

TRANSICIÓN DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA A LA SECUNDARIA. UNA MIRADA DESDE EL DOMINIO AFECTIVO HACIA LAS MATEMÁTICAS

TRANSITION FROM PRIMARY TO SECONDARY EDUCATION. A LOOK FROM THE AFFECTIVE DOMAIN TOWARDS MATHEMATICS

Raúl Prada Nuñez¹

Luis Fernando Mariño²

Cesar Augusto Hernández Suarez³

3 8 5

RESUMEN

La asignatura de Matemáticas es una de las áreas del currículo escolar que históricamente causa altos índices de pérdida, reprobación o repitencia. Este efecto adverso ha sido la motivación para un buen número de investigadores adelantes sus trabajos, algunos desde la mirada de lo disciplinar las cuales se han centrado en la identificación de las dificultades que impiden la correcta apropiación de los conceptos matemáticos y otros desde la educación tendientes a identificar problemas pedagógicos en el proceso de enseñanza. En las últimas décadas ha surgido la influencia del componente afectivo como

un factor determinante en el éxito o fracaso de las matemáticas. Es en este escenario en donde se enfoca el presente artículo, puesto que se pretende analizar el efecto que tienen los descriptores del dominio afectivo en el rendimiento académico en esta disciplina, con la consideración de si este rechazo se debe a la labor del docente o a los contenidos de la asignatura. Para ello se conformó un grupo de 869 estudiantes de siete instituciones públicas que para el año 2020 estaban matriculados en alguno de los grados de Cuarto, Quinto o Sexto, los cuales se vincularon mediante muestreo voluntario. Los resultados permiten identificar la influencia que tienen las creencias, las actitudes y las emociones hacia las matemáticas sobre el desempeño académico de los estudiantes en la disciplina. Al tiempo que se reconoce el rol del docente como un elemento crucial en la construcción de actitudes positivas respecto a la asignatura.

¹ Magister en Educación Matemática. Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: raulprada@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6145-1786>

² Doctor en Educación Matemática. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: fernandoml@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3438-6963>

³ Magister en Educación Matemáticas. Facultad de Educación, Artes y Humanidades, Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: cesarAugusto@ufps.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7974-5560>

PALABRAS CLAVES

Niveles educativos, Educación Matemática, Dominio afectivo hacia las matemáticas.

SUMMARY

The discipline of mathematics is one of the areas of the school curriculum that historically causes high rates of loss, failure or repetition. This adverse effect has been the motivation for a good number of researchers to advance their work, some from the disciplinary point of view, which have focused on identifying the difficulties that prevent the correct appropriation of mathematical concepts, and others from the educational point of view, aimed at identifying pedagogical problems in the teaching process. In recent decades, the influence of the affective component has emerged as a determining factor in the success or failure of mathematics. It is in this scenario that the present article is focused, since it aims to analyse the effect that the descriptors of the affective domain have on academic performance in this discipline, with the consideration of whether this rejection is due to the work of the teacher or to the contents of the subject. For this purpose, a group of 869 students from seven public institutions was formed, who by 2020 were enrolled in one of the fourth, fifth or sixth grades, and who were recruited by means of voluntary sampling. The results allow us to identify the influence that beliefs, attitudes and emotions towards mathematics have on the academic performance of students in the discipline. At the same time, the role of the teacher is recognised as a crucial element in building positive attitudes towards the subject.

KEYWORDS

Educational levels, Mathematics education, Mathematics education, Affective domain towards mathematics.

INTRODUCCIÓN

Se espera que en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas, en el caso del contexto colombiano, los estudiantes adquieran diversas competencias, algunas propias de la disciplina como lo es el dominio de los diferentes conceptos asociados con los cinco pensamientos matemáticos, al tiempo que desarrollen procesos matemáticos como el razonamiento, la comunicación, el modelado matemático, la representación, en otros (Ministerio de Educación Nacional, 1998, 2006, 2016); para la resolución de problemas en una diversidad de contextos matemáticos los cuales pueden intuir los posibles resultados y precisar los conocimientos en el lenguaje matemático apropiado (Hernández-Suárez et al., 2017).

Al iniciar la escolarización la matemática empieza a hacer parte de los niños mediante números e ilustraciones, convirtiéndose en un medio de desarrollo mental en todas las edades que generan diversas ventajas o desventajas en su desarrollo. Esto conduce al análisis de varios contextos dados en todo el proceso de aprendizaje lo cual va reflejado en las estrategias utilizadas, algunas de ellas tienen en consideración el desarrollo físico y cognitivo del estudiante con el fin de garantizar que el infante le den significado a los resultados (Hernández et al., 2018).

Es en este contexto surge esta investigación dado que se desea analizar el efecto que pueden tener los factores afectivos en la obtención de resultados desfavorables en estudiantes colombianos, tal como lo verificó Gómez (2000) con estudiantes españoles.

Se espera que en el estudio de las matemáticas se complemente con el desarrollo de otras habilidades cognitivas, como el desarrollo de la comprensión lectora (García et al., 2018). Esta competencia académica es esencial en el proceso de solución de problemas, puesto que

el estudiante debe leer enunciados, identificar datos tanto conocidos como desconocidos para trazar una alternativa de posible solución. En esta línea se afirma que por medio de la lectura el estudiante fomenta su autonomía y se hace artífice de su proceso de aprendizaje.

Esevidente que el estudiante debe desarrollar una serie de competencias propias de la disciplina, pero pareciera que a pesar de los esfuerzos los resultados aún no son los esperados, por ejemplo según informe del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES, 2017) en los resultados de pruebas PISA del año 2015 los estudiantes colombianos exhibieron resultados mínimamente superiores a la media de países latinoamericanos, pero

sigue estando por debajo de la media de un buen número de países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Desde la Educación matemática se han realizado muchas investigaciones tendientes a garantizar los procesos de aprendizaje, pero parece que estos esfuerzos han fracasado debido a que cada vez va en aumento el porcentaje de estudiantes que pierden o reprueban esta asignatura, independientemente del nivel de escolaridad en que se analice. Por medio de la Tabla 1 se relacionan algunas investigaciones (sin ser exhaustivo) que evidencian esta situación y que se han considerado relevantes (con al menos 70 citas) en el campo de la Educación Matemática asumiendo como fuente Google Académico.

Tabla 1. Relación de investigaciones centradas en el proceso de aprendizaje de las Matemáticas

Autor(es)	Título
Rico (1995)	Errores y dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas
Sánchez (1995)	Manual de dificultades de aprendizaje: lenguaje, lecto-escritura y matemáticas.
Socas (2007)	Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico.
Kilpatrick et al. (1998)	Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes en la Resolución de problemas.
Judías & Rodríguez (2007)	Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos.
Lorenzato (2015)	Para aprender matemáticas.
Riviere (1990)	Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva.
Orrantia (2006)	Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva.
Font (1994)	Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas.
Hitt (2003)	Dificultades en el aprendizaje del Cálculo.
Engler et al. (2004)	Los errores en el aprendizaje de matemática.

Aplicando el mismo criterio de selección utilizado para la construcción de la tabla anterior, se referencian por medio de la Tabla 2, algunos de los trabajos que se han focalizado en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Tabla 2. Relación de investigaciones centradas en el proceso de enseñanza de las Matemáticas

Autor(es)	Título
Biembengut & Hein (2004)	Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática.
Castillo (2008)	Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de la matemática.
Jorba & Sanmartí (1996)	Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua.
Farías & Pérez (2010)	Motivación en la enseñanza de las Matemáticas y la Administración.
Ruíz (2008)	Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática.
Gamboa (2007)	Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.
Gairín (1990)	Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas.
Gascón (1994)	El papel de la resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas.
Mora (2003)	Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.
Alonso & Martínez (2003)	La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática.
González (2000)	Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo.

La información visualizada en las tablas anteriores permite identificar diversidad de trabajos y enfoques tendientes a analizar lo complejo que resulta el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Pero lo que, si es claro, es que el estudio de esta disciplina produce en los estudiantes frustración, angustia y aversión casi colectiva, en vez de satisfacciones por los logros obtenidos (Hernández, 2015), situación que impide el reconocimiento social de su importancia en el óptimo desempeño del ser humano.

Diversas investigaciones han puesto se atención en resaltar la importancia que tienen los sentimiento y afectos en el éxito académico de las matemáticas. Se recurre a la tabla 3 para resaltar los trabajos más relevantes en este campo de estudio.

Tabla 3. Relación de investigaciones centradas en el Dominio Afectivo hacia las Matemáticas

Autor(es)	Título
Gil et al. (2005)	El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos.
Ignacio et al. (2006)	El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas.
Martínez (2005)	Dominio afectivo en educación matemática.
Caballero et al. (2008)	El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura.
Blanco et al. (2010)	El dominio afectivo en la Enseñanza/ Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales.
Hidalgo et al. (2004)	¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas.
Mato et al. (2014)	Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria.
Fernández et al. (2018)	Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión.
Niño-Blanco et al. (2019)	Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público.

389

En los trabajos referidos sobre el dominio afectivo hacia las matemáticas, se deja en evidencia la fuerte influencia que tiene el docente y su proceso pedagógico en la generación de respuestas afectivamente positivas o negativas que terminan influyendo en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, parafraseando a Martínez (2005) las razones de la impopularidad de esta disciplina son diversas, pero están asociadas tanto con aspectos cognitivos como afectivos. Para reforzar esta idea se puede afirmar que “vida afectiva y vida cognitiva son inseparables...no se puede razonar sin experimentar ciertos sentimientos, mientras que tampoco existen afecciones sin un mínimo de comprensión” (Mato et al., 2014, p. 59).

En los trabajos de Gómez (2000) y de Blanco (2008) se resalta que dentro del dominio afectivo se ubican tres descriptores básicos, que son las emociones, las actitudes y las creencias; que tienen una fuerte influencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Para Callejo (2004) las actitudes son predisposiciones estables que motivan la valoración y la actuación basadas en una estructura duradera de creencias entorno a la realidad que originan respuestas positivas o negativas; por lo que se puede asegurar que las actitudes se adquieren en el proceso de la vida y aportan a la formación del ser humano y de su visión del mundo.

Para Gil et al. (2005) las creencias son realidades que pate de la percepción personal por lo que son indiscutibles, que se originan de la experiencia o de la imaginación con alta carga afectiva. En este sentido, “la conducta del profesora guía el sistema personal de creencias y valores del estudiante” (Mato et al., 2014, p. 59).

Las emociones tienen su origen como respuesta a un evento, que puede ser externo o interno, pero que para el individuo tiene una carga de significado que puede ser positivo o negativo (Gómez, 2000).

Finalmente, se resalta el vínculo que existe entre estos tres descriptores del dominio afectivo, puesto que las creencias hacia las matemáticas se han originado a partir de las vivencias que ha tenido el individuo en su proceso de aprendizaje, lo que influye en la su reacción emocional al enfrentarse a diversos escenarios y contextos de aprendizaje y, por ende, afecta su comportamiento propiciando acciones de aceptación o rechazo de la disciplina. En esta línea argumentativa, Mato y Muñoz (2010) afirman que “la falta de implicación de un estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje repercute directamente en su esfuerzo personal en relación con esta materia, en la motivación y el autoconcepto” (citado en Mato et al., 2014, p. 61).

Por todo lo expuesto es que por medio de este informe de investigación se pretende caracterizar la percepción que tienen los estudiantes que están realizando su transición de la Educación Básica Primaria a la Secundaria, sobre las Matemáticas, sobre su proceso de enseñanza-aprendizaje y cómo estos sentimientos influyen en su rendimiento académico.

METODOLOGÍA

En el desarrollo de este trabajo de investigación se adoptó un enfoque cuantitativo, caracterizado por seguir una serie de pasos los cuales

están organizados de forma secuencial con el objetivo de verificar cierta hipótesis o relación de variables conocido previamente, que en este caso corresponde a verificar la posible relación existente entre las creencias, actitudes y emociones que poseen los estudiantes que transitan de la Educación Básica Primaria a la Secundaria sobre las Matemáticas y su desempeño académico en esta asignatura. Se hace uso de la recolección de datos con el fin de validar dicha hipótesis de trabajo, a partir del cálculo de algunos estadísticos (Hernández et al., 2003).

Con respecto al nivel de la investigación se adopta la definición dada por Arias (2012) en la que afirma que el nivel se asocia con el grado de profundidad con que se aborda un fenómeno objeto de estudio; luego a partir de este criterio se puede inferir que esta investigación abordó el problema desde el nivel descriptivo correlacional, ya que se probó a partir del conocimiento de ciertos estadísticos, la posible relación existente entre el dominio afectivo y el rendimiento académico del estudiante en la asignatura de Matemáticas, recurriendo al diseño de campo puesto que los datos son recolectados de la fuente primaria (estudiantes) tal como se reseña en Arias (2012).

La población está integrada por la totalidad de estudiantes matriculados para el año 2020 en las siguientes instituciones educativas con domicilio en la ciudad de San José de Cúcuta: Buenos Aires, Divina Pastora, Julio Pérez Ferrero, Mariano Ospina Rodríguez, Municipal de Bachillerato, Simón Bolívar y Tercer Milenio; se incorporaron estudiantes de otras instituciones con sede en algún municipio del Departamento Norte de Santander como lo es la institución educativa Nuestra Señora de las Mercedes con sede en Sardinata, el Colegio Santísima Trinidad con sede en Villa del Rosario y la institución educativa Colegio Técnico Agrícola con sede en Salazar de las Palmas.

Los estudiantes que forman parte de la muestra corresponden a aquellos que voluntariamente sus padres autorizaron su participación en el proyecto previa socialización del objetivo perseguido, por ello, el tamaño de la muestra es de 869 estudiantes. Por lo anterior se concluye que el muestreo utilizado se clasifica como no probabilístico bajo la técnica de muestreo voluntario (Martínez, 2012). Debido a que el instrumento aborda tres conceptos (creencias, actitudes y emociones) que conforman un único constructo (dominio afectivo hacia las matemáticas) y tras la revisión de antecedentes se decide optar por la propuesta de instrumento utilizada por Prada et al. (2021) quienes afirman que para evaluar las creencias se seleccionan 13 de los 36 ítems propuestos por Caballero et al. (2014), para las actitudes se seleccionan 14 ítems de los 25 ítems propuestos por Auzmendi (1992) y para las emociones se utilizan 10 ítems sugeridos por Fernández et al. (2016). Se resalta que no se utiliza la totalidad de ítems de los documentos originalmente propuestos debido a las características de los informantes, por ello el grupo de investigadores son quienes realizan la selección de los reactivos. En todo el instrumento se hace uso de una escala Likert con tres niveles de respuesta.

Para la recolección de los datos se procedió a crear un formulario en versión on line del cuestionario. Cuando se les envió el correo solicitando el consentimiento informado de los representantes de cada estudiante, ellos respondieron al correo y por este mismo medio se les compartió el link de la encuesta. Se les pedía a los representantes que ellos apoyaran al estudiante en el diligenciamiento del instrumento. Se recurrió a presentar opciones de respuesta cerradas con única respuesta, ello con el fin de facilitar su auto llenado.

El procesamiento de los datos se realiza como una fase posterior a la descarga de los datos de la aplicación de Google Form como un archivo

Excel. La exportación de los datos se realiza al software SPSS v25 en donde se codifica la data y se realizan los respectivos análisis estadísticos los cuales se fundamentan en el cálculo de descriptivos asociados con las variables objeto de estudio, se complementa con algunas tablas cruzadas para validar la posible existencia de correlaciones y en algunos casos se recurre a algunas representaciones gráficas con el fin de facilitar la interpretación de la información.

RESULTADOS

Los resultados se organizan y presentan de forma secuencial en función de cada sección del instrumento y con el fin de satisfacer el objetivo de la investigación propuesto.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DEL ESTUDIANTE Y DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

Como punto de partida se presenta en la Tabla 4, las características de los integrantes de la muestra y de la institución en donde estudian. Respecto a las características académicas y de la institución educativa se pudo identificar que el 65.5% de los encuestados corresponden al nivel de Primaria; respecto a la ubicación de las instituciones educativas el 72.6% corresponden a instituciones con sede en la ciudad de San José de Cúcuta mientras que el porcentaje restante se ubica en algún municipio a nivel del departamento; finalmente, respecto a la naturaleza de la institución educativa se determinó que el 88.6% son públicos.

Con respecto a las características demográficas de los estudiantes, se identificó que aproximadamente el 96% de ellos tienen la edad coherente con el grado que cursan, pero el porcentaje restante son mayores para el grado que cursan ocurriendo esto principalmente en las instituciones de ubicadas fuera de la capital; respecto al género se determinó un ligero predominio de los hombres en la muestra.

Con relación a la composición familiar en la que vive el estudiante, se determinó que sólo el 2.5% viven en familias nucleares (es decir, con sus dos progenitores y hermanos) en contraste con el 90.0% quienes viven en familias monoparentales (es decir, con uno de sus progenitores y hermanos).

Tabla 4. Características de la muestra

Variable	Niveles de respuesta	Porcentaje
Grado que cursa	Cuarto	26.1%
	Quinto	37.4%
	Sexto	36.5%
	Total	100.0%
Institución educativa en dónde está matriculado	Buenos Aires	12.0%
	Divina Pastora	4.0%
	Colegio Julio Pérez Ferrero	11.5%
	Municipal	14.0%
	Simón Bolívar	21.6%
	Tercer Milenio	6.3%
	Nuestra Señora de las Mercedes – Sardinata	11.3%
	Santísima Trinidad – Villa del Rosario	7.9%
	Técnico Agrícola – Salazar de Las Palmas	8.2%
	Total	100.0%
Naturaleza de la institución educativa	Pública	88.6%
	Privada	11.4%
	Total	100.0%
Rango de edad	Entre 8 y 9 años	10.1%
	Entre 10 y 11 años	55.5%
	Entre 12 y 13 años	30.9%
	Entre 14 y 15 años	3.5%
	Total	100.0%
Género	Femenino	49.7%
	Masculino	50.3%
	Total	100.0%
Vive con	Mamá, papá y hermanos	2.5%
	Sólo con la mamá y hermanos	70.3%
	Sólo con el papá y hermanos	19.7%
	Otro familiar	7.4%
	Total	100.0%

DOMINIO AFECTIVO HACIA LAS MATEMÁTICAS

Como ya se mencionó en la introducción en esta investigación se consideraron tres descriptores del dominio afectivo, los cuales se presentarán a continuación de forma individual, para posteriormente interpretar el constructo de forma general.

Respecto a las Creencias hacia las matemáticas (ver tabla 5) se puede inferir que a nivel general el 67.3% de los estudiantes tienen una percepción positiva, de aceptación o favorable sobre la

importancia de las matemáticas para garantizar un buen desempeño en la vida de cada persona, resaltan que es necesario dedicar tiempo adicional al trabajado en clase para robustecer las competencias matemáticas, de esa forma al enfrentarse a un ejercicio pueden proponer diversas alternativas de solución llevándolo a sentirse capaz y seguro sobre lo realizado.

Se identificó en los estudiantes el arraigo de la creencia de que para ser competente en matemáticas es necesario conocer las fórmulas, reglas o procedimientos (los cuales deben ser aprendidos de memoria para no olvidarlos) para así llegar de forma segura y rápida a la solución.

Tabla 5. Percepción de los estudiantes sobre las Creencias hacia las Matemáticas

Sistema de Creencias	Nivel de percepción		
	Rechaza	Indiferente	Acepta
Las matemáticas son útiles y necesarias en todos los aspectos de la vida.	6.6%	2.9%	90.6%
Las matemáticas son difíciles, aburridas y alejadas de la realidad.	73.5%	12.0%	14.5%
En matemáticas es fundamental aprenderse de memoria los conceptos, fórmulas y procedimientos.	9.0%	9.4%	81.6%
Los ejercicios de matemáticas se resuelven rápidamente si se conoce la fórmula, regla o procedimiento.	9.4%	5.2%	85.4%
Para aprender matemáticas, debo estudiar por mi propia cuenta.	7.1%	9.8%	83.1%
Cuando resuelvo un ejercicio matemático, me importa más el resultado que el proceso.	29.9%	23.1%	47.0%
La forma de resolver ejercicios matemáticos en clase, es diferente a la que se requiere para resolver situaciones de la vida diaria.	26.6%	16.7%	56.7%
Busco distintas formas de resolver un ejercicio en matemáticas.	11.7%	10.0%	78.3%
A partir de lo realizado en clase, puedo inventar mis propios ejercicios en matemáticas.	17.8%	9.9%	72.3%
Al entender las matemáticas, me ayuda a resolver dudas de otras asignaturas.	19.7%	15.4%	64.9%
Cuando resuelvo un ejercicio en matemáticas, me siento seguro de lo realizado.	13.1%	24.1%	62.8%
Me considero capaz y hábil en matemáticas.	14.5%	16.0%	69.5%
Las matemáticas son para personas inteligentes y creativas.	18.8%	13.3%	67.9%
Porcentaje Promedio	19.8%	12.9%	66.2%

Con respecto a las actitudes que exhiben los estudiantes respecto a las matemáticas (ver tabla 6), se observó que en promedio en el 68.4% de los casos existe una postura favorable, positiva y de aceptación respecto a los ítems evaluados. Se resalta con una favorabilidad entre el 75% y el 82% de ellos, el rol del docente en lo que respecta con su didáctica, su buen trato y entusiasmo, disposición permanente a acompañar el proceso de aprendizaje del

estudiante y en el reconocimiento del esfuerzo que cada uno de ellos realizan para sacar exitoso su proceso académico.

De forma complementaria, se resaltan las actitudes que de forma personal tienen los estudiantes sobre sí mismos, sobre su postura frente a la asignatura y sobre la importancia de la misma en su proceso de formación para la vida, razón por la cual rechazan que la suerte está ligada al éxito en matemáticas, reconocen que sólo se llega al éxito con trabajo y dedicación.

Tabla 6. Actitudes exhibidas por los estudiantes hacia las Matemáticas

Actitudes evaluadas	Nivel de percepción		
	Rechaza	Indiferente	Acepta
Cuando me esfuerzo en resolver ejercicios de matemáticas, suelo dar con la respuesta correcta.	9.7%	22.4%	67.9%
La suerte influye a la hora de resolver con éxito un ejercicio de matemáticas.	34.9%	18.1%	47.1%
En clase de matemáticas el profesor emplea diferentes ejemplos que permiten relacionar las matemáticas con situaciones de la vida diaria.	11.6%	13.1%	75.3%
El profesor siempre está dispuesto a prestar ayuda y a aclarar las dudas que surjan durante la clase.	9.0%	12.8%	78.3%
La relación del profesor de matemáticas con los estudiantes es buena.	13.9%	15.1%	71.0%
Un profesor que explica con claridad y alegría hace que a mí me guste las matemáticas.	10.6%	10.4%	79.1%
El profesor de matemáticas se interesa por mi rendimiento.	11.6%	14.3%	74.1%
El profesor de matemáticas valora mi esfuerzo y el trabajo que realizo en su asignatura.	8.3%	10.4%	81.4%
Hay miembros de mi familia que son buenos en matemáticas.	19.3%	15.7%	65.0%
La gente a la que le gusta las matemáticas, suele ser diferente a las demás.	40.7%	18.6%	40.6%
A medida que aprendo más matemáticas, me hace sentir una persona competente en la sociedad.	16.5%	17.3%	66.3%
Me siento confiado cuando resuelvo ejercicios de matemáticas.	16.3%	16.6%	67.1%
Dominar las matemáticas me permitirá tener éxito en mis estudios posteriores.	9.9%	10.9%	79.2%
Las personas que son buenas en matemáticas también son buenas en muchas otras áreas.	15.4%	19.4%	65.1%
Porcentaje Promedio	16.3%	15.4%	68.4%

Con respecto a las Emociones que experimenta el estudiante respecto a las matemáticas y su proceso académico (ver tabla 7), se determinó un porcentaje de favorabilidad o de aceptación del 65.4% en promedio, respecto a la totalidad de los ítems evaluados en esta categoría. Resaltando como los más relevantes en al

menos el 70% de los casos la felicidad que experimentan a resolver exitosamente un ejercicio bien sea de forma individual o grupal, reconociendo que en muchos casos no se llega a la solución en el primer intento por lo que se requiere ser perseverante y tener paciencia, por lo que rechazan los sentimientos de frustración o fracaso.

Tabla 7. Emociones experimentadas por los estudiantes hacia las Matemáticas

Emociones evaluadas	Nivel de percepción		
	Rechaza	Indiferente	Acepta
Me rindo fácilmente, cuando me piden resolver un ejercicio en matemáticas.	55.6%	14.4%	30.0%
Siento curiosidad por conocer la respuesta cuando el profesor me pide que resuelva un ejercicio de matemáticas.	16.7%	14.4%	68.9%
Me siento nervioso cuando el profesor me pide por sorpresa, que resuelva un ejercicio de matemáticas.	25.9%	12.2%	61.9%
Cuando resuelvo ejercicios de matemáticas en grupo, me siento más tranquilo.	10.8%	12.2%	77.0%
Cuando me bloqueo solucionando un ejercicio en matemáticas empiezo a sentirme inseguro, desesperado y nervioso.	27.7%	15.1%	57.2%
Si no encuentro la solución de un ejercicio en matemática, tengo la sensación de haber fracasado y de haber perdido el tiempo.	40.6%	18.5%	40.9%
Me siento feliz cuando resuelvo correctamente un ejercicio en matemáticas.	6.4%	6.6%	87.0%
Al resolver un ejercicio en matemáticas, si no encuentro la solución en el primer intento, utilizo otro método.	11.4%	13.1%	75.5%
La solución de un ejercicio de matemáticas exige esfuerzo, perseverancia y paciencia.	6.7%	7.9%	85.4%
Estoy calmado y tranquilo cuando resuelvo ejercicios de matemáticas.	15.3%	14.8%	69.9%
Porcentaje Promedio	21.7%	12.9%	65.4%

A partir de la evaluación de las percepciones de cada uno de los descriptores del dominio afectivo, se procedió a determinar el grado de aceptación general respecto al constructo Dominio Afectivo hacia las Matemáticas. En la Figura 1 se puede observar que en aproximadamente siete de cada diez estudiantes encuestados se pudo verificar una postura positiva o favorable o de aceptación hacia el estudio de la asignatura, hacia el docente y hacia el proceso pedagógico que realiza el docente en sus clases.

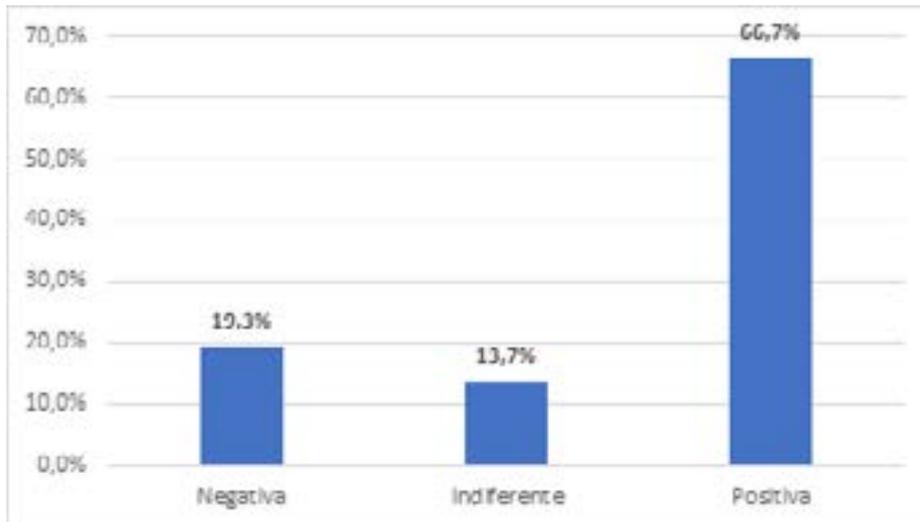


Figura 1. Percepción general sobre el Dominio Afectivo hacia las Matemáticas

RENDIMIENTO ACADÉMICO EN MATEMÁTICAS

Respecto al rendimiento académico de los estudiantes se tomó como dato la nota o calificación que entregó el docente a cargo de la asignatura y que obtuvo el estudiante en el

período académico inmediatamente anterior a la medición. Dado que en las instituciones se manejaban diversas escalas numéricas, los investigadores decidieron estandarizar la calificación en escala de uno a cinco. La Figura 2 permite concluir que no existen diferencias significativas por grado en las notas definitivas obtenidas por los estudiantes de la muestra.

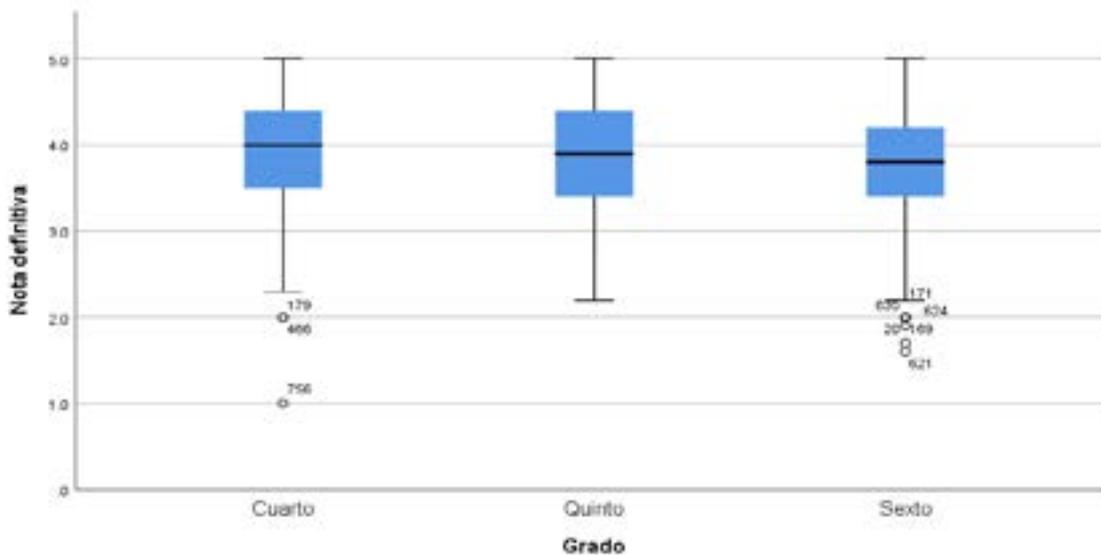


Figura 2. Diagrama de caja simple en dónde se compara el desempeño académico de los estudiantes en Matemáticas por grado

En la Figura 2 se puede observar la presencia de algunas calificaciones atípicas, es decir, por fuera de los límites del diagrama, que para los cursos de Cuarto y Sexto se visualizan como círculos por debajo del bigote inferior. Ellos representan valores que difieran de forma significativa de la media obtenida por el grupo de estudiantes en cada curso. A nivel general, la puntuación media de la muestra es de 3.82 con desviación estándar de 0.65. Con estos dos descriptivos se calcula el coeficiente de variación que resultó ser de 17.1% lo cual permite inferir que los datos no tienen tanta dispersión. Respecto a la asimetría se obtuvo un valor de -0.284 por lo que se corrobora lo visualizado en la figura 2 en cuanto a la presencia de algunas

calificaciones muy bajas que difieren mucho de las demás. Finalmente, respecto a la curtosis se obtiene un valor de 0.16 lo cual se convierte en un indicio de que la distribución es leptocúrtica.

La Figura 3 se obtiene al generar una escala cualitativa para la calificación definitiva que se obtiene tras la generación de los siguientes intervalos: a) Desempeño Bajo si se ubica en el rango de [0, 2.9]; b) Desempeño Medio en el rango de [3.0, 4.0]; c) Desempeño Alto en el rango de [4.1, 5.0]. Como se aprecia en la figura, se corrobora la cola a la izquierda propiciada por las calificaciones atípicas y se verifica la concentración casi equitativa de las calificaciones en los niveles de desempeño medio y alto, por ello el valor del coeficiente de curtosis.

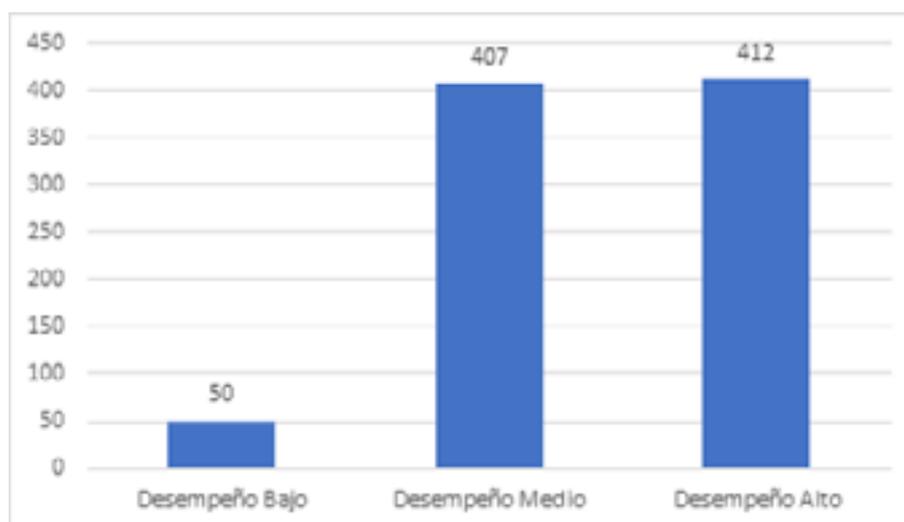


Figura 3. Nivel de desempeño académico de los estudiantes en Matemáticas

PERCEPCIÓN SOBRE EL DOMINIO AFECTIVO HACIA LAS MATEMÁTICAS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO

Dado que el objetivo principal perseguido por los investigadores era validar la supuesta relación existente entre los descriptores del dominio afectivo hacia las Matemáticas y el rendimiento académico que exhiben los estudiantes en la asignatura. Para ello, se procesa para cada estudiante la puntuación promedio del

constructo "Dominio afectivo". Luego a partir de este valor se proponen tres categorías definidas así: a) Percepción Negativa para valores en el rango de [0, 37]; b) Percepción Indiferente para valores entre [38, 74]; c) Percepción Positiva para valores en el intervalo de [75, 111]. Estos valores se obtienen a partir de la escala valorativa utilizada en cada ítem y del total de ítems considerados en el cuestionario.

A partir de esta clasificación se genera una tabla cruzada entre la percepción general del constructo dominio afectivo y los niveles de desempeño académico. La distribución porcentual de los datos sobre cada uno de los niveles de respuesta se puede observar en la Tabla 8, luego se evidencia que más del 90% de los estudiantes poseen una percepción favorable o positiva sobre la asignatura, su importancia para la vida y sobre su compromiso personal para alcanzar el éxito; que se solapa con igual porcentaje en los niveles de desempeño medio y alto.

Considerando esta distribución de los datos, se valida la posible correlación por lo que se determina recurre a la Prueba Chi-cuadrado de Pearson, la cual arroja un nivel de significancia asintótica inferior al 0.05, por lo que se permite concluir que las variables están correlacionadas. Aunque esta prueba no permite identificar el tipo de correlación existente entre las variables en estudio, se puede intuir que quien tiene creencias positivas sobre la asignatura, poseen una actitud favorable y al trabajar en matemáticas se siente feliz y augusto, razón por la cual obtiene preferiblemente buenos resultados.

Tabla 8. Tabla cruzada entre el Dominio Afectivo y el Rendimiento Académico en Matemáticas

		Nivel de rendimiento académico			Total
		Desempeño Bajo	Desempeño Medio	Desempeño Alto	
Percepción General del Dominio Afectivo	Negativa		0.1%	0.2%	0.3%
	Indiferente	0.5%	3.2%	2.5%	6.2%
	Positiva	5.3%	43.5%	44.6%	93.4%
	Total	5.8%	46.8%	47.4%	100.0%

398

Para finalizar este trabajo, se verificó si existía posible correlación ente la percepción del dominio afectivo hacia las matemáticas y el grado que cursa el estudiante. Se pudo verificar que, para el caso de esta muestra de estudiantes, las dos variables son independientes, o lo que es equivalente a afirmar, que este grupo de estudiantes aún no se han desmotivado sobre el estudio de la asignatura reconociendo la importancia que el docente tiene sobre esta situación.

CONCLUSIONES

Con esta investigación se pretendía caracterizar la percepción que tenían respecto al dominio afectivo hacia las matemáticas, los estudiantes que transitaban de la Educación Básica Primaria a la Secundaria e identificar si este sistema de creencias, actitudes y emociones se

relacionaban con el rendimiento académico que presenta el estudiante en esta disciplina.

Teniendo ese objetivo trazado y a partir de la información derivada del procesamiento de los datos recolectados en la muestra, se pudo determinar que a nivel general los estudiantes exhiben una percepción favorable con respecto a la asignatura, al proceso de enseñanza y al docente que la orienta. Esta favorabilidad los hace sentirse cómodos y motivados en el estudio de las matemáticas.

Desagregando los descriptores del dominio afectivo se identificó respecto a las creencias, que los estudiantes aseguran que es necesario aprender de memoria los esquemas o procedimientos de solución, dejando de manifiesto que el docente ha promocionado la solución de ejercicios, pero no ha estimulado la creatividad ni el razonamiento de los estudiantes

al proponerles situaciones en contexto en dónde el estudiante no conoce el proceso para llegar a la solución. Luego se podría afirmar que el docente en su proceso pedagógico ha reducido la actividad matemática a un nivel instrumental alejado del uso y articulación de diversos registros de representación semiótica que propician el verdadero aprendizaje en los estudiantes (Prada et al., 2017; Penagos et al., 2017; Mariño & Hernández, 2021a; 2021b).

Respecto a las actitudes en más del 70% de los casos se evidencia la influencia que tiene el rol del docente, su trato con los estudiantes y la forma pedagógica en que orienta sus clases y acompaña a sus estudiantes en la generación de actitudes favorables hacia la asignatura, rol importante que es reconocido también en los hallazgos de la investigación de Reyes (2003). Así mismo, los estudiantes reconocen que al éxito en matemáticas no se llega por azar, es un proceso de constante mejoramiento, en el que se puede trabajar de forma individual o en grupo y en este camino de aprendizaje los estudiantes se muestran motivados y felices.

Se pudo verificar que los estudiantes que exhiben creencias, actitudes y emociones positivas hacia el estudio de las matemáticas, pues obtienen resultados aprobatorios en los exámenes de la asignatura. El rendimiento académico no presenta diferencias significativas con respecto al grado que cursan los estudiantes, resultado contrario al encontrado en el trabajo de Díaz et al. (2019). Se observa la presencia de algunas calificaciones muy bajas que se separan demasiado del promedio del grupo, razón por la cual se consideran valores atípicos. Se resalta como un aspecto positivo en el grupo de informantes, las calificaciones obtenidas se ubican por encima de la nota aprobatoria. Esta situación resulta coherente con la percepción positiva que exhiben respecto al estudio de las Matemáticas y que se convierte en un contraejemplo por lo mencionado en el

trabajo de Hidalgo et al. (2004) quienes hablan de “la existencia de un círculo vicioso entre dificultad-aburrimiento-suspenseo-fatalismo-bajo autoconcepto-desmotivación-rechazo-dificultad” (p. 75).

Finalmente se exploró si con el paso del tiempo o avance académico en el sistema educativo, los estudiantes perdían el interés por el estudio de las matemáticas tal como se afirma en el trabajo de Mato et al. (2014) quienes aseguran que “las actitudes hacia las matemáticas surgen desde edades muy tempranas y, aunque tienden a ser favorables en un principio, disminuyen a medida que se avanza escolarmente” (p. 59), pero contrario a esos resultados, en esta muestra de estudiantes se verificó que los estudiantes de estos tres grados se mantienen motivados e interesados en el estudio de las Matemáticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, I. & Martínez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática. *Pedagogía Universitaria*, 8(3), 81.
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Episteme.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitarias. Características y medición*. Ediciones Mensajero.
- Biemengut, M. S. & Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación matemática*, 16(2), 105-125.
- Blanco, A. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 311-330.

- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero E. & Gómez, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/ Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales *Campo Abierto*, 29(1), 13-31.
- Caballero, A., Blanco, L. J., & Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la Universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157-171.
- Caballero, A., Guerrero, E. & Blanco, L. J. (2014). Construcción y administración de un instrumento para la evaluación de los afectos hacia las matemáticas. *Campo abierto: Revista de educación*, 33(1), 47-72.
- Callejo, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Narcea.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194.
- Díaz, A., Hernández, C. A. & Paz, L. S. (2019). Errors and difficulties in solving algebraic procedures in secondary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1408(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1408/1/012010>
- Engler, A., Gregorini, M. I., Müller, D., Vrancken, S. & Hecklein, M. (2004). Los errores en el aprendizaje de matemática. *Premisa*, 23, 23-32.
- Fariás, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación universitaria*, 3(6), 33-40.
- Fernández, R., Hernández, C. A., Prada Núñez, R. & Ramírez, P. (2018). Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. *Revista Espacios*, 39(23), 23-25. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p25.pdf>
- Fernández, R., Solano, N., Rizzo, K., Gomezescobar, A., Iglesias, L. M. & Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 11(33), 227-238.
- Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en matemáticas. *Suma*, 17, 10-16.
- Gairín, J. M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar*, (17), 105-118.
- Gamboa, R. (2007). Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 2(3), 11-44.
- García, M., Arévalo, M., & Hernández, C. (2018). La comprensión lectora y el rendimiento escolar. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, (32), 155-174. <https://doi.org/10.19053/0121053X.n32.2018.8126>
- Gascón, J. (1994). El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. *Educación matemática*, 6(3), 37-51.
- Gil, N., Blanco, L. J. & Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión. Revista Iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32.
- Gómez, M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea.

- González, T. (2000). Metodología para la enseñanza de las matemáticas a través de la resolución de problemas: un estudio evaluativo. *Revista de Investigación educativa*, 18(1), 175-199.
- Hernández, B. (2015). Causas del bajo rendimiento escolar origina un alto nivel de deserción escolar y habilidades para estudiar ayudan a mejorar el rendimiento escolar. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, (11), 1-17.
- Hernández, C. A., Prada, R., & Rincón, G. A. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias Imágenes*, 17(2), 163–175. <https://doi.org/10.14483/16579089.12584>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R. & Gamboa-Suárez, A. (2017). Conocimiento y uso del lenguaje matemático en la formación inicial de docentes en matemáticas. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 7(2), 287-299. <https://doi.org/10.19053/20278306.v7.n2.2017.6071>
- Hidalgo, S., Maroto, A. & Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las matemáticas. *Revista de educación*, 334, 75-95.
- Hitt, F. (2003, enero). *Dificultades en el aprendizaje del cálculo*. XI Meeting of Middle-Higher Level Mathematics Teachers. Uno: *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 81-107.
- Ignacio, N. G., Barona, E. G., & Nieto, L. B. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2017). *Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015*. Mineducación.
- Jorba, J. & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte
- Juidías, J. & Rodríguez, I. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 342, 257-286.
- Kilpatrick, J., Gómez, P. & Rico, L. (1998). *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas*. Una empresa docente.
- Lorenzato, S. (2015). *Para aprender matemáticas*. Editora Autores Asociados Ltda.
- Mariño, L. F. & Hernández, R. V. (2021a). Caracterizando la resolución de problemas desde la variación y el cambio en dominios discretos y la teoría fundamentada. *Revista Boletín Redipe*, 10(7), 113–131. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i7.1353>
- Mariño, L. F. & Hernández, R. V. (2021b). Caracterizando el pensamiento variacional desde la resolución de problemas y la teoría fundamentada. *Revista Boletín Redipe*, 10(4), 226–242. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i4.1267>
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo* (13.ª ed.). Ecoe ediciones.

- Martínez, O. J. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34.
- Mato, M. D., Espiñeira, E., & Chao, R. C. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 57-72. <https://doi.org/10.6018/rie.32.1.164921>
- Mato, M. D. & Muñoz, J. M. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *Revista de Ciencias Psicológicas*, 4(1), 27-40.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares para el área de matemáticas*. Mineducación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Mineducación.
- Ministerio de Educación Nacional (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje V2. Matemáticas*. Mineducación.
- Mora, C. D. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 24(70), 181-272.
- Niño-Blanco, J. A., Hernández-Suárez, C. A. & Bonilla-González, M. Y. (2019). Práctica pedagógica, dominio afectivo y procesos matemáticos de los docentes de matemáticas en el nivel de educación básica del sector público. *Eco Matemático*, 10(1), 19-27. <https://doi.org/10.22463/17948231.2538>
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogía*, 23(71), 158-180.
- Prada, R., Hernández, C.A. & Jaimes, L.A. (2017). Representaciones semióticas alrededor del concepto de función en estudiantes de ingeniería. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 12(2), 14-31. <https://doi.org/10.14483/23464712.10491>
- Prada, R., Hernández, C. A., & Fernández-Cézar, R. (2021). Determinantes afectivos, procedimentales y pedagógicos del rendimiento académico en matemáticas. Aproximación a una escala de valoración. *Revista Boletín Redipe*, 10(3), 202-224. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i3.1229>
- Penagos, M., Mariño, L. F. & Hernández, R. V. (2017). Pensamiento matemático elemental y avanzado como actividad humana en permanente evolución. *Revista Perspectivas*, 2(1), 105-116. <https://doi.org/10.22463/25909215.1289>
- Reyes, M. (2003). Las estrategias creativas como factor de cambio en la actitud del docente para la enseñanza de la matemática. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 4(2).
- Rico, L. (1995). Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. En J. Kilpatrick, L. Rico, P. Gómez (Eds.), *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia* (pp. 69-108). Una empresa docente.
- Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En A. Marchesi, C. Coll & J. Palacios (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar* (pp. 155-182). Alianza.
- Ruíz, J. M. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista iberoamericana de educación*, 47(3), 1-8.
- Sánchez, J. N. (1995). *Manual de dificultades de aprendizaje: lenguaje, lecto-escritura y matemáticas* (3.ª ed.). Narcea Ediciones.

Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. En M. Camacho, P. Flores, M. P. Bolea (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 19-52). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.