

LA DIDÁCTICA DE LOS ALGORITMOS CON RECURSOS LÚDICO-MANIPULATIVOS

AUTORES: José García Cantos (jogarca92@hotmail.com) y María Sotos Serrano (maría.sotos@uclm.es).

Resumen: Los resultados obtenidos por los alumnos de cuarto de Primaria en el informe TIMMS matemáticas 2011, resaltan la escasa comprensión de los niños hacia las matemáticas en general y, hacia las operaciones aritméticas en particular. Estos resultados deben suponer el inicio de un cambio en la metodología docente, donde la manipulación y el uso de recursos lúdicos deben ser prioritarios a la abstracción matemática. En este artículo se analizarán las ventajas pedagógicas que nos ofrece el uso de recursos manipulativos, como las regletas de M^a Antonia Canals, la matemagia y los cuentos en Educación Primaria.

Palabras clave: Didáctica de las matemáticas, recursos didácticos, manipulación, Primaria, Regletas, matemagia y cuentos.

1- MARCO TEÓRICO

En esta investigación, el punto de partida se encuentra en los resultados obtenidos por los alumnos españoles de 4^o de Primaria en el Informe TIMSS matemáticas. Si analizamos los datos fríamente, alejado de la subjetividad de los medios de comunicación, España obtiene en el subdominio “números”, donde podríamos enmarcar los contenidos referidos al conocimiento del sistema numérico decimal, operaciones con números naturales, fracciones... una puntuación de 487 puntos frente a los 500 que obtiene la Unión Europea de media. De una forma mucho más concreta, en este estudio se pone de manifiesto que en España hay un 13% de alumnos con muy bajo nivel en matemáticas en 4^o de Primaria. Este dato es abrumador si lo comparamos con los países punteros del Informe, Bélgica, Hong Kong, China y Países Bajo, que obtienen un 1% de alumnos con nivel muy bajo en la misma edad. En el caso español y, partiendo de la base que en el área de matemáticas es fundamental la consolidación de los contenidos previos para abordar con garantías los futuros, tener un 13% de alumnos con nivel bajo en matemáticas en 4^o de Primaria, podría suponer un obstáculo en la adquisición de los contenidos didácticos en futuras etapas.

Por esta razón, las matemáticas deben enseñarse de forma activa, lo que implica la participación del alumno, ya que así es más probable que los niños retengan la infor-

mación y la apliquen posteriormente (Boggan y otros, 2010), al incrementar las conexiones neuronales y dar paso a la inteligencia espacial y kinestésica (D'Angelo, 2012). Esto supone la manipulación de materiales en una secuencia de actividades previamente planificadas, que deberán apoyarse en un material concreto (Cascallana, 1988), lo que motivará al alumno y hará posible el aprendizaje real de conceptos. Además, el uso de materiales permitirá crear un ambiente “desenfadado” en el aula, que reducirá la ansiedad hacia el área de matemáticas que según (Blazer, 2011) afecta al 93% de nuestros alumnos.

Esta investigación centra su estudio en las ventajas didácticas que ofrecen los materiales manipulativos, como las regletas de María Antonia Canals –que favorecen el desarrollo de las habilidades propias de la competencia matemática como son la observación de relaciones numéricas lógicas, la expresión verbal de las acciones realizadas (Canals, 2011)..., y los recursos lúdicos, como la matemagia, que potencia la motivación del alumno (Koirala y Goodwin, 2000) al tiempo que favorece el razonamiento inductivo deductivo -ya que el niño a partir de sus vivencias: los resultados obtenidos en los juegos; podrá preguntarse el porqué de algunos resultados y, así formular teorías o leyes más generales- y los cuentos, cuya narración es una actividad que siempre capta la atención de los niños ya que “la enseñanza de las matemáticas la realizaremos a partir de un elemento usual en el entorno lúdico del niño, que disfrutará aprendiendo matemáticas” (Sotos y Aguilar, 2005: 1), al tiempo que “el alumno puede cambiar esa actitud generalizada de rechazo ante las matemáticas, al no presentársele como un compendio de conceptos abstractos e incomprensibles para él” (Sotos y Aguilar, 2005:1).

2- OBJETIVOS

Los objetivos de esta investigación son:

- a) Comprobar si el uso de recursos y materiales mejora la comprensión de las operaciones matemáticas en los alumnos de primaria.
- b) Comprobar si el uso de materiales didácticos modifica la percepción de los alumnos hacia las matemáticas en caso de que ésta fuera negativa.
- c) Desarrollar la lógica, la participación y el pensamiento inductivo-deductivo en los alumnos de Primaria.
- d) Crear hábitos de investigación en los niños a partir de la manipulación de materiales.

3- METODOLOGÍA

La metodología seguida en el aula de 2º B de Primaria, se basa en la incorporación de materiales didácticos, que ponen al alumno en contacto con los objetivos de conocimiento de una manera intuitiva y lúdica. Para la recogida de datos se llevó a cabo una observación directa y participativa de acuerdo con unos ítems previamente seleccionados en dos cursos, 2º B y 2º A (grupo de control) en el que la metodología usada en matemáticas se basaba en la lección magistral y el libro de texto.

Estos ítems tenían por objeto analizar el efecto del uso de materiales didácticos en matemáticas desde tres ámbitos:

a) **Maestros:** A través de entrevistas abiertas analizamos la percepción que los docentes tenían del uso de materiales antes, durante y después del proceso.

b) **Alumnos:** valoramos el nivel de implicación en las actividades propuestas en el aula y el ambiente cooperativo. Así, se observó que alumnos que en la metodología de lección magistral no intervenían, si lo hacían trabajando en pequeños grupos heterogéneos, en los que con el uso de materiales, construían su propio aprendizaje.

c) **Rendimiento académico:** que fue valorado en los exámenes y mediante la observación directa del alumnado que se encontraba más capacitado para verbalizar los conceptos abstractos.

A continuación, analizaremos algunas de las actividades realizadas en el aula con estos materiales didácticos.

3.1-ACTIVIDADES CON REGLETAS

Con el objetivo de que los alumnos adquirieran el concepto de Sistema Decimal Posicional, que es fundamental en el desarrollo de conceptos posteriores como la lectura y escritura, operaciones escritas..., se plantearon actividades de descomposición con regletas como la siguiente:

DIFERENTES MANERAS DE AGRUPAR LAS UNIDADES DE UN NÚMERO

Rellena la parte central con material o con un dibujo y escribe en la última columna. Hay que contar con atención y hacer los cambios que convenga, sin modificar el valor de las cantidades.

Cantidad	Con las regletas que se indica y las unidades sueltas	Escrita en base diez
Treinta y cuatro	Con regletas del 5	
Cuarenta y cinco	Con regletas del 8	
Diecisiete	Con regletas del 3	
Veintiocho	Con regletas del 7	

(Canals, 2011: 82)

3.2-ACTIVIDADES CON MATEMAGIA

Otra actividad planteada en el aula fue el siguiente juego matemático, obtenido de (Blasco, 2007), donde podemos trabajar las restas de forma lúdica. Tras la realización de este juego, podremos pedir a los niños que prueben con otros números distintos para comprobar si el juego se cumple siempre. El juego consiste en:

- 1- Escribe un número de tres cifras que no sea capicúa.
- 2- Escribe el mismo número invirtiendo sus cifras (Las unidades pasarán a las centenas y las centenas a las unidades).
- 3- Resta los dos números anteriores. No olvides restar el mayor al menor.
- 4- Suma las cifras del resultado que has obtenido. El número es el _____.

3.3 – EL GATO CON BOTAS Y LA RESTA CON LLEVADA

Esta actividad planteada en el aula tenía como objetivo introducir al alumno en el concepto de la resta con llevada de forma lúdica, al tiempo que se simbolizaba la necesidad de realizar una “transformación” en el minuendo para poder realizar la operación. En nuestro caso, la narración del cuento se acompañó de un power point con imágenes y música y los bloques multibase.

4- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Si comparamos los resultados de la segunda evaluación en ambos cursos, en los que se realizaron los mismos exámenes y se siguieron los mismos criterios de calificación, podremos observar una clara mejoría en la asimilación de los contenidos matemáticos en 2º B, curso en el que se usaban los recursos lúdico-manipulativos.

CALIFICACIÓN	2º A		2º B	
	1ª Ev.	2ª Ev.	1ª Ev.	2ª Ev.
INSUFICIENTE	19'7%	21'73%	9'09%	9'09%
SUFICIENTE	18'45%	17'39%	7'54%	4'54%
BIEN	32'26%	30'43%	34'27%	27'27%
NOTABLE	18'95%	17'39%	27'29%	27'27%
SOBRESALIENTE	10'64%	13'04%	21'81%	31'81%

Por otra parte, en el aula de 2º B los alumnos intervenían más y aportaban estrategias más complejas en la resolución de problemas, lo que implica una mejora en la comprensión y expresión de los contenidos matemáticos.

5- CONCLUSIONES Y CONTRIBUCIONES DE ESTE TRABAJO

En el caso de este estudio hay evidencias de que el uso de materiales mejora la comprensión de los conceptos matemáticos en el niño. Esta cuestión, que ha sido analizada de forma cuantitativa y cualitativa en la investigación, responde a una cuestión de lógica: Según Piaget, el niño alcanza el estadio de la abstracción a los 12-14 años. Por esta razón, presentar conceptos abstractos a niños que no tienen esa capacidad es algo contraproducente para el niño y para las matemáticas, área por la que los alumnos sienten una menor preferencia.

Por todo ello, la actuación lógica por parte del docente sería la adecuación de los contenidos a las estructuras lógicas y al conocimiento previo del niño, aspecto que contribuye a potenciar el desarrollo de su pensamiento lógico (Casallana, 1988), ya que según Rosseau en Emilio: "Antes de la edad de la razón, el niño no percibe ideas, sino imágenes" (González Marí, 2010:2).

6- BIBLIOGRAFÍA

- BLASCO, F.. (2007). Matemagía. Madrid: Ediciones Temas de Hoy.
- BLAZER, C. (2011). Strategies for reducing math anxiety. 13/03/14, de ERIC Sitio web: <http://eric.ed.gov/?id=ED536509>
- BOGGAN, M, et all (2010). “Using manipulatives to teach elementary mathematics”. Journal of Instructional Pedagogies, 1-6, Retrieved from <https://www.google.es/#q=Using+manipulatives+to+teach+elementary+mathematics> . VOLUMEN 3, 2010.
- CANALS, M.A. (2011). Las Regletas. Barcelona: Rosa Sensat
- CASCALLANA, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos.. Madrid: Santillana.
- D´ANGELO, F. (2012). Teaching mathematics to young children through the use of concrete and virtual manipulatives. 13/03/2014, de University of Pennsylvania, Sitio web: <http://eric.ed.gov/?id=ED534228>
- GONZÁLEZ MARÍ, J.L. (2010). Recursos, material didáctico y juegos y pasatiempos: Consideraciones generales.. 13/03/14, de UMA Sitio web: http://www.gonzalez-mari.es/materiales_infantil_primaria_y_ESO.Consideraciones_generales.pdf
- KOIRALA, H., GOODWIN, P.. (2000). Teaching Algebra in the Middle Grades Using Mathmagic. Mathematics Teaching in the Middle School, 5, 562-566.
- SOTOS, M., AGUILAR, J.M. (2005). Cuentos y matemáticas. El debate entre el modelo Inspector Gadget y el modelo McGiver. 30/03/2014, de XII Jornadas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas Sitio web: http://www.i3a.uclm.es/joomla2/index.php?option=com_groupsi3a&id=562374&type=cg&lang=es

7- ANEXO: EL GATO CON BOTAS

Érase una vez un molinero que dejó, como única herencia a sus tres hijos, su molino, su burro y su gato. El reparto fue bien simple. El mayor recibió el molino, el

segundo se quedó con el burro y, Tadeo, el menor, le tocó sólo el gato. Este se lamentaba de su pobre herencia y decía:

-Mis hermanos podrán ganarse la vida trabajando juntos; pero yo, después de comerme a mi gato me moriré de hambre-. El gato, que escuchaba estas palabras, pero se hacía el distraído, le dijo en tono serio y pausado:

-No debes preocuparte, Tadeo. Soy un gato aficionado a las matemáticas. Confía en mí y verás como tu herencia no es tan pobre como piensas-. En principio, Tadeo no se hacía grandes ilusiones, pero tras ver que su gato era muy hábil en el cálculo, confió en que pudiera sacarle de la miseria.

Pasados unos días, llegó a oídos del gato que en la corte del rey, los matemáticos estaban muy tristes porque no sabían cómo resolver la resta $256 - 37$. El rey había prometido que aquel que explicara cómo hacer la resta, se casaría con su hija, la princesa más hermosa de todo el reino. Ni corto ni perezoso, el gato subió corriendo al trastero y cogió de la estantería unos bloques multibase que echó inmediatamente a su saco y marchó corriendo al castillo.

Cuando llegó, se colocó al final de una gran cola que daba la vuelta al castillo. Todos los sabios del reino estaban allí, reunidos, esperando ansiosos su turno. En la puerta del castillo se encontraba el Jefe de la Guardia Real quien controlaba el orden de la cola. El gato se dio cuenta que, cada poco tiempo, los sabios que entraban, salían muy tristes del castillo. Unos salían llorando, otros; salían murmurando que esa resta era imposible de resolver. Así, transcurrieron las horas hasta que llegó el turno del gato. Era ya de noche cuando el Jefe de la Guardia le dio permiso para entrar. – Diríjase a los aposentos de su majestad- le dijo en tono cortante. El gato entró corriendo al castillo. Atravesó un pasillo muy largo y giró a la izquierda. Allí, se encontraban los aposentos de su majestad. El gato llamó a la puerta. Al instante, una voz apenada le dio permiso para entrar.

El gato entró en una estancia cuadrada. Allí, alrededor de una gran mesa cubierta de pergaminos, estaban el rey y el matemático más famoso de la corte, Fermat. - ¿A qué ha venido usted, si puede saberse?- preguntó el rey al gato. –Majestad, vengo de parte de mi amo, el Marqués de Caravás- que era el nombre que se había inventado para su amo-, quién ha descubierto cómo resolver la operación que les trae de cabeza. El rey miró incrédulo al gato y le dijo- este enigma no tiene solución. Fermat, mi matemático más prestigioso, ha llegado a la conclusión de que es imposible realizarla. En la resta $256 - 37$, no podemos quitar a 6 unidades 7. Eso es imposible-.

El gato que había escuchado muy atento, sacó de su bolsa los bloques multibase que llevaba. –Fíjense bien- les dijo. –Este cuadrado grande que ven representa una centena; esta barrita formada por diez unidades es una decena y, estos cubos, son las

unidades. – Ahora, vamos a formar con los bloques el minuendo, el 256. Fermat formó el minuendo cogiendo dos centenas, cinco decenas y seis unidades. – Muy bien- dijo el gato. Ahora, debajo de este número, vamos a formar con los bloques el sustraendo, el 37. No olviden poner las unidades debajo de las unidades y las decenas debajo de las decenas. Esto es muy importante- dijo el gato muy serio. Fermat, formó el sustraendo. Para ello, cogió 3 decenas y 7 unidades que colocó correctamente, tal y como el gato había indicado.

-Como ustedes han dicho, a 6 unidades no le puedo quitar 7. Entonces, en este caso, el seis de las unidades pide al cinco de las decenas que le preste diez unidades. Ahora, tenemos 16 unidades y, si le quitamos 7, nos quedan 9 unidades. El gato siguió explicando- en la columna de las decenas del minuendo, ya no tenemos 5 decenas sino cuatro, porque el cinco ha prestado una decena a las unidades. Y, ahora, si a cuatro decenas le quito tres, nos queda una decena. La columna de las centenas es la más fácil, si a dos no le quito nada, me queda 2. Luego el resultado es 219-.

El rey y Fermat se miraron sorprendidos. ¡El amo del gato había resuelto el misterio!. –Fantástico gato-dijo el rey- Dale las gracias a tu amo, el Marqués de Caravás, y dile que venga a palacio a pedir la mano de mi hija, la princesa. El gato le dio al rey las gracias y se marchó.

Cuando el gato llegó a casa de su amo, se lo contó todo. El Marqués sorprendido por la audacia de su gato le dio las gracias. A la mañana siguiente ambos fueron al palacio del rey. El Marqués pidió la mano a la princesa. Ella aceptó. Se casaron, fueron felices y comieron perdices.



www.sociedadelainformacion.com

Edita:



Director: José Ángel Ruiz Felipe
Jefe de publicaciones: Antero Soria Luján
D.L.: AB 293-2001
ISSN: 1578-326x