

INFLUENCIA DEL MÉTODO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL ALUMNADO DE PRIMARIA

Alumna: Sara Hernández Rodríguez

Tutor: Ramón Aciego de Mendoza

Psicología Evolutiva y de la Educación

Trabajo de Fin de Grado de Psicología

Facultad de Psicología y Logopedia

Universidad de La Laguna

Curso académico 2018/2019

Resumen

La asignatura de matemáticas siempre ha sido una de las más complicadas a la hora de entender por parte de los alumnos de todo el mundo, es por ello por lo que la presente investigación intenta encontrar diferencias en la competencia matemática, la actitud hacia las matemáticas y las estrategias de afrontamiento entre el alumnado de dos centros con diferentes métodos de enseñanza, con el fin de observar si influyen en cómo el alumno vive y percibe esta asignatura. A partir de un estudio descriptivo y un diseño cuasi-experimental se analizan los resultados provenientes de dos centros de las Islas Canarias. Uno de ellos lleva a cabo un método de enseñanza basado en el uso de algoritmos tradicionales, y el otro, centrado en un cálculo más mental, trata de enseñar algoritmos alternativos para las diferentes operaciones aritméticas. Los resultados muestran que el método de enseñanza alternativo favorece el rendimiento matemático significativamente, sin embargo, no se encontró ninguna diferencia en la actitud ni en el afrontamiento.

Palabras clave: matemáticas, métodos de enseñanza, rendimiento matemático, actitud, afrontamiento.

Influence of maths' teaching method in primary students

Abstract

Maths' subject has been always one of the most difficult to understand by students around the world, because of that this research tries to find some differences in mathematical performance, maths' attitude and coping strategies among the students from two different schools with two teaching methods in order to see if they influence how the students live and perceive this subject. Based on a descriptive study with a quasi-experimental design the results from two different schools from the Canary Islands are evaluated, one of them is based in the use of traditional algorithms, and the other, focused on a more mental calculation, tries to teach alternative algorithms for the different arithmetic operations. The results show that the alternative teaching method favors mathematical performance significantly, however no difference was found in the attitude or coping.

Key words: maths, teaching methods, mathematical performance, attitude, coping.

1. Introducción

Según el Real Decreto 89/2014, de 1 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias, la enseñanza matemática no debe centrarse únicamente en el lenguaje simbólico-matemático, sino que debe desarrollar el razonamiento lógico-matemático de los niños y niñas para poder cumplir su función formativa correctamente. Así mismo, según el Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria las matemáticas son necesarias en la vida diaria ya que permite a los niños y niñas el poder enfrentarse con éxito a situaciones cotidianas en las que intervengan los números, para aprender a aprender, y también contribuye al desarrollo cognitivo. En la Educación Primaria se busca, por lo tanto, alcanzar una alfabetización numérica eficaz, es decir, poder afrontar circunstancias en las que intervengan los números, logrando establecer una relación entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental.

Actualmente, existen unos informes internacionales de evaluación educativa a gran escala, como el PISA (Programme for International Student Assessment) para alumnos de Secundaria o el TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) para estudiantes de Primaria. Estos informes se encargan de evaluar el rendimiento educativo del alumnado en distintas edades y ámbitos del aprendizaje.

En ambos informes el país que ha obtenido las mayores puntuaciones en matemáticas ha sido Singapur, colocándose muy por encima de España. Por ejemplo, en las pruebas TIMSS (2015) de matemáticas España obtuvo una puntuación media de 505 puntos (situándose un poco por encima del promedio de 500 puntos) mientras que Singapur una de 618, es decir, presenta una diferencia de 113 puntos por debajo con el país que presenta un mayor rendimiento. Sin embargo, España es el país que más ha mejorado en el área de las matemáticas desde 2011 a 2015 de todos los países participantes de la Unión Europea (23 puntos más).

También en este mismo informe, se observó que los alumnos españoles que afirmaron en un ítem que les gustaba mucho estudiar matemáticas obtuvieron 20 puntos más respecto a los que afirmaron que no les gustaba estudiar matemáticas, y de igual manera aquellos que afirmaron que se sentían muy seguros respecto a las matemáticas lograron 80 puntos más que aquellos que decían no sentir seguridad en matemáticas.

Varias investigaciones han indicado que existe una relación entre la actitud que se demuestra hacia las matemáticas y el rendimiento matemático (Lapointe, Mead y Philips, 1989; Ma y Kishor, 1997; Saha, 2007; Thomas, 2006; Miñano y Castejón, 2011; Pintrich y Shunk, 2006; Shunk, 1991). Cuando los estudiantes tienen una actitud positiva y motivada ante lo que están aprendiendo, se puede llegar a adquirir un nivel cognitivo adecuado en el que sean ellos mismos los que manejen y dirijan su aprendizaje activamente. Los procesos motivacionales y cognitivos están ambos implicados en el aprendizaje.

Otras teorías sostienen que la motivación depende de la interacción del estudiante con el contenido concreto a aprender y que está relacionada con las interpretaciones, los recuerdos, las creencias y las explicaciones del estudiante sobre la situación de aprendizaje (Mayer, 2010).

Por otra parte, la didáctica de las matemáticas, ciencia que se interesa por la producción y comunicación del conocimiento (Brousseau, 1989), se centra en los aspectos que entran dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje como pueden ser los recursos y materiales para el aprendizaje, las diferentes metodologías y teorías de aprendizaje (Arteaga y Macías, 2016).

Respecto a este tema, Carmen Chamorro (2005) citando a Ricco (1995, p.159) establece una relación de complementariedad entre la psicología y esta ciencia, debido a que “la aproximación psicológica es un instrumento indispensable para esclarecer el modelo del funcionamiento cognitivo del sujeto en relación con el saber y para poner así en entredicho las tesis empiristas que sustentan las prácticas de los enseñantes”. Esta autora se centra en dos modelos, el empirismo y el constructivismo. Por una parte, el empirismo se basa en que el profesor traspasa al alumnado el saber matemático, y estos escuchan y “copian” este conocimiento ya que ellos no son capaces de crearlo por sí mismos, Piaget denominó a esta concepción empirista. Y el segundo concepto se centra en considerar que cuando una persona aprende algo, es debido a una actividad propia del sujeto, siendo la idea central de este modelo la de “aprender matemáticas significa construir matemáticas”.

Para Mayer (2010) existen una serie de habilidades y procesos cognitivos que se llevan a cabo a la hora de solucionar un problema matemático. Las habilidades y sus respectivos procesos cognitivos son: Traducción del problema que necesita de

conocimiento fáctico y lingüístico; integración del problema que necesita de conocimiento esquemático; planificación y supervisión de la solución que necesita de conocimiento estratégico, conocimiento metaestratégico y de las creencias; y por último la ejecución de la solución que necesita de conocimiento procedimental. Sin embargo, no siempre se proporciona a los alumnos herramientas para llevar a cabo dichas habilidades.

El método OAOA (Otros Algoritmos para las Operaciones Aritméticas) surge como un intento radical de renovación de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles (preescolar, primaria, secundaria). No se centra solo en los algoritmos, sino que abarca también todo lo que tiene que ver con la educación matemática, como la enumeración, el cálculo, la resolución de problemas o la geometría. Como dice Antonio Martín, maestro de enseñanza de las matemáticas, el movimiento pretende renovar todo el currículum de las matemáticas y que estas dejen de ser una herramienta para la infelicidad, la frustración, la insatisfacción..., y que constituyan una herramienta para la igualdad social y para la felicidad personal. Así mismo, tiene como lema la idea de que todo el mundo está capacitado para las matemáticas, el problema reside en cómo se nos han enseñado esas matemáticas.

Según Berta Vila Saborit y Cristina Cardo Flórez (2012) es muy importante que desde la Educación Infantil se estimule la curiosidad de los niños en el aula a través de la manipulación y la experimentación. Sin embargo, no es suficiente con usar un material manipulativo concreto en el aula, según afirma Baroody (1989) es necesario que los niños obtengan una experiencia que sea significativa y a través de la cual puedan reflexionar. Este método hace uso sobre todo de material manipulativo como bloques o regletas, que permiten a los niños experimentar y manejar los conocimientos matemáticos que van aprendiendo.

Herramientas manipulativas como las "*Regletas de Cuisenaire*" tienen como objetivo final que los niños y niñas relacionen ese material con la descomposición de los números y se inicien en el cálculo (Martín-Adrián, 1999). Estas regletas están formadas por piezas de distintos colores y diez tamaños diferentes que van desde 1 hasta 10 cm, así mismo, permiten convertir algo que puede resultar tan abstracto para el alumnado de Educación Primaria en algo concreto y manipulativo, al mismo tiempo que consiguen que presten más atención al tratarse de un conocimiento más interactivo.

Este tipo de material manipulativo es también usado en el Método Singapur (método que sigue el país número 1 en las pruebas internacionales nombradas con anterioridad), el cual tiene como base metodológica la resolución de problemas como base de su enseñanza. Así mismo, de entre sus ideas claves destacan, entre otras, el tener en cuenta la maduración y el desarrollo de los alumnos, es decir, conocer en qué etapa del desarrollo se encuentran. Piaget demostró que los niños pasan por cuatro etapas: la sensoriomotora (0 a 2 años); la pre-operacional (3 a 7 años) en la que las decisiones se toman gracias a la percepción, es por ello que es tan importante la manipulación del material ya que esta ayuda al aprendizaje; la operacional concreta (8 a 11 años) en la que las decisiones se basan en la lógica pero en referencias concretas; y la operacional formal (12 a 16 años) en la que se empiezan a introducir razonamientos abstractos. Por lo tanto, durante la educación primaria (etapa que va desde los 6 a los 11 años), este método, en aras de que los alumnos puedan obtener una mejor asimilación de las relaciones matemáticas, expone a los niños a acciones motoras y material concreto. El aprendizaje, por lo tanto, empieza siendo concreto y llega hasta lo abstracto.

Piaget (1979) también defendió que para que los niños pudieran desarrollarse cognitivamente y madurar tenían que interactuar con el medio para construir conocimientos, esto se consigue a través de la experiencia. Afirmaba que, para que los niños desarrollen la lógica, es preciso que haya interacción social. Al darse esta interacción, los niños buscan principalmente no contradecirse delante de los demás y hacerse entender, por lo que se ven obligados a razonar con lógica. Al interactuar para explicarse los unos a los otros, por ejemplo, el cómo han llegado al resultado de una suma, se consigue que los niños piensen y defiendan sus soluciones y se impide que arraigue la creencia de que las matemáticas no se pueden comprender y que son totalmente arbitrarias. Estudios como el de Perret-Clermont (1980) o el de Inhelder, Sinclair y Bovet (1974) reafirman esta importancia en la interacción. Piaget en 1932 también formuló la hipótesis de que la interacción propicia la construcción de la autonomía, la cual, en 1948, se convirtió para Piaget en el fin último de la educación, lo que significa que los niños consigan desarrollar la capacidad de pensar críticamente por sí mismos. Lo que hace la educación actual es reforzar la heteronomía impidiendo desarrollar la autonomía.

En la actualidad, autores como Alsina (2018), afirman que el aprendizaje mecánico como el usado en las enseñanzas matemáticas más tradicionales ayuda a memorizar, pero no beneficia a la comprensión ni a usar eficazmente el conocimiento

matemático. Este autor plantea un itinerario didáctico que incluye situaciones cotidianas, materiales manipulativos, juegos, recursos literarios, etc.

El objetivo principal de esta investigación es analizar si existen diferencias respecto al rendimiento del alumnado de Educación Primaria entre el método basado en la utilización de algoritmos tradicionales de enseñanza de las matemáticas y el método que hace uso de algoritmos alternativos para operaciones aritméticas. Para ello contamos con una serie de hipótesis:

1. Mejor rendimiento matemático por parte del alumnado con un método de enseñanza que hace uso de algoritmos alternativos frente al método basado en algoritmos más tradicionales.
2. Mejor actitud hacia las matemáticas por parte del alumnado con un método de enseñanza que hace uso de algoritmos alternativos frente al método basado en algoritmos más tradicionales.
3. Mejor uso de estrategias de afrontamiento por parte del alumnado con un método de enseñanza que hace uso de algoritmos alternativos frente al método basado en algoritmos más tradicionales.

Método

Participantes

Para llevar a cabo esta investigación se procedió a seleccionar a dos grupos de alumnos ($n = 26$) de 2 centros distintos de las Islas Canarias. El primer centro ($n = 12$) se encuentra en San Cristóbal de la Laguna (centro A) y sigue la metodología que hace uso de algoritmos alternativos para operaciones aritméticas (OAOA), se trata del grupo experimental. El segundo centro ($n = 14$) se encuentra en Las Palmas de Gran Canaria (centro B) y sigue una metodología tradicional para las distintas operaciones aritméticas.

Ambos centros se encuentran ubicados en zonas donde asiste alumnado con condiciones socioeconómicas medio-bajas.

Se seleccionó el curso de 4º de primaria de cada centro, este curso es además el nivel que usa las pruebas TIMSS que se van a usar para medir el rendimiento de los alumnos.

Métodos de enseñanza de las matemáticas

La principal diferencia entre estos dos métodos de enseñanza de las matemáticas reside en cómo los profesores proponen la asignatura al alumnado.

Por una parte, el método que hace referencia al centro A, hace uso de varios algoritmos alternativos a los usados normalmente en las aulas y tratan de fomentar en el alumnado un cálculo mucho más mental. Así mismo, experimentan los conocimientos de manera manipulativa gracias a bloques, regletas u otros materiales que se puedan tocar y palpar. Se trata por tanto de un método en el que se intenta que el alumnado razone y aplique la información que se les explica en el aula.

Por otra parte, el método que hace referencia al centro B, hace uso de los algoritmos tradicionales para las operaciones aritméticas. Este método se basa en la memorización y aplicación de conceptos de los distintos algoritmos por parte del alumnado en distintos tipos de problemas. Se trata por tanto de un método en el que se intenta que los alumnos entiendan y apliquen la información que se les explica en el aula.

Instrumentos

Para analizar el efecto de la metodología en el alumnado se han utilizado tres pruebas:

La primera prueba trata de medir el *rendimiento académico* y para su realización se hizo una selección (9 problemas) de las preguntas liberadas de TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) (2007) para 4º de Primaria entre los que se evalúan las áreas cognitivas de Conocimiento (ítems 1, 4 y 7) que se basa en la comprensión de conceptos y procedimientos, Aplicación (ítems 2, 8 y 9) centrada en la capacidad del alumnado para aplicar conocimientos y hacer uso de la comprensión conceptual a la hora de resolver problemas o responder preguntas, y Razonamiento (ítems 3, 5 y 6) que va más allá de la mera solución de problema y que abarca situaciones desconocidas, contextos complejos y problemas que requieren el uso de varios algoritmos para su resolución. De esta manera, se seleccionaron tres ejercicios de cada área en aras de que no tuviesen que realizar todos los ejercicios que venían propuestos en la prueba TIMSS (Anexo 1).

La segunda prueba mide la *competencia socio-personal* y para ello se utilizó la Escala de Afrontamiento para Niños (EAN) (Morales-Rodríguez et al., 2012). La escala cuenta con un total de 35 ítems que se dividen en cuatro grupos referidos a diferentes contextos a los que el alumnado se tiene que enfrentar en su día a día, usando estrategias que pueden ser de Afrontamiento Productivo (solución activa, comunicar el problema a

otros, búsqueda de información y guía y actitud positiva), con un índice de fiabilidad de 0.87 o Afrontamiento Improductivo (indiferencia, conducta agresiva, reservarse el problema para sí mismo, evitación cognitiva y evitación conductual), con un índice de fiabilidad de 0.86. El primer bloque se refiere a las estrategias usadas cuando hay problemas en casa, el segundo a aquellas usadas cuando el niño/a se pone enfermo y tiene que ir al médico, el tercero a cuando tiene problemas con las notas y el cuarto a aquellas usadas cuando tiene algún tipo de problema con algún compañero/a de clase. Los ítems son evaluados a través de una escala tipo Likert con tres opciones posibles: Nunca (1), Algunas veces (2) y Muchas veces (3).

La tercera y última prueba mide la *actitud hacia las matemáticas* y para ello se utilizó la escala elaborada por Mato en 2006 y adaptada hacia el alumnado de Primaria por María del Carmen Mato, Eva Espiñeira y Rocío Chao en 2014. El cuestionario consta de 19 ítems que se distribuyen en dos factores ‘‘la actitud del profesor percibida por el alumno’’ y el ‘‘agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro’’. Los ítems son evaluados a través de una escala tipo Likert de 5 respuestas posibles dependiendo de cuanto se sienten identificados con la frase: Nada (1), Un poco (2), Regular (3), Bastante (4) y Mucho (5). La prueba cuenta con un coeficiente de fiabilidad Alpha de Cronbach de 0.88.

Diseño y Procedimiento

El diseño del estudio es cuasi-experimental debido a que los sujetos participantes no se seleccionan al azar. Se realiza una prueba ‘‘t’’ de Student para muestras independientes, comparando el grupo control (Colegio B) y el grupo experimental (Colegio A), correspondiente cada uno a un método de enseñanza de las matemáticas distinto. La finalidad es comprobar si existen diferencias en la competencia matemática, la competencia socio-personal y la actitud hacia esta asignatura según el método de enseñanza matemático que se lleve a cabo en cada colegio.

En primer lugar, para obtener los datos, se tuvo una reunión con los docentes de ambos colegios en el que se les explicó el tipo de investigación que se iba a realizar, así como los tipos de pruebas y sus características, tras esta reunión se fijó una nueva fecha para la realización por parte de los alumnos de dichas pruebas.

Para la realización de las tres pruebas se contó con una sesión de una hora en la que se realizó un pequeño descanso entre la ficha de competencia matemática y las de estrategias de afrontamiento y actitud hacia las matemáticas.

La primera prueba en pasarse fue la de *rendimiento académico*: tras repartir la ficha se le dice al alumnado que tiene 40 minutos para realizarla, que lea atentamente el enunciado y que intente realizar todos los ejercicios.

La segunda y tercera prueba, correspondientes a la *competencia socio-personal* y a la *actitud hacia las matemáticas* se le entregó juntas, ya que no había ningún tiempo límite establecido (en los dos centros su realización no se extendió más de 15 minutos para ambas pruebas). Tras repartir las fichas se le explica al alumnado la importancia de responder con sinceridad y cómo rellenar las pruebas ya que se trataba de escalas tipo Likert que quizás no habían realizado con anterioridad. También se les dijo que si no entendían alguna palabra o frase podían levantar la mano y preguntar.

Después de pasar las tres pruebas en los dos colegios se procedió al vaciado y posterior análisis de los datos a través del programa estadístico SPSS.

Resultados

Prueba de competencia matemática

En cuanto al análisis de los resultados generales en la prueba que mide el rendimiento académico se aprecia una media superior del colegio A en aciertos totales y una diferencia significativa a su favor ($p \leq 0.05$). Sin embargo, al realizar la comparación de resultados por ítems, se observa que el colegio A tiene diferencias significativas a favor en los ejercicios 1, 3, 6 y 7, pero el colegio B también las tiene en los ítems 2 y 8.

Tabla 1. Datos descriptivos y comparación de las puntuaciones totales

	Puntuación	total	Sig. (bilateral)
Colegio A	N	12	,016*
	\bar{X}	5,33	
	Dt	1,37	
Colegio B	N	14	
	\bar{X}	3,64	
	Dt	1,86	

$p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***)

Tabla 2. Datos descriptivos y comparación por ejercicios.

	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5	Ejercicio 6	Ejercicio 7	Ejercicio 8	Ejercicio 9	
Colegio A	\bar{X}	1,00	,17	,67	1,00	,25	,92	1,00	,00	,33
	Dt	,000	,389	,492	,000	,452	,289	,000	,000	,492
Colegio B	\bar{X}	,07	,57	,14	,79	,07	,50	,57	,36	,57
	Dt	,267	,514	,363	,426	,267	,519	,514	,497	,514
Sig. (Bilateral)		,000***	,035*	,005**	,095	,224	,021*	,008**	,021*	,241

$p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***)

Prueba de competencia socio-personal

En esta prueba no se encuentran diferencias significativas ente ambos grupos, pero se aprecia en general una media superior de afrontamiento productivo por parte del colegio B.

Respecto al afrontamiento improductivo tampoco se han encontrado diferencias significativas, aunque también es el grupo B el que presenta una mayor media en general, así como una mayor dispersión en sus respuestas.

Tabla 3. Datos descriptivos y comparación de afrontamiento productivo

		Solución activa	Comunicar el problema a otros	Búsqueda de información y guía	Actitud positiva	Afrontamiento productivo
Colegio A	N	12				
	\bar{X}	9,000	9,2500	8,7500	9,000	36,0000
	Dt	1,90693	1,90693	1,90693	1,90693	1,90693
Colegio B	N	14				
	\bar{X}	10,1429	9,5714	8,8571	9,5714	38,1429
	Dt	2,07020	2,07020	2,07020	2,07020	2,07020
Sig. (bilateral)		,159	,734	,916	,478	,421

$p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***)

Tabla 4. Datos descriptivos y comparación de afrontamiento improductivo

		Indiferencia	Conducta agresiva	Reservarse el problema para sí mismo	Evitación cognitiva	Evitación conductual	Afrontamiento improductivo
Colegio A	N 12						
	\bar{X}	5,0833	6,0000	8,5833	5,6667	7,5000	32,8333
	Dt	1,56428	1,04447	3,02890	1,92275	2,11058	5,54048
Colegio B	N 14						
	\bar{X}	5,5714	7,2857	8,3571	6,8571	9,0000	37,0714
	Dt	2,37663	2,43148	2,09788	1,99450	2,80110	8,78341
Sig. (bilateral)		,550	,102	,825	,136	,142	,162

$p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***)

Prueba de actitud hacia las matemáticas

Con respecto a esta prueba no se han encontrado diferencias significativas, pero se observa una media 3 puntos mayor en “Actitud del profesor percibida por el alumno” aunque se trata de un grupo muy heterogéneo en cuanto a las respuestas.

Tabla 5. Datos descriptivos y comparación de las puntuaciones totales.

		Agrado y utilidad de las matemáticas en el futuro	Actitud del profesor percibida por el alumno
Colegio A	N 12		
	\bar{X}	34,1667	50,0833
	Dt	4,42787	17,92641
Colegio B	N 14		
	\bar{X}	33,7143	47,4286
	Dt	5,26861	5,18451
Sig. (bilateral)		,816	,601

$p \leq 0.05$ (*), $p \leq 0.01$ (**), $p \leq 0.001$ (***)

Discusión y conclusiones

El objetivo principal de esta investigación era comprobar si existían diferencias en los resultados obtenidos respecto a colegios con diferentes métodos de enseñanza en el rendimiento en una prueba matemática, en la actitud hacia las matemáticas y en las estrategias de afrontamiento.

Por una parte, respecto a la primera hipótesis, la cual hace referencia al rendimiento académico, se ha encontrado que hay diferencias significativas a favor del grupo A en comparación al grupo B por lo que se confirma la hipótesis de que el método de enseñanza influye en el rendimiento académico (tabla 1). Respecto al análisis por ejercicios (tabla 2) se ha comprobado que el colegio A presenta diferencias significativas en los ejercicios 1, 3, 6 y 7 los cuales hacen referencia a dos áreas (Conocimiento y Razonamiento). Sin embargo, el colegio B también presenta diferencias significativas en los ejercicios 2 y 8 relativos al área de Aplicación. Esto puede deberse a que, los alumnos del centro A y con metodología centrada en el uso de algoritmos alternativos, al tener un aprendizaje mucho más dinámico e interactivo, obtienen como beneficio que los conceptos que se tratan en los problemas se queden de una manera más clara en la mente y sean más fáciles de recuperar. Además, según Piaget e Inhelder (1975), uno de los beneficios de la manipulación en el aprendizaje es la interiorización de conceptos, lo que llevaría a un mejor conocimiento. De igual manera, en lo relativo al razonamiento, unas de las premisas clave de este método es el fomentar la autonomía y el pensamiento crítico del alumnado, por lo que a la hora de razonar un problema para llegar a una conclusión les puede llegar a ser más fácil. Así mismo, la manipulación también beneficia al razonamiento (Zamora, Aciego, Martín-Adrián y Ramos, 2017). Por otra parte, el alumnado del centro B y con una metodología más tradicional, debido a su aprendizaje mecanizado y repetitivo, a la hora de razonar o de tener que utilizar esa información les puede llegar a resultar más difícil. En cambio, a la hora de aplicar lo que se sabe y tener todos los conceptos tan automatizados les resulta más fácil y obtienen mejores resultados.

Por otra parte, respecto a la segunda hipótesis de esta investigación no se ha encontrado ninguna puntuación significativa respecto a ningún tipo de afrontamiento (productivo o improductivo). Sin embargo, en la tabla 3 y 4 se puede observar como el centro B presenta una media ligeramente mayor, aunque no significativa, en ambos tipos de afrontamiento. También se observa una alta dispersión por parte del grupo B. En esta falta de resultados significativos puede influir el pequeño grupo muestral de participantes

que se pudo conseguir, ya que, aunque se observan medias superiores por parte de uno de los dos grupos, a la hora de analizar los datos se requiere una mayor muestra.

Por último, la tercera hipótesis tampoco se puede confirmar ya que ninguna puntuación ha salido significativa con respecto a la prueba de actitud (tabla 5). Este hecho puede estar ligado a que las puntuaciones se han equilibrado, debido a que al alumnado del centro B, aunque les cuesten un poco más las matemáticas, ven en su profesora como alguien que los apoya y ayuda, ya que tienen con ella todas las asignaturas y pasan más tiempo juntos. Sin embargo, en el centro A el profesor con el que aprenden matemáticas no es su tutor, sino que solo tienen esa asignatura con él dos veces en semana, por lo que quizás, aunque estén más motivados hacia la asignatura y presenten un mayor rendimiento, no sienten tanta confianza hacia él, de ahí también la gran heterogeneidad de sus respuestas.

En conclusión, se espera que esta investigación sirva para futuros estudios acerca de la influencia que puede llegar a tener el tipo de enseñanza matemática en la formación de los alumnos. Así mismo, este pequeño estudio le ha permitido a la autora iniciarse en la investigación y poder aprender cómo llevar a cabo este tipo de investigaciones.

Referencias bibliográficas:

- Alsina, Á. (2011). *"Educación matemática en contexto: de 3 a 6 años"*. Ed: Horsori.
- Alsina, Á. (2018). Seis lecciones de educación matemática en tiempos de cambio. Itinerarios didácticos para aprender más y mejor. *Padres y Maestros*, 376, 13-20.
- Alsina, Á. (2019). La educación matemática infantil en España: ¿qué falta por hacer? *Números*, 100, 187-192.
- Arteaga Martínez, B. y Macías Sánchez, J. (2016). *Didáctica de las matemáticas en Educación Infantil*. La Rioja: Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)
- Baroody, A. J. (1989). Manipulatives don't come with guarantee. *Arithmetic Teacher*, 37(2), 4-5.
- Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas (2-6 años)*. Barcelona: Graó.

- Chamorro, C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Chevallard, Y. et al. (1997). *Evolución de la problemática Didáctica. En Estudiar Matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona, España: Ice Horsori.
- Coriat, M. (2008). Materiales didácticos y recursos. En E. Castro (ed.), *didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (pp.61-81). Madrid: Editorial Síntesis.
- de Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *Union, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11, 59-77.
- Flores, P. (2008). Aprendizaje y evaluación. En E. Castro (ed.), *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria* (pp. 41-59). Madrid: Editorial Síntesis.
- García Cruz, J.A. Red telemática Educativa Europea. *La didáctica de las matemáticas: una visión general*. Recuperado de: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/rtee/didmat.htm>.
- Ginsburg, H. P. (2006): «Mathematical play and playful mathematics: A guide for early education». In D. Singer, R. M. Golinkoff & K. Hirsh-Pasek (Eds.), *Play = learning: How play motivates and enhances childrens cognitive and social-emotional growth* (pp. 145-165). New York: Oxford University Press.
- Gobierno de Canarias, CEIP Aguere (2018), OAOA. Recuperado de: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/ceipaguere/oaoa/>
- Gonzalez Ramírez, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo. *Revista de Investigación Educativa*, 18, 175-199. Universidad de Sevilla.
- IEA TIMSS (2011). Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación. *TIMSS 2007 Guía del Usuario para la Base de Datos Internacional. Preguntas de Ciencias y Matemáticas. 4º Curso de Educación Primaria*. Recuperado de: <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/14084/19/0>
- Iglesias Pérez, J.M. (1999). Los algoritmos de la suma y de la resta a través de las Regletas de Cuisenaire. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 39, 3-12.

- Inhelder, B., Sinclair, H. y Bovet, M. (1974). *Learning and the development of cognition*. Cambridge: Harvard University Press,
- Kamii, C. (1990). *¿Qué aprenden los niños con manipulación de objetos?*. Madrid: Revista Infancia. N°2, pp. 7-10.
- Kamii, C. (1985). *El niño reinventa la aritmética: implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Visor libros.
- Kieran, C. (1998). Complexity and Insight. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(5), 595-601.
- Lacasta, E., Lasa, A. y Wilhelmi, M.R. (2012). Actividad lógica y relacional en Educación Infantil. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M.C. Penalva, F.J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 363 - 373). Jaén: Seiem.
- Lacasta, E. y Wilhelmi, M. R. (2008). Juanito tiene cero naranjas. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y L.J. Blanco (Eds.), *Investigación en educación matemática XII* (pp. 403-414). Badajoz: SEIEM.
- López, M. y Alsina, Á. (2015). La influencia del método de enseñanza en la adquisición de conocimientos matemáticos en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4(1), 1-10.
- Ma, X. & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 26-47.
- Martín-Adrián, A.R. (1999). Las regletas de Cuisenaire. Actividades sobre longitud, área, perímetro y volumen. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 37, 19-28.
- Mato, M. D. (2006). *Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las matemáticas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. Tesis inédita. Universidad de A Coruña.
- Mato, M. D., Espiñeira, E. y Chao, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: Resultados de un análisis en Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32 (1), 57,72

- Mayer, R.E. (2010). *Aprendizaje e instrucción*. Madrid: Alianza Editorial.
- Método Sinpagur (2011). Recuperado de: <https://www.metodosingapur.com>
- Miñano, P. y Castejón, J.L. (2011). Cognitive and Motivational Variables in the Academic Achievement in Language and Mathematics Subjects: A Structural Model. *Revista de Psicodidáctica*, 16(2), 203-230. Universidad de Alicante.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Boletín Oficial del Estado, España, 28 de febrero de 2014, Currículo básico de la Educación Primaria. Recuperado de: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-2222-consolidado.pdf>
- Morales-Rodríguez, F., Trianes, M., Blanca, M., Miranda, J., Escobar, M. y Fernández-Baena, F. (2012). Escala de Afrontamiento para Niños (EAN): propiedades psicométricas. *Anales de Psicología*, 28 (2), 475-483.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: SAEM Thales.
- Piaget, J. e Inhelder, B. (1975). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Piaget, J. (1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología*. Buenos Aires: Paidós.
- Perret- Clermont. A.N. (1980). *Social interaction and cognitive development in children*. Nueva York: Academic Press.
- Pintrich, P. R., y Schunk, D. H. (2006). *Motivación en contextos educativos. Teoría, investigación y aplicaciones*. Madrid: Pearson Educación.
- Programme for International Student Assessment. PISA. (2015). Recuperado de: <http://www.educacionyfp.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/pisa/pisa-2015.html>
- Real Decreto 89/2014. Currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. Boletín Oficial de Canarias (BOC). Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife, España, 1 de agosto de 2014.
- Saha, S. (2007). A study of Gender Attitude to Mathematics, Cognitive style and Achievement in mathematics. *Experiments in Education*, 35, 61-67.

- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Steiner, H.G. (1987). Theory of Mathematics Education: an introduction. *For the learning of mathematics*, 5 (2), 11-17.
- Thomas, J. (2006). The effects on student's achievements and attitudes using integrated learning systems with co-operative pairs. *Journal Educational Technology Research and Development*, 45, 51-64.
- Vila Saborit, B. y Cardo Flores, C. (2012). *Material sensorial (0-3 años. Manipulación y experimentación)*. Editorial Graó.
- Zamora, H., Aciego, R., Martín-Adrián, A. y Ramos, E. (2017). Evaluación del “Proyecto Newton. Matemáticas para la Vida” en Educación Infantil y Primer Ciclo de Primaria. *Números, Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 95, 25-41.

ANEXO I: Prueba de competencia matemática

Ejercicio 1.



En este dibujo hay 12 galletas. Dibuja un círculo alrededor de $\frac{1}{3}$ de las galletas

Ejercicio 2.



En esta mesa caben cuatro personas. ¿Cómo sabrías cuántas mesas se necesitan para sentar a 28 personas?

- A. Multiplicando 28 por 4.
- B. Dividiendo 28 entre 4.
- C. Restando 4 a 28.
- D. Sumando 4 a 28.

Ejercicio 3.

$$\begin{array}{r} 942 \\ -5\blacksquare7 \\ \hline 415 \end{array}$$

Manuel ha hecho esta resta en sus deberes del colegio, pero se le ha caído un poco de bebida en el papel y no ha podido leer una de las cifras. Su respuesta de 415 es correcta. ¿Cuál es la cifra que falta?

Respuesta:

Ejercicio 4.

¿En cuál de las siguientes opciones están los números ordenados de MAYOR a MENOR?

- A. 36, 43, 66, 87.
- B. 66, 43, 36, 87.
- C. 87, 66, 36, 43.
- D. 87, 66, 43, 36.

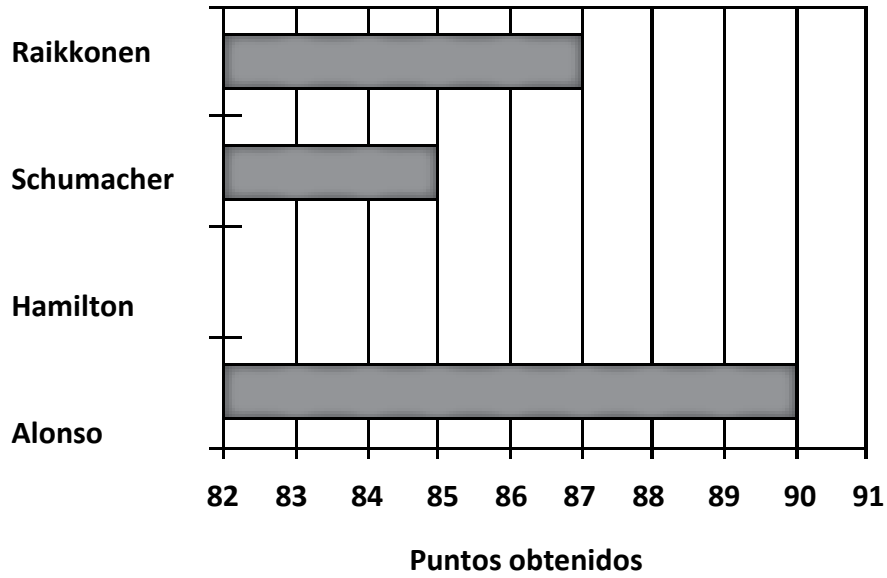
Ejercicio 5.

El año pasado había 92 chicos y 83 chicas en el Colegio Atlas. Este año hay 210 estudiantes, de los cuales 97 son chicos. ¿Cuántas chicas más hay este año que el año pasado? Muestra cómo lo has hecho.

Resultado:

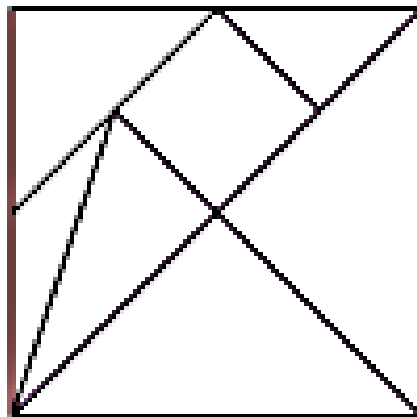
Ejercicio 6.

Este gráfico muestra los puntos obtenidos por 4 pilotos en el campeonato de Fórmula 1. Alonso va el primero y Hamilton el tercero. Dibuja una barra que muestre cuántos puntos ha conseguido Hamilton.



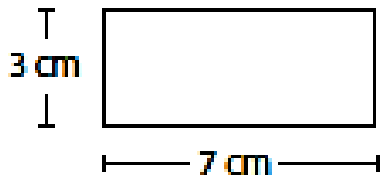
Ejercicio 7.

Este cuadrado está cortado en 7 trozos. Pon una X en cada uno de los 2 triángulos que tengan el mismo tamaño y la misma forma.



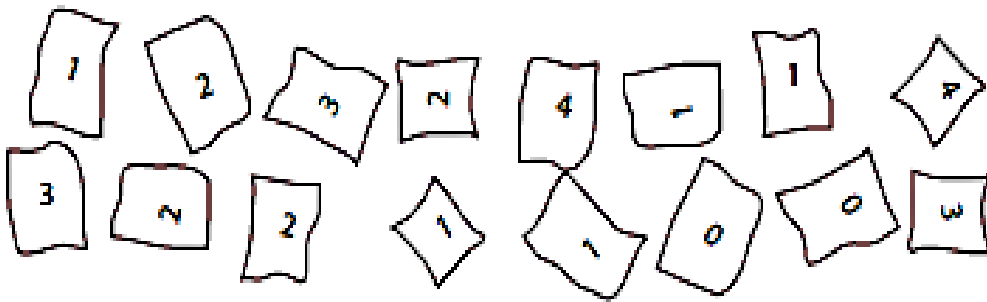
Ejercicio 8.

¿Cuál es el perímetro de este triángulo?



- A. 7 cm.
- B. 10 cm.
- C. 20 cm.
- D. 21cm.

Ejercicio 9.



Laura pidió a sus compañeros de clase que pusieran en un papel cuántos hermanos tienen en total. Recogió los papelitos que ves arriba con sus respuestas y empezó a anotarlos en la tabla de abajo. Puso dos palitos en cero hermanos.

Completa la tabla de Laura.

Número de hermanos	Palitos
0	
1	
2	
3	
4	