

RECIBIDO EL 10 DE NOVIEMBRE DE 2020 - ACEPTADO EL 12 DE FEBRERO DE 2021

PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES SOBRE EL DESARROLLO DE APTITUDES MATEMÁTICAS EN EL AULA Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO ACADÉMICO

STUDENT'S PERCEPTIONS OF MATHEMATICAL ABILITY DEVELOPMENT IN THE CLASSROOM AND ITS RELATIONSHIP TO ACADEMIC ACHIEVEMENT

Raúl Prada Núñez¹

César Augusto Hernández Suárez²

William Rodrigo Avendaño³

RESUMEN

Los bajos resultados obtenidos por estudiantes colombianos en pruebas internacionales como PISA o TIMSS han debelado la existencia de debilidades en la efectividad de la educación que se ofrece en nuestro país en áreas como Lectura, Matemáticas y Ciencias. En el

caso particular de las Matemáticas, se han desarrollado diversidad de investigaciones algunas con estudiantes, otras a docentes, otras al proceso evaluativo y otras sobre las características de las prácticas pedagógica y/o los recursos didácticos que emplean los docentes con el fin de motivar a sus estudiantes y mejorar así la efectividad del proceso de enseñanza. Esta investigación da una mirada a los procesos matemáticos definidos por la NCTM y pretende determinar su implementación en el aula en opinión de los estudiantes, para ello se conformó una muestra de 1737 estudiantes de nueve instituciones públicas ubicadas en cuatro comunas de la ciudad de San José de Cúcuta, Norte de Santander. Se adopta un enfoque cuantitativo a nivel descriptivo para lo

¹ Magister en Ingeniería de análisis de datos, mejora de procesos y toma de decisiones. Docente investigador Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: raulprada@ufps.edu.co. ORCID: 0000-0001-6145-1786.

² Magister en Enseñanza de las Ciencias. Docente investigador Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: cesarau Augusto@ufps.edu.co. ORCID: 0000-0002-7974-5560.

³ Doctor en Ciencias Sociales y Humanas. Docente investigador de la Universidad Francisco de Paula Santander. E-mail: williamavendano@ufps.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7510-8222>.

cual se recurre a la encuesta como instrumento para la recolección de datos, sugiriendo una lista de 47 ítems calificados en escala Likert en donde se caracterizaban las actividades que idealmente deben ser promocionadas para potenciar cada proceso matemático. Los resultados permitieron identificar que no existían diferencias estadísticamente significativas en las opiniones de los estudiantes entre los diversos niveles de desempeño académico, permitiendo identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza de las Matemáticas. Se concluye que el gusto por la asignatura está correlacionado estadísticamente con el nivel de desempeño académico que alcanza el estudiante, y es necesario que los docentes sigan promocionando los procesos matemáticos en el aula para alcanzar la meta de garantizar una educación que forme estudiantes matemáticamente competentes.

PALABRAS CLAVE: Procesos matemáticos, NCTM, Estándares básicos de competencias, educación básica, rendimiento académico.

ABSTRACT

The low results obtained by Colombian students in international tests such as PISA or TIMSS have revealed the existence of weaknesses in the effectiveness of the education offered in our country in areas such as Reading, Mathematics and Science. In the particular case of Mathematics, a variety of research has been developed, some with students, others with teachers, others on the evaluation process and others on the characteristics of pedagogical practices and/or didactic resources used by teachers in order to motivate their students and thus improve the effectiveness of the teaching process. This research takes a look at the mathematical processes defined by the NCTM and intends to determine their implementation in the classroom in the opinion of the students, for this purpose a sample of 1737 students from nine

public institutions located in four districts of the city of San José de Cúcuta, Norte de Santander was formed. A quantitative approach was adopted at a descriptive level for which the survey was used as an instrument for data collection, suggesting a list of 47 items rated on a Likert scale where the activities that should ideally be promoted to enhance each mathematical process were characterized. The results allowed identifying that there were no statistically significant differences in the students' opinions among the different levels of academic performance, allowing the identification of strengths and weaknesses in the mathematics teaching process. It is concluded that the liking for the subject is statistically correlated with the level of academic performance achieved by the student, and it is necessary for teachers to continue promoting mathematical processes in the classroom to achieve the goal of guaranteeing an education that forms mathematically competent students.

keywords: Mathematical processes, NCTM, Basic competency standards, basic education, academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual se encuentra envuelta en cambios de diferentes contextos socioculturales implicando principalmente recursos económicos con el fin de obtener herramientas tecnológicas por medio de políticas establecidas, lo cual demanda de constantes reformas en el sistema educativo de un país, luego a partir de este constante cambio se requiere que la educación como un servicio público debe responder a dichas demandas de manera eficiente, es decir, que se debe garantizar una educación de calidad independientemente de si la institución educativa es de naturaleza pública o privada, de si está ubicada en una ciudad o en una zona rural; siempre se debe ofrecer calidad en la educación.

Las Matemáticas dentro del currículo escolar históricamente ha sido una de las asignaturas que ha generado los más altos índices de pérdida, repitencia y hasta deserción escolar (Castillo-Sánchez, Gamboa-Araya, & Hidalgo-Mora, 2020). Esta situación podría estar propiciada por una amplia gama de causas dentro de las que se podrían contar como las más relevantes: a) las dificultades conceptuales que el estudiante va acumulando año a año en la medida que avanza por el sistema educativo. Esta situación resulta contraria a lo ideal, pues en lugar de solventar dichas dificultades, cada vez adquieren mayor influencia en el proceso de aprendizaje al punto de llegar a convertirse en obstáculos epistemológicos que limitan la capacidad de entendimiento y aplicación de los conceptos matemáticos; b) las prácticas pedagógicas que se realizan en el aula han transformado la enseñanza de una matemáticas centrada en el entendimiento de saberes para la resolución de problemas como una aplicación de los mismos, a una reducción instrumental de las matemáticas concentrada en la repetición memorística de una serie de algoritmos de solución que limitan el entendimiento del saber; c) el entorno social en que se desenvuelve el estudiante le vende el imaginario de la asignatura es muy compleja, que es sólo para genios y que en muchos casos los temas vistos en el aula no tienen nunca aplicación en la vida cotidiana de las personas.

En este sentido, se destacan las palabras de Caballero, Guerrero & Blanco (2014) citando a Gil, Blanco y Guerrero (2006):

Con frecuencia, los mismos padres, amigos o compañeros suelen comentar sus experiencias amargas y sus sentimientos de fracaso en relación a esta disciplina, con lo que, en lugar de motivar al estudiante, le angustian y, consecuentemente, le predisponen. Por tanto, la misma sociedad se ha encargado de promover y divulgar que las matemáticas son

difíciles, complicadas y destinadas a los “más inteligentes” (p. 3).

En el documento de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Ministerio de Educación Nacional (Mineducación), 2006) se resalta la contribución de la formación en Matemáticas mencionando: “su relación con el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, por el ejercicio de la abstracción, el rigor y la precisión” (p. 46); pero este aspecto trajo consigo una visión reduccionista e instrumental de la misma. Posteriormente se adicionan tres nuevos aportes de las Matemáticas al proceso de formación de los estudiantes: “la necesidad de una educación básica de calidad, el valor social ampliado de la formación matemática y el papel de las matemáticas en la consolidación de los valores democráticos” (p. 47).

Con lo mencionado queda clara la necesidad de que el saber matemático debe estar al alcance de todos los ciudadanos en nuestro país:

Por ello, se hace necesario comenzar por la identificación del conocimiento matemático informal de los estudiantes en relación con las actividades prácticas de su entorno y admitir que el aprendizaje de las matemáticas no es una cuestión relacionada únicamente con aspectos cognitivos, sino que involucra factores de orden afectivo y social, vinculados con contextos de aprendizaje particulares. (Mineducación, 2006, p. 47)

Se podría entonces asegurar que las Matemáticas son parte de la vida de todo ser humano, que permea todas sus actividades por sencillas o complejas que sean, luego existe una fuerte influencia del entorno cultural en el proceso de aprendizaje de la misma, puesto que todo docente debe considerar las diversas características idiosincráticas del entorno para plantear y resolver situaciones tanto internas como externas de las Matemáticas mismas.

LOS PROCESOS GENERALES DE LA ACTIVIDAD MATEMÁTICA

En los Lineamientos Curriculares de Matemáticas se contemplan los cinco procesos generales que deben ser promovidos y desarrollados en todo estudiante desde la asignatura de Matemáticas: a) formular y resolver problemas; b) modelar procesos y fenómenos de la realidad; c) comunicar; d) Razonar; y e) formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos. Es importante realizar dos aclaraciones, esta clasificación de procesos no es exhaustiva y entre ellos no son excluyentes, es decir, que existe solapes entre procesos.

Otro referente sobre los procesos que se deben desarrollar en el aula por medio del trabajo matemático es la que realiza la NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), quienes han impulsado la educación basada en estándares, los cuales pueden ser una herramienta poderosa para los estudiantes entender de mejor manera las Matemáticas.

Estos dos referentes teóricos definen directrices sobre el trabajo matemático que debe ser promovido en la escuela, pero evidentemente ante los deficientes resultados académicos mostrados por los estudiantes colombianos en pruebas internacionales tales como PISA (2018) publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico – OCDE, en donde Colombia obtuvo los resultados más bajos de los países pertenecientes a esta organización, equiparándose con los resultados de países no miembros como Albania, Macedonia del Norte y Qatar; por lo que se podría afirmar que existen diferencias entre lo que se espera que el estudiante entienda y/o aprenda y lo que el estudiante está apropiando para su vida, en este caso resulta esencial identificar los aspectos que están impidiendo alcanzar este objetivo; pero también se podría preguntar ¿qué procesos está promocionando y/o potenciando

el docente a través de su práctica pedagógica? con el fin de facilitar la correcta apropiación de los conceptos matemáticos.

Para Granada, Pomés y Sanhueza (2013), la experiencia que poseen los docentes con relación a las prácticas matemáticas está fundamentada en la experiencia que estos tienen durante el proceso de enseñanza, lo vivido y lo conocido, enmarcando lo positivo y lo negativo del ejercicio profesional siendo los docentes los que van a transmitir los conocimientos adquirido a los estudiantes.

Por consiguiente, con esta investigación se buscaba determinar la relación de habilidades o aptitudes matemáticas (enmarcados desde la NCTM (2000)) que poseen los estudiantes de Educación Básica en función de su nivel de desempeño académico, ello con el fin de generar un antecedente investigativo a nivel local que aporte información valiosa tendiente al fortalecimiento del proceso de enseñanza.

2. METODOLOGÍA

En esta investigación se ajustan las características del enfoque cuantitativo a nivel descriptivo correlacional puesto que se espera determinar la posible relación existente entre el nivel de desempeño académico de los estudiantes y las habilidades matemáticas que exhiben o que poseen (Prada, Gamboa & Hernández, 2021). Los datos son recolectados directamente de la fuente primaria por medio de un cuestionario el cual parte de otros ya elaborados sobre los procesos matemáticos en otros contextos geográficos con características diferentes a las nuestras, por ello se realiza un primer proceso de validación por medio del juicio de expertos para lo cual se conformó un panel de tres docentes con formación de pregrado y postgrado en Matemáticas y con más de quince años de experiencia docente en los niveles de formación de básica secundaria, media

técnica y educación superior. La redacción de los ítems sufrió algunos cambios tras el análisis de sensibilidad cultural. Posteriormente y tras la aplicación del instrumento se aplicó la validación de constructos y se realizó la prueba de confiabilidad con el uso del software SPSS v25.

La población la conforman la totalidad de estudiantes matriculados en el 2019 en nueve instituciones públicas ubicadas en las Comunas 3, 4, 7 y 8 caracterizadas por corresponder a viviendas de estratos 1, 2 y 3 con predominio del estrato 2. Mediante la aplicación del muestreo no probabilístico se logró conformar un tamaño de muestra de 1737 estudiantes distribuidos entre los grados Cuarto a Undécimo. Para la

selección de los integrantes de la muestra se realizó el siguiente proceso: una vez se contó con el apoyo institucional se solicitó el permiso de los padres dada la condición de menores de edad de los informantes. Este apoyo de los padres fue el principal criterio de inclusión en la muestra, por ello luego se les compartió el link para que cada estudiante diligenciara de forma anónima el instrumento en dónde se incluía una lista de actividades asociadas con cada uno de los procesos matemáticos enmarcados dentro de la normativa del NCTM (2000), que debían ser evaluados mediante una escala Likert con cinco niveles de cumplimiento (Nunca, Casi nunca, Algunas veces, Siempre y Casi siempre). En la Tabla 1 se muestra la composición del instrumento utilizado según las dimensiones de análisis consideradas.

Tabla 1.
Composición del instrumento de recolección de datos

Aspecto evaluado	Número de ítems
Perfil demográfico	8
Formación y resolución de problemas	7
Razonamiento y prueba en la solución matemática	8
Comunicación en Matemáticas	9
Representación de conceptos matemáticos	7
Generación de conexiones	8

Se definió una ventana de tiempo de un mes para la recolección de los datos, posteriormente fueron exportados al software SPSS v25 para allí ejecutar todos los procesos de análisis estadístico.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Perfil demográfico de los estudiantes

En cuanto al perfil demográfico de los estudiantes que formaron parte de la muestra, en la Tabla 2 se presentan sus respuestas, dentro de las que se destaca: las instituciones educativas que aportaron más estudiantes a la investigación se encuentran ubicadas dentro

de la Comuna 8 correspondiente a los barrios Virgilio Barco, Porvenir, Alonsito, San Gerardo, Aeropuerto, Panamericano, El Salado, La Ínsula, Sevilla, Camilo Daza, Las Américas, Cerro Norte, entre otros; respecto al grado que cursan el 23,5% están en Primaria, el 55,5% en Secundaria y el porcentaje restante en Media Técnica; aproximadamente el 97% son menores de edad; con ligero predominio del género femenino y en igual porcentaje viven en hogares no convencionales teniendo la custodia la madre en el 69% de los casos aproximadamente.

Tabla 2.

Perfil demográfico de los integrantes de la muestra

Distribución Espacial	Frecuencia	Porcentaje
Comuna 3	403	23,2
Comuna 4	359	20,7
Comuna 7	439	25,3
Comuna 8	536	30,8
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>
Grado que cursa	Frecuencia	Porcentaje
Cuarto	161	9,3
Quinto	247	14,2
Sexto	193	11,1
Séptimo	244	14,0
Octavo	294	16,9
Noveno	234	13,5
Décimo	234	13,5
Undécimo	130	7,5
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>
Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
Entre 9 y 11 años	407	23,4
Entre 12 y 14 años	685	39,4
Entre 15 y 17 años	593	34,1
Entre 18 y 20 años	52	3,1
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>
Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	908	52,3
Masculino	829	47,7
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>
Vive con	Frecuencia	Porcentaje
Sólo con la mamá	1193	68,7
Sólo con el papá	379	21,8
Mamá, papá y hermanos	47	2,7
Abuelo(a)	42	2,4
Otro familiar	76	4,4
<i>Total</i>	<i>1737</i>	<i>100,0</i>

3.2. Gusto por las Matemáticas y Rendimiento Académico

En diversas investigaciones se ha resaltado que la parte afectiva influye de forma positiva o negativa para que el estudiante se interese

por la asignatura y ello se vea reflejado en el rendimiento académico que el estudiante obtiene. En este sentido dentro del cuestionario se han incluido dos ítems con el que se busca validar este supuesto y los resultados se organizan

en la Tabla 3, pero antes de ello, se generaron tres categorías de desempeño académico en función de la nota obtenida en el último período académico, así: *Bajo* para calificaciones entre 0,0 y 2,9; *Medio* para calificaciones entre 3,0 y 3,9 y *Superior* para valores entre 4,0 y 5,0.

Tabla 3.

Tabla cruzada entre el gusto por las Matemáticas y el Nivel de desempeño académico en la asignatura

		Nivel de desempeño académico			Total
		<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Superior</i>	
¿Te gustan las Matemáticas?	<i>Si</i>	5,8%	40,1%	32,4%	78,3%
	<i>No</i>	6,4%	12,5%	2,8%	21,7%
	Total	12,3%	52,6%	35,1%	100,0%

A nivel general, se evidenció que aproximadamente el 88% de los estudiantes encuestados alcanzaron niveles de desempeño medio o superior en el último período académico en la asignatura de Matemáticas en sus respectivas instituciones educativas, al tiempo que el 78% aseguran que sienten agrado por la asignatura. Además, el 6,4% de los que afirman no gustar de las Matemáticas obtuvieron un desempeño bajo, por lo que se evidencia el

compromiso que tienen los demás estudiantes con su proceso de formación académico (a pesar de no gustarles, pero se esmeran por rendir); en contraste con el 5,8% de los estudiantes quienes afirman identificarse con la asignatura, pero obtuvieron calificaciones que los ubican en desempeño bajo. Tras determinar el estadístico Chi-cuadrado de Pearson se pudo determinar que estas dos variables estaban correlacionadas (ver Tabla 4).

Tabla 4.

Resultados Prueba de Chi-cuadrado

Descriptivos	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	190.452 ^a	2	0.000
Razón de verosimilitud	184.589	2	0.000
Asociación lineal por lineal	181.109	1	0.000
N de casos válidos	1737		

a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 46.23.

Estos resultados muestran una relación directa entre el gusto por la Matemática y el rendimiento académico. Estudios como los de Martínez y Valiente (2019) evidencian que profundizar en la dimensión emocional en los estudiantes logra experiencias más significativas y útiles en los estudiantes y en consecuencia mejora el éxito académico.

3.3. Aptitudes matemáticas potenciadas por el docente desde su práctica pedagógica

Debido a que el rendimiento académico permite estratificar los integrantes de la muestra, se podría suponer que existen diferencias en cuanto a la percepción del estudiante sobre las aptitudes que promueve el docente en el aula, por ello se procede a calcular la puntuación promedio de cada proceso matemático en opinión de los estudiantes. De esta forma se puede construir un diagrama de cajas simples para cada uno de ellos, en el que se analice la distribución de estos valores en cada uno de los niveles de desempeño académicos sugeridos.

3.3.1. Proceso: Formulación, tratamiento y resolución de problemas Tal como se menciona en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (Mineducación, 2006), este proceso permea todas las actividades curriculares en esta asignatura a lo largo de todo el proceso de formación hasta convertirse en el “eje organizador del currículo en Matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas” (p. 52).

Luego, a partir de la Figura 1 se puede concluir que no hay diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico; pero se debe resaltar, a medida que asciende el nivel de desempeño de los estudiantes estos tienen una mejor percepción sobre el favorecimiento

por parte del docente en los diversos aspectos asociados con este proceso matemático dentro del desarrollo de su práctica pedagógica. Por ejemplo, reconocen como fortaleza que sus docentes se apoyan en la pregunta como recurso didáctico para incentivar la participación, de tal forma que propongan posibles alternativas de solución ante las situaciones problemáticas por él planteadas y así reconocer que a la solución se puede llegar por medio de diversas estrategias, resaltando la importancia que el docente lleve al aula problemas abiertos. Asimismo, los estudiantes afirman que los docentes hacen uso de diversos tipos de materiales de apoyo (incluido material concreto) para plantear y resolver ejemplo y/o problemas matemáticos.

Es decir que el aprendizaje significativo promovido por el profesor en el aula, es uno de los determinantes de la percepción positiva de los estudiantes. En trabajos como los de Olivero (2019) se afirma que

“las matemáticas son un sistema complejo, donde los docentes de matemáticas son los llamados a replantear su epistemología, metodología y axiología, para así poder generar cambios significativos en las formas de pensar, tomar decisiones y resolver problemas en concordancia con las necesidades más allá del aula de clases”(p. 89)

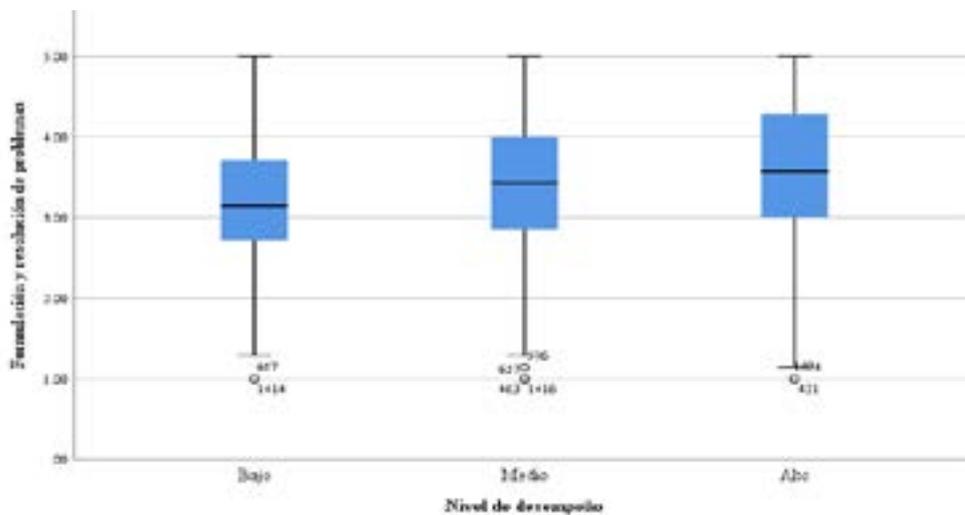


Figura 1. Diagrama de cajas simples para el proceso de Formulación y Resolución de problemas en contraste con el nivel de desempeño académico

Una debilidad manifiesta por los estudiantes encuestados, es que los docentes nunca les proponen situaciones en las que sobre o falten datos lo cual sería favorable puesto que ayudaría en el desarrollo de la habilidad para validar la calidad de la información que se tienen y así poder llevarlos a que ellos mismos sugieran sus propios cuestionamientos en función de la información disponible.

3.3.2. Proceso: Razonamiento y Prueba.

Este proceso matemático se hace relevante en

la medida que se requiere cambiar el imaginario en los estudiantes de que las Matemáticas es un proceso de memorización de algoritmos o posibles reglas de solución, se debe evidenciar en el trabajo de aula que para resolver un ejercicio o situación problema es necesario aplicar el pensamiento lógico para potenciar la capacidad de pensar, de tal forma que permita “percibir regularidad y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones de forma coherente” (Mineducación, 2006, p. 54).

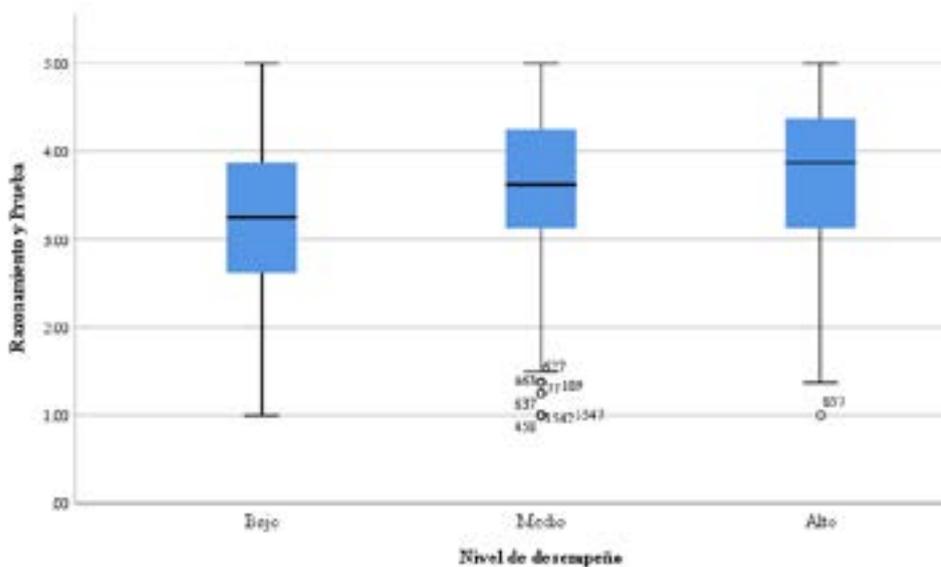


Figura 2. Diagrama de cajas simples para el proceso de Razonamiento y Prueba en contraste con el nivel de desempeño académico

A partir de la Figura 2 se puede concluir que a pesar de no existir diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero analizando la extensión de la caja que corresponde al rango intercuartil se debe resaltar en el nivel de desempeño bajo las opiniones de los estudiantes son más uniformes respecto a los ítems asociados a este proceso matemático, en contraste con los otros dos niveles en dónde por ejemplo adoptan distribuciones asimétricas lo que indica mayor diversidad de opiniones. Dentro de los aspectos resaltados como fortalezas en este proceso matemático es que los estudiantes aseguran que sus docentes los motivan a razonar sobre las situaciones propuesta, de tal forma que argumenten lo que esta sucediendo y la posible alternativa de solución, para ello hacen uso de diversos recursos didáctico como la formulación de preguntas o el suministro de posibles respuestas las cuales deben ser validadas, enriqueciendo el ejercicio pedagógico de retroalimentación.

Los encuestados aseguran que un aspecto a mejorar dentro del ejercicio pedagógico de aula es la incorporación de muchas más situaciones

derivadas de la cotidianidad, de tal forma que el estudiante deba generar sus propias suposiciones que expliquen lo que sucede y por ensayo y error como estrategia, realizar el proceso de validación de las mismas. Esta situación va en coherencia con lo que se espera pues que “es conveniente que las situaciones de aprendizaje propicien el razonamiento en los aspectos espaciales, métricos y geométricos, el razonamiento numérico y, en particular, el razonamiento proporcional apoyado en el uso de gráficas” (Mineducación, 2006, p. 54).

3.3.3. Proceso: Comunicación

“...las matemáticas no son un lenguaje, pero ellas pueden construirse, refinarse y comunicarse a través de diferentes lenguajes con los que se expresan y representan, se leen y se escriben, se hablan y se escuchan” (Mineducación, 2006, p. 54). Como se menciona en el mismo documento, este proceso de apropiación de los diversos lenguajes usados en Matemáticas ha de ser un proceso deliberado y cuidadoso que posibilite la toma de conciencia de las conexiones que se dan entre ellos.

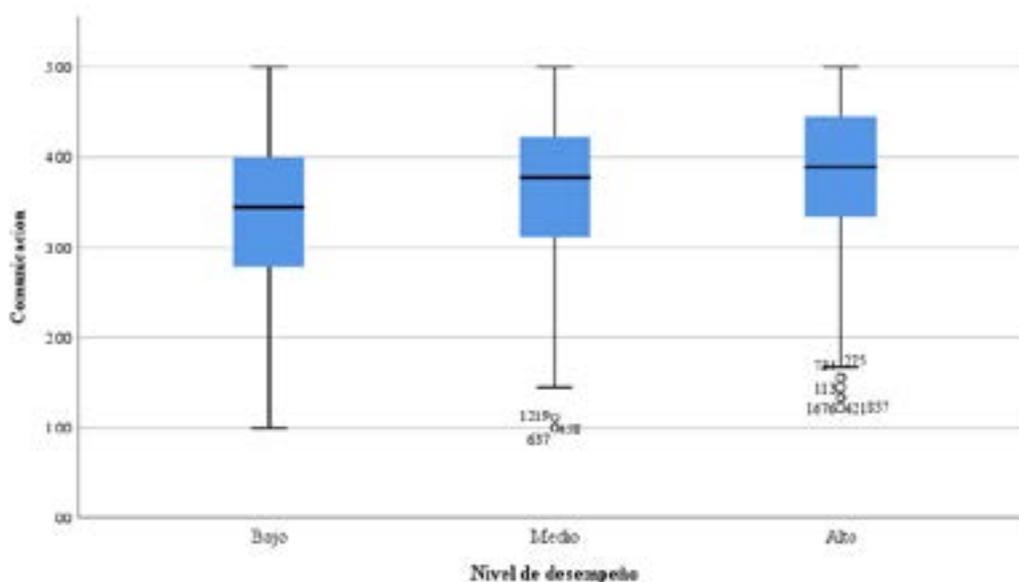


Figura 3. Diagrama de cajas simples para el proceso de Comunicación en contraste con el nivel de desempeño académico

La Figura 3 permite concluir que no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero a partir del rango intercuartil se identifica que las opiniones son menos diversas en aquellos estudiantes con nivel de desempeño académico Superior, aunque también en este nivel se presenta mayor concentración de valores por debajo del límite inferior del diagrama. Inicialmente los estudiantes reconocen que en el aula los docentes han propiciado un ambiente de respeto por la diversidad de opiniones entre los integrantes del curso, respeto por sus ideas, argumentos y aportes a la solución de situaciones propuestas.

Asimismo, resaltan la dicotomía que se presenta en el hecho de que los docentes hacen uso de diversas formas de representación de un concepto matemático, pero no los motivan a que ellos adquieran esta competencia, es decir, al momento de resolver un problema o ejercicio los estudiantes son libres de utilizar uno o más formas de representación, lo cual no aporta al

entendimiento y comprensión de los contenidos matemáticos porque parafraseando lo afirmado por Duval (1993) dicho entendimiento se alcanza en la medida que el estudiante “dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar el contenido matemático” (Mineducación, 2006, p. 54).

3.3.4. Proceso: Representación

Alsina y Coronata (2020) afirman que la representación es un elemento que “refiere a las formas de representar las ideas matemáticas, las cuales pueden ser a través de imágenes, materiales concretos, tablas, gráficos, números, letras, entre otras” (p. 25). Este proceso matemático está estrechamente ligado al proceso de la comunicación, puesto que cuando los estudiantes tienen la capacidad de entender los diversos tipos de representaciones usadas en Matemáticas, les permite potenciar la articulación coherente entre estas representaciones por lo que se alcanza el verdadero entendimiento de los conceptos matemáticos.

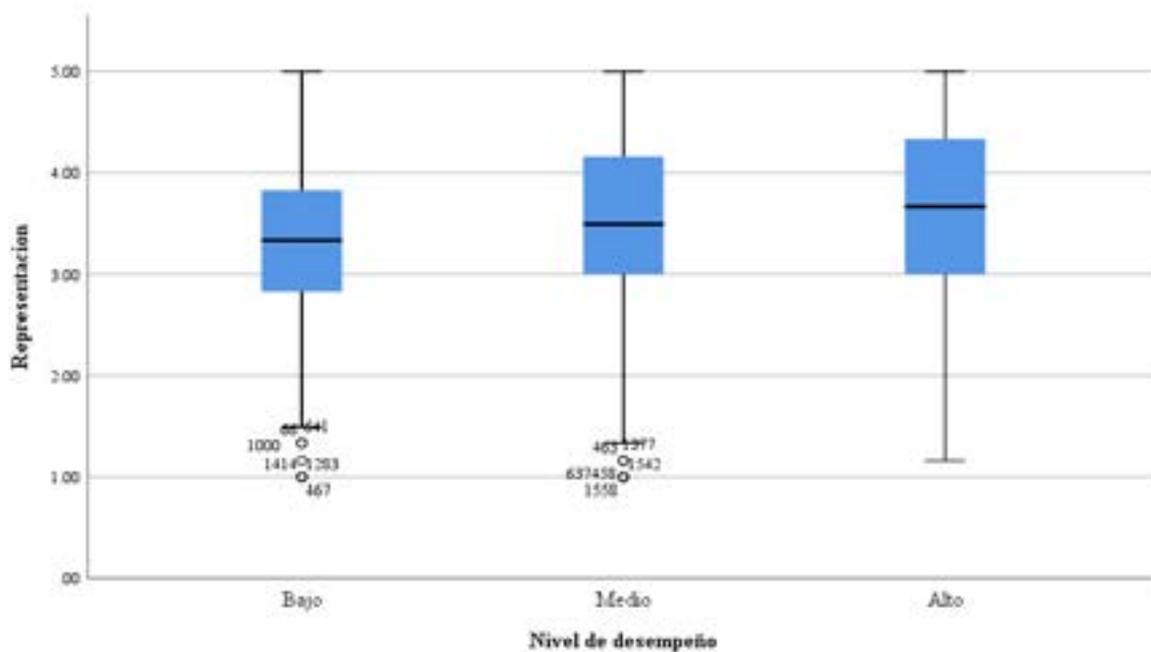


Figura 4. Diagrama de cajas simples para el proceso de Representación en contraste con el nivel de desempeño académico

A través de la Figura 4 se verifica que no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico, pero se puede identificar que, en el nivel de desempeño bajo, las opiniones de los estudiantes encuestados son más uniformes respecto a los diversos aspectos asociados a este proceso. Se determinó como fortaleza en la práctica pedagógica que realizan los docentes, el hecho que a partir de situaciones cotidianas los estudiantes deben reflexionar sobre ellas para posteriormente intentar representarlas utilizando algún tipo de lenguaje matemático. De forma complementaria, afirman que cuando el docente realiza el proceso de explicación de los conceptos matemáticos inicia con el uso de material concreto que permita la manipulación, para luego recurrir a diversas formas de solución.

Se identificó como un aspecto a mejorar en este proceso, el hecho de que los docentes no motivan a los estudiantes al uso del lenguaje formal matemático, por ello afirman desconocer la correcta utilización de los símbolos y peor aún, su lectura o interpretación.

3.3.5. Proceso: Conexiones

Alsina y Coronata (2020) afirman que “las

matemáticas no están constituidas por ejes temáticos desvinculados entre sí, por el contrario, esta disciplina es un campo de estudio integrado ... es importante considerar conexiones matemáticas con otras disciplinas y con la vida cotidiana para entender su utilidad” (p. 25). En este sentido,

El contexto del aprendizaje de las matemáticas es el lugar –no sólo físico, sino ante todo sociocultural– desde donde se construye sentido y significado para las actividades y los contenidos matemáticos, y, por lo tanto, desde donde se establecen conexiones con la vida cotidiana de los estudiantes y sus familias, con las demás actividades de la institución educativa y, en particular, con las demás ciencias y con otros ámbitos de las matemáticas mismas (Mineducación, 2006, p. 70).

Luego se hace necesario que, desde la práctica pedagógica, los docentes amplíen los vínculos de las situaciones propuestas en dónde se evidencien contextos propios de las matemáticas, de la cotidianidad del estudiante y de su relación con otras áreas del currículo escolar.

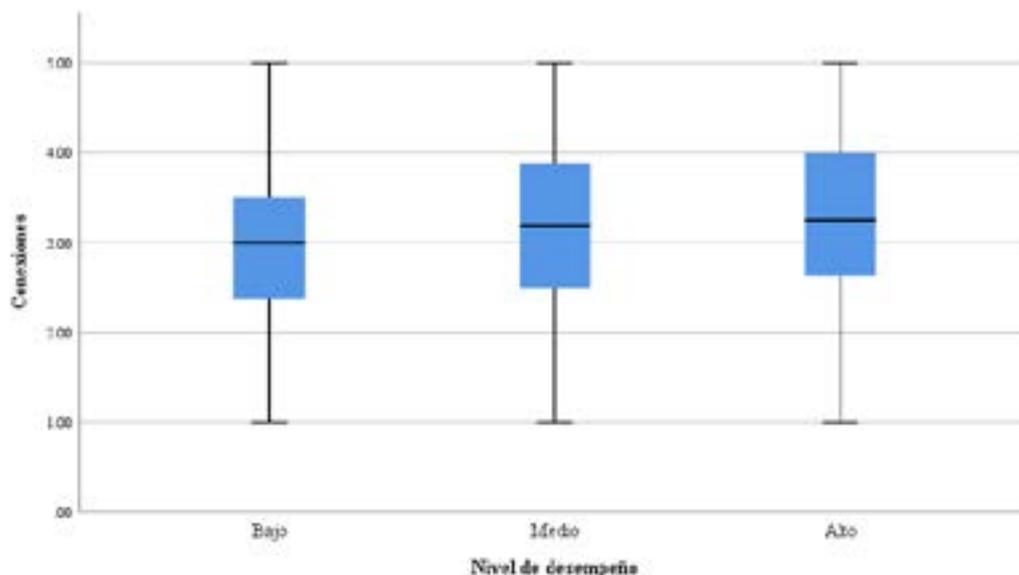


Figura 5. Diagrama de cajas simples para el proceso de Conexiones en contraste con el nivel de desempeño académico

Se verifica que, en opinión de los estudiantes encuestados, no existen diferencias significativas entre los niveles de rendimiento académico para este proceso académico (ver Figura 5), pero se sigue evidenciando en el nivel de desempeño bajo que las opiniones son menos diversas en contraste con los otros niveles de desempeño, en dónde a pesar de tener una mejor apreciación de la labor docente la variabilidad de opiniones es mayor. Los estudiantes aseguran que sus docentes en cuanto los conceptos matemáticos establecen vínculos con presaberes abordados en cursos anteriores y en otros casos, proponen situaciones a partir de la cotidianidad de sus vidas haciendo especial énfasis en el aporte que la comprensión lectora tiene en el éxito académico. Esta afirmación sobre la comprensión lectora es fundamental para entender y resolver los problemas matemáticos, es un inicio para el éxito académico en esta área. Con respecto a esto Canales (2019), afirma que primero se debe preparar a los estudiantes en comprensión lectora para que inmediatamente después puedan asumir las Matemáticas en mejores condiciones.

Se identifica como la principal debilidad que los docentes no establecen vínculos de los conceptos matemáticos con las demás áreas de formación del currículo escolar, lo cual se convierte en un factor que propicia desinterés por el estudio de las Matemáticas.

CONCLUSIONES

A pesar de que los estudiantes con desempeños medios y superior poseen una mejor percepción del rol docente en cuanto la potenciación de competencias matemáticas, se pudo verificar que dichas diferencias no son estadísticamente significativas.

Los estudiantes resaltaron fortalezas y debilidades al interior de cada proceso matemático que demandan del compromiso

permanente del docente para poder garantizar el tan esperado logro de la formación en Matemáticas, que es el alcanzar que ellos sean *matemáticamente competentes*.

Es importante que el maestro desarrolle en sus estudiantes el aprendizaje significativo en el área de matemáticas, puesto que esto lleva a precisar el sentido del área en escenarios reales y al mismo tiempo se apropian del lenguaje matemático de rigor y su posible contextualización.

Del mismo modo, se recomienda que antes de iniciar con los procesos de formación en matemática, se fortalezca la comprensión lectora, puesto que estos dos elementos se complementan y son un determinante del éxito académico de los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alsina, Á., & Coronata, C. (2020). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño, construcción y validación de un instrumento de evaluación. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36.
- Caballero, A., Guerrero, E.J., & 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
- Canales, M. (2019). Comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos en estudiantes de un colegio privado de Lima. *Revista De Investigación En Psicología*, 21(2), 215-224. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v21i2.15823>
- Castillo-Sánchez, M., Gamboa-Araya, R., & Hidalgo-Mora, R. (2020). Factores que influyen en la deserción y reprobación de

estudiantes de un curso universitario de matemáticas. *Uniciencia*, 34(1), 219-245. <http://doi.org/10.15359/ru.34-1.13>

Duval, R. (1993). Registres de représentations sémiotiques et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Science Cognitives*, 5 (1), 37-65.

Gil, N., Guerrero, E., & Blanco, L. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72. <https://www.redalyc.org/pdf/2931/293123488003.pdf>

Granada, M., Pomés, M.P., & Sanhueza, S. (2013). Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa. *Papeles de Trabajo. Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Socio-Cultura*, (25), 51-59. <https://doi.org/10.35305/revista.v0i25.88>

Martínez, M., & Valiente, C. (2019). Autorregulación afectivo- motivacional, resolución de problemas y rendimiento matemático en Educación Primaria. *Educatio Siglo XXI*, 37(3), 33-54. <https://doi.org/10.6018/educatio.399151>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Mineducación.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.

Olivero, W. (2019). La complejidad paradigmática en el aprendizaje significativo de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 23(2), 77-91. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v23i2.5>

Prada, R., Gamboa, A.A., & Hernández, C.A. (2021). Efectos depresivos del aislamiento preventivo obligatorio asociados a la pandemia del Covid-19 en docentes y estudiantes de una universidad pública en Colombia. *Psicogente*, 24(45), 1-20. <https://doi.org/10.17081/psico.24.45.4156>