

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**AFECTOS Y ALGORITMOS  
ALTERNATIVOS EN LAS AULAS  
DE PRIMARIA**



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
Grado en Educación Primaria  
Facultad de Educación y Trabajo Social  
Curso 2016 - 2017

**Autora: Natalia Gamazo Alonso**  
**Tutor: José María Marbán Prieto**

# RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado (TFG) recoge una sencilla investigación sobre la evolución del dominio afectivo matemático de una muestra de niños<sup>1</sup> que trabajan las matemáticas con el método ABN (Abierto Basado en Números) y de una muestra de alumnos que las trabajan mediante algoritmos tradicionales.

Junto con el análisis de la evolución de la afectividad hacia las matemáticas a lo largo de los cursos académicos que conforman la Educación Primaria, se establece también una comparativa entre los dominios afectivos que tiene el alumnado que trabaja con algoritmos tradicionales y el de aquellos que lo hacen con el método ABN.

De la misma forma, se realiza una aproximación exploratoria a los dominios afectivo-matemáticos de padres y docentes de ambos contextos educativos.

**Palabras clave:** dominio afectivo, algoritmos tradicionales, algoritmos alternativos y método ABN.

# ABSTRACT

The following Final Career Project gathers up a straightforward research on the evolution of the affective mathematical domain of a sample of children who work Mathematics through the Open Based in Numbers Algorithm and another sample of students who work with the traditional algorithm.

Beside the analysis of the evolution of the affectivity towards Mathematics along the academic courses of the Primary Education, it is also established a comparative between the affective domain that students who work with traditional algorithm have and the one that those who work with the ABN method have.

In the same way, it is carried out an exploratory approximation to the affective and mathematical domains of parents and teachers of both educative contexts have.

**Keywords:** affective domain, traditional algorithm, alternative algorithm and ABN method.

---

<sup>1</sup> En coherencia con el valor de la igualdad de género, todas las denominaciones efectuadas en género masculino se entenderán hechas indistintamente en género femenino.

# AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no habría sido posible sin la colaboración de los dos centros educativos que han participado en la investigación que se ha llevado a cabo, ofreciendo su ayuda y entera colaboración en todo lo que se ha necesitado. Quiero dar las gracias a los dos colegios.

Gracias al CEIP Federico García Lorca, al equipo directivo que ha hecho posible que llevara a cabo mi trabajo, a todos los docentes, al alumnado y, por supuesto, a las familias por haberse prestado a participar y contribuir a que este trabajo salga adelante.

Gracias al CRA Diego Marín y a los docentes y alumnos que lo componen, por la excelente acogida y el trato que me brindaron el día que recibieron mi visita, por haberme enseñado su método de trabajo y haber dejado acercarme al innovador método ABN para conocerlo más de cerca. De igual modo que agradezco la participación de las familias cuyos hijos acuden a este centro, que han participado de igual forma en el estudio.

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
1. Dominio afectivo .....	12
2. Algoritmos tradicionales.....	15
3. Algoritmos alternativos .....	18
3.1. ABN (algoritmos Abiertos Basados en Números) .....	20
<b>MARCO EMPÍRICO. METODOLOGÍA, FASES Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>25</b>
1. Introducción .....	25
2. Diseño de la investigación.....	25
3. Población y muestra .....	25
4. Variables .....	27
5. Instrumentos.....	27
6. Procedimiento.....	28
7. Análisis de los resultados.....	29
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>49</b>

# INTRODUCCIÓN

Vivimos rodeados de matemáticas desde que nos levantamos por las mañanas hasta que llega el momento de acostarnos y, en ocasiones, ni nos damos cuenta. Las matemáticas generalmente son consideradas como una disciplina complicada en la que no todo el mundo puede conseguir buenos resultados. La atracción hacia las matemáticas de niños y adolescentes va disminuyendo con el transcurso de su vida académica, pasando de ser su asignatura preferida a ser una de las más rechazadas, en muchos casos.

Para subsanar esta situación e intentar disminuir los índices de fracaso escolar, en nuestro país cada vez más centros educativos apuestan por métodos alternativos en la enseñanza de las matemáticas, especialmente por el método ABN (algoritmos Alternativos Basados en Números).

El presente documento es el resultado de una sencilla investigación orientada a explicar cómo afectan las matemáticas al dominio afectivo del alumnado, tanto de alumnos que las trabajan con algoritmos tradicionales, como de estudiantes que lo hacen con algoritmos alternativos, concretamente con el método ABN.

Tal y como aparece en la ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León:

Se debe valorar la importancia que tiene el desarrollo de algoritmos de cálculo en la Educación Primaria siendo necesaria la repetición de ejercicios para adquirir y consolidar determinadas destrezas pero es conveniente que se practiquen en situaciones contextualizadas, combinándolo frecuentemente con cálculos mentales, tanto exactos como aproximados, en los que se utilizarán estrategias variadas como la composición y descomposición de números y las propiedades de las operaciones, utilizando la calculadora para estimar, calcular y comprobar resultados, teniendo en cuenta que la necesidad de aprender a hacer un uso adecuado de la calculadora es también un aprendizaje en sí mismo (pp. 44409-44410).

Como ya se ha señalado anteriormente, el objeto de estudio de este trabajo se centra en el análisis del dominio afectivo que presentan niños que trabajan con el método ABN y

niños que lo hacen utilizando algoritmos tradicionales. El documento se encuentra organizado de la siguiente manera:

En el primer apartado aparece una justificación sobre la elección del tema del estudio que se ha llevado a cabo, seguido de los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización de este Trabajo Fin de Grado.

En el siguiente apartado se expone la fundamentación teórica donde se introducen, por un lado, marcos teóricos del dominio afectivo que presenta el alumnado frente a las matemáticas proporcionados por diversos autores de referencia en esta temática; y, por otro lado, se establecen las diferencias entre los algoritmos tradicionales frente a los alternativos que van surgiendo con fuerza en las escuelas. En particular se destaca el innovador método ABN, un método que ofrece un algoritmo Abierto Basado en Números y que cada vez más centros educativos implementan para trabajar en sus clases de matemáticas el cálculo y la numeración. Así, se describen sus principales características, sus objetivos, su funcionamiento y las ventajas que tiene frente a los algoritmos tradicionales de toda la vida.

Por último, se presenta el marco empírico en el que se recoge la metodología, las fases y el diseño de la investigación llevada a cabo, además del análisis de datos para finalizar con la exposición de las conclusiones del trabajo.

# JUSTIFICACIÓN

La competencia matemática es realmente importante, no solo en la etapa educativa de Primaria, sino también en la vida. En particular, lo es porque los números están presentes en todas las facetas de esta y, de igual manera, lo están los algoritmos que utilizamos para realizar cálculos en nuestra vida cotidiana.

Los contenidos de matemáticas en la etapa de Educación Primaria se encuentran estructurados en cinco bloques establecidos por la actual Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE):

Bloque 1: Procesos, métodos y actitudes en matemáticas.

Bloque 2: Números.

Bloque 3: Medida.

Bloque 4: Geometría.

Bloque 5: Estadística y probabilidad.

Teniendo en cuenta el tema del que trata el presente trabajo, la atención se centra en dos bloques. Por un lado, el Bloque 1 (procesos, métodos y actitudes en matemáticas) se centra en “la resolución de problemas, proyectos de investigación matemática, la generación del modelo matemático, las actitudes adecuadas para desarrollar el trabajo científico y la utilización de medios tecnológicos” (p. 44408). Y, por otro lado, el Bloque 2 (Números):

Permite el desarrollo del sentido numérico, entendido como el dominio reflexivo de las relaciones numéricas que se puede expresar en capacidades como la habilidad para descomponer números, comprender y utilizar la estructura del sistema de numeración decimal y utilizar las propiedades de las operaciones y las relaciones entre ellas para realizar cálculos. Los números han de ser usados en diferentes contextos, comprendiendo los procesos desarrollados y el significado de los resultados. A lo largo de la etapa, se pretende que el alumnado calcule con fluidez y haga estimaciones razonables, tratando de lograr un equilibrio entre comprensión conceptual y competencia en el cálculo (p. 44408).

Por lo tanto, gran parte del currículo se dedica a los algoritmos, generalmente basados en cifras, y la mayoría de este tiempo se emplea en volver a enseñar lo que a los alumnos se

les ha olvidado durante el verano, ampliando la aplicación de los algoritmos a casos con más dígitos e insistiendo en el apoyo a aquellos estudiantes que continúan cometiendo errores (Van de Walle, 2005).

Como se acaba de apuntar, por lo general en nuestro país la enseñanza de algoritmos es tradicional, simbólica y basada en dígitos. Sin embargo, cada vez son más los centros educativos que apuestan por métodos alternativos en la enseñanza de las matemáticas en el campo de la numeración y el cálculo, concretamente por el método ABN en el caso de España.

Centrándonos en nuestra Comunidad Autónoma, según los datos facilitados por la Consejería de Educación y extraídos de la Agencia de Noticias de Castilla y León (ICAL), en la actualidad 174 centros educativos de Infantil y Primaria utilizan el innovador método de enseñanza de matemáticas ABN, basado en la manipulación de objetos. Mediante este método los niños muestran una mejora en el cálculo y en la resolución de problemas ya que aprenden a través de la motivación, de la creatividad y mediante el juego. En esta misma noticia, la directora del CEIP Miguel Delibes de Aldeamayor de San Martín (Valladolid), Elena Cojo, declara que en el colegio están muy contentos con la nueva metodología ya que el alumnado “ve las matemáticas de una forma divertida porque las comprende y las ve fáciles”.

A fecha de hoy, el método ABN lo llevan a cabo doce centros educativos de Ávila, cincuenta y tres de Burgos, ocho de León, cinco de Palencia, veinticinco de Salamanca, veinte de Segovia, tres de Soria, treinta y ocho de Valladolid y diez de Zamora.

Pero, ¿este innovador método también mejora el dominio afectivo que muestran los alumnos en relación con las matemáticas? Hasta el momento, se han realizado numerosos estudios que tratan de mostrar que el método ABN mejora el rendimiento en esta área, del mismo modo que se han hecho otros muchos para demostrar que el dominio afectivo está relacionado con los resultados en matemáticas (Ahmed, Minnaert, Kuypers, y van der Werf, 2012; Blanco, Caballero, Piedehierro, Guerrero, y Gómez, 2010; Blanco, 2012; Gómez-Chacón, 2010; Hannula, 2002; Sarabia e Iriarte, 2011; Utsumi, y Mendes, 2000), si bien esta relación es compleja y sigue en estudio.

Sin embargo, hasta ahora no parece que se hayan llevado a cabo estudios relevantes sobre como los algoritmos alternativos, como es el caso del método ABN, afectan al dominio afectivo del alumnado; por esta razón esta sencilla investigación que se describe a



continuación en el presente documento se adentra en un terreno aún profundamente inexplorado.

# OBJETIVOS

El principal objetivo que se pretende alcanzar con este Trabajo Fin de Grado es contrastar si la puesta en marcha del método ABN en las aulas de Primaria está contribuyendo, o no, a la mejora del dominio afectivo-matemático del alumnado.

De este objetivo principal derivan otros más específicos como:

- Analizar la evolución del dominio afectivo en matemáticas del alumnado de un centro educativo que trabaja con algoritmos tradicionales.
- Analizar la evolución del dominio afectivo en matemáticas del alumnado de un centro que trabaja con algoritmos alternativos, concretamente con el método ABN.
- Comparar los resultados obtenidos, en términos de afectividad matemática del alumnado de ambos centros educativos.

# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este marco teórico ofrece, por un lado, la delimitación de lo que se entiende por dominio afectivo-matemático que presentan los alumnos de Primaria y, por otro lado, describe los algoritmos tradicionales frente a los alternativos que van surgiendo cada vez más en las escuelas. Con atención especial y exclusiva en el resto del documento al innovador método ABN (Abierto Basado en Números), que cada vez, como ya se ha dicho, adquiere mayor presencia en las aulas.

## 1. Dominio afectivo

A pesar de la importancia y la utilidad que tienen las matemáticas, esta disciplina suele ser percibida y valorada por la mayoría de los alumnos como una materia de gran dificultad, poco práctica, aburrida, abstracta, etc. Estas creencias influyen en que las matemáticas correspondan a un área con un alto porcentaje de dificultades y fracasos académicos (Gil, Guerrero y Blanco, 2006).

Estos mismos autores defienden también que muchos alumnos generan durante su vida académica actitudes negativas hacia las matemáticas, manifestando, en ocasiones, rechazo, frustración, desánimo y angustia hacia esta disciplina. Incluso a los alumnos con más capacidades les agobian y desagradan las matemáticas.

Por el contrario, Maroto, Ortega y Palacios (2013) explican que la sociedad reconoce que asocia las matemáticas con una disciplina difícil pero acepta esta situación. De hecho, tratándose de la misma área hay alumnos que huyen de ellas pero otros a los que les encantan. Los alumnos a los que se les dan bien y las comprenden reconocen que no son difíciles e incluso se divierten con ellas.

En la misma línea se encuentra Shen (2002), citado por Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios (2013), que encontró en sus estudios que los estudiantes con un buen rendimiento en matemáticas reconocen que esta materia les gusta y les parece fácil, por lo que deduce que existe una relación directa entre alto rendimiento matemático y buenas actitudes hacia las matemáticas.

Lo que está claro es que el gusto o el rechazo hacia las matemáticas tiene gran influencia en el fracaso escolar y, por lo tanto, el sistema educativo debe fomentar las

actitudes positivas para que ese rechazo a las matemáticas no pueda impedir el desarrollo del conocimiento científico y tecnológico (Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2013).

Mato, Espiñeira, y Chao (2014) admiten que habitualmente los docentes tienen alumnos “que reaccionan emocionalmente de forma negativa a la hora de trabajar con números, problemas, exámenes o salir al encerado; estudiantes incapaces de aprender matemáticas y con sentimientos de culpabilidad por su fracaso” (p. 60). Estos estudiantes se dan por vencidos, negándose a aprender porque piensan que son incapaces de hacerlo y su autoestima hacia las matemáticas es muy baja.

Los altos índices de fracaso escolar en matemáticas han generado estudios sobre la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje matemático para poder explicar la ansiedad, el malestar, la frustración, la inseguridad, el bajo autoconcepto etc. que presentan muchos alumnos frecuentemente, y que impiden su éxito en matemáticas por ejemplo (Gil, Guerrero y Blanco, 2006). Tanto los informes de la Asociación Internacional de Evaluación del Rendimiento Escolar (I.E.A) como los Proyectos PISA (Programme for International Student Assessment) coinciden en que los alumnos de Educación Primaria poseen un bajo rendimiento en matemáticas (Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2013).

Los resultados de los estudios sobre las actitudes hacia las matemáticas de los estudiantes de España desvelan que tenemos una gran tasa de ansiedad frente a esta disciplina, unos de los peores autoconceptos en comparación con el resto de Europa y un sistema educativo con una autoeficacia matemática muy baja (Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios, 2013).

Hasta ahora, en los párrafos anteriores, se ha hablado sobre actitudes negativas, angustia, frustración, rechazo, etc. Pero, ¿con qué concepto guardan relación estas palabras? Pues bien, establecen relación con el dominio afectivo que tienen las personas hacia las matemáticas. Llegados a este punto se torna preciso saber qué se entiende realmente por dominio afectivo.

En relación con el desarrollo intelectual, Piaget (1981), citado por Mato, Espiñeira, y Chao (2014), considera que se trata de un proceso que engloba un aspecto cognitivo y un aspecto afectivo, existiendo una estrecha relación entre el desarrollo afectivo y el intelectual por lo que *vida afectiva* y *vida cognitiva* son dos conceptos inseparables. Y añade que no se puede razonar sin experimentar ciertos sentimientos, ni sentir afecciones sin una comprensión mínima.

Por otro lado, Hidalgo, Maroto, Ortega y Palacios (2013) denominan perfil emocional matemático a un conjunto de factores como son la capacidad de conocerse a uno mismo, control de ansiedad, autoconcepto, atribuciones causales, perseverancia en el empeño y ante la dificultad, aburrimiento, regulación emocional, etc. Defienden, al mismo tiempo, que es necesario comprender cómo estos factores afectan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas.

Existen numerosas definiciones muy diversas sobre el dominio afectivo, pero de entre todas una de las más aceptadas comúnmente es la comunidad científica en la disciplina de Didáctica de la Matemática la de McLeod, que a su vez es la que más se aproxima a la temática de la investigación que se ha realizado. De este modo, McLeod (1989), citado por Gil, Guerrero y Blanco (2006), se refiere al dominio afectivo como una serie de sentimientos y estados de ánimo que por lo general se consideran diferentes de la pura cognición y separa en tres componentes el dominio afectivo: actitudes, creencias y emociones.

Tomando la definición de este autor, él mismo expone que las actitudes comprenden una visión multidimensional sobre distintas clases de matemáticas y sentimientos acerca de cada una de ellas. Gómez-Chacón (2000), citado por Ferro (2016), define las actitudes como una predisposición que puede ser positiva o negativa y que influye en ciertos comportamientos externos. Kazelskis (2000), citado por Mato, Espiñeira y Chao (2014), asegura que el éxito matemático y la relación entre las actitudes hacia las matemáticas se vuelve significativo a partir de cuarto de Educación Primaria y desciende a medida que se va avanzando de curso.

En lo referido a las creencias, Gil, Guerrero y Blanco (2006) exponen que son verdades personales que no se pueden discutir y que proceden de la propia experiencia de cada individuo. Por su parte, Gómez Chacón (2002), citado por por Mato, Espiñeira y Chao (2014), las define como estructuras cognitivas que hacen posible que el alumnado gestione la información que recibe de fuera y, de esta manera, construya su realidad y su propia visión del mundo. Hoy en día en la escuela el alumno es el protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje construyendo su propio conocimiento, por lo que genera creencias sobre las matemáticas, su aprendizaje y su enseñanza (Mato, Espiñeira, y Chao, 2014).

Por último, las emociones aparecen derivadas de un hecho que puede ser interno o externo. Ante estos hechos el alumno reacciona emocionalmente de manera negativa o positiva dependiendo de las creencias que tenga sobre él mismo y sobre las matemáticas, en este caso (Gómez Chacón, 2000, citado por Gil, Guerrero y Blanco, 2006).

Debido a la complejidad que tiene la dimensión afectiva emocional en las matemáticas, la investigación que se ha llevado a cabo se centrará en analizar solo algunas de sus dimensiones: el autoconcepto, la ansiedad, el agrado, la utilidad y la dificultad hacia las matemáticas que presentan los alumnos.

## **2. Algoritmos tradicionales**

En nuestro país habitualmente la enseñanza del algoritmo en la escuela sigue siendo la misma que la que se llevaba a cabo hace muchos años. Dicha enseñanza se realiza a través del método tradicional CBC, Cerrado Basado en Cifras, mediante el cual las operaciones se realizan de manera mecánica siguiendo unas reglas y tienen un único proceso posible. Como su propio nombre indica, se basan en dígitos y no en números, además, son diestros en lugar de zurdos y los números reales no se atienden hasta que el resultado sea obtenido.

En este punto conviene ofrecer una definición de algoritmo. Así, Bouvier y George (1984), citados por Gómez (1988), exponen que:

Un algoritmo es una serie finita de reglas a aplicar en un determinado orden a un número finito de datos, para llegar con certeza (es decir, sin indeterminación ni ambigüedades) en un número finito de etapas a cierto resultado, y esto independientemente de los datos.

Por lo tanto, un algoritmo no resuelve solamente un problema único sino toda una clase de problemas que no difieren más que por los datos, pero que están gobernados por las mismas prescripciones (p. 105).

La mayoría de los algoritmos que se usan en la actualidad tienen siglos de historia, se crearon para resolver cálculos de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones (Gómez, 1988). Esta autora llama a los algoritmos *algoritmos de lápiz y papel* y expone que se caracterizan por tener diez características:

1. Escritos, en el sentido de que permanecen sobre el papel.
2. Regulares o estándar porque todo el mundo los hace igual.

3. Abreviados ya que resumen varias líneas de ecuaciones ocultando pasos que tienen que ver con las propiedades asociativa, conmutativa y distributiva.
4. Automáticos, referido a que no hace falta pensar, ni reflexionar. Ni necesitan ser comprendidos para poder ser ejecutados.
5. Simbólicos porque se trata de manipular símbolos sin referencia alguna al mundo real.
6. Generales, en el sentido de que funcionan con cualquier número.
7. Analíticos porque los números se consideran rotos, descompuestos y las cifras se manipulan por separado.
8. Tradicionales, son “de toda la vida”.
9. De confianza porque siempre funcionan.
10. Familiares ya que son los nuestros, los de nuestros padres y los de nuestros abuelos.

Estos algoritmos de lápiz y papel (Gómez, 1988) constituyen un sistema coherente que evita que se sigan diferentes esquemas a la hora de realizar las operaciones. En lo que a la presentación se refiere, los términos de la operación en concreto que se vaya a calcular se colocan verticalmente y ordenados crecientemente, y se opera empezando por las unidades avanzando consecutivamente a las cifras de mayor orden, es decir, de derecha a izquierda, excepto en la división que, para efectuarla, se coloca a la derecha del dividendo el divisor en una caja y se comienza a dividir por las cifras del dividendo de mayor orden, empezando el cociente por las de mayor orden también (Castro, 1985 citado por Gómez, 1988).

Bermejo (2004) define algoritmo como un método sistemático que permite obtener un resultado exacto siguiendo unas reglas y una serie de pasos. Además, este autor expone que los algoritmos tienen tres propiedades básicas: son específicos, generales y resolutivos. Es decir, cada uno tiene sus propias reglas que guían al sujeto hasta el resultado final; pueden resolver problemas de la misma naturaleza y tienen la capacidad de solucionar dichos problemas.

En contra posición, se encuentra Van de Walle (2005) que expone que los algoritmos alternativos son repetitivos y los estudiantes consumen mucho tiempo siguiendo sus reglas, lo que muestra una visión defectuosa de lo que significa “hacer matemáticas”. La Matemática trata de dar sentido a los números y patrones del mundo, no trata de seguir reglas que, además, no son fáciles para los niños.

Este mismo autor también expone que el alumnado, cuando utiliza los algoritmos tradicionales, comete errores debido a una falta de comprensión total. Cuando los estudiantes no comprenden los procedimientos o no relacionan los conceptos con los procedimientos, cometen errores. Por el contrario, cuando los procedimientos reflejan la comprensión de los números, el entendimiento y la fluidez se desarrollan juntos.

Según Van de Walle (2005) los algoritmos tradicionales ya no deben enseñarse en la escuela porque no son necesarios en la sociedad actual. Hoy en día fuera de las aulas se hacen muy pocos cálculos con lápiz y papel.

Devlin (1998), citado por Van de Walle (2005), compara el uso del automóvil con el de las calculadoras, diciendo que igual que la habilidad de montar a caballo fue reemplazada por la destreza de conducir un coche, la habilidad de realizar grandes cálculos en nuestra sociedad actual ya no es necesaria gracias a las calculadoras y aparatos electrónicos. Al alumnado se le entrena para ser una mala imitación de una calculadora, lo que conlleva la pérdida de mucho tiempo enseñando estas habilidades obsoletas en el lugar de trabajo donde las calculadoras hacen todo el cálculo requerido (Van de Walle, 2005). Desde no hace mucho tiempo la disponibilidad de estas resulta realmente fácil y hoy en día una calculadora de cuatro funciones es verdaderamente barata y accesible.

Llegados a este punto, si los algoritmos tradicionales han quedado obsoletos en la sociedad de hoy en día y, además, generan dificultades hacia el alumnado, ¿qué se debe hacer con la enseñanza de las matemáticas en la escuela? Van de Walle (2005) defiende que si el tiempo dedicado a la enseñanza de algoritmos alternativos se dedicase al cálculo flexible y orientado a los números, el alumnado adquiriría las habilidades adecuadas y no se necesitaría enseñar diferentes métodos para el cálculo de operaciones y la estimación mental. En el siguiente apartado se abordará el tema de los algoritmos alternativos.



### 3. Algoritmos alternativos

Bracho, Adamuz, Gallego y Jimenez (2014) explican que en el año 1971 Ablewhite ya señalaba que el aprendizaje de las operaciones básicas encerraba ciertos problemas. Desde entonces son múltiples los autores que remarcan estas complicaciones derivadas del empleo de algoritmos tradicionales (Alcalá, 1986; Baroody, 1988; Castro, Rico y Castro, 1987; Chamorro, M. C., 2005; Dickson, Brown y Gibson, 1991; Gómez Alfonso, 1999; Kamii, 1986; Mialaret, 1977; N. C. T. M., 2000; Pereda, 1987; Resnick y Ford, 1990; Vergnaud, 1991).

Barba y Calvo (2011) se basan en tres cuestiones realizadas a lo largo de la historia para explicar el poco futuro que tiene la enseñanza de los algoritmos tradicionales de cálculo. La primera pregunta fue formulada por Stuard Plunkett a finales de la década de los 70 y esta era: ¿cuánto tiempo hace que no se ve a alguien resolviendo con lápiz y papel una división por dos cifras? Esto es una realidad porque para realizar el cálculo de operaciones largas utilizamos la calculadora. La segunda pregunta surgió a finales de los años 80 y corresponde a: ¿cuál es la razón para continuar enseñando algoritmos en la escuela? En su respuesta, Eugene A. Maier aseguró que los alumnos aprendían los algoritmos tradicionales para obtener éxito académico, no porque estos fueran útiles en su día a día. Y la tercera pregunta apareció a finales del siglo XX tratando de responder a ¿cómo es posible que dedicando tanto tiempo al aprendizaje de los algoritmos se obtengan resultados tan pobres? Para resolver esta cuestión, Barba y Calvo (2011) aseguran que los niños realizan las operaciones sin comprenderlas y de manera repetitiva, de modo que cuando no lo practican lo olvidan con facilidad. Van de Walle (2005) cree que en un plan de estudios moderno no hay razón lógica para resolver productos como  $763 \times 58$ , ni cocientes del estilo de  $4821 \div 627$ .

Respecto a esta polémica de los algoritmos tradicionales resulta interesante destacar una frase que recogen Barba y Calvo (2011), pronunciada en una conferencia por el profesor Lluís Segarra y que dice así:

Solamente existen tres colectivos que actualmente dividen por dos cifras utilizando el algoritmo estándar de lápiz y papel: los niños que cursan cuarto de Primaria, los maestros de cuarto de Primaria cuando enseñan o corrigen las tareas de sus alumnos y los padres de los alumnos de cuarto de Primaria cuando les ayudan con esas tareas (p. 69).

Todos estos autores mantienen una actitud crítica frente a los algoritmos tradicionales, posicionándose a favor del uso de métodos alternativos. Pero, ¿qué son los algoritmos alternativos? ¿Qué aspectos los caracterizan? Y, ¿por qué están tan a favor de ellos?

Los algoritmos alternativos están orientados a los números en lugar de hacia los dígitos; son zurdos y no diestros; y flexibles en vez de rígidos. Además, el alumnado puede llevar a cabo el procedimiento que desee y utilizar el método que entienda y sepa explicar de manera que comete menos errores. Se trata de métodos flexibles y eficaces para realizar cálculos razonables, ya que son la base para el cálculo y la estimación mental (Van de Walle, 2005). El cálculo mental permite la resolución de problemas con mayor facilidad y hacer frente a muchas situaciones cotidianas en las que utilizar lápiz y papel no es necesario. La estimación es un cálculo mental realizado con números cercanos fáciles de usar que con los algoritmos tradicionales no se puede llevar a cabo.

Sin embargo, aunque numerosos autores coinciden en que debe haber un cambio en el enfoque de la enseñanza-aprendizaje del cálculo matemático, hoy en día, por muy innovador que sea el centro “la resta con llevadas se inicia en general en segundo de Primaria y la división por dos cifras es el regalo de Navidad de cuarto” (Barba y Calvo, 2011, p. 68).

De igual forma, a pesar de que está comprobado que las metodologías alternativas son efectivas, el alumnado suele aferrarse a los algoritmos tradicionales (Van de Walle, 2005). ¿A qué puede deberse este hecho?

El propio autor expone, por un lado, que los estudiantes ven que los algoritmos tradicionales provienen de los adultos, son los que utilizan sus padres, sus hermanos, sus abuelos, e incluso, sus maestros. De este modo, y de manera general, asocian y aceptan que esta es la forma correcta de calcular aunque no entiendan el procedimiento. Y, por otro lado, explica que los algoritmos tradicionales requieren menos esfuerzo cognitivo porque los alumnos simplemente necesitan utilizar sus conocimientos para seguir las reglas, en comparación con los alternativos en los que tiene que emplear procedimientos individuales, lo que requiere un mayor esfuerzo.

Por todo ello, la enseñanza de algoritmos alternativos, según plantea Van de Walle (2005) requiere, por una parte, desafiar a la tradición que influye tanto a los padres y maestros como también a los reformadores del plan de estudios; y, por otra parte, desarrollar habilidades y métodos para enseñar las nuevas técnicas a la mayoría de los

adultos que no las tienen adquiridas (docentes y padres), sin olvidar añadir a estas dificultades las presiones derivadas de las pruebas externas como PISA, por ejemplo, y el miedo al cambio.

Bracho, Adamuz, Gallego y Jimenez (2014) recogen tres experiencias metodológicas diferentes a la tradicional donde no trabajan con cifras aisladas sino con el número en su conjunto, basándose en el sistema de numeración decimal y los cálculos se ejecutan a partir de situaciones cotidianas y de manera individualizada, utilizando las propiedades de las operaciones. La primera de ellas se trata de la “aritmética mental” llevada a cabo por David Barba y Cecilia Calvo en la Comunidad Autónoma de Cataluña; la segunda surgió en las Islas Canarias de la mano de Iglesias y Martín y fomenta el uso de la calculadora y el cálculo mental; y, por último, la tercera experiencia es una metodología fundamentada en algoritmos abiertos basados en números que fue creada por Jaime Martínez Montero y llevada a cabo en Andalucía.

Es en esta última metodología (el método ABN de Jaime Martínez Montero) donde se detiene este trabajo explicando más detalladamente en qué se basa en el siguiente epígrafe, para poder, a continuación, desarrollar la investigación que se ha llevado a cabo sobre cómo influye este nuevo método en el dominio afectivo del alumnado.

### **3.1. ABN (algoritmos Abiertos Basados en Números)**

El creador del método ABN (Abierto Basado en Números) es Jaime Martínez Montero, maestro y doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación. Este método supone un gran cambio respecto al tradicional CBC que se ha presentado anteriormente, ya que pretende mejorar el cálculo mental y la capacidad de estimación, mejorar significativamente la capacidad de resolución de problemas y crear una actitud favorable al aprendizaje matemático. Es decir, trata de conseguir que el alumnado de Educación Primaria desarrolle la competencia matemática, teniendo en cuenta la edad y la madurez de los alumnos (Martínez Montero, 2010).

La denominación de algoritmos ABN, tal y como aparece en el blog del creador del método, hace referencia a la letra “A” de “Abiertos” ya que permite al alumnado realizar los cálculos libremente, eligiendo el proceso que desee; y a las letras “BN” de “Basados en Números” porque se trabaja con números completos con todo su significado sin separarlos en cifras o dígitos.

Este método también da mucha importancia a la experimentación. Así, mediante el uso de materiales manipulativos, el alumnado adquiere los conceptos matemáticos más abstractos a través de su propia experiencia (Mato, 2015). De este modo, los estudiantes asimilan mejor los procedimientos que han utilizado y el aprendizaje se vuelve más significativo y se mantiene en el tiempo. Tal y como exponía Dienes en su teoría sobre el aprendizaje de las matemáticas, basada en cuatro principios: principio dinámico (a través de experiencias se forman los conceptos matemáticos), principio de constructividad (construcción del concepto en relación de las variables del mismo y de su proceso de adquisición), principio de variabilidad perceptiva (representar un mismo concepto en situaciones distintas) y principio de la variabilidad matemática (poner de manifiesto las diferentes variables matemáticas del concepto) (Arce, Blázquez, Ortega y Pecharromán, 2014).

Los principios desarrollados por Martínez Montero (2011) en los que se basa el método ABN son los siguientes:

Principio de igualdad: todo el alumnado puede conseguir la competencia matemática, ya que el ser humano posee las capacidades necesarias para desarrollar habilidades matemáticas sin la necesidad de ser instruido.

Principio de la experiencia: los alumnos deben construir su propio aprendizaje de manera activa mediante la experiencia, a través de la manipulación de materiales o con acciones efectuadas por ellos mismos, debido a que la matemática es una materia muy abstracta.

Principio del empleo de números completos: el alumnado trabaja con números completos y no con cifras sueltas como en el caso de la metodología tradicional.

Principio de la transparencia: los pasos y procedimientos intermedios seguidos en el proceso de aprendizaje para la obtención del resultado, no se ocultan y los recursos y materiales utilizados reflejan de manera fiable la realidad.

Principio de la adaptación al ritmo individual de cada sujeto: la estructura de este método es muy flexible y permite que cada alumno trabaje a su manera y a su ritmo, además de desdoblarse y facilitar el cálculo.

Principio del autoaprendizaje y del autocontrol: como es el propio alumno el que controla los pasos intermedios de los cálculos, se da cuenta de lo que puede cambiar y mejorar a la hora de realizarlos.

A continuación, siguiendo al propio Martínez Montero (2011), se presentará el funcionamiento de los algoritmos ABN para la realización de las cuatro operaciones básicas, suma, resta, multiplicación y división.

Para realizar la suma se debe acumular un sumando en otro y una vez acumulado completamente nos dará el resultado. Por el contrario, con el algoritmo tradicional solo se puede hacer de una forma, colocando los sumandos de manera correcta y descomponiéndolos en unidades, decenas, centenas, etc. para combinarlos de menor a mayor.

Para efectuar la resta existen tres modelos diferentes que se adaptan a los distintos tipos de problemas: formato por detracción y comparación, formato en escalera ascendente y formato en escalera descendente. El primero de ellos consiste en quitar la misma cantidad de ambos términos de la resta hasta que desaparezca la más pequeña y lo que queda de la mayor, corresponde al resultado. El segundo, corresponde al proceso más natural y el que más suelen emplear los alumnos y consiste en ir añadiendo cantidades a partir del sustraendo hasta llegar al minuendo. Por último, el formato en escalera descendente consiste en ir quitando cantidades del minuendo hasta llegar al sustraendo, cambiando el sentido del formato anterior.

Para realizar una multiplicación se descompone la cantidad que se va a multiplicar de la forma que resulte más cómoda haciendo así la operación más sencilla. De esta manera se acumulan los productos parciales que se van obteniendo para conocer el resultado.

Por último, para hacer una división se realiza un reparto intuitivo. Si se domina la tabla de multiplicar entendiéndose que no solo se sabe multiplicar unidades sino también decenas, centenas y millares, es decir, que no solo se sabe multiplicar  $2 \times 5$  sino  $2 \times 5$ ,  $20 \times 5$ ,  $2 \times 50$ ,  $20 \times 50$ ,  $200 \times 5$ ,  $200 \times 50$ ,  $2 \times 500$ , etc. Entonces, se sabrá resolver todas las divisiones de manera rápida.

El primer grupo de alumnos que comenzó a trabajar con el método ABN lo hizo en el curso 2008-2009 en Andalucía y, a partir de ese momento, cada vez son más colegios, maestros y niños los que emplean este nuevo método. En los cursos siguientes comenzaron a incorporar el método otros colegios andaluces, seguidos por centros pertenecientes a otras Comunidades Autónomas como Extremadura, Madrid, Castilla y León, Cantabria, Murcia, Canarias, Valencia, Cataluña, Galicia, Asturias, Castilla la Mancha y Aragón. En la actualidad, esta extensión continúa aumentando incluso en países de Sudamérica como Argentina o Chile (Mato, 2015).



**Ilustración 1. Mapa de los colegios con ABN en España**

Es evidente que el método ABN funciona, de ahí que se esté extendiendo tan rápido, pero ¿por qué funciona? Porque los resultados que alcanzan los niños son más altos que los que obtendrían con el método tradicional de aprendizaje de cálculo (Martínez Montero y Sánchez Cortés, 2013). Estos mismos autores también apuntan que los alumnos “calculan muy bien, alcanzan un potentísimo cálculo mental, desarrollan una actitud muy positiva ante las tareas matemáticas y... mejoran de una manera muy sustantiva los resultados que alcanzan en resolución de problemas” (p. 12).

Diversos estudios llevados a cabo por distintos autores han intentado demostrar que con el método ABN los alumnos obtienen mejores resultados que los niños que siguen utilizando algoritmos tradicionales (Martínez Montero, 2011; Bracho, 2013; Martínez Montero y Sánchez Cortés, 2013; Bracho, Adamuz, Gallego y Jiménez, 2014) . Pero, ¿qué

ocurre con su dominio afectivo matemático? Este nuevo método, ¿también lo mejora? En el siguiente apartado se intenta dar un humilde paso para respuesta a esta pregunta mediante la investigación que se ha llevado a cabo.

# MARCO EMPÍRICO. METODOLOGÍA, FASES Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

## 1. Introducción

Hasta ahora se ha ofrecido un marco teórico del dominio afectivo, de los algoritmos tradicionales y de los alternativos, haciendo una especial atención al método ABN.

A continuación, se expone el diseño de la investigación, la población y la muestra tomada de los dos centros educativos, las variables, los instrumentos utilizados para la obtención de datos, el procedimiento de recogida de estos datos y, por último, se ofrece el análisis de los resultados obtenidos.

## 2. Diseño de la investigación

El estudio que se ha llevado a cabo se corresponde formalmente con una investigación *ex-post-facto*. La expresión “*ex-post-facto*” significa “después de hecho”, haciendo alusión a que primero se produce el hecho y después se analizan las posibles causas y consecuencias, por lo que se trata de un tipo de investigación donde no se modifica el fenómeno o situación objeto de análisis (Bernardo, J. y Caldero, J.F., 2000 citado por Parra, A., 2012).

En las investigaciones *ex-post-facto* se pueden encontrar cuatro tipos diferentes de estudio: estudios descriptivos, estudios de desarrollo, estudios comparativos causales y estudios correlacionales. En este caso, se ha llevado a cabo un estudio descriptivo porque describe la estructura y características de un objeto, una situación, un hecho o un fenómeno (en este caso sobre el dominio afectivo que tienen los niños hacia las matemáticas) a través de la recogida de datos para, posteriormente, poder realizar un análisis mediante descripciones reales de la situación escolar respecto al interés de estudio.

## 3. Población y muestra

En la investigación han participado dos centros educativos de Educación Primaria, ambos de carácter público.

La población del estudio se corresponde con los alumnos de tercero a sexto de Primaria, sus familias y los docentes que trabajan las matemáticas con el método ABN y



con los alumnos de cuarto a sexto de Primaria, sus familias y los docentes que lo hacen con algoritmos tradicionales.

El primero de los centros educativos corresponde al CRA Diego Marín y se trata de un colegio rural situado en la provincia de Burgos. En él se trabajan las matemáticas mediante el método ABN desde el primer curso de Educación Infantil hasta el último de Educación Primaria, motivo por el que fue seleccionado para realizar el estudio, además de ser un centro muy innovador y mostrar interés en todo lo relacionado con dicho método, fue uno de los primeros centros de Castilla y León en implantarlo y fue visitado por su creador Jaime Martínez Montero. De hecho es el único que cubre las dos etapas completas.

La muestra de este colegio está formada por un total de 40 personas. 15 de ellas son familiares, 3 docentes y, las 22 restantes corresponden al alumnado, siendo 3 de tercero de Primaria, 3 de cuarto, 9 de quinto y 7 de sexto.

El segundo centro educativo que ha colaborado en el estudio es el CEIP Federico García Lorca. Se trata de un colegio urbano de línea dos, situado en la ciudad de Valladolid donde se trabajan las matemáticas mediante algoritmos tradicionales. La razón por la que fue elegido para participar en la investigación es la activa colaboración que mantiene con la Universidad de Valladolid y la estancia de la autora de este TFG en el centro durante el Practicum II.

La muestra correspondiente a este centro es de 179 personas. En este caso, 31 son familiares, 11 docentes y 137 alumnos, 44 de cuarto, 48 de quinto y 45 de sexto de Primaria.

	<b>CRA Diego Marín</b>	<b>CEIP Federico García Lorca</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Familiares</b>	15	31	46
<b>Docentes</b>	3	11	14
	<b>3º</b>	-	
	<b>4º</b>	44	
<b>Alumnos</b>	<b>5º</b>	48	159
	<b>6º</b>	45	

**Tabla 1. Muestra**

## 4. Variables

Se han incluido en la investigación diferentes variables dependiendo de la muestra considerada: alumnos, docentes y familias.

VARIABLES DE LA MUESTRA DE LOS ALUMNOS:

- Colegio.
- Sexo.
- Curso.
- Nota del último trimestre en matemáticas.

VARIABLES DE LA MUESTRA DE LOS DOCENTES:

- Colegio.
- Sexo.
- Tiempo dedicándose a la docencia.

VARIABLES DE LA MUESTRA DE LAS FAMILIAS:

- Colegio al que acuden sus hijos.
- Sexo.
- Número de hijos.
- Nivel de estudios.

## 5. Instrumentos

Se han elaborado tres escalas de valoración a partir de escalas más complejas empleadas en otras investigaciones o trabajos, una dirigida a los alumnos, otra a los docentes y otra a las familias de cada centro educativo. De esta manera se ha obtenido un valor cuantitativo de cada persona que ha cumplimentado la escala lo que permite compararla con su colectivo; en caso de ser docente, con los docentes, si es alumno con los alumnos, o si se trata de un familiar con el resto de familias. Además, las escalas correspondientes al alumnado y al profesorado aportan también una cuestión abierta que proporciona información más amplia e individualizada de cada individuo.

Las tres escalas de valoración se encuentran estructuradas de manera similar y constan de diferentes ítems que los sujetos deben valorar puntuando de 1 (nada de acuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

Así, la escala dirigida al alumnado está formada por 30 ítems que valoran el autoconcepto, el agrado, la ansiedad, la utilidad y la dificultad que tienen hacia las matemáticas. Para facilitar a los niños la tarea de realizar su valoración se ha añadido a los ítems cinco emoticonos, de manera que el más triste equivale a nada de acuerdo y el más alegre a totalmente de acuerdo. Para finalizar este cuestionario, los alumnos han contestado a una pregunta abierta correspondiente a “*¿Qué son las matemáticas para ti?*”. (Anexo 1).

La escala diseñada para los docentes la componen 15 ítems que valoran de manera global sus actitudes hacia el área de matemáticas. Y, del mismo modo que en el cuestionario destinado para el alumnado, aparecen dos preguntas abiertas: “*¿Cómo ha sido su experiencia con las matemáticas?*” “*¿Y con su docencia en matemáticas?*”. (Anexo 2).

Por último, la escala de valoración dirigida a las familias consta de 13 ítems que de forma global valoran las actitudes que presentan hacia las matemáticas en general y a la hora de ayudar a sus hijos en dicha disciplina en particular. Por el contrario, esta última encuesta diseñada para los padres no cuenta con pregunta abierta. (Anexo 3.)

## **6. Procedimiento**

Con los instrumentos preparados, se procedió a realizar la recogida de datos en un momento puntual, de manera anónima y confidencial, para su posterior análisis habiendo sido agrupados, tratados en su conjunto y de manera estadística.

Las escalas de valoración para el alumnado se han aplicado de manera colectiva en cada uno de los centros y en el horario de jornada escolar, siendo cumplimentadas en un tiempo inferior a 30 minutos. Además, se les ha informado en todo momento de la finalidad de las encuestas y se ha explicado las instrucciones para su correcta resolución mediante consentimiento informado.

Del mismo modo ha ocurrido con las escalas dirigidas a los docentes pero, en este caso, fueron cumplimentadas de manera individual y en un periodo de tiempo inferior a 15 minutos.

Por último, las escalas para las familias del alumnado fueron entregadas a través de sus hijos junto con una hoja informativa donde se les explicaba el estudio del presente trabajo y se les agradecía su colaboración. (Anexo 4).

Una vez recopilados todos los datos de ambos centros educativos se procedió a su análisis. Para ello se ha utilizado una hoja de cálculo Excel donde se encuentran introducidos todos los datos tratados en su conjunto, agrupados y de forma estadística tal y como se muestra a continuación.

## **7. Análisis de los resultados**

A continuación se ofrece un análisis de los resultados obtenidos a partir de las respuestas ofrecidas por alumnos, padres y docentes de los dos centros educativos que han participado en la investigación.

### **RESULTADOS SOBRE EL DOMINIO AFECTIVO-MATEMÁTICO**

La distribución de frecuencias de la escala que mide el afecto en los dos centros presenta un nivel afectivo-matemático alto, siendo la media de 4 en una escala de 1 a 5 unidades.

#### **CRA Diego Marín**

Este centro, el cual utiliza un método ABN, ha obtenido una media de 4.2 sobre 5. Con la obtención de este índice se puede observar que los alumnos del CRA Diego Marín mantienen un alto nivel afectivo hacia las matemáticas.

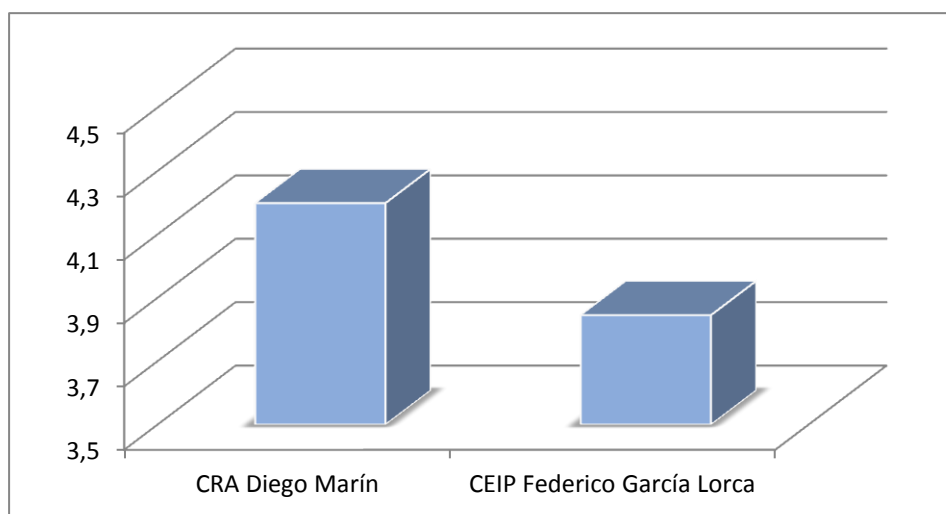
#### **CEIP Federico García Lorca**

Por el contrario, este centro que utiliza una metodología de enseñanza basada en algoritmos tradicionales ha obtenido una media de 3.8. Con este valor se puede ver que los alumnos del CEIP Federico García Lorca también sufren un nivel afectivo alto.

#### **Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca**

Existe una diferencia de 0.4 puntos entre los datos obtenidos por los alumnos del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca, siendo los alumnos que trabajan con el método ABN los que poseen un dominio afectivo-matemático ligeramente más elevado. Esta diferencia puede deberse al distinto método que utiliza cada centro, mientras el CRA Diego Marín utiliza el método ABN caracterizado por ser abierto y flexible el CEIP Federico García Lorca utiliza un método tradicional de enseñanza caracterizado por ser cerrado y rígido; lo que puede generar en los alumnos un sentimiento de rechazo hacia las matemáticas.

Sin embargo, no hay que olvidar las limitaciones del estudio que no permiten contrastar con más firmeza esta hipótesis, siendo necesarios estudios con mayor profundidad.



Gráfica 1. Dominio afectivo-matemático de ambos centros educativos

## RESULTADOS SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL DOMINIO AFECTIVO MATEMÁTICO

En este punto se muestra por cursos qué evolución ha ido sufriendo el dominio afectivo matemático en los alumnos de ambos centros educativos.

### CRA Diego Marín

#### 3º de Educación Primaria

Los alumnos de tercero de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático por debajo de la media del centro (4.1 y 4.2 respectivamente).

#### 4º de Educación Primaria

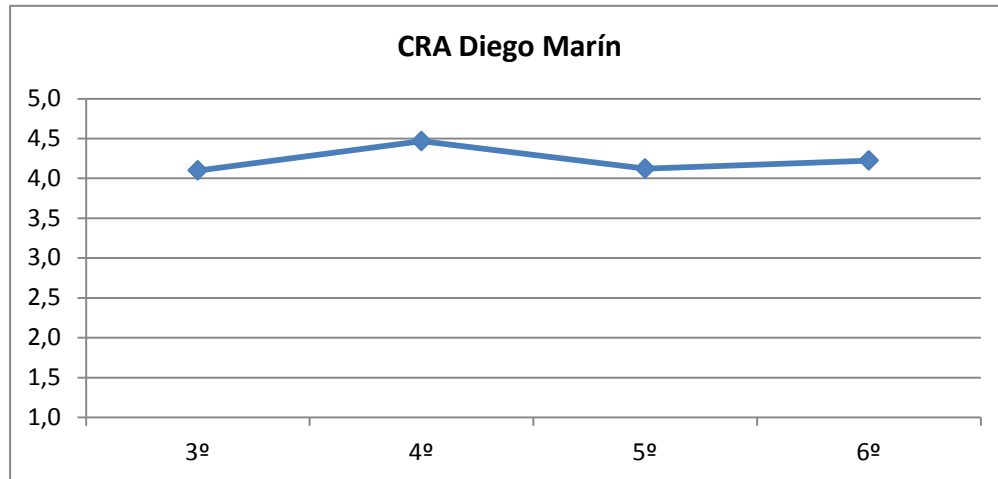
Los alumnos de cuarto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático por encima de la media del centro (4.5 y 4.2 respectivamente).

#### 5º de Educación Primaria

Los alumnos de quinto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático por debajo de la media del centro (4.1 y 4.2 respectivamente).

### 6º de Educación Primaria

Los alumnos de sexto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático igualado a la media del centro (4.2 y 4.2 respectivamente).



Gráfica 2. Evolución del dominio afectivo-matemático del alumnado del CRA Diego Marín

Como se puede apreciar en la gráfica, el dominio afectivo-matemático del alumnado de este centro aumenta en cuarto de Primaria y disminuye en quinto pero, se puede observar una ligera mejoría en sexto, siendo este dominio mayor que en tercero y en quinto.

### **CEIP Federico García Lorca**

#### 4º de Educación Primaria

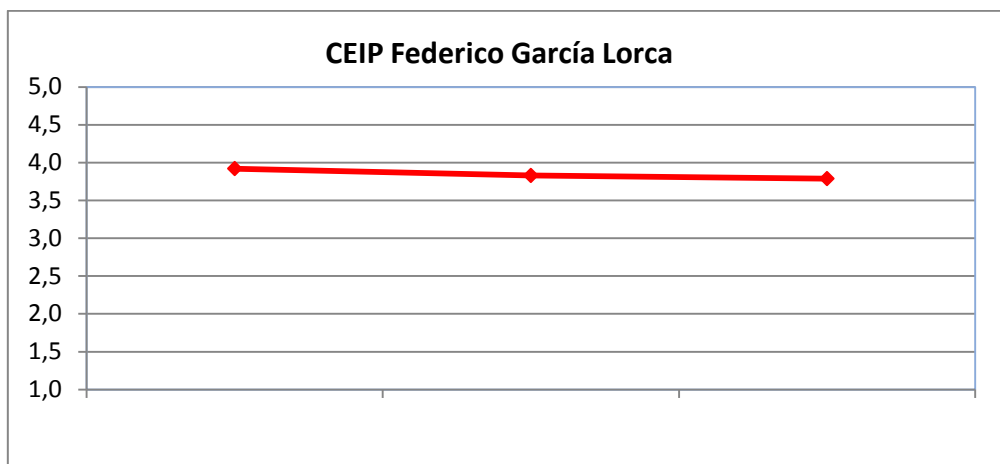
Los alumnos de cuarto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático por encima de la media del centro (3.9 y 3.8 respectivamente).

#### 5º de Educación Primaria

Los alumnos de quinto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático por igualado a la media del centro (3.8 y 3.8 respectivamente).

#### 6º de Educación Primaria

Los alumnos de sexto de Primaria mantienen un dominio afectivo matemático igualado al de quinto y a la media del centro (3.8 y 3.8 respectivamente).

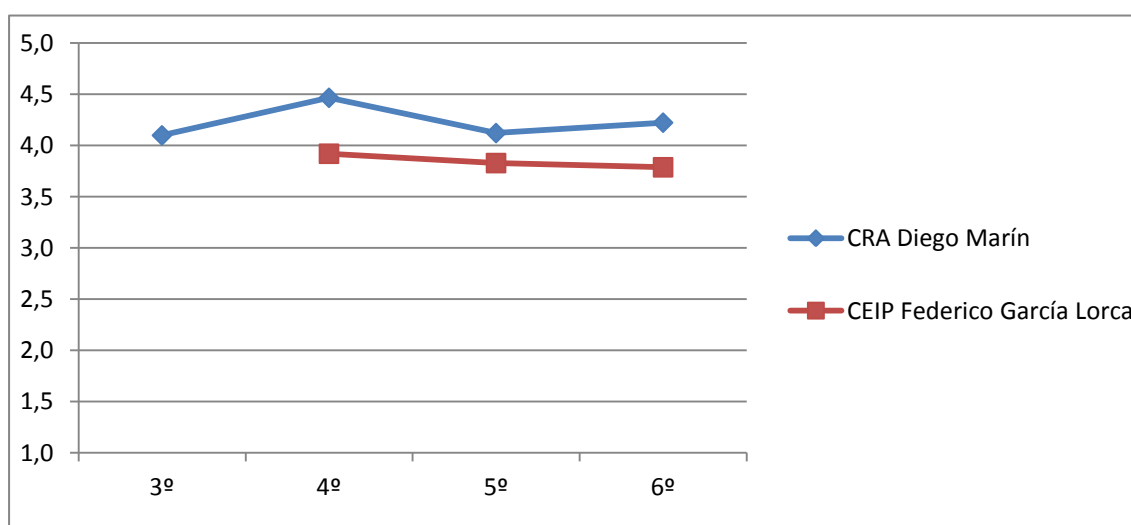


**Gráfico 3. Evolución del dominio afectivo-matemático del alumnado del CEIP Federico García Lorca**

La gráfica que se presenta muestra una evolución del dominio afectivo-matemático del alumnado del de este centro educativo. Se puede observar que dicha evolución es descendiente conforme van avanzando los cursos de Primaria.

#### **Comparación general entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca**

Se puede observar tal y como expone Kazelskis (2000), que hasta cuarto de Educación Primaria se produce un ascenso en el afecto matemático para que a continuación en los siguientes cursos, se produzca un descenso, especialmente en el CEIP Federico García Lorca. En el caso del CRA Diego Marín, por el contrario, no se produce tal comportamiento e incluso se observa una ligera mejoría del afecto matemático en sexto de Primaria.



**Gráfico 4. Evolución del dominio afectivo-matemático del alumnado de ambos centros educativos**

Seguidamente, se exponen los resultados del análisis de varias dimensiones específicas del dominio afectivo como el autoconcepto, la ansiedad, el agrado, la utilidad y la dificultad hacia las matemáticas, que presentan los alumnos.

## **RESULTADOS SOBRE AUTOCONCEPTO HACIA LAS MATEMÁTICAS**

La distribución de frecuencias de la escala que mide el autoconcepto que tienen los alumnos hacia las matemáticas, entre los dos centros presenta una media bastante alta, siendo de 4.05 en una escala de 1 a 5 unidades.

### **CRA Diego Marín**

Este centro ha obtenido una media de 4.2. Con la obtención de este índice se puede observar que los alumnos del CRA Diego Marín mantienen un alto autoconcepto.

### **CEIP Federico García Lorca**

Este centro ha obtenido una media de 3.9. Con este valor, aun siendo alto, podemos ver que los alumnos del CEIP Federico García Lorca sufren también un nivel de autoconcepto matemático alto. Aunque bastantes alumnos reconocen que se les da mal. Así, algunos afirman en la pregunta abierta de las encuestas:

“Las matemáticas me gustan pero se me dan un poco mal”

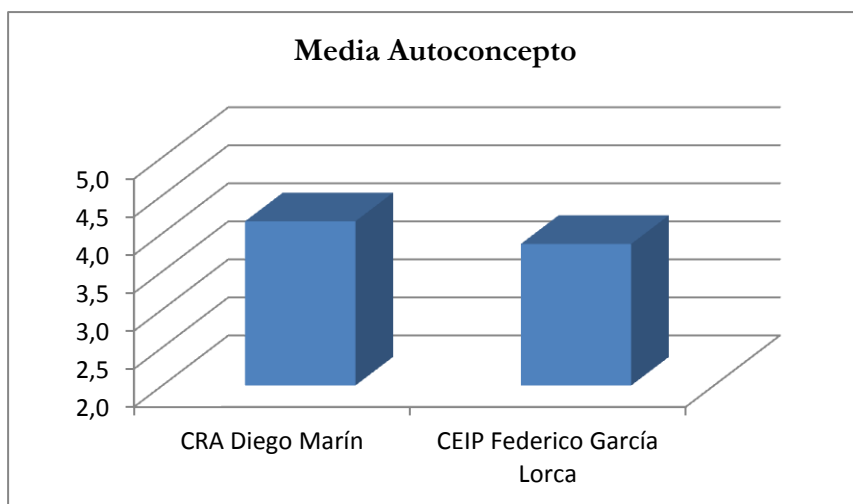
“Son buenas porque se usan en todos los lados ¡PERO SE ME DAN MAL!”

“Las matemáticas me gustan pero se me dan un poco mal y no me gusta hacer problemas porque saco a veces malas notas”

### **Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca**

Existe una diferencia de 0.3 puntos entre los datos obtenidos por los alumnos del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca. Esta diferencia puede deberse del distinto método que utiliza cada centro. El CRA Diego Marín utiliza el método ABN que se caracteriza por ser abierto y flexible, lo que hace que los alumnos se sientan más seguros de sí mismos; mientras que el CEIP Federico García Lorca utiliza un método tradicional de enseñanza caracterizado por ser cerrado y rígido por lo que puede generar en el alumnado un sentimiento de rechazo hacia las matemáticas.





**Gráfica 5. Dimensión del autoconcepto**

## **RESULTADOS SOBRE LA ANSIEDAD QUE MUESTRAN LOS ALUMNOS FRENTE A LAS MATEMÁTICAS**

La distribución de frecuencias de la escala que mide la ansiedad que muestran los alumnos frente a las matemáticas, entre los dos centros presenta una media baja, siendo de 2.25 en una escala de 1 a 5 unidades.

### **CRA Diego Marín**

Este colegio, ha obtenido una media de 2 puntos. Con la obtención de este índice podemos observar que los alumnos del CRA Diego Marín mantienen una ansiedad hacia las matemáticas baja, es decir, que apenas tienen este sentimiento frente a esta disciplina.

### **CEIP Federico García Lorca**

Por el contrario, este ha obtenido una media de 2.5 puntos. Con este valor, se puede ver que los alumnos del CEIP Federico García Lorca también sufren un nivel de ansiedad matemática no muy alto.

### **Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca**

A pesar de que el alumnado de los dos centros presente un nivel de ansiedad bajo, existe una diferencia entre los datos obtenidos por los alumnos del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca de 0.5 puntos, presentando este último colegio un nivel mayor de ansiedad. Esta diferencia puede estar relacionada con los diferentes métodos que emplean en la enseñanza de las matemáticas cada uno de los centros, ya que el método ABN facilita la comprensión de los procedimientos para realizar cálculos generando que el

alumno cometa menos errores, por lo que su nivel de ansiedad es menor. Todo lo contrario que los métodos de enseñanza basados en algoritmos tradicionales que no aseguran dicha comprensión, lo que puede explicar que la ansiedad presentada por estos alumnos sea mayor.

De este modo, alumnos que trabajan con algoritmos tradicionales declaran:

“Las matemáticas para mí son un poco horribles porque no se me dan bien pero son importantes”

“Son un poco aburridas y un poco liosas. Siempre me pongo nerviosa en los exámenes”

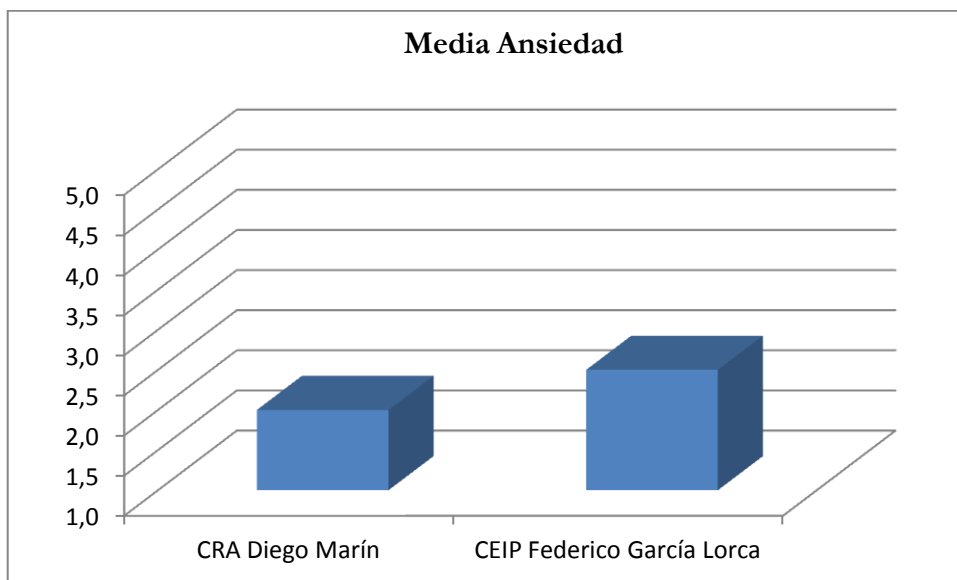


Gráfico 6. Dimensión de la ansiedad

## RESULTADOS SOBRE EL AGRADO HACIA LAS MATEMÁTICAS

La distribución de frecuencias de la escala que mide el agrado que muestran los alumnos frente a las matemáticas, entre los dos centros presenta una media alta, siendo de 4.1 en una escala de 1 a 5 unidades.

## **CRA Diego Marín**

Este centro, ha obtenido una media de 4.3 puntos sobre 5. Con la obtención de este índice se puede observar que los alumnos del CRA Diego Marín mantienen un agrado hacia las matemáticas agrado.

## **CEIP Federico García Lorca**

Por su parte, este colegio ha obtenido una media de 3.9 puntos. Con este valor, podemos ver que los alumnos del CEIP Federico García Lorca, del mismo modo, mantienen nivel de agrado matemático también alto.

## **Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca**

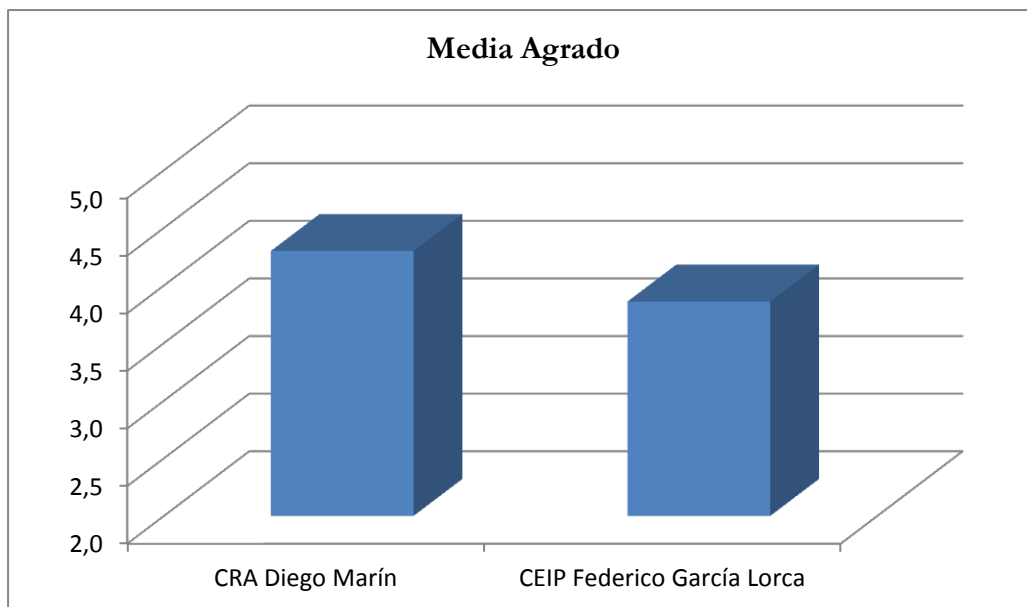
Aunque el nivel de agrado de ambos centros educativos parece ser alto, existe una diferencia entre los datos obtenidos por los alumnos del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca de 0.4 puntos. Esta diferencia puede derivarse de utilizar un método diferente, ya que tal y como afirman Gil, Guerrero y Blanco (2006) utilizar un método tradicional, en ocasiones, agobia y desagrada al alumnado generando frustración rechazo, desanimo y angustia, por lo que puede que por esta razón el resultado del nivel de agrado del CEIP Federico García Lorca es menor que en el caso del CRA Diego Marín.

Algunas declaraciones del alumnado del CEIP Federico García Lorca que corroboran este hecho son:

“Las matemáticas son algo que tengo que aprender pero no me gusta y es un "rollo" y cuando toca clase digo: ¡¡Qué horror!!”

“Una asignatura que sirve para el futuro aunque a veces en mates me aburro”

“Son mi asignatura preferida y creo que la más importante de las asignaturas porque explican casi todo y me encanta poder aprenderlas y que se me den bien”



Gráfica 7. Dimensión de agrado

## RESULTADOS SOBRE LA UTILIDAD QUE LE DAN LOS ALUMNOS A LAS MATEMÁTICAS

La distribución de frecuencias de la escala que mide la utilidad que le dan los alumnos a las matemáticas, entre los dos centros presenta una media muy alta, siendo de 4.4 en una escala de 1 a 5 unidades.

### CRA Diego Marín

Este centro ha obtenido una media de 4.5 puntos sobre 5. Con la obtención de este índice se puede observar que los alumnos del CRA Diego Marín dan una gran utilidad a las matemáticas.

### CEIP Federico García Lorca

Este colegio ha obtenido una media de 4.3 puntos. Con este valor, vemos que los alumnos del CEIP Federico García Lorca, del mismo modo, dan una utilidad alta a las matemáticas.

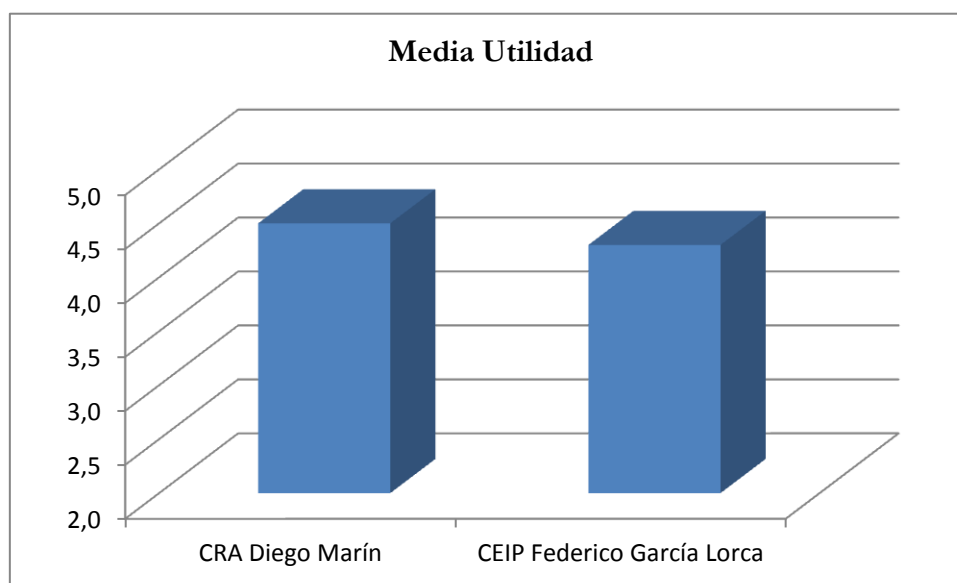
### Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca

Existe una diferencia de 0.2 puntos entre ambos centros. Sin embargo, aunque exista esta leve diferencia entre ellos, tanto el alumnado del CEIP Federico García Lorca como los del CRA Diego Marín consideran a las matemáticas importantes en todos sus aspectos y reconocen que aunque se les dé mal, necesitan aprenderlas por dicho motivo.

“Una asignatura que me cuesta bastante en algunos aspectos como los problemas, pero creo que las matemáticas son esenciales para el día a día”

“Me resulta una actividad muy importante ya que se utiliza en la vida diaria y aunque cueste es importante saberla bien”

“Es una asignatura que te va a servir para toda la vida”



Gráfica 8. Dimensión de utilidad

## RESULTADOS SOBRE LA DIFICULTAD QUE LES GENERA A LOS ALUMNOS LAS MATEMÁTICAS

La distribución de frecuencias de la escala que mide el grado de dificultad que les genera a los alumnos las matemáticas; entre los dos centros presenta una media alta, siendo de 2.5 en una escala de 1 a 5 unidades.

### CRA Diego Marín

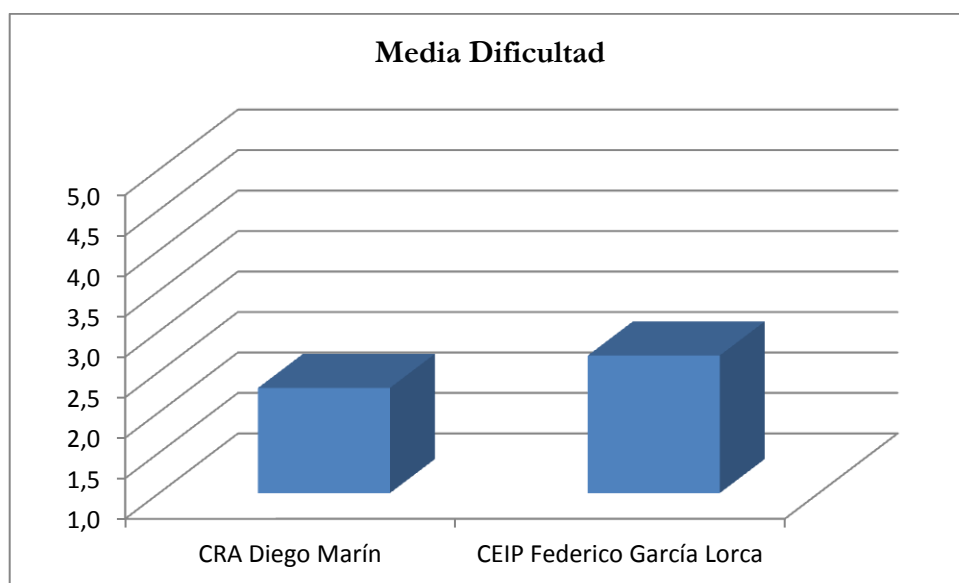
Este centro, ha obtenido una media de 2.3 puntos sobre 5. Con la obtención de este índice se puede observar que el nivel de dificultad que generan las matemáticas al alumnado del CRA Diego Marín es bajo, por lo que consideran que esta disciplina no es muy difícil.

## CEIP Federico García Lorca

El CEIP Federico García Lorca ha obtenido una media de 2.7 puntos. Con este valor se puede observar que los alumnos de este centro mantienen un nivel de dificultad medio, es decir, que las matemáticas no les resultan ni muy fáciles ni muy difíciles.

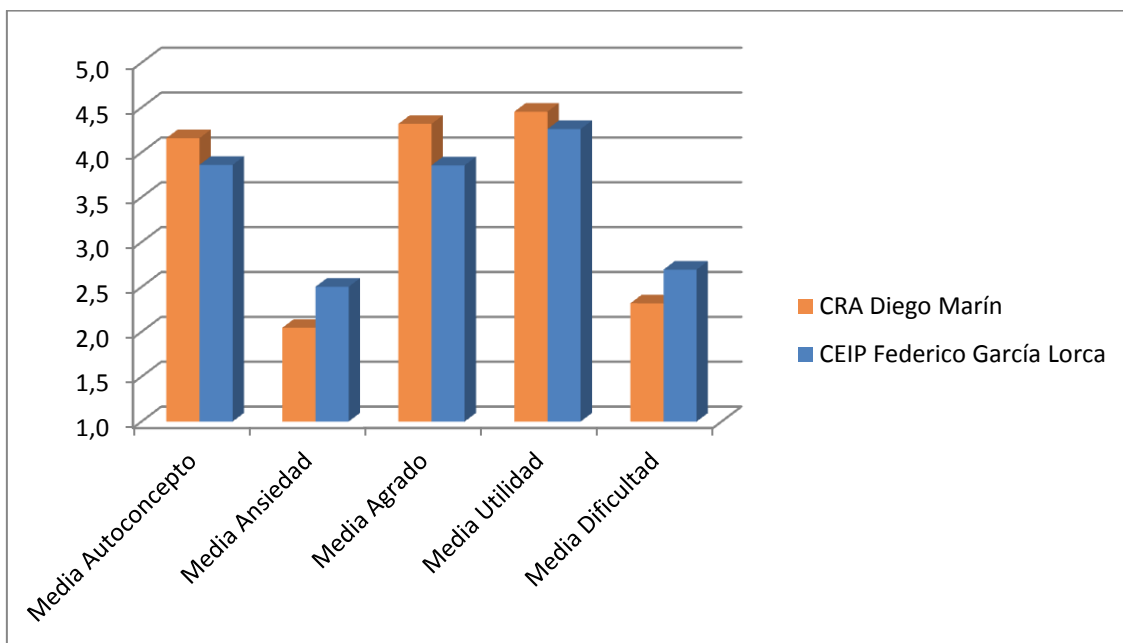
## Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca

Existe una diferencia entre los datos obtenidos por los alumnos del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca de 0.4 puntos. Esto puede deberse a que el método ABN se basa en realizar las operaciones que los niños consideran para obtener el resultado final ya que se trata de algoritmos abiertos, por lo que resulta más sencillo para ellos. Sin embargo, el CEIP Federico García Lorca utiliza un método tradicional donde las operaciones se realizan de manera mecánica siguiendo unas reglas y sin comprender el procedimiento. Es posible que por este motivo los alumnos que utilizan algoritmos tradicionales consideren las matemáticas más difíciles que el alumnado que trabaja con el método ABN.



Gráfica 9. Dimensión de dificultad

Para finalizar con las sub-escalas del dominio afectivo-matemático se presenta una gráfica que resume las cinco que se han analizado anteriormente y en la que se puede observar en color naranja los resultados del CRA Diego Marín y en azul los del CEIP Federico García Lorca



**Gráfica 10. Comparativa de las cinco sub-escalas**

El estudio ha mostrado que el alumnado que trabaja con algoritmos tradicionales presenta pero autoconcepto, una mayor ansiedad, un menor agrado por las matemáticas, una menor percepción de utilidad de esta disciplina y una percepción de mayor dificultad frente al alumnado que trabaja con el método ABN.

Una vez analizados los resultados obtenidos de la muestra de alumnos de los dos centros educativos que han participado en el estudio, se expondrán los resultados que se han obtenido de tanto de los padres como de los docentes que cumplimentaron las escalas para su posterior análisis.

## **RESULTADOS SOBRE LA ACTITUD QUE TIENEN LOS PADRES FRENTE A LAS MATEMÁTICAS**

La distribución de frecuencias de la escala que mide la actitud que los padres mantienen frente a las matemáticas en los dos centros presenta una media media-alta, siendo de 3.5 en una escala de 1 a 5 unidades.

## CRA Diego Marín

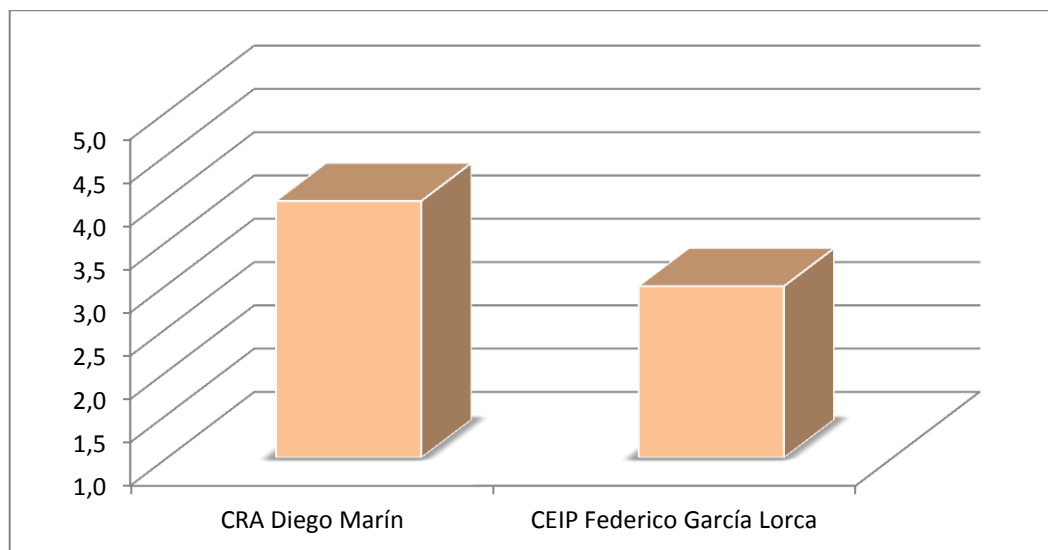
Los padres de estos alumnos, los cuales han matriculado a sus hijos en un centro que sigue un método de enseñanza de las matemáticas basado en algoritmos alternativos mantienen una alta actitud frente a las matemáticas.

## CEIP Federico García Lorca

Sin embargo, los padres de los alumnos de este centro mantienen una actitud media frente a las matemáticas, es decir, sus actitudes hacia esta disciplina no son muy positivas.

## Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca

Existe una gran diferencia entre los datos obtenidos por los padres del CRA Diego Marín y del CEIP Federico García Lorca (1 punto). Me resulta llamativo este resultado ya que por lo general, la mayoría de los padres se aferra a algoritmos tradicionales ya que son los que han recibido ellos, sus padres y sus abuelos y requiere un cambio general en la forma de pensar. Además no cuentan con las habilidades necesarias para desarrollar esta nueva metodología. Esto puede deberse a que los padres de los alumnos del CRA Diego Marín ven que a sus hijos se les da bien las matemáticas lo que les genera un sentimiento de tranquilidad.



Gráfica 11. Actitudes de las familias



## RESULTADOS SOBRE ACTITUD QUE TIENEN LOS PROFESORES FRENTE A LAS MATEMÁTICAS

La distribución de frecuencias de la escala que mide la actitud que los profesores mantienen frente a las matemáticas en los dos centros presenta una media muy alta, siendo de 4.2 en una escala de 1 a 5 unidades.

### CRA Diego Marín

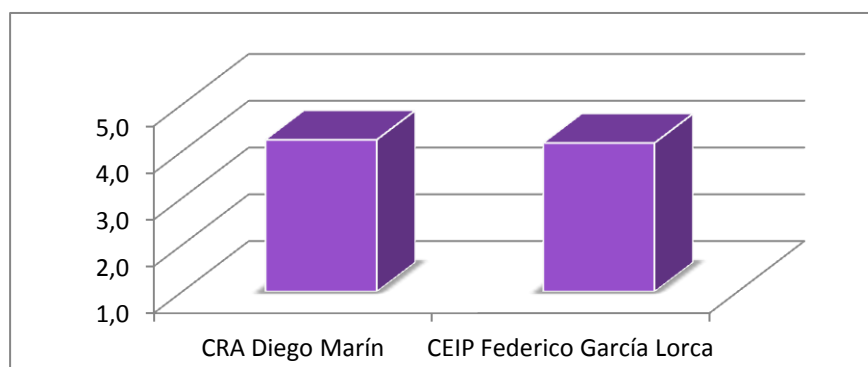
Los profesores del CRA Diego Marín destacan de manera negativa la labor que realizaron los profesores con ellos, defendiendo que el método ABN les ha ayudado para conseguir impartir las matemáticas de una manera más atractiva tal y como expresa uno de los docentes encuestados “Mi experiencia con la docencia en matemáticas antes del descubrimiento del ABN era muy pobre, ahora es una delicia.”.

### CEIP Federico García Lorca

Los profesores del CEIP Federico García Lorca exponen que sus alumnos no están lo suficientemente motivados en el área de matemáticas tal y como le ocurría a uno de los profesores encuestados, el cual defiende que su experiencia con las matemáticas ha sido “como estudiante bastante desastrosa. Como docente muy satisfactoria, creo que precisamente las dificultades como estudiante me han ayudado a buscar "soluciones" para los alumnos”.

### Comparación entre CRA Diego Marín y CEIP Federico García Lorca

Observando los datos obtenidos podemos ver que no existe ningún tipo de diferencia aparentemente significativa entre la actitud que guardan los profesores del CRA Diego Marín y los del CEIP Federico García Lorca frente a las matemáticas.



Gráfica 12. Comparativa actitudes de los docentes hacia las matemáticas

# CONCLUSIONES

Tras haber realizado el Trabajo Fin de Grado, se exponen las conclusiones finales derivadas de la investigación que se ha llevado a cabo.

En primer lugar, y en relación con los objetivos planteados al inicio del trabajo, se ha buscado explorar si la puesta en marcha del método ABN en las aulas de Primaria está contribuyendo a la mejora del dominio afectivo-matemático del alumnado. Una vez realizado el estudio, los resultados obtenidos apuntan en principio a que este nuevo método de enseñanza favorece el dominio afectivo de los niños en el área de matemáticas frente a los algoritmos más tradicionales basados en dígitos, si bien esta afirmación precisa de un estudio más detallado y riguroso dadas las limitaciones del presente estudio, sobre todo en términos de representatividad de la muestra.

En cuanto a los objetivos secundarios y específicos del trabajo, se ha analizado la evolución del dominio afectivo en matemáticas tanto de una muestra de alumnos que trabaja con algoritmos tradicionales, como una muestra de estudiantes que lo hace con el método ABN, mostrando los resultados que el alumnado de ambos centros mantiene un nivel afectivo-matemático alto, siendo los estudiantes que trabajan con el método ABN los que lo poseen ligeramente más elevado. Además, el estudio muestra que en la evolución de dicho dominio es decreciente conforme van avanzando los cursos de Primaria, especialmente cuando se utilizan algoritmos tradicionales. Por el contrario, con el uso de algoritmos alternativos no se produce tal comportamiento e incluso se observa una ligera mejoría en sexto de Primaria.

Asimismo, se han analizado dimensiones específicas del dominio afectivo como el autoconcepto, la ansiedad, el agrado, la utilidad y la dificultad hacia las matemáticas que presentan los alumnos. El estudio ha mostrado que el alumnado que trabaja con algoritmos tradicionales presenta peor autoconcepto, una mayor ansiedad, un menor agrado por las matemáticas, y una menor percepción de utilidad de las mismas junto con una percepción de mayor dificultad frente al alumnado que trabaja con algoritmos alternativos.

En cuanto a los resultados sobre la actitud que tienen los docentes hacia las matemáticas, se ha obtenido el mismo resultado por parte de los profesores que trabajan con el método ABN como de los que trabajan con algoritmos tradicionales, por lo que no existe ningún tipo de diferencia aparentemente significativa.

En lo referido a las actitudes que presentan las familias hacia las matemáticas, se puede observar en los resultados del estudio que las familias con hijos trabajando con algoritmos tradicionales tienen una actitud más negativa o, más bien, menos positiva hacia las matemáticas que las familias cuyos hijos utilizan el método ABN.

Finalmente, y para terminar, me gustaría acabar con una cita de Alexander Sutherland Neill: “Hay dos maneras de mirar a un grupo de clase en la escuela. Una es mirar un grupo de cabezas y otra es mirar un grupo de corazones”.

# BIBLIOGRAFÍA

- Actiludis (2013). *Mapa colegios ABN*. Recuperado de <http://www.actiludis.com/2015/06/22/anadir-ubicacion-al-mapa-de-centros-abn/>
- Agencia ICAL (2017, Febrero 5) Más de 170 centros de Castilla y León innovan la enseñanza de matemáticas con el método basado en el aprendizaje con objetos. *Agencia de noticias de Castilla y León*.
- Ahmed, W., Minnaert, A., Kuyper, H. y van der Werf, G. (2012). Reciprocal relationships between math self-concept and math anxiety. *Learning and individual differences*, 22(3), 385-389.
- Alcalá, M. (1986). *Otra matemática, otra escuela*. Granada: Escuela Popular.
- Alonso, S. H., Sáez, A. M., y Picos, A. P. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación* (334), 75-95. Recuperado de [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334\\_06.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re334/re334_06.pdf)
- Arce, M., Blázquez, S., Ortega, T. y Pecharromán, T. (2014). *Fundamentos de didáctica de la geometría: principios del aprendizaje de la matemática, según Dienes* [Apuntes académicos]. Campus Virtual UVA – Moodle.
- Barba, D. y Calvo, C. (2011). Sentido numérico, aritmética mental y algoritmos. *Elementos y razonamientos en la competencia matemática*, 47-78. Recuperado de [https://www.murciaeduca.es/cpstellamaris/sitio/upload/ARITMETICA\\_MENTAL\\_Y\\_ALGORITMOS\\_4778.pdf](https://www.murciaeduca.es/cpstellamaris/sitio/upload/ARITMETICA_MENTAL_Y_ALGORITMOS_4778.pdf)
- Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: MEC-Visor.
- Bermejo, V. (2004). *Cómo enseñar matemáticas para aprender mejor*. Madrid: CCS.
- Blanco, L. J. (2012). Influencias del dominio afectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. In N. Planas (Ed.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática*, pp.171-185. Barcelona: Graó.

- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E. y Gómez, R. (2010). El dominio afectivo en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 19 (1), 13-31.
- Bracho, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la educación primaria. *Actas del VII CIBEM*, 70-77. Recuperado de <http://cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/301.pdf>
- Bracho, R., Adamuz, N., Gallego, M. C. y Jiménez, N. (2014). Alternativa metodológica para el desarrollo integral del sentido numérico en niños y niñas de primer ciclo de educación primaria. *Investigación en Educación Matemática XVIII*, 167-176. Salamanca: SEIEM. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/5873/1/Bracho2014AlternativaSEIEM.pdf>
- Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (1987). *Números y operaciones*, 2. Madrid: Síntesis.
- Chamorro, M. C. (2005). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Prentice Hall.
- Dickson, L., Brown, M. y Gibson, O. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: MEC-Labor.
- Ferro, S. (2016). *El dominio afectivo matemático en alumnos de 4º curso de Educación Primaria* (Trabajo Fin de Grado. Universidad de Valladolid, Segovia).
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 4 (8), 47-72. Recuperado de [http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/8/espanol/Art\\_8\\_96.pdf](http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/8/espanol/Art_8_96.pdf)
- Gómez Alfonso, B. (1999). El futuro del cálculo. *Uno: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 6(22), 20-27.
- Gómez, B. (1989). *Numeración y cálculo* (3ª ed.). Madrid: Síntesis.
- Gómez-Chacón, I. Mª. (2010). Tendencias actuales en investigación en matemáticas y afecto. In M. M. Moreno, A. Estrada, J. Carrillo, & T. A. Sierra, (Eds.). *Investigación en Educación Matemática XIV*, 121-140. Lleida: SEIEM.

- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46. doi: 10.1023/A:1016048823497
- Hidalgo, S., Maroto, A., Ortega, T. y Palacios, A. (2013). Influencia del dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. En V. Mellado, L. J. Blanco, A.B. Borrachero y J. A. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (p. 217-242). Badajoz: DEPROFE.
- Kamii, C. K. (1986). El niño reinventa la aritmética. Madrid: Visor.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, BOE núm. 295, 12886 (2013).
- Martínez Montero, J. (2010, mayo). Algoritmos ABN. Por unas matemáticas sencillas, naturales y divertidas [Entrada blog]. Recuperado de <http://algoritmosabn.blogspot.com.es/>
- Martínez Montero, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras (CBC). *Bordón. Revista de pedagogía*, 63 (4), 95-110.
- Martínez Montero, J. y Sánchez Cortés, C. (2013). *Resolución de problemas y método ABN*. (1.ª ed.). Madrid: Wolters Kluwer.
- Mato, M. (2015). “ALGORITMOS ABN: Abiertos Basados en Números” (Trabajo Fin de Grado. Universidad de Valladolid, Valladolid).
- 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. doi: 10.6018/rie.32.1.164921
- Mialaret, G. (1977). Las matemáticas. Cómo se aprenden. Cómo se enseñan. Madrid: Pablo del Río.
- N. C. T. M. (2000). Principios y estándares para la educación matemáticas. Granada: SAEM Thales.

ORDEN EDU/519/2014, de 17 de junio, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León, BOCYL núm. 117 (2014).

Parra, A. (2012). *Tipo de investigación ex post facto*. Recuperado de [https://prezi.com/1ep2jnfw\\_rpy/tipo-de-investigacion-ex-post-facto/](https://prezi.com/1ep2jnfw_rpy/tipo-de-investigacion-ex-post-facto/)

Pereda, L. (1987). *Didáctica de las cuatro operaciones*. Bilbao: D. De Brouwer.

Resnick, L. B. y Ford, W. W. (1990). *La enseñanza de las matemáticas y sus fundamentos psicológicos*. Madrid: MEC. Paidós.

Sarabia, A., e Iriarte, C. (2011). *El aprendizaje de las matemáticas: ¿Qué actitudes, creencias y emociones despierta esta materia en los alumnos?* Pamplona: Eunsa.

Utsumi, M. C. y Mendes, C. R. (2000). Researching the attitudes towards mathematics in basic education. *Educational Psychology*, 20(2), 237-243. doi: 10.1080/713663712

Van de Walle, J. A. (2005). Do We Really Want To Keep the Traditional Algorithms for Whole Numbers?

Vergnaud, G. (1991). *El niño, las matemáticas y la realidad*. México DF: Trillas.






# ANEXOS

Anexo 1. Escala dirigida al alumnado.

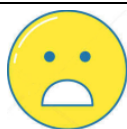
## EL DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS

<b>COLEGIO:</b>	<b>CURSO:</b>
<b>NOTA DEL ÚLTIMO TRIMESTRE EN MATEMÁTICAS:</b>	<b>SEXO:</b> M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>

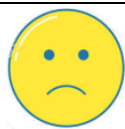
Contesta con sinceridad marcando con una X la opción que consideres más oportuna.

					
	Desacuerdo total	En desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Acuerdo total
1. Me gustan las matemáticas.					
2. Me lo paso bien resolviendo problemas de matemáticas.					
3. Me hace más ilusión tener un 10 en matemáticas que en cualquier otra asignatura.					
4. Yo quiero aprender matemáticas.					
5. Cuando estudio matemáticas estoy más incómodo/a que cuando lo hago con otras asignaturas.					
6. Las matemáticas no sirven para nada.					
7. No debería haber matemáticas en el colegio.					
8. Me resulta divertido estudiar matemáticas.					
9. Las matemáticas son fáciles.					
10. A veces en matemáticas me quedo con la mente en blanco.					
11. Toca clase de matemáticas, ¡qué horror!					





Desacuerdo  
total



En  
desacuerdo



De  
acuerdo



Bastante  
de  
acuerdo



Acuerdo  
total

12.Siempre me resultará difícil aprender matemáticas.					
13.Si me lo propusiera creo que dominaría bien las matemáticas.					
14.Lo que nos enseñan en clase de matemáticas es muy interesante.					
15.Las matemáticas son una de las asignaturas más importantes que tengo que estudiar.					
16. Las matemáticas son una de las asignaturas más aburridas.					
17. Aprender matemáticas solo pueden conseguirlo unos pocos.					
18. Haga lo que haga siempre saco notas bajas en matemáticas.					
19. Soy un/a buen/a alumno/a en matemáticas.					
20. Me suelo sentir incapaz de resolver problemas matemáticos.					
21. Las matemáticas son un “rollo”.					
22. Las matemáticas no se me dan bien y nunca se me darán bien.					
23. Soy bueno/a en matemáticas.					
24. Me siento más torpe en matemáticas que					

la mayoría de mis compañeros/as.					
25. Las matemáticas me confunden.					
26. Suelo tener dificultades con las matemáticas.					
27. Se me da bien calcular mentalmente.					
28. No soporto estudiar matemáticas.					
29. Estudiando matemáticas y haciendo problemas el tiempo se me pasa rapidísimo.					
30. Cuando tengo que estudiar matemáticas hago la tarea con cierta alegría.					

¿Qué son las matemáticas para ti??

**¡Muchas gracias por la colaboración!**

Anexo 2. Escala dirigida a los docentes.

## EL DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS

**COLEGIO:** \_\_\_\_\_ **SEXO:** M  F

**TIEMPO DEDICADO A LA DOCENCIA:** \_\_\_\_\_

El siguiente cuestionario sobre el dominio afectivo en las matemáticas me ayudará a conocer sus actitudes y su autoestima frente a dicha área. Por supuesto, los datos serán siempre anónimos y confidenciales, así como tratados en su conjunto, agrupados y de forma estadística. Conteste con sinceridad marcando con una X la opción que considere más oportuna.

	Desacuerdo total	En desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Acuerdo total
1. Me gusta enseñar matemáticas en Primaria.					
2. Preferiría no tener que enseñar matemáticas.					
3. Me siento cómodo/a explicando matemáticas.					
4. Tengo que dar clase de matemáticas, ¡qué pase cuanto antes!					
5. Prefiero que las matemáticas las expliquen otros compañeros.					
6. Una de las razones por las que me hice maestro/a fue para enseñar matemáticas.					
7. Tengo que preparar una unidad didáctica de matemáticas, ¡qué horror!					
8. Considero fundamental estar al día de las nuevas propuestas de enseñanza de las matemáticas.					
9. Ser un buen maestro/a de matemáticas es cosa de unos pocos.					
10. Ser un buen docente en matemáticas está al alcance de unos pocos.					

11. Me siento inseguro/a explicando matemáticas.					
12. Me gusta más enseñar matemáticas que cualquiera otra área del currículum de Primaria.					
13. Aunque quiero ser un buen maestro/a no entiendo el método matemático.					
14. Puedo pasarme horas preparando materiales y recursos para la clase de matemáticas.					
15. Me gusta más saber enseñar matemáticas que saber matemáticas.					

¿Cómo ha sido su experiencia con las matemáticas?

¿Y con su docencia en matemáticas?

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

**Anexo 3.** Escala dirigida a las familias.

## EL DOMINIO AFECTIVO EN LAS MATEMÁTICAS

<b>COLEGIO:</b>	<b>NÚMERO DE HIJOS:</b>
<b>NIVEL DE ESTUDIOS:</b>	<b>SEXO:</b> M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>

Estimada familia, el siguiente cuestionario sobre el dominio afectivo en las matemáticas me ayudará a conocer sus actitudes y su autoestima frente a dicha área. Por supuesto, los datos serán siempre anónimos y confidenciales, así como tratados en su conjunto, agrupados y de forma estadística. Conteste con sinceridad marcando con una X la opción que considere más oportuna.

	Desacuerdo total	En desacuerdo	De acuerdo	Bastante de acuerdo	Acuerdo total
1. Me gustan las matemáticas.					
2. Las matemáticas me interesan.					
3. Se me dan bien las matemáticas.					
4. Ayudo a mi hijo/a con las matemáticas.					
5. Prefiero no ayudar con las matemáticas a mi hijo/a.					
6. Me gusta ayudar a mi hijo/a con las matemáticas.					
7. Prefiero ayudar a mi hijo/a en matemáticas que en cualquier otra asignatura.					
8. Me siento cómodo/a ayudando a mi hijo/a en las tareas de matemáticas.					
9. Cuando ayudo a mi hijo/a con las matemáticas me siento inseguro/a y tengo dudas.					
10. Encuentro dificultades a la hora de ayudar a mi hijo/a con las matemáticas.					

11. Muestro a mi hijo/a cómo pueden ser usadas las matemáticas en el día a día.					
12. Busco actividades extra de matemáticas para mi hijo/a.					
13. Las matemáticas que le enseñan a mi hijo/a en el colegio me parecen útiles.					

**¡Muchas gracias por su colaboración!**

**Anexo 4.** Hoja informativa.

### **A las familias del CEIP Federico García Lorca**

Mi nombre es Natalia Gamazo, estudiante del **Grado en Educación Primaria** en la Universidad de Valladolid. Actualmente estoy realizando mi Trabajo de Fin de Grado, trabajo que he orientado a analizar el dominio-afectivo matemático de los niños y de sus familias mediante escalas de valoración sobre actitudes, autoestima y ansiedad en relación con las matemáticas. Uno de los objetivos principales del trabajo es el de comparar resultados entre un centro que emplea algoritmos tradicionales de cálculo (para la suma, la resta, la multiplicación y la división) y un centro que haya incorporado como método alternativo el ABN (algoritmos Abiertos Basados en Números), para analizar si la afectividad en matemáticas, especialmente la de los niños, presenta alguna diferencia entre ambos contextos.

Para ello, es imprescindible contar con su ayuda, motivo por el cual me dirijo a ustedes para solicitar su colaboración a través de la cumplimentación de un sencillo cuestionario anónimo que no les llevará más de diez minutos de su tiempo, rogándoles puedan devolverlo antes del viernes 28 de abril, a través de su tutor/a.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, reciban un cordial saludo.