -2 = +16$
d $-8 \times 5 = -40$	d $8 - (2) = 6$
	e $(18)(-2) = -36$

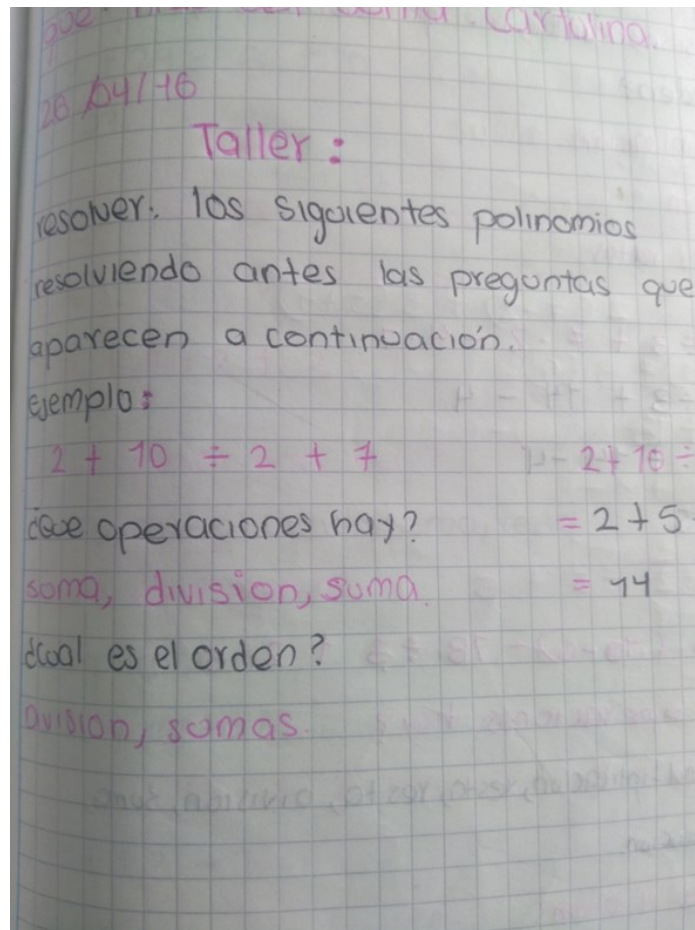
Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la observación sobre objetos de representación matemática. Habilidad visual y matemática)

ejercicio	positivos	Negativos	Comas	Restas	Multiplicación
a $4 + 2 - 5 + (-3)$	3	1	2	1	0
b $-3 + (-2) + 7 \times 1$	2	2	0	0	1
c $5(9) - 6(9) - 7 \times 9$	6	0	0	2	3
d $(-2)(-1) + 2$	1	2	0	0	1
e $8 - 4(2 + 3 - 4 + 5)$	6	0	2	2	1
f $(10)(5-3) + 2(7) - 1$	6	0	1	2	1
g $-6 - 2 - 1 + (3)(2) - 5$	5	1	1	3	1
h $5 \times 4 - 3(2) + 7(9) - 5 \cdot 4$	8	0	1	2	4
i $8(7-9-2 \times 1 + 3 \times 2) + 8$	8	0	2	2	1
j $2 - 4 \times 2 + 3(5 \times 2)$	6	0	1	1	3

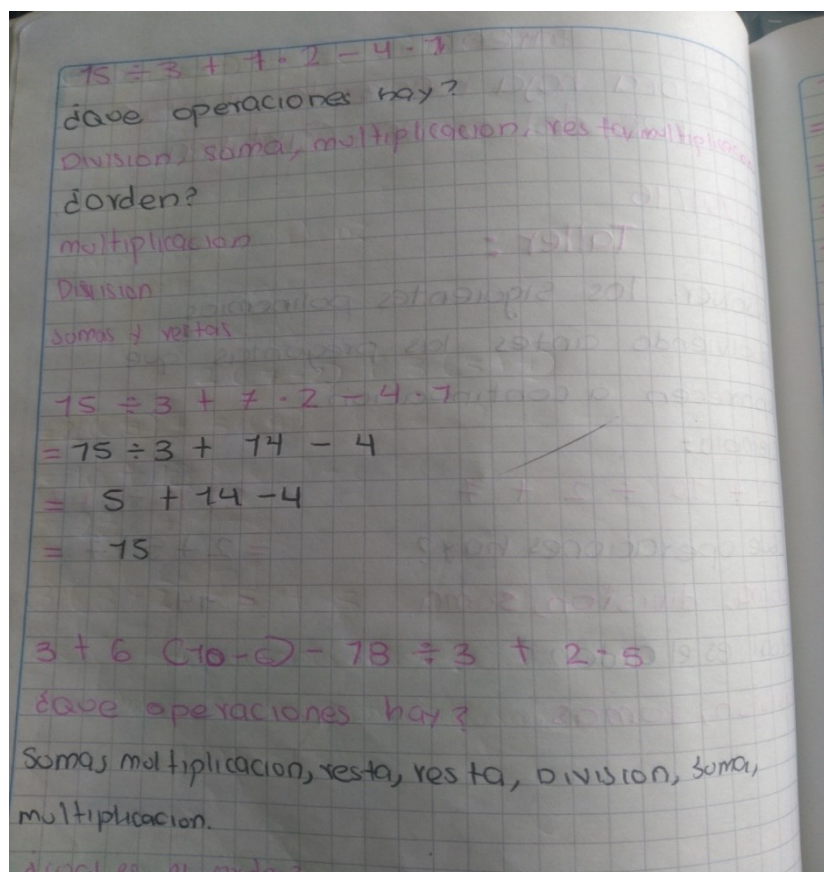
Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la observación sobre objetos de representación matemática. Habilidad visual y matemática)



Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la observación sobre objetos de representación matemática. Habilidad visual y matemática)



Propuesta: Actividades

Actividad : (OBJETIVO: Mejorar la observación sobre objetos de representación matemática. Habilidad visual y matemática)

Ejemplo

$$6 + 6 + 6(6 - 6) - 6 \div 6$$
$$= 6 + 6 + 6(0) - 6 \div 6$$
$$= 6 + 6 + 0 - 6 \div 6$$
$$= 6 + 6 + 0 - 1$$
$$= 12 - 1$$
$$= 11$$

¿qué operaciones hay?
Parentesis, suma,
multiplicación, resta,
resta, división.

¿cuál es el orden?

- Parentesis
- multiplicación
- división
- suma y resta.

Referentes bibliográficos

- Amalric ,M. y Dehaene, S. (2016). Origins of the brain networks for advanced mathematics in expert mathematicians. *Proc Natl Acad Sci USA*. *113*(18):4909-17. Doi: 10.1073/pnas.1603205113
- Dehaene, S., Bossini, S., & Giraux, P. (1993). The mental representation of parity and number magnitude. *Journal of Experimental Psychology*, 371-396.
- Duval, R. (1999). Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Gedisa.
- Koyama, M., Hansen, P., & Stein, a. J. (2008). Logographic Kanji versus Phonographic Kana in Literacy Acquisition. How Important Are Visual and Phonological Skills? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 41-55.

Referentes bibliográficos

- Ku Y., Hong B., Zhou W., Bodner M., Zhou Y.-D. (2012). Sequential neural processes in abacus mental addition: an EEG and fMRI case study. PLoS ONE 7:e36410. 10.1371/journal.pone.0036410.
- Landeira-Fernandez, J., Zylberberg-Landeira, R., Charchat-Fichman, H., Cardenas, F. P. (2012). Working memory and mathematical thinking: a cognitive and affective neuroscience approach. International Journal for Studies in Mathematics Education, 5, 65-88.
- Lesh, R.; Sriraman, B. (2009) Re-conceptualizing Mathematics Education as a Design Science. Chapter Theories of Mathematics Education. Part of the series Advances in Mathematics Education pp 123-146.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2004). Estándares básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá: MEN.
- Vasco, C. Un nuevo enfoque para la didáctica de las matemáticas. Volumen 2. Carlos Eduardo Vasco 1994. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.