

Artículos científicos

Guía de aprendizaje desde la ruralidad para reducir brechas educativas en matemáticas

Learning guide from the rurality to reduce educational gaps in mathematics

Valbuena Hernández Jairo

Universidad Americana de Europa, México

jovalbuenah@unal.edu.co

<http://orcid.org/0000-0003-1245-191X>

Alvarado Ortiz Juan de Jesús

Universidad Virtual del Estado de Guanajuato, México

gochito2011@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-5304-0757>

Resumen

Esta investigación aborda el impacto causado por el uso de materiales educativos dentro de la asignatura de cálculo, en los procesos cognitivos de los estudiantes de educación media en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen. La investigación se centra en la temática de desigualdades e intervalos matemáticos, la relación de los jóvenes con su contexto, lenguaje cotidiano y formal, educación y los objetos matemáticos, de igual forma, los conocimientos previos que poseen los estudiantes dentro de las áreas de matemáticas y física. El trabajo es de orden cualitativo y se orientó desde la investigación acción para hacer una crítica constante a las dinámicas de enseñanza aprendizaje dentro y fuera del aula, evaluando diferentes dimensiones matemáticas sugeridas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, desde las limitaciones socioculturales, económicas y tecnológicas de la zona. El objetivo general fue diseñar una guía de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de cálculo en el sector rural de la Institución Educativa, analizándolo desde el punto de vista de las calificaciones obtenidas en clase y de los resultados en pruebas de estado. Esta construcción se realizó en un trabajo mancomunado de docente y estudiantes para permitir un uso claro y formal del lenguaje matemático, pero

sencillo y práctico desde el punto de vista de los jóvenes. Permitiendo atacar la brecha de la educación rural, generada entre otras situaciones, por la falta de acceso a materiales que complementen las dinámicas de clase, el rezago tecnológico por el tipo de geografía de nuestro país y las diferencias entre los lenguajes usados por los pocos materiales educativos con los que se cuentan y el dialecto de la región.

De esta manera, la recolección de la información sobre la población de aproximadamente 240 estudiantes se realizó por medio de tres instrumentos que permitieron evaluar el impacto de la guía de aprendizaje: Una ficha de análisis documental, en el cual se tomaron en cuenta los resultados académicos medidos internamente por exámenes y libros de notas, y externamente con los exámenes de estado; Una encuesta sobre apreciaciones pedagógicas (docente), educativas (relación tópicos académicos y uso en la cotidianidad) y matemáticas (Conocimiento y uso del lenguaje), un diario reflexivo; y finalmente un diario de observación, donde se registraron los pormenores de la aplicación de la guía.

Todo lo anterior permitió evidenciar la importancia del uso del lenguaje formal e informal, las vivencias diarias de los jóvenes y la mediación del docente, en la construcción de materiales educativos dentro de los contextos rurales, pues no siempre un texto bien construido desde el punto de vista científico permite afectar positivamente los procesos educativos por su falta de impacto en la motivación de los estudiantes. Finalmente, se resalta la motivación generada en los estudiantes por hacerles partícipes en la construcción de la guía de aprendizaje.

Palabras clave: Educación rural, aprendizaje significativo, constructivismo, inecuaciones e intervalos, material de apoyo, investigación acción.

Abstract

This research addresses the impact caused by the use of educational materials within the calculus subject, in the cognitive processes of high school students at the Nuestra Señora del Carmen Educational Institution.

The research focuses on the subject of inequalities and mathematical intervals, the relationship of young people with their context, everyday and formal language, education and mathematical objects, in the same way, the previous knowledge that students possess within the areas of mathematics. and physical. The work is of a qualitative nature and was oriented from action research to make a constant criticism of the teaching-learning dynamics

inside and outside the classroom, evaluating different mathematical dimensions suggested by the Ministry of National Education of Colombia, from the sociocultural, economic and technology in the area.

The general objective was to design a learning guide to improve academic performance in the calculus subject in the rural sector of the Educational Institution, analyzing it from the point of view of the grades obtained in class and the results of state tests. This construction was carried out in a joint work of teacher and students to allow a clear and formal use of mathematical language, but simple and practical from the point of view of young people. Allowing to attack the rural education gap, generated among other situations, by the lack of access to materials that complement the class dynamics, the technological backwardness due to the type of geography of our country and the differences between the languages used by the few materials. educational ones that are counted and the dialect of the region.

In this way, the collection of information on the population of approximately 240 students was carried out through three instruments that allowed evaluating the impact of the learning guide: A document analysis sheet, in which the academic results were taken into account measured internally by tests and gradebooks, and externally by state tests; A survey on pedagogical (teacher), educational (relationship between academic topics and daily use) and mathematical (Knowledge and use of language) assessments, a reflective diary; And finally an observation diary, where the details of the application of the guide were recorded.

All of the above made it possible to demonstrate the importance of the use of formal and informal language, the daily experiences of young people and the mediation of the teacher, in the construction of educational materials within rural contexts, since not always a well-constructed text from the point of view of Scientific view allows to positively affect educational processes due to its lack of impact on student motivation. Finally, the motivation generated in the students by making them participate in the construction of the learning guide is highlighted.

Keywords: Rural education, meaningful learning, constructivism, inequalities and intervals, support material, action research.

Fecha Recepción: Junio 2021

Fecha Aceptación: Diciembre 2021

Introducción

Por años, en las aulas latinoamericanas se ha estado trabajando la enseñanza en matemáticas de la misma forma estructurada, pensada únicamente en cubrir los contenidos teóricos, pues el hacinamiento presente en los espacios físicos no permiten evaluar de una forma más concreta y acertada los procesos individuales de aprendizaje; evidenciada por las clases teóricas y una fuerte carga a los componentes memorísticos que llevan al estudiante a adaptarse a las estructuras de enseñanza del docente, y dejar de lado sus ideas y conocimientos para el modelamiento con el lenguaje formal, el cual es el objetivo del sistema educativo. En pocas palabras, el joven ha sido sujeto pasivo en el proceso de académico dentro del aula, y deseando ser un agente académico activo y propositivo fuera de ella, el docente atado a las políticas educativas dictadas desde lo económico, las cuales lo llevan a estar más preocupado por cumplir con las calificaciones de los jóvenes y un sin fin de formatos.

En este mismo sentido encontramos que la mayoría de los textos educativos más comunes en el mercado y quizás más asequibles, priorizan la ejercitación mental de los conocimientos por medio de operaciones repetitivas dentro del lenguaje formal de la matemática, sobre los ejercicios donde deben plantear modelos y resolverlos. Y si bien se desarrollan algunos problemas, el lenguaje usado no es acorde con el usado en la cotidianidad de la ruralidad. Y aunque estos modelos pedagógicos tradicionales poco a poco han ido cambiando, las zonas rurales van quedando rezagadas por las altas tasas de desigualdad social y económica presentes, que impiden el acceso a documentos más acordes con las necesidades de aprendizaje del siglo XIX.

En paralelo, la importancia de mejorar la estructura cognitiva que soporta el aprendizaje matemático se soporta, en gran medida, en el constructivismo, como lo menciona Ibarra (2016), debido a la importancia de las temáticas bases o pre conceptos a la hora de aplicar o interiorizar tópicos más elaborados, es importante señalar el aporte de metodologías como el cognitivismo, cooperativo, mixtos, entre otros, pues ha permitido la construcción de material de enseñanza real y simbólico en apoyo de los recursos TIC basados en la búsqueda de aprendizajes significativos. De esta forma, el presente artículo busca analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de cálculo en las temáticas de desigualdades de diferentes grados e intervalos, en la Institución Nuestra Señora del Carmen. para elaborar,

implementar y evaluar guías de aprendizaje contextualizadas a la ruralidad, buscando reducir las brechas educativas generadas por las políticas sociales y económicas.

El estudio se realizó desde la investigación acción por su eficiencia en los trabajos sociales de orden cualitativo, sobre una población de 240 estudiantes, con ayuda de tres instrumentos centrales que permitieron un estudio sobre la documentación de resultados en libro de calificaciones y exámenes de estado, percepciones de los jóvenes sobre el docente y sus metodologías, y las observaciones realizadas por el docente a la aplicación de la guía. Elementos que permitieron, entre otras cosas, evidenciar la motivación de los estudiantes por ayudar a generar material de apoyo como guías de aprendizaje, compendio de ejercicios, videos, etc. Usando sus vivencias, fortalezas, debilidades y lenguaje como mayor insumo del material.

Además, se nota una relación directa del aprendizaje significativo sobre el aprendizaje significativo, pues si bien ésta se soporta en gran medida en el constructivismo, no se debe dejar de lado las aplicaciones dadas por los jóvenes a cada uno de los tópicos del currículo de las asignaturas. Así, una de las conclusiones más relevantes en este trabajo pasa por señalar la importancia del cooperativismo interactivo con el contexto, como lo describe Piaget, en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en la ruralidad, siempre y cuando los jóvenes tengan elementos de apoyo acordes con su nivel de formación.

Objetivo

Diseñar una guía de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de cálculo en el sector rural de la Institución Educativa, analizándolo desde el punto de vista de las calificaciones obtenidas en clase y de los resultados en pruebas de estado.

Marco Teórico

Para efecto de esta investigación, se hace énfasis en el aprendizaje significativo. Ahora bien, para que exista un aprendizaje significativo diversos autores en los que se encuentran Moreira (2017) y Pérez y Parrales (2017) coinciden en afirmar que Ausubel planteaba que la interiorización de contenidos con significado se genera gracias a los esfuerzos mancomunados y una intencionalidad de reciprocidad entre el docente (quien elabora y plantea actividades), el material (significante e integrador), y el interés y actitud significativa por parte del estudiante. Puga, et al., (2016) refuerzan esta relación, pero

enfaticando el lenguaje como un vehículo conductor entre las partes pues el camino al conocimiento lo describen como un viaje donde es común navegar en un continuo codificar y decodificar concepciones y operaciones.

De lo anterior, podemos suponer entonces que el rol del docente en el aprendizaje significativo no solamente se limita a transmitir a sus estudiantes las temáticas propuestas por el currículo, también es fundamental su papel activo en la observación del cómo se asimilan los conceptos en ellos, entendiendo cuáles representaciones permiten visualizar mejor los nuevos conocimientos, y cuales llevan a desarrollar un enlace entre la teoría y la práctica, es decir, el reflejo de los conocimientos en actividades cotidianas de los educandos. En esta misma línea, para Moreira (2017), el aprendizaje significativo evidencia la necesidad de eliminar la concepción de docente como un preparador de pruebas y patrocina toda práctica encaminada a la autonomía del docente frente a sus clases. Llevando en parte un camino que parece utópico con la realidad de la educación, por lo menos en lo que a Colombia se refiere, pues desde los organismos gubernamentales se ha extendido la aceptación de priorizar los resultados en exámenes institucionales, nacionales e internacionales sobre los procesos de cada estudiante.

Metodología

La metodología del documento es orientada desde el análisis a los procesos académicos considerando las diversas perspectivas de los actores relacionados con el objeto de investigación, así como el diseño, implementación y evaluación de la guía de aprendizaje pertinente al contexto rural de la institución, necesidades de los estudiantes y objetivos del trabajo en el aula en la asignatura de cálculo en los tópicos de desigualdades de grados uno, dos y tres junto con la teoría de operaciones con intervalos. Así, el estudio se basó en la investigación acción, pues debido a su importante relación con las ciencias sociales permite una reflexión constante alrededor de las prácticas pedagógicas, estrategias didácticas y aprendizajes de los jóvenes. En ella se ejecutaron los siguientes instrumentos para la recolección y análisis de datos estudiados alrededor de la guía de aprendizaje: una encuesta sobre apreciaciones de las clases como metodologías docentes y materiales utilizados, dos mediciones de conocimientos (pruebas escritas de preguntas abiertas), una guía de observación, y un diario reflexivo. Además, como producto final se construyó una guía de aprendizaje.

La investigación de corte cualitativo se realizó sobre una población cercana a 240 estudiantes durante 4 años los cuales corresponden a los grados décimo y undécimo, y una muestra enfocada en la totalidad de la sede rural y 5 estudiantes de la sede principal de la institución educativa Nuestra Señora del Carmen. El análisis de los datos obtenidos se llevó a cabo de una manera general entre la muestra, como lo sugiere Latorre (2003), comparándolos con los libros de notas de la institución y los resultados del examen SABER 11 del ICFES, el contexto rural y considerando la relación dentro del método del docente, el material y el estudiante.

Resultados

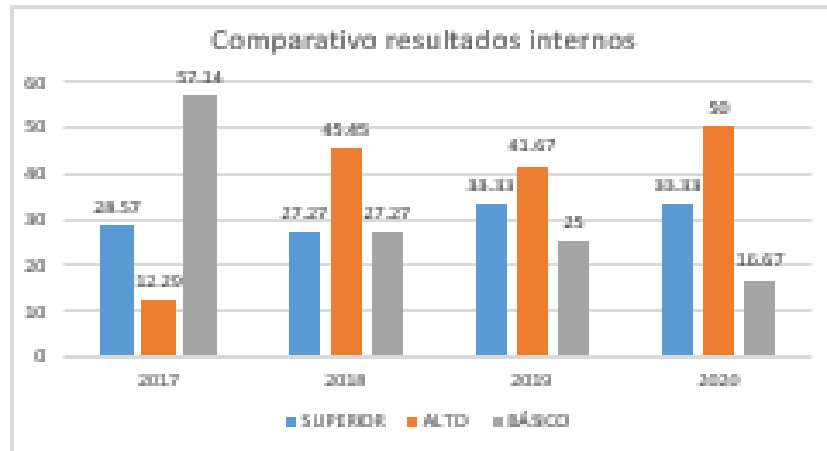
En este artículo se presentan resultados de acuerdo a las fases de la espiral cíclica introspectiva para la investigación acción trabajada entre otros por Kemmis y McTaggart (1998), a saber: fase diagnóstica o de observación, fase de planificación y reflexión, fase de ejecución y acción, y la fase de evaluación.

Fase diagnóstica

Para el desarrollo de esta fase se ejecutaron tres actividades dentro de la ficha de análisis documental, cada una de ellas dirigidas a: conocer el desempeño académico dentro y fuera de la institución por medio de un comparativo de los resultados finales del periodo, además de un compendio de los resultados de las pruebas SABER 11 del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) y una observación paralela de las prácticas juveniles en el proceso de aprendizaje de los jóvenes.

Así, en el análisis de la revisión a los libros consolidados de calificaciones en los años 2017, 2018, 2019 y 2020, se encuentra una leve pero constante mejoría a través de los años en los resultados académicos de los estudiantes en el desempeño superior, como lo muestra la Figura 1.

Figura 1: *Comparativo resultados internos*

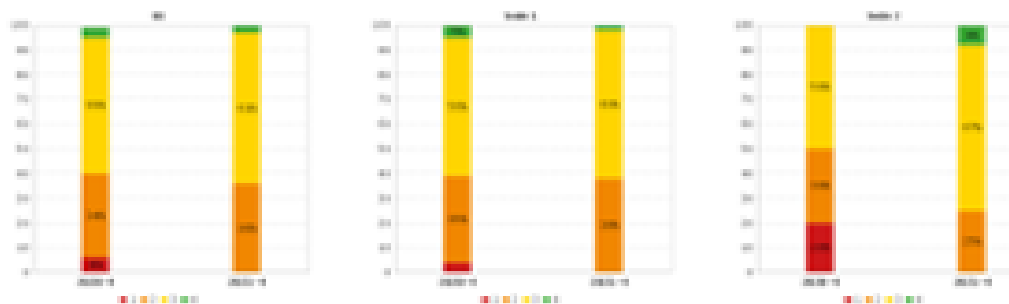


Fuente: Elaboración propia.

Además, se evidencia un progreso significativo en el número de estudiantes pertenecientes al desempeño básico, pasando de 57 puntos porcentuales en el año 2017 a solo 11 puntos porcentuales en el año 2020. Sugiriendo una aplicación acertada de las metodologías constructivistas basadas en la búsqueda de aprendizajes significativos.

En este mismo sentido es de mencionar que los resultados de la media presentados en las pruebas SABER 11 de la sede rural han pasado de 52% en el 2017 a situarse en un 56% en el año 2020. Aunque se presenta una alta desviación evidenciada en el alto número de estudiantes en los desempeños alto e insuficiente.

Figura 2: *Comparativo resultados ICFES*



Fuente: Reporte de resultados ICFES, por instituciones educativas.

Teniendo en cuenta que en la figura la primera representación son los resultados de toda la institución, la segunda enfatiza en la zona urbana y la tercera en la zona rural, además, considerando los colores rojo, naranja, amarillo y verde como los desempeños insuficiente,

básico, alto y superior, respectivamente. Es notable el avance obtenido por la institución en las pruebas, debido al aumento de los puntos porcentuales de los niveles alto y superior, en detrimento del desempeño insuficiente. Más destacable aún, si analizamos los datos de la zona rural durante la construcción (organización de lo recopilado y escritura) y aplicación de la guía.

Figura 3: Porcentajes por desempeños en el examen Saber Pro

Aprendizaje	EE	Colombia	ETC
Comprende y transfiere la información cuantitativa y exponiéndola presentada en distintas formas.	25%	31%	27%
Face a un problema que incluye información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que lleven a soluciones adecuadas.	43%	52%	48%
Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.	43%	47%	45%

Fuente: Reporte de resultados ICFES, por instituciones educativas.

Finalmente, debe entenderse el significativo avance en los resultados desde un punto de vista general y sobre todo crítico, como lo presenta la figura anterior, aún se hace necesario el implementar dinámicas dentro y fuera del aula, que busquen mejorar las capacidades de los jóvenes a la hora de modelar, resolver y describir cambios en el lenguaje formal, las situaciones problema.

Fase de planificación

Con el fin de conocer las apreciaciones de cada uno de los estudiantes del sector rural de la institución sobre de las estrategias usadas por el docente en la enseñanza de las matemáticas, los modos de evaluación, y el lenguaje usado; Además, de analizar los conocimientos previos en cada uno de los jóvenes, se aplicó como instrumento una encuesta enfocada en tres relaciones, a las estrategias de enseñanza, al evaluador y a los contenidos previos. Algunas de las preguntas sugeridas en la encuesta fueron:

EN RELACIÓN AL USO ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

1. En las sesiones de aprendizaje del área de Matemática se utilizan materiales educativos.
2. Cuando presenta dudas y el profesor no está cerca ¿de qué medios externos se apoya?
3. ¿Con qué medios cuenta en su casa para reforzar el proceso de aprendizaje en la asignatura de cálculo?
4. ¿De qué manera le gusta trabajar las actividades propuestas en la asignatura de cálculo?
5. Participa en las sesiones de aprendizaje:
6. ¿Sabe lo que se pretende evaluar en las diferentes sesiones de aprendizaje en cálculo?

EN RELACIÓN A LA EVALUACIÓN

1. En la asignatura de cálculo, ¿le gusta las notas que obtienes?
2. ¿Se siente incómodo (a) que sus padres sepan las notas que obtiene en la asignatura de cálculo?
3. ¿Cómo le gustaría que le evaluaran?
4. Generalmente su profesor le evalúa con:
6. ¿Cómo estudiante, usted evalúa su proceso de aprendizaje con la práctica de las temáticas en sus actividades diarias?
7. ¿Le gustaría que los ejemplos de las temáticas de clase se enfocarán más en las actividades de su cotidianidad?

EN RELACIÓN A LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LA ASIGNATURA

1. Escribe la fórmula que expresa:
 - (a) Un número desconocido es mayor que 5, e indica los números a los que corresponde.
 - (b) n es menor que -2 y mayor o igual que -11 .
2. Dada la inecuación $-7x < 5$ ¿cuál de los siguientes conjuntos sería su solución?:
 - (a) Los números reales mayores que -5
 - (b) Los números reales menores que -5
 - (c) Los números reales iguales -5
 - (d) Ninguna de las anteriores.

Responda los ejercicios tipo ICFES 3 y 4, teniendo en cuenta que debe justificar el resultado de dos de ellos

3. Justifica que la inecuación $4x + 1 > 12x / (3x + 4)$ es cierta cuando $x > 5$

(a) $(-\infty, -27) \cup (21, \infty)$.

(b) $(-\infty, -27] \cup [21, \infty)$.

(c) $(-27, 21)$.

(d) $[-27, 21]$.

4. ¿Cuál es el conjunto solución de la ecuación? $3x + 1/2 - 4x + 1/8 \geq 3$?

(a) $(-\infty, 1] \cup [19, \infty)$.

(b) $(-\infty, -19] \cup [-1, \infty)$.

(c) $[1, 19]$.

(d) $[-19, -1]$.

5. Se tiene un presupuesto máximo de \$300000 para comprar dos tipos de queso. El primer queso tiene un costo de \$7000 el kilo, el segundo tipo de queso tiene un costo de \$4000.

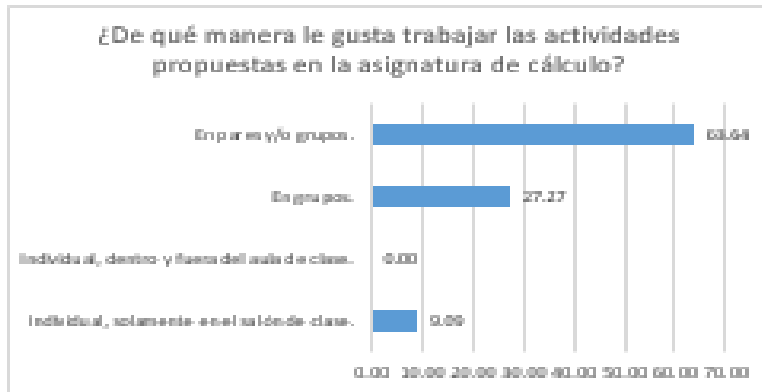
(a) ¿Cuántos kilos como máximo hay que comprar del segundo tipo para no exceder el presupuesto, si se impone la condición que la cantidad a comprar del segundo tipo sea el doble que la cantidad a comprar del primer tipo?

(b) Grafique en una misma recta numérica los intervalos de los dos ítems anteriores.

(c) Determine la intersección de los intervalos en forma algebraica.

Se observa en los resultados aportados por los estudiantes sobre el uso de estrategias de enseñanza, se estableció que, según su percepción en el desarrollo de las clases, el docente si utiliza diversos materiales de apoyo didáctico para complementar el proceso de enseñanza aprendizaje dentro de la institución educativa, pero se limita al uso de fotocopias y apuntes fuera de ella. Así mismo, se evidencio como tendencia en los jóvenes la preocupación por construir dentro del aula unas notas de clase claras y con diferentes ejemplos, para su uso en los tiempos extra escolares, las cuales les permite suplir las falencias en textos y conectividad presentes en sus hogares y vereda a la hora de repasar los contenidos.

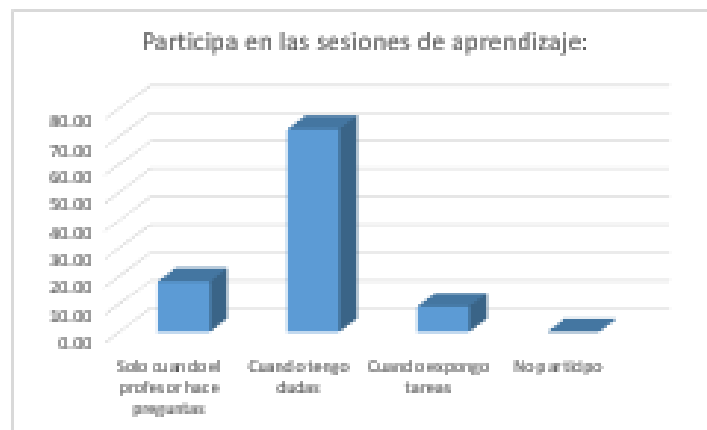
Figura 4: Preferencia de desarrollo de actividades en clase



Fuente: Elaboración propia.

Paralelamente, en la figura 3 expone las preferencias presentes en el sector rural por el trabajo comparativo, en el cual se da una crítica y retroalimentación constante por pares sobre las concepciones individuales de los objetos matemáticos y su uso, dirigiendo las dinámicas de las clases al desarrollo de preguntas puntuales sobre la temática y a la mediación de cuestiones generalizadas en el aula por parte del docente, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 5: Participaciones en clase

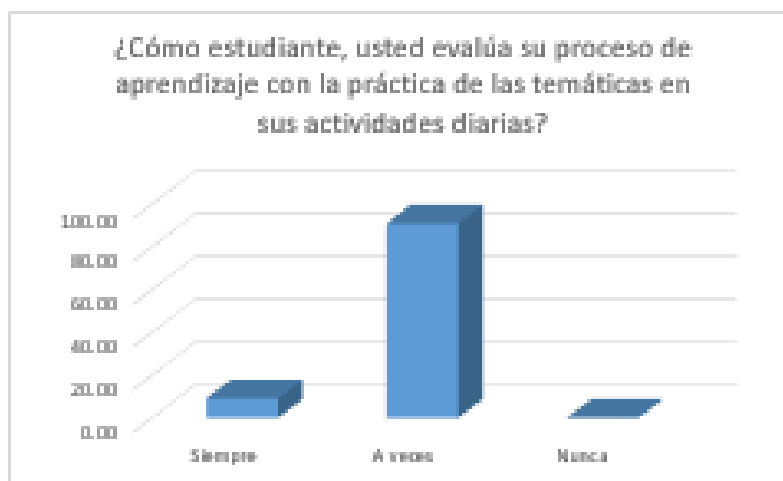


Fuente: Elaboración propia.

En relación a los procesos evaluativos de la asignatura, los resultados infieren que los jóvenes no se sienten del todo conformes con las notas obtenidas en sus trabajos, proyectos, evaluaciones, etc. Pero, socializan sus niveles de desempeño de forma constante con sus

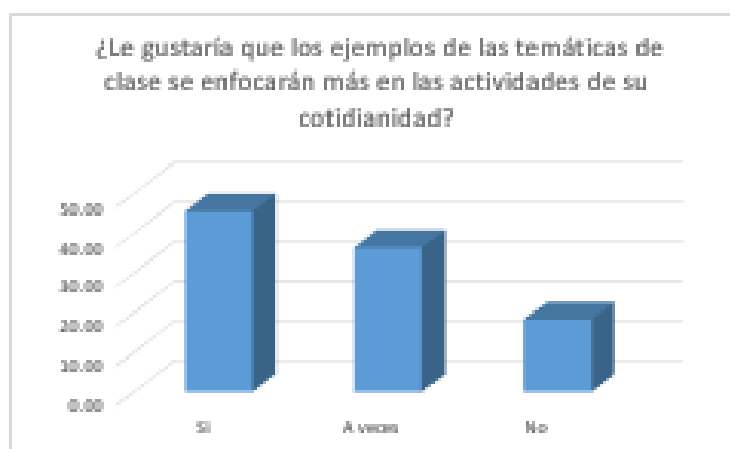
padres y acudientes, mencionando la comodidad con las pruebas en el tablero o de forma verbal a la hora de ser evaluados, y las ganas de mejorar los resultados de la asignatura. Finalmente, en la apreciación sobre la utilidad de los tópicos de clase en el desarrollo del día a día es mala, no observan una relación entre el currículo y la práctica económica y social, aunque tampoco mencionan una postura clara por la necesidad de consolidar el aprendizaje desde su lenguaje y sus necesidades, como lo demuestran las siguientes figuras:

Figura 6: Autoevaluación de aprendizajes



Fuente: Elaboración propia.

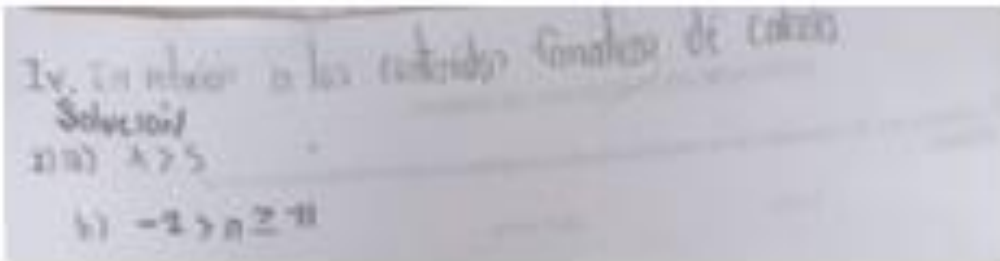
Figura 7: Preferencia de modelos en matemáticas.



Fuente: Elaboración propia.

En relación con los contenidos temáticos de la asignatura, se debe señalar que, si bien se entregaron cuatro opciones de respuesta, ninguna de las relacionadas era la correcta, con el fin de eliminar las respuestas a los ejercicios por suerte, descarte u otras apreciaciones. Para la primera pregunta si bien la totalidad de los estudiantes relaciono bien la respuesta, el resultado de la ecuación no se relaciona con un subconjunto sobre un conjunto numérico.

Figura 8: Aporte del ejercicio 4



Fuente: Trabajo de grado.

Como se señala en la investigación

“Para el segundo literal, en el que se debían relacionar dos signos de desigualdad en la misma inecuación y de acuerdo a la estructura formulada en el diagnóstico se concluye que el casi todos los jóvenes no maneja la variable dentro de las desigualdades, es decir, transcriben de forma literal las expresiones en lenguaje común. Solo 1 de cada 10 llegó a un resultado correcto, pero sin indicar el conjunto solución y muy pocos no consideraron el signo menor o igual”. (Página 175, tesis)

Finalmente, en el desarrollo del ejercicio 5 se evidenciaron preocupaciones por parte de los jóvenes, pues preguntaban de forma constante sobre el modelamiento y los procesos en las posibles soluciones del problema. Allí, la mitad de ellos, aunque con inseguridad, planteaba muy bien el ejercicio en el lenguaje informal. Además, al 80% de ellos se les dificulto plasmar en lenguaje formal sus ideas, pero posterior a estos pasos, se obtuvieron desempeños altos y superiores en el 90% de la muestra.

Fase de ejecución y evaluación

Con ayuda de la información recolectada y paralelo a esto, se construyó una guía de aprendizaje con ayuda de los estudiantes del año 2021, documento enriquecido por ejercicios sugeridos en años anteriores, la relación de los estudiantes con su entorno y el aporte teórico mediado por el docente desde bibliografía sugerida por el PEI. Para el análisis de la información obtenida en la ejecución y los aportes a modo de entrevista dados al final de la guía, se elaboró una matriz DOFA en la cual, entre otros, se plasmaron los siguientes elementos:

Tabla 1. Matriz DOFA

DEBILIDADES Interno	AMENAZAS Externo
<p>Aunque se cuenta con diversos problemas, aún falta incorporar más ejercicios contextualizados propuestos por los estudiantes.</p> <p>Tiempo reducido de aplicación de la unidad en la guía dentro del aula, pues no permite un seguimiento adecuado a los estudiantes con debilidades frente a las temáticas.</p>	<p>Detener la retroalimentación de la guía, por parte del docente y de los jóvenes, pues la rutina del documento puede afectar directamente en la motivación frente al procesos de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Centrar el desarrollo y aplicación de la guía en los estudiantes de una sola sede de la institución, lo cual reduce la posibilidad de incorporar recursos innovadores para el aprendizaje.</p>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Articulación de los saberes previos, por medio de ejercicios resueltos a la temática de la guía.</p> <p>Retroalimentación constante del lenguaje lógico matemático y de su relación con el lenguaje común, tanto en la modelación de problemáticas propias del contexto como en</p>	<p>Involucrar a los futuros estudiantes de grado undécimo en el fortalecimiento de la guía para su futura aplicación dentro de la institución.</p> <p>Desarrollar algunas aplicaciones de celular que permitan contrastar los resultados obtenidos mediante el desarrollo y</p>

la argumentación de propuestas de análisis y sus posibles soluciones.	aplicación de las propiedades de los números reales y su estructura de campo.
---	---

Fuente: *Trabajo de grado.*

Discusión

Considerando los datos de resultados descritos, y teniendo presente los objetivos de las asignaturas del área de matemáticas dentro del Proyecto Educativo Institucional, los cuales mencionan, entre otras cosas, un desarrollo en las competencias como la asimilación de conceptos y su aplicación dentro y fuera del aula, teniendo como eje fundamental de la estructura de enseñanza, el afectar de forma positiva la motivación de los jóvenes. Se observa que, en el modelo constructivista basado en aprendizajes significativos, la aplicación de la guía es adecuada a la realidad de la sede rural pues permite relacionar, como lo menciona Ausubel, los conceptos teóricos propios de la asignatura, con la realidad social de los estudiantes, desde las concepciones previas anteriormente asimiladas, como se refiere con otros instrumentos para el aprendizaje en Romero (2016).

De otra manera, el aprendizaje significativo es enriquecedor si el mediador entre la teoría y los jóvenes, hace una crítica constante a su proceso de enseñanza, al lenguaje usado durante las secciones de clase, a los procesos de aprendizaje, al impacto de los materiales dentro y fuera del aula, a la retroalimentación y a una evaluación de la motivación de todos los involucrados en el proceso. Así, como lo mencionan Gómez (2015) y Velásquez (2015), para evaluar la metodología de enseñanza es necesario centrarse en los resultados que se han obtenido con ésta, y los contenidos y lenguajes del compendio documental de apoyo. Con ello, y como lo argumenta la matriz DOFA, en el éxito del material educativo son fundamentales el uso del lenguaje no formal usado en el contexto, y el papel activo del estudiante en la construcción de él. Basto (2017) en su construcción de herramientas TICS y Páez (2017) coinciden con el presente estudio al señalar que los estudiantes muestran mayor motivación cuando observan un rol activo en el proceso y en la construcción de elementos para sus compañeros.

Además, junto con Basto (2017), el presente trabajo señala la importancia de evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje desde diferentes puntos de vista, en este caso como: Resultados internos, exámenes de estado, motivación, y capacidad y calidad a la hora de

modelar situaciones problema. Más aún, cuando nos encontramos en situación de Pandemia en donde los procesos se vieron afectados, al pasar de una presencialidad educativa a un trabajo mediado por guías, y retornar, pasando por un trabajo híbrido hasta la nueva presencialidad. En el cual los jóvenes dejaron de recibir explicaciones y retroalimentaciones sincrónicas durante más de un año, lo que afecta su aprendizaje y las motivaciones referentes a él, pues como se evidencia en los resultados, ellos se sienten cómodos en un ambiente rodeado por pares en los cuales puedan contrastar sus ideas, pensamientos y procesos de forma constante y sincrónica. Además, cabe señalar la importancia que ellos mismo les otorgan a las retroalimentaciones dadas por el docente a la hora de evaluarlos, debido a la relevancia dada a las pruebas en el tablero y de ejercitación fuera del marco de un examen escrito.

En esa misma línea, el aspecto del trabajo colaborativo dentro de la enseñanza de la matemática, juega un rol fundamental pues le permite al estudiante contrastar de forma rápida con sus pares. Como lo relaciona Vygotsky en su teoría de la contextualización de inteligencia como un producto social construido por un individuo en su interacción con la sociedad, donde los jóvenes quieren un papel activo en la construcción de conocimiento, es decir, quieren hacer parte de la construcción de materiales y dinámicas de apoyo para todos los contextos escolares donde interactúan.

Conclusiones

Iniciando con los aportes de los estudiantes al estudio y la observación frente a los procesos de aprendizaje con el desarrollo de la guía, se concluye que ésta facilitó la adquisición de conocimientos de los contenidos de cálculo y su interiorización, pues en la indagación se evidenció que los jóvenes se sintieron cómodos con la metodología, lo que les permitió mejorar las habilidades a la hora de modelar situaciones problema y transcribirlas al lenguaje común. Al plantear ejercicios de su cotidianidad llevo a los jóvenes a retroalimentar sus fortalezas y debilidades frente a la temática, generado por una crítica constante en cada uno de ellos a su proceso de aprendizaje.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la guía de aprendizaje fue un éxito dentro del grupo que colaboró con su construcción, pues al darle un rol importante a cada estudiante en su elaboración, el instrumento se nutre del aprendizaje y facilita éste, y otorga una forma mucho más eficiente de analizar los objetos matemáticos. Además, la inclusión del lenguaje

lógico-matemático y la relación con el lenguaje no formal, permite un acompañamiento más eficaz fuera del aula, permitiendo reducir la brecha de la educación rural por la falta de acceso a libros por parte de las familias y su poca o nula conectividad a internet.

De los resultados obtenidos en la investigación, se hace evidente la importancia de involucrar a los jóvenes en la construcción de materiales educativos, asumiéndolos como sujetos propositivos y críticos de las estrategias pedagógicas y didácticas dentro y fuera del aula. Entre otras razones porque son ellos los que desde sus necesidades y lenguaje contribuyen a dotar sus núcleos familiares e institución de elementos de consulta, repaso y retroalimentación para los alumnos de grados inferiores.

Finalmente, como conclusión adicional, los datos argumentan el trabajo en grupo o por pares como un elemento fundamental en los procesos de enseñanza, dado que los estudiantes pueden contrastar, comparar y discutir sus ideas con las de sus compañeros de forma sincrónica, siguiendo como referencia los ejemplos propuestos en la guía, reduciendo las brechas en el aprendizaje y volviendo, hasta cierto punto, homogéneo el grupo a la hora de enseñar, dando espacio a las particularidades del aprendizaje en cada joven.

Futuras líneas de investigación

De acuerdo con los resultados observados en la presente investigación, y analizando el mismo contexto o generalizando, se plantea trabajar acerca de la elaboración de un libro como compendio de las guías de todas las temáticas del currículo de grado undécimo, dicha herramienta, se sugiere, debe ser tanto virtual como digital y debe alimentarse año tras año, debido al cambio generacional propio de las dinámicas poblacionales a las que se ve expuesto el colegio. Como complemento, y vinculando las diferentes asignaturas de forma transversal, es posible evaluar el comportamiento que pueda llegar a obtener la elaboración de aplicaciones de teléfono móvil con ayuda del software MI APP INVENTOR, pensadas en contrastar los resultados obtenidos en las prácticas extracurriculares.

De forma general, una línea de investigación para abrir sería en base a la comparación de los resultados, motivación y colaboración de los jóvenes de áreas rurales y urbanas en la elaboración de material de consulta a fin de reducir los costos económicos de sus familias.

Referencias

- Aguilar, R. (2004). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta y a distancia de la UTPL. *Rev. IBEROAM EDUC Distancia*, 7(1y2), 45-53.
- Basto, L. (2017). *Influencia de la implementación de TICs (tablero digital y GeoGebra) en el proceso de enseñanza aprendizaje del pensamiento variacional en estudiantes de grado noveno del instituto integrado de enseñanza media comercial San José de Suaita*. Universidad Nacional Abierta y A Distancia, ECEDU. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/14357>
- Gómez, O. (2015). *Desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de grado noveno*. [Tesis de maestría]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- Gómez, P. (2000). Investigación en educación matemática y enseñanza de las matemáticas en países en desarrollo. *Educación Matemática*, 12(1), 93- 106.
- Heredia, M., y Palacios, M. (2014). *Las inecuaciones lineales en la escuela: algunas reflexiones sobre su enseñanza a partir de la identificación de dificultades y errores en su aprendizaje*. Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Ibáñez, T. (2012). *Constructivismo social o socio constructivismo*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Ibarra, L. (2016). *Aplicación de la taxonomía de Bloom, utilizando herramientas digitales para la enseñanza de la matemática en el primer curso de bachillerato general unificado*. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador, Quito.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1998). *Como planificar la investigación-acción*. Lertes.
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa (3.ª edición: octubre 2005 ed.). Editorial Graó de IRIF. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf>
- Robledo, J., Blandón, Y., Agualimpia, L. (2017). *Eduteka y Genmagic: Impacto en el rendimiento académico de los estudiantes de matemáticas de grado sexto de la institución educativa Gimnasio Anexo de Educación Media*. Quibdó, Colombia. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia, ECEDU Quibdó.
- Ospina Rodríguez, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. Colombia: *Revista Ciencias de la salud*,4(2). Bogotá, Colombia.

- Páez, D. (2017). *Matemáticas y TIC: proyecto que contribuye a la innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el colegio Rural Pasquilla IED*. [Tesis de maestría]. Universidad de la Sabana, Bogotá D.C., Colombia.
- Romero, M. (2018). *El aprendizaje de la matemática y los procesos cognitivos en la solución de tareas con razones trigonométricas en la institución educativa Pompilio Martínez De Cajicá, Colombia*. Universidad Privada Norbert Wiener <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/2136>
- Velásquez, L. (2015). *Enseñanza de sucesiones numéricas para potenciar el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de grado cuarto de básica primaria*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional De Colombia, sede Medellín.