

# **ANÁLISIS EDUCATIVO PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS EN LAS ACTIVIDADES COTIDIANAS DE LOS ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO**

## ***Educational analysis for the contextualization of mathematics in the daily activities of seventh grade students***

*Andrés Mauricio Agudelo Robledo<sup>1</sup>  
Andrés Bernardo Piñeros Contreras<sup>2</sup>  
Orlando Cano López<sup>3</sup>  
Mauricio Fernando Cardona Duque<sup>4</sup>*

- 
- 1 Ingeniero químico de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Aspirante a especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano, Universidad Católica de Pereira (Pereira, Risaralda).
  - 2 Ingeniero industrial de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Aspirante a especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano, Universidad Católica de Pereira (Pereira, Risaralda).
  - 3 Ingeniero mecánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Aspirante a especialista en Pedagogía y Desarrollo Humano, Universidad Católica de Pereira (Pereira, Risaralda).
  - 4 Licenciado en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, especialista en Edumática de la Universidad Católica de Pereira, magíster en Pedagogía y Desarrollo Humano de la Universidad Católica de Pereira, máster en Educación y Formación de la Universidad de Créteil (Paris)

## **RESUMEN**

El presente artículo nace de la necesidad de contextualizar las matemáticas académicas, para lograr una mejor apropiación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades matemáticas en los alumnos de grado séptimo. De igual manera, se pretende la modernización del proceso educativo, por medio de la articulación del quehacer docente con las tendencias actuales en la enseñanza matemática, como es el caso de la matematización. Para ello se utilizó como metodología la etnografía educativa de tipo cualitativo y la técnica de entrevista abierta, que permitió identificar los intereses de los educandos.

## **PALABRAS CLAVE**

Contextualización, habilidades matemáticas, matematización, Freudenthal, análisis de instrucción.

## **ABSTRACT**

*This article is born from the from the necessity to contextualize academic mathematics, thus achieving a better appropriation of knowledge and the development of mathematical skills in seventh grade students. In the same way, the aim is to modernize the educational process by articulating the teaching activity with current trends in mathematical teaching, as is the case of mathematization. For this purpose, it was used as a methodology, the educational ethnography of qualitative type and the interview technique with open questions, which allowed to identify the interests of the learners.*

## **KEYWORDS**

Contextualization, mathematical skills, mathematization, Freudenthal, instruction analysis.

*Primera versión recibida el 18 de junio de 2019.  
Versión final aprobada el 14 de enero de 2020.*

*Para citar este artículo: Agudelo Robledo, Andrés Mauricio., Piñeros Contreras, Andrés Bernardo., Cano López, Orlando., Cardona Duque, Mauricio Fernando., “Análisis educativo para la contextualización de las matemáticas en las actividades cotidianas de los estudiantes de grado séptimo”. En: *Grañas Disciplinarias de la UCP*No. 40 (Enero - Junio de 2019)., pp.7-20.*

El aprendizaje de las matemáticas es visto como fundamental en sistemas educativos de todo el mundo. Muestra de ello es que se incluyen desde la etapa preescolar hasta la formación posgradual, haciendo muy a menudo énfasis en la importancia de su estudio y la relevancia que tienen para sustentar científicamente conocimientos de diversa índole. En palabras de Godino, Batanero y Font (2003), “Las matemáticas constituyen el armazón sobre el que se construyen los modelos científicos, toman parte en el proceso de modelización de la realidad, y en muchas ocasiones han servido como medio de validación de estos modelos” (p. 18).

Sin embargo, también es notorio que el modelo predominante para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje resulta poco eficiente en la intención de desarrollar conceptos lógico matemáticos, que a la postre sirvan al estudiante para resolver situaciones en su cotidianidad. Rodríguez (2010a) menciona las siguientes causas para esa problemática:

La descontextualización y la abstracción de los contenidos programáticos, la desatención del momento psicoevolutivo

en que se sitúan los educandos, la desconsideración de que el punto de partida de todo conocimiento debe ser la praxis cotidiana; también es causante del problema en cuestión, la metodología deductiva, memorística, y repetitiva, que renuncia y castra la creatividad y originalidad en la mayoría de los casos; e ignora el rechazo que el discente tiene sobre la ciencia. (p. 106)

Al igual que todos los aprendizajes, el de las matemáticas debería propiciar en las personas el desarrollo de su potencial, no solo técnico, científico o económico, sino todo lo que constituye al ser humano. Esta relación entre educación y desarrollo humano la expresan Serna y Patiño (2018) cuando afirman que “la educación universal es un paso vital en el proceso de desarrollo; porque la educación permite al individuo invocar sus derechos, intercambiar ideas, obtener un empleo, cuidar mejor su salud y la de su familia” (p. 193). También Rodríguez (2010) plantea la necesidad de esa relación:

[...] que la educación responda y desarrolle todas las potencias de la naturaleza humana. La enseñanza de la matemática debe sostener una

intencionalidad y más aún una praxis clara de capacitar a todos los estudiantes para entender y relacionarse con el conocimiento y los seres humanos y como consecuencia, comprometerse y actuar ante los cambios de la sociedad, o incluso generarlos y promoverlos. (p. 111)

En cuanto a la población de interés de la presente investigación, el corregimiento La Marina, del municipio de Santuario, se encuentra constituido principalmente por familias provenientes de diferentes partes del país y con un marcado fenómeno de movilidad, derivado de las condiciones laborales cambiantes, determinadas por los períodos de cosecha, además del bajo poder adquisitivo que presenta el campesino colombiano. Las actividades económicas principales de la región son el cultivo y el procesamiento de café, caña de azúcar o panelera, ganadería y extracción de material de río.

Las condiciones socioeconómicas de la región repercuten en la forma en que la

comunidad percibe la educación: solo como una herramienta de ascenso social, no se percibe vocación hacia la formación integral; a la vez que se nota un sentimiento de frustración y de resignación en los estudiantes ante la falta de oportunidades de acceso a la educación superior. Los jóvenes no desean continuar con las actividades agropecuarias y muestran interés en abandonar el campo e ir a la ciudad, a pesar de que esta tampoco les plantea objetivos claros (Arcila, García, Gil, Valencia, y Parra, 2011).

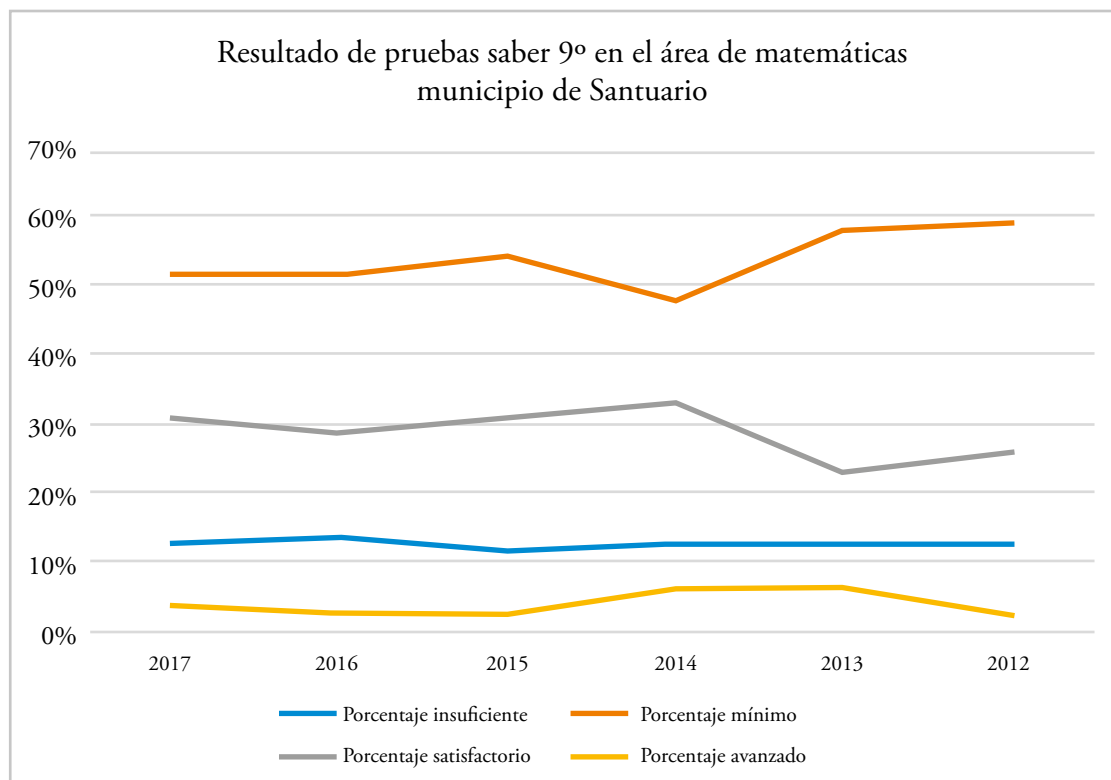
En relación con lo mencionado, los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa La Marina abordan las matemáticas de una manera meramente procedimental y sin relación con sus actividades cotidianas. Esto se puede evidenciar en el continuo devenir de la institución, registrado en los planes de aula y las observaciones de los docentes, donde se nota que la clase se lleva a cabo de una manera predefinida, repetitiva, magistral y descontextualizada. Esto trae como consecuencia la desmotivación en algunos casos y bajo rendimiento en el área. Además, las matemáticas de grado séptimo

**Tabla 1.** Resultados de Pruebas Saber 9.º en el área de matemáticas, municipio de Santuario

Año	Puntaje promedio	Porcentaje insuficiente	Porcentaje mínimo	Porcentaje satisfactorio	Porcentaje avanzado
2017	320	13 %	52 %	31 %	4 %
2016	313	14 %	52 %	29 %	3 %
2015	315	12 %	54 %	31 %	3 %
2014	328	13 %	48 %	33 %	6 %
2013	315	13 %	58 %	23 %	6 %
2012	311	13 %	59 %	26 %	3 %

Fuente: Elaboración propia, basado en Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), 2018

**Figura 1.** Resultados de pruebas Saber 9.º en el área de matemáticas, discriminado por nivel de desempeño.



Fuente: Elaboración propia, basado en Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), 2018.

constituyen un momento de transición entre la aritmética, de carácter concreto, y el álgebra, cuya base es el pensamiento abstracto. Esto representa una dificultad más en el proceso de aprendizaje y de aceptación de la matemática.

Los resultados de las pruebas SABER de grado noveno para el área de matemáticas, recopilados desde el año 2012 hasta el año 2017, muestran una tendencia hacia el nivel de desempeño mínimo. Así mismo, durante los años analizados, más del 60 % de los estudiantes no lograron ubicarse en el nivel satisfactorio de formación matemática.

La razón que motivó la elección de los resultados de las pruebas SABER de grado noveno como elemento que sustenta el problema planteado se basa en el hecho de no contar con pruebas oficiales o estatales aplicadas al grado en cuestión.

Se considera importante resaltar lo mencionado por Félix Antonio Gómez, decano de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Javeriana, ante las pruebas PISA del año 2018, quien expone que lo evidenciado con las pruebas de Estado se pone de manifiesto de manera más notoria al comparar el desempeño de nuestros estudiantes con los de gran parte del mundo.

Esto se resume en que el desempeño de los estudiantes colombianos continúa por debajo de la media en todas las áreas evaluadas, especialmente en matemáticas. Asimismo se menciona que parte del problema se origina en los docentes, a través de la falta de motivación y, en algunos casos, de una preparación deficiente o falta de experiencia práctica (Pontificia Universidad Javeriana, 2018).

Por tanto, se hacen necesarias herramientas didácticas que le permitan al docente aportar significativamente al proceso de identificación de los objetos matemáticos en la cotidianidad, con el fin de alimentar la curiosidad y la motivación, para contribuir al proceso de desarrollo humano en los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa La Marina, del municipio de Santuario, Risaralda.

Todo conocimiento que sea enseñado en las escuelas debe permitir a los estudiantes desenvolverse plenamente en su vida cotidiana y en el mundo globalizado, y las matemáticas, como lenguaje que explica la naturaleza, deben estar completamente inmiscuidas en la razón del estudiante como una actividad humana. Sin embargo, su enseñanza a partir de teorías inmutables que parecen ajenas a la realidad de los estudiantes aleja su aprendizaje de este principio, a tal punto que, según Pérez y Vásquez (2016), “la enseñanza descontextualizada de la matemática dificulta la apropiación de los contenidos obligatorios, desmotiva a los estudiantes y aumenta la brecha entre la matemática escolar y el sentido común” (p.5).

Es cierto que algunos docentes presentan al estudiante algunos problemas de aplicación para diferentes temáticas específicas, pero estos problemas matemáticos solo se camuflan en una supuesta realidad, que para nada permite la construcción de una respuesta a partir del análisis de una situación específica en su contexto sociocultural. Esto acarrea olvidos, confusiones y un uso indiscriminado de las reglas matemáticas que se desean enseñar.

De acuerdo con Rabino, Bressan y Zolkower (2001), los problemas matemáticos bien contextualizados desencadenan en los estudiantes el uso de conocimientos informales y la creación de nuevas estrategias que le asignan significado a los números, a las operaciones, a los algoritmos y procedimientos de cálculo.

En la educación rural en Colombia puede llegar a ser más evidente esta separación entre la cotidianidad y la academia, debido, en parte, a las dificultades socioeconómicas, y tal como indican Almeyda, Geraldino, Madera y Ochoa (2016), “una de las principales barreras que no permite que los estudiantes obtengan una significación adecuada de las herramientas ofrecidas por las matemáticas es porque no se les muestra a éstos su aplicabilidad” (p. 136).

Históricamente, las matemáticas nacen de lo cotidiano, y son tan antiguas como la humanidad misma. Esto lo evidencia el papiro de Ahmes, de 1650 a. C., conocido también como Papiro Rhind, en el que se encuentran 87 problemas matemáticos de

la vida diaria de la época en Egipto, con cuestiones aritméticas básicas, fracciones, cálculo de áreas, volúmenes, progresiones, repartos proporcionales, reglas de tres, ecuaciones lineales y trigonometría básica; además de la primera insinuación del valor de pi (Puig, 2006).

Lo anterior evidencia que ya desde estos tiempos las matemáticas eran una actividad cotidiana. Sin embargo, es Hans Freudenthal quien introduce la matematización como una necesidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje, inspirado por diferentes desarrollos en la enseñanza, como la idea de Decroly de centros de interés, que puede ser elaborada en el tiempo y en el espacio, y que se asemeja a las ideas de Freudenthal del aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la vida real: “Matematizar es un ejercicio de generar nexos con la realidad y de desarrollar conceptos básicos de las matemáticas o de la lengua matemática formal” (Gómez-Chacón y Maestre, 2008, p.107). De estas ideas nace la RME (Realistic Mathematic Education), teoría fenomenológica de educación matemática que tiene su punto de partida en la práctica de la educación y de la enseñanza, y no en la transmisión de las matemáticas como un sistema preformado. Esta parte de la premisa de que la matemática debe ser considerada una actividad humana y, por tanto, debe estar al alcance de todos y debe ser enseñada en conexión con la realidad social de los estudiantes (Freudenthal, 1973).

Según el autor, la matemática no es más que una forma de sentido común más

organizado, y es esta la manera en que ha de presentarse a los estudiantes, con miras a lograr la integración de los saberes en el desarrollo del ser y su constructo en la cotidianidad social, para permitir que se genere una percepción positiva hacia la utilidad de las matemáticas. En un sentido objetivo, la matemática más abstracta es sin duda también la más flexible. Pero no subjetivamente, donde es desperdiciada en individuos que no están en condiciones de avalar por sí mismos esta flexibilidad (*ibid.*). No se trata solo de lograr despertar interés por la utilidad de las matemáticas, sino por el disfrute hacia el aprendizaje de estas. Al respecto, Gardner (1986) indica que no es posible dudar hoy en día del valor práctico de la matemática; sin ella no hubieran podido darse los logros y descubrimientos de la ciencia moderna, aunque muchas personas no advierten que los matemáticos realmente disfrutan de la matemática.

En relación con lo anterior, y de manera generalizada, la competencia matemática ha dejado de ser evaluada por medio de exámenes enfocados en la repetición de algoritmos o en la memorización de datos, para adquirir un enfoque funcional y subjetivo. Prueba de esto es el examen que se realiza a estudiantes de quince años, diseñado por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes; (PISA, por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment). De acuerdo con Sáenz (2007), el informe PISA evalúa, además de la lectura, la capacidad para resolver problemas no necesariamente matemáticos y para matematizar; entendiendo esto último

como la habilidad para encontrar estructuras y objetos matemáticos en contextos extramatemáticos. Esto permite encontrar una relación directa entre la resolución de problemas no matemáticos y el desempeño en los procesos de modelización aplicando las matemáticas, a la vez que ayuda a medir de manera indirecta las mismas habilidades en los profesores.

Se requiere que la enseñanza de las matemáticas deje de enfocarse en la recopilación de datos y en la mecanización de operaciones, y se dirija hacia la modelización de la realidad que enfrenta el estudiante, permitiéndole así interactuar con una mejor comprensión de su entorno. Ha de plantearse entonces una modificación que dé un enfoque funcional al currículo, con lo que no se pretende conocer todas las variantes de los conceptos básicos, sino incrementar las capacidades de los sujetos, promoviendo el uso apropiado de tales herramientas en las situaciones cotidianas que lo requieran (Rico y Lupiáñez, 2008).

Para tal fin, es necesario apelar a dos conceptos que han de ser la base teórica sobre la que se sustentan dichas herramientas: la competencia y la matematización. La primera de ellas se define como: conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retos. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer. (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2019).

La matematización, se define según Freudenthal “como el pensamiento” de la matemática como una actividad humana, de modo tal que debe existir una matemática para todos. El quehacer matemático es una actividad estructurante u organizadora que está al alcance de todos los seres humanos (Pérez y Vásquez, 2016).

Es importante resaltar que la investigación presente se desarrolla en el ambiente natural de los individuos observados, donde el observador funge como instrumento de recolección de información, y donde existe un sinnúmero de variables que inicialmente no pueden ser identificadas con total claridad. Esto coincide con algunas de las características de la investigación cualitativa, presentadas por Strauss y Corbin (2002).

Para desarrollar este trabajo se ha seleccionado la metodología de etnografía educativa, descrita por Álvarez (2008) así:

[...][ la etnografía no tiene una única finalidad, sino varias, íntimamente relacionadas.

[...] la descripción de los contextos, la interpretación de los mismos para llegar a su comprensión, la difusión de los hallazgos, [...] la mejora de la realidad educativa [...] otra finalidad no siempre considerada: la transformación del investigador. (p. 3)

Dicho de otra forma, la etnografía educativa se caracteriza por una inmersión del investigador en la cotidianidad escolar



del grupo sujeto de investigación, de la que se espera se obtenga un amplio conocimiento de las prácticas y de la idiosincrasia con respecto a la educación, para que a partir de ese conocimiento se mejore la cotidianidad de la educación, tanto para el grupo como para los investigadores.

Retomando a Álvarez (2008), el proceso etnográfico abarca actividades que se han dado en el transcurso de esta investigación, como la negociación y acceso al campo, el trabajo de campo, la observación participante, la entrevista como diálogo, el análisis documental, el análisis de datos y la elaboración del informe etnográfico.

El proceso etnográfico, apoyado en el análisis de instrucción, que, según Gómez (2007), es “el procedimiento en virtud del cual el profesor puede analizar y seleccionar las tareas disponibles para el diseño de las actividades de enseñanza” (p. 75), permite aprovechar los elementos del informe etnográfico, para determinar las características de las actividades en una propuesta didáctica.

Una vez transcritas las entrevistas con los estudiantes, se analizó cada uno de los aspectos relacionados con su cotidianidad en general y las características de la población objeto de estudio. A partir de esto se pudo establecer que el quehacer de los jóvenes se compone de rutinas que limitan sus movimientos a los entornos familiares y escolares en la mayoría de los casos, tal como lo evidencia el testimonio de la estudiante Daniela Ocampo, cuando expresa “yo solo estoy en la casa y en el colegio,

solo los fines de semana que puedo ir donde mi papá que vive cerca de La Virginia, y a veces salgo con él al pueblo” (comunicación personal, 8 de marzo de 2019). Se puede evidenciar que las actividades que rigen su continuo presente están determinadas por los patrones impuestos por las figuras de autoridad parental.

Asimismo, la cotidianidad de los estudiantes se caracteriza por estar mediada por los juegos y la actividad recreativa, especialmente en deportes como fútbol, baloncesto y voleibol. Ante la pregunta “¿En cuales otros lugares aparte de la casa y la escuela sueles pasar los días?”, el estudiante Cristian Galeano responde: “En la cancha, jugando fútbol” (C. Galeano, comunicación personal, 8 de marzo de 2019). También forman parte de sus intereses los dispositivos tecnológicos y los videojuegos, aunque la mayoría no dispone de una conexión a internet de forma frecuente, pues hay respuestas como “Uso internet cada 15 días por ahí una o dos horas cuando viene mi padrastro y me presta el celular” (S. Bedoya, comunicación personal, 8 de marzo de 2019).

Por tal motivo, si bien en la actualidad el uso de las TIC resulta altamente útil para integrar a los jóvenes entre sí, con los conceptos y la información, no podría ser aplicable a nuestra comunidad de estudio, y han de ser otros los elementos que surtan este efecto en la propuesta pedagógica, tales como la búsqueda de intereses comunes desde la integración de los estudiantes al exponer su realidad a través de la lúdica y el juego.

De las actividades que los estudiantes realizan en su vida diaria surgen diferentes situaciones; entre ellas, las de tipo económico revisten el mayor interés, según lo expuesto en respuestas como “mi mamá solo viene los fines de semana cuando tiene plata”, y “pues si hay dinero, quisiera entrar a la universidad” (M. Marín, comunicación personal, 8 de marzo de 2019), entre otras. Dadas las condiciones socioeconómicas de la región, estas necesidades son recurrentes en la temática de los procesos de interacción social de los estudiantes.

Por lo tanto, y dado que los estudiantes no son ajenos a estas realidades, al ser cuestionados sobre el uso de las matemáticas, en gran medida relacionan los números y las operaciones básicas con factores económicos, tal como lo expresa la estudiante Daniela Ocampo, quien afirma que el dinero, los salarios, las compras y las ventas, entre otras, son el uso más generalizado que las personas del común dan a las matemáticas (D. Ocampo, comunicación personal, 14 de mayo de 2019). Este elemento ha de ser entonces incorporado como parte de una propuesta pedagógica, en concordancia con lo expuesto por Rodríguez (2010b), quien nos invita a incorporar elementos de la cotidianidad en la enseñanza para rescatar la matemática en el aula de clase,

[...] a través del uso de los tres canales de aprendizaje, al diálogo como herramienta que lleva a establecer la relación sujeto-sujeto, entre el docente y el estudiante, donde este último se apropia de su aprendizaje, rescatando para ello el amor y pasión

por la ciencia matemática, usando elementos de su cotidianidad y cultura. (p. 3)

Sumado al hecho de que todos los estudiantes tienen acceso a diferentes cantidades de dinero, según lo expresado en las entrevistas, este aspecto de su cotidianidad nos lleva a inferir que es posible articular sus aspiraciones y deseos con un contenido curricular alineado con las expectativas del Ministerio de Educación Nacional, con el fin de encadenar el elemento motivador. En concordancia con la teoría de la jerarquía de las necesidades humanas de Maslow (1956), la cual ubica las necesidades básicas del ser en la base de una estructura piramidal, y dadas las condiciones de esta comunidad, resulta clara su relación. Por tal motivo, el primer elemento que ha de contener una propuesta de enseñanza de las matemáticas basada en la EMR ha de ser la motivación, entendiendo que el interés por una actividad es despertado por una necesidad, la misma que es un mecanismo que incita a la persona a la acción, y que puede ser de origen fisiológico o psicológico” (Carrillo, Padilla, Rosero y Villagómez, 2009, p. 3).

Posteriormente se procede a revisar las disposiciones del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, referentes a los derechos básicos de aprendizaje (DBA) que los estudiantes de grado séptimo tienen como parte de su educación (MEN, 2018).

Considerando lo anterior desde el análisis de intereses y necesidades, se infiere que esto concuerda con lo expuesto por Martínez, Rico y Ruiz (2015), quienes

postulan que estas unidades tipo proyectos pedagógicos tienen los siguientes objetivos:

- a) Valorar la necesidad de las matemáticas en la resolución de problemas de la vida cotidiana.
- b) Descubrir y detectar situaciones cotidianas que precisan del uso de razonamientos y conocimientos matemáticos.
- c) Desarrollar estrategias de resolución de problemas que permitan modelar la realidad.
- d) Aprender a seleccionar los procesos matemáticos apropiados para cada situación.
- e) Seleccionar las técnicas adecuadas de recolección de información en cada situación.

Como complemento, Freudenthal (1973) plantea que la matemática no es más que una forma de sentido común más organizado, y que debe presentarse a los estudiantes como tal, para alcanzar la integración de los saberes formales en la cotidianidad, convirtiéndola en un elemento potenciador del desarrollo del ser. De este modo, se logra una percepción positiva hacia la utilidad de las matemáticas.

Basado en lo anterior se propone que los elementos que ha de contener una propuesta didáctica basada en la EMR son:

- Análisis de elementos motivadores desde las preferencias y necesidades

de cada individuo, permitiendo, a partir de la caracterización del entorno, la selección del objeto o temática problematizante, la integración de conceptos como la responsabilidad y la construcción de ciudadanía a partir de su elección.

- Confrontación del estudiante con su realidad, que le permita interiorizarla, para desde allí llevar al lenguaje simbólico la información asociada al interés problematizado, y que desde esta información el estudiante determine los elementos que requiere para transformar esta realidad para su beneficio. En el presente, se encuentra que la matemática financiera posee el lenguaje que el estudiante requiere para entender y adaptar esta realidad.
- Mediación entre el sentido común y los elementos matemáticos formales para lograr la construcción de un modelo que le permita realizar predicciones y dar respuesta a la problemática planteada.

## **Conclusiones**

La elaboración de una propuesta didáctica debe incluir la realidad del educando, de forma que este perciba que la actividad académica está encaminada a que descubra, entienda y transforme su entorno, en lugar de percibirla como la acumulación de conocimientos que sirven para la aprobación de diversos exámenes y el acceso a niveles superiores de formación,

pero, a la postre, con posibilidades escasas o nulas de aplicarlos en la práctica.

Durante la caracterización de la cotidianidad de los estudiantes, se analizaron los siguientes factores, discriminados en tres grupos principales: dentro del aspecto técnico se evaluaron la caracterización espacial, la localización del individuo y el medio usado para su desplazamiento hasta la institución educativa; en el plano socioafectivo se evaluaron las relaciones del alumno con las figuras de autoridad, con sus pares, el acompañamiento parental y la percepción sobre la sociedad de la que hace parte; finalmente, como componentes motivacionales se analizaron los pasatiempos y la proyección de los educandos hacia el futuro.

Los factores técnico, socio afectivo y motivacional se integraron durante el proceso de investigación etnográfica, con el fin de caracterizar el nivel de desarrollo matemático de los estudiantes. En este caso se indagó sobre la percepción y el nivel de apreciación de las matemáticas, sobre la autopercepción del nivel de desarrollo del pensamiento matemático, el proceso de enseñanza de la asignatura y los requisitos para hacer de la asignatura algo mucho más motivador y de significancia para los jóvenes.

Los estudiantes manifiestan sentir motivación y facilidad para comprender los conceptos matemáticos cuando se usan métodos audiovisuales. Esto se pudo notar cuando se les preguntó sobre la materia a la cual deberían parecerse las matemáticas,

ante lo cual la mayoría refirió que deberían parecerse a la asignatura de educación artística.

## Referencias

Almeyda, W., Geraldino J., Madera L. y Ochoa V.(2016, octubre). *Agromatemáticas: matemáticas aplicadas a la agricultura [conferencia]. Encuentro de investigación en educación matemática – EDEM, Universidad del Atlántico, Puerto Colombia, Colombia.*

Álvarez, C. (2008). La etnografía como modelo de investigación en educación. Recuperado el 13 de enero de 2019, *Gazeta de Antropología, (24)*1, 1-15. website: [https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4165/G24\\_10Carmen\\_Alvarez\\_Alvarez.pdf?sequence=1](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/4165/G24_10Carmen_Alvarez_Alvarez.pdf?sequence=1).

Arcila, K., García, N., Gil, L., Valencia, D. y Parra, D. (2011). *Factores que inciden en el relevo generacional entre los caficultores del Paisaje Cultural Cafetero. Un estudio de caso en los municipios de Belalcázar, Filandia, Quinchía y Ulloa.* Recuperado el 16 de enero de 2019, Almamater, website: <http://www.almamater.edu.co/AM/index.php/archivo/item/factores-que-inciden-en-el-relevo-generacional-entre-los-caficultores-del-paisaje-cultural-cafetero>

Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T. y Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje. *Alteridad.* Recuperado el 13 de enero de 2019, *Revista de educación, 4(2)*, 19-32. website: <https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf>

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. D. Riedel Publishing Company.

Gardner, M. (1986). *Entertaining Mathematical Puzzles*. Dover Publications.

Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4829>

Gómez-Chacón, I. y Maestre, N. A. (2008). Matemáticas y Modelización. Ejemplificación para la enseñanza obligatoria. *Experiencias de aula y propuestas didácticas* 17(1), 107-121, Recuperado el 02 de febrero de 2019, Universidad Complutense Madrid, website: <http://blogs.mat.ucm.es/catedramdeguzman/wp-content/uploads/sites/30/2018/03/G%C3%B3mez-Chacon-Maestre.pdf>

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria* [tesis doctoral, Universidad de Granada].

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). *Resultados Saber 3.º, 5.º, 9.º*. Recuperado el 22 de enero de 2019, Datos Abiertos, website: <https://www.datos.gov.co/Educacion/Resultados-Saber-3-5-9-5yms-j6hc>

Martínez, I., Rico, N. y Ruiz, J. (2015). Aprender a matematizar. Matematización como medio y no como fin. *Aires*, 5(2).

Recuperado el 10 de enero de 2029, Advances in innovation and research, website: [http://aires.education/wp-content/uploads/2016/07/Aprender-a-matematizar\\_11julio2016.pdf](http://aires.education/wp-content/uploads/2016/07/Aprender-a-matematizar_11julio2016.pdf)

Maslow, A. (1991). *Motivación y personalidad*. Ediciones Díaz de Santos.

Midgett, C. y Eddins, S. (2001). NCTM's Principles and Standards for School Mathematics: Implications for Administrators. Recuperado el 02 de febrero de 2019, *NASSP Bulletin*, 85(623), 35-42. website: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.911.8561&rep=rep1&type=pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2018). *Derechos básicos de aprendizaje. Matemáticas. V.2*. Recuperado el 19 de noviembre de 2018, Colombia Aprende, Website: [http://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA\\_Matem%C3%A1ticas.pdf](http://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_Matem%C3%A1ticas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2019). *Glosario*. Recuperado el 19 de noviembre de 2018, Mineducacion, website: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-55247.html>

Pérez, A. y Vásquez, N. (2016). *Educación matemática realista: un enfoque para desarrollar habilidades de matematización con alumnos de secundaria* [tesis de pregrado, Universidad de Concepción]

Pontificia Universidad Javeriana (2018). *El maestro, el centro del sistema educativo*.

Recuperado el 10 de enero 2019, Universidad Javeriana, website: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/tag/pruebas-pisa/>

Puig, L. (2006). *La resolución de problemas en la historia de las matemáticas*. Universidad de Valencia.

Rabino, A., Bressan, A. y Zolkower, B. (2001). Valor de los problemas en contextos con sentido para los alumnos. *Novedades Educativas* (129).

Rico, L. (2006). Marco teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. Recuperado el 22 de enero de 2019, (Extraordinario), 275-294. website: [http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re2006/re2006\\_16.pdf](http://www.ince.mec.es/revistaeducacion/re2006/re2006_16.pdf)

Rico, L. y Lupiañez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Alianza Editorial.

Rodriguez, M. E. (2010a). Matemática, cotidianidad y pedagogía integral: tendencias oferentes desde una óptica humanista integral. Recuperado el 13 de febrero de 2019, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(3), 105-

112. website: [http://m.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1285862537.pdf](http://m.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1285862537.pdf)

Rodríguez, M. E. (2010b). *Matemática, cotidianidad y pedagogía integral: elementos epistemológicos en la relación ciencia-vida, en el clima cultural del presente* [tesis doctoral, Universidad Nacional Experimental Politécnica de la Fuerza Armada].

Saenz, C. (2007). La competencia matemática (en el sentido de PISA) de los futuros maestros. *Enseñanza de las ciencias*, 25(3), 355-366. Recuperado el 17 de enero de 2019, Universidad Autónoma de Barcelona, website: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v25n3/02124521v25n3p355.pdf>.

Serna, J. M. y Patiño, S. (2018). Educación y desarrollo humano en contextos rurales. *Revista temas*, 3(12), 189-200. 10.15332/rt.v0i12.2042

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Recuperado el 17 de febrero de 2019, Blog wordpress Gonzalo Garcés Guzmán, website: <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/bases-investigacion-cualitativa.pdf>