

PROPUESTA DE ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE LA COMPRESIÓN LECTORA

ROGER WILLIAM ARDILA MONTERO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VICERRECTORIA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2016

PROPUESTA DE ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE LA COMPRENSIÓN LECTORA

ROGER WILLIAM ARDILA MONTERO

Monografía para optar al título de Especialista en Docencia Universitaria

Directora del proyecto:
Esperanza Revelo Jiménez

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VICERRECTORIA ACADÉMICA
CENTRO PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA EN LA UIS
ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
BUCARAMANGA
2016

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	8
1. CONTEXTO	9
2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	12
2.1 ANTECEDENTES	15
2.2 DEFINICIONES	19
3. ANÁLISIS	23
4. PROPUESTA	26
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
6. BIBLIOGRAFÍA	32

RESUMEN

TÍTULO: PROPUESTA DE ABORDAJE INTERDISCIPLINAR DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE LA COMPRESIÓN LECTORA*

AUTOR: ROGER WILLIAM ARDILA MONTERO**

PALABRAS CLAVES: Interdisciplinariedad, Comprensión lectora, Resolución de problemas.

DESCRIPCIÓN: En el quehacer educativo los educadores del área de matemáticas notamos con preocupación los errores y dificultades que presentan los estudiantes al momento de plantear y resolver situaciones problemáticas en diferentes contextos, teniendo en cuenta que dichos procesos educativos están basados desde un razonamiento, argumentación y análisis, dichas dificultades se pueden evidenciar en los resultados de pruebas estandarizadas que presentan los estudiantes como Saber, icfes y Pisa.

Interesados por dichas dificultades el siguiente escrito presentará un análisis crítico y reflexivo de las posibles causas que presentan los estudiantes al momento de enfrentar y dar posibles soluciones a situaciones problemas en matemáticas, las cuales pueden estar marcadas por la inadecuada comprensión lectora de los estudiantes a través de proceso académico. Por consiguiente se plantea un marco didáctico basado en un abordaje interdisciplinar de la resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora, partiendo de la importancia en proceso lecto-escritor como estrategia didáctica de la resolución de problemas.

A partir de esto se establecen unas estrategias didácticas y metodológicas basadas en la interdisciplinariedad de estas dos áreas del conocimiento como lo son las matemáticas y el lenguaje, que beneficien el proceso académico y formativo de los educandos, permitiéndoles potencializar competencias desde el saber, hacer y ser; para así finalmente presentar conclusiones y recomendaciones fundamentadas en dicho análisis.

* Trabajo de Grado. Directora Esperanza Revelo Jiménez. Magister en English As a Foreign Language

** Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS - CEDEDUIS.

ABSTRACT

TITLE: PROPOSAL FORM AN INTERDISCIPLINARY APPROACH OF THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS FROM THE READING COMPREHENSION. *

AUTHOR: ROGER WILLIAM ARDILA MONTERO **

KEYWORDS: Interdisciplinary, Resolution of problems, Reading Comprehension

DESCRIPTION: In the daily educative activities, the math's educators note with concern the difficulties and mistakes that have the students at the moment to set and resolve problematic situations in different contexts. Taking in account that those educative processes are based from a reasoning, argumentation and analysis, the difficulties can be evidenced in the results from the standardized tests, such as Saber, ICFES and PISA.

Interested for the above-mentioned reasons, in the present paper is described a critical and reflexive analysis of the possible causes that have the students at the moment to confront and give possible solutions to different situations in a math context, which can be related with an inadequate reading comprehension. Therefore is proposed a didactic frame based on an interdisciplinary approach of the resolution of mathematical problems from the reading comprehension, considering the importance of the "literacy" process as a didactic strategy in the problems resolution.

Finally, is established a set of didactic strategies and methodologies based on the interdisciplinary of these areas of the knowledge such as mathematics and language that improve the academic process and formative of the students, allowing them potentiate their skills from the "know" "to do" and "to be".

* Trabajo de Grado. Directora Esperanza Revelo Jiménez. Magister en English As a Foreign Language

** Centro para el Desarrollo de la Docencia en la UIS - CEDEDUIS.

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años los educadores en el área de matemáticas nos hemos cuestionado sobre los procesos de aprendizaje de nuestros educandos al momento de razonar, argumentar y analizar, para solucionar y plantear situaciones problemáticas dentro de su contexto o cotidianidad, especialmente en procesos evaluativos como Pruebas Saber, Icfes y Pisa.

Por ende el siguiente trabajo muestra un análisis crítico y reflexivo de las posibles causas que dificultan el proceso de aprendizaje de los estudiantes a la hora de proponer soluciones a situaciones problemáticas en matemáticas. Los resultados que obtienen los estudiantes en pruebas estandarizadas como las ya mencionadas, pueden estar marcados por la falta de conceptos básicos y de algoritmos matemáticos, y particularmente por una inadecuada comprensión lectora. Por consiguiente el autor, sugiere un marco didáctico de abordaje interdisciplinar de la resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora dentro de los planes de estudio de los maestros en formación en el programa de la Licenciatura en Matemáticas, partiendo de la importancia que tiene la comprensión lectora en la relación con la estrategia didáctica en la resolución de situaciones problemáticas.

A partir de esto se proponen unas estrategias didácticas basadas en la interdisciplinariedad de estas áreas que permitan el desarrollo de una formación integral de los educandos, permitiéndoles desarrollar competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales para su formación académica, profesional y personal. Finalmente se presentan conclusiones y recomendaciones fundamentadas en dicho análisis.

1. CONTEXTO

Durante muchos años en el quehacer educativo, los docentes notamos recurrentemente las dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver situaciones problemáticas en la enseñanza de las matemáticas; dichas dificultades pueden estar marcadas por la falta de motivación, ejercitación o simplemente por falta de conocimiento, o en gran parte por una comprensión lectora insuficiente lo cual es notorio desde la argumentación y el razonamiento de las situaciones problemáticas.

Quizás uno de los mayores desafíos que enfrentamos los docentes universitarios en la enseñanza de las matemáticas es que los estudiantes traen consigo “numerosas dificultades relacionadas con un pensamiento de orden superior en el que se encuentran implicados procesos tales como la abstracción, el análisis y la demostración”¹. Una de las posibles causas puede atribuirse a que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que se promueven en la educación básica, secundaria y media, generalmente estar marcados por la insuficiente práctica de los conceptos matemáticos en relación con un análisis de comprensión de enunciados que oscile entre un lenguaje matemático y verbal y viceversa. En la resolución de problemas, nuestras prácticas pedagógicas requieren que involucremos a nuestros estudiantes en el desarrollo de un pensamiento matemático el cual debe estar encaminado por la interdisciplinariedad de los conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento.

¹ VRANCKEN, Silvia et al. Dificultades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje del concepto de límite. [En línea] <<http://www.soarem.org.ar/Documentos/29%20vrancken.pdf>> [citado en 2 de abril de 2016].

Cabe mencionar que hoy en día en la educación básica, secundaria y media en el área de matemáticas “los alumnos estudian conceptos matemáticos, teoremas, algoritmos, definiciones, y varias estrategias que son utilizadas para resolver problemas”², desde esta perspectiva los estudiantes que ingresan a una carrera universitaria tendrían la facilidad de comprender conceptos básicos de matemáticas, que les permitirían afrontar el planteamiento de situaciones problemáticas de su entorno tanto profesional y personal, pero como lo vemos en la realidad de las aulas de clase, los estudiantes llegan con vacíos cognitivos procedimentales y la falta de competencias lingüísticas y comunicativas fundamentales que les permitan un buen desenvolvimiento.

Por otro lado, durante la formación profesional de los licenciados en matemáticas se nota con preocupación la estrecha relación que tiene el desarrollo de un pensamiento matemático con el lenguaje natural, especialmente en cuanto a experiencias de comprensión de lectura y escritura que ayuden a desarrollar competencias adecuadas para el campo profesional. Por ende es importante que en los programas educativos de la licenciatura en matemáticas se establezca una clara relación interdisciplinar entre las reglas y códigos lingüísticos del lenguaje natural y los conceptos matemáticos que le permitan a los futuros profesionales comprender situaciones problemáticas relacionándolas con un lenguaje verbal y matemático y viceversa, para así construir un mejor conocimiento de aplicación en el campo laboral.

Con lo planteado anteriormente en nuestra práctica docente notamos frecuentemente que los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas aprenden a aplicar algoritmos correctamente, pero difícilmente

² ABARCA, Nancy. La enseñanza del cálculo diferencial e integral mediante la resolución de problemas : Una propuesta motivadora. [En línea] <<http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtc/v5n5/v5n5a05.pdf> > [citado en 2 de abril de 2016].

lograr comprender situaciones problemáticas donde deben aplicarlos, esto se puede evidenciar durante los procesos del aula de clase y principalmente en el análisis de pruebas nacionales e internacionales, donde los resultados arrojan serias dificultades que presentan los estudiantes al momento de resolver situaciones problemáticas, basados en dificultades de comprensión de textos desde el análisis y argumentación. Por tal motivo es indispensable que como docentes sean partícipes de métodos y estrategias que involucren a los estudiantes en un análisis y una comprensión basada en prácticas de lectura y escritura que desarrollen un mejor pensamiento matemático al momento de plantear y resolver situaciones problemáticas que se planteen desde cualquier área del conocimiento.

2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Desde hace algunos años el contexto educativo cuenta con información acerca de los resultados obtenidos por los estudiantes de diversos sistemas educativos en las pruebas internacionales PISA, las cuales evalúan competencias en lenguaje, matemáticas y ciencias naturales. Dichos resultados permiten evidenciar los funcionamientos y procesos educativos que desarrollan los países donde se presentan las pruebas; esto a su vez le permite a cada país involucrado generar estrategias de mejoramiento para sus procesos educativos.

Por otro lado los resultados de las últimas pruebas PISA presentadas por Colombia, dejan en evidencia el bajo desempeño académico de sus estudiantes con respecto a los demás países participantes. Durante las pruebas del 2012 Colombia ocupó el penúltimo lugar, y solo superó de manera muy somera a la nación peruana que tuvo el infortunio de quedar en el último lugar.

Al interior de los organismos administrativos del Estado se expresó una profunda preocupación por esta situación, los análisis y estudios posteriores arrojaron un delicado diagnóstico en cuanto al precario desarrollo de las competencias de lectura y escritura donde cinco de cada diez estudiantes en nuestro país no identifican las ideas principales de un texto y tan sólo cinco de cada mil pueden realizar inferencias múltiples, comparaciones y contrastes de significativa profundidad, y elaborar posiciones críticas frente al texto³.

Esta circunstancia tiene relación directa con el desarrollo de las pruebas en matemáticas ya que los resultados arrojaron que un 74% de los estudiantes no alcanzaron el nivel dos. En otras palabras, tan solo un 18% de los estudiantes se

³ ICFES. Colombia en las pruebas PISA 2012 : Informe nacional de resultados resumen ejecutivo. Bogotá : Ministerio de Educación Nacional, 2013.

encuentran en este nivel, dos de cada diez pueden realizar una interpretación textual de los enunciados matemáticos y pueden realizar operaciones simples o inferencias directas⁴. Estos resultados permiten visibilizar, de un lado, las consecuencias de la parcialización del aprendizaje en el sistema educativo y de otro, la escasa aplicación de estrategias interdisciplinarias que permitan la producción de conocimientos funcionales.

Analizando actualmente el proceso educativo en el área de matemáticas podemos observar que en gran parte está basado en el planteamiento y resolución de problemas, los cuales deben brindar a los estudiantes estrategias y habilidades para poder ser contextualizados. En este punto “hablar de problemas implica considerar aquellas situaciones que demandan reflexión, búsqueda, investigación y donde para responder hay que pensar en las soluciones y definir una estrategia de resolución que no conduce, precisamente, a una respuesta rápida e inmediata”⁵. Esto nos lleva a preguntarnos ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el momento de comprender y resolver un problema matemático?

Las falencias que presentan los estudiantes en la comprensión e interpretación de textos y las dificultades en la resolución de situaciones problemáticas dentro de un contexto matemático y cotidiano, atañen también a los docentes quienes en su formación académica inicial, en programas de licenciatura en matemáticas, no cuentan con propuestas curriculares que destaquen la marcada relación entre el proceso lecto-escritor y el desarrollo del pensamiento matemático.

Por tanto existe la necesidad de plantear una estrategia desde el diseño curricular en la formación inicial de los Licenciados en Matemáticas que vincule el pensamiento matemático con la comprensión lectora de textos, desarrollando en

⁴ *Ibíd.*

⁵ CORONEL, María y CUROTTO María. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *En* : Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7, no. 2 (2008); p. 2

los maestros en formación, además de la competencia para resolver situaciones matemáticas en ambientes cerrados y precisos, las competencias para aplicar el conocimiento adquirido de manera funcional al desarrollo de nuevas situaciones problemáticas ajenas a las estrictamente estudiadas en el aula de clase.

Los programas de Licenciatura en Matemáticas pueden formar maestros que saben cómo desarrollar en los estudiantes competencias que trasciendan la capacidad de resolver problemas a través de procesos memorísticos en la solución de ejercicios matemáticos aislados de un contexto, planteando los problemas por medio de situaciones problemáticas contextualizadas. Por ejemplo, mientras un problema matemático planteado como “los $\frac{3}{2}$ de 1.000” es de fácil resolución para los estudiantes, el planteamiento dentro de un contexto sería algo así como: “Luisa tiene ahorrados \$1.000 y gasta los $\frac{3}{2}$ de su dinero en una chocolatina. ¿Cuánto dinero le ha quedado? Del algoritmo planteado inicialmente a su aplicación en un contexto hay una brecha en el desarrollo y planteamiento de la solución que está basada no en un problema de índole procedimental, sino un problema de lectura y comprensión cualitativa de la matemática por parte de los estudiantes.

El propósito de esta propuesta es plantear una intervención pedagógica a través de una secuencia didáctica que acompañada de una serie de estrategias metodológicas lleve a los maestros en formación a comprender y analizar estos conceptos matemáticos de manera concreta y no solo abstracta. Para esto se toma como base el tema de la comprensión lectora, la cual juega un papel importante dentro de la resolución de problemas matemáticos ya que permite a los estudiantes abordar y tratar de forma adecuada las situaciones inicialmente presentadas.

Con esta perspectiva podemos evidenciar que resolver un problema requiere de un análisis y una reflexión profunda que pueda dar soluciones claras y precisas

teniendo en cuenta un contexto, esto implica un conocimiento básico de operaciones matemáticas y una lectura comprensiva que le permita al estudiante, discriminar datos, elaborar posibles soluciones y hacer una demostración lógica del problema.

ANTECEDENTES

Actualmente las instituciones educativas en desarrollo de sus proyectos educativos institucionales (PEI), han incorporado el término de Competencias dentro de sus currículos educativos, con la finalidad de ‘mejorar’ la calidad educativa que busca garantizar unos niveles de vida dignos para sus educandos, basado en las competencias básicas que deben aprender para desarrollarse en las diferentes situaciones problemáticas que la vida les pueda presentar desde lo personal y profesional.

Del mismo modo, según Rupérez y García:

La nueva Ley de Educación expresa con claridad que el currículo que en ella se presenta opta por una enseñanza y aprendizaje de las matemáticas basados en el desarrollo de competencias, y presenta un listado de las mismas: saber argumentar, saber cuantificar, saber analizar críticamente la información, saber representar y comunicar, saber resolver y enfrentarse a problemas, saber usar técnicas e instrumentos matemáticos, saber modelar, saber integrar los conocimientos adquiridos⁶.

Asimismo para Pérez y Ramírez, en el “Currículo Básico Nacional (Ministerio de Educación, 1997), se expone que la resolución de problemas es la estrategia

⁶ RUPEREZ, José y GARCIA, Manuel. Competencias, matemáticas y resolución de problemas [en línea]. <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/69/ideas_01.php> [citado en 18 de Agosto de 2015]

básica para el aprendizaje de la Matemática. En este sentido, puede decirse que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas”⁷.

Por consiguiente el desarrollo de la competencia de resolución de problemas debe jugar un papel importante en el crecimiento de las capacidades y habilidades de los estudiantes porque desde allí, se puede trabajar la comprensión lectora y argumentativa de textos y enunciados matemáticos, que le permitirán experimentar, conjeturar, analizar, plantear posibles soluciones a las situaciones problemáticas planteadas. Este proceso condensa un posible acercamiento al desarrollo de una competencia en la resolución de problemas desde las matemáticas y el lenguaje y se detalla de la siguiente manera:

- Experimentar: esta competencia favorece al análisis de datos que le permitirán al sujeto reconocer si sus premisas son válidas y sostenibles o necesitan ser replanteadas
- Conjeturar: implica asimilar patrones lógicos para fundamentar los datos experimentales que me ayudarán a la competencia de resolución de problemas.
- Analizar: nos permite validar o desestimar los datos obtenidos durante la experimentación.
- Plantear soluciones: desde el punto de vista matemático propone algoritmos de solución y desde el lenguaje la construcción de ideas posibles para una solución, lo que implica una lectura crítica de los pasos anteriormente nombrados.

⁷ PEREZ, Yenny. RAMIREZ, Raquel. Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos : Fundamentos teóricos y metodológicos. En : Revista de Investigación. Vol. 35, no. 73 (May-Ago, 2011); p. 170

Durante los últimos años grupos de docentes matemáticos universitarios, se han preocupado por las dificultades que presentan los estudiantes en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y básicamente en la resolución de problemas, por ende han direccionado sus trabajos investigativos a analizar que dichas dificultades pueden estar marcadas fuertemente por la falta de una lectura comprensiva que permita relacionar las representaciones entre un lenguaje natural y matemático y viceversa que permita mejorar un proceso cognitivo y competente basado en la resolución de situaciones problemáticas.

Un grupo de docentes de la Universidad Nacional Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina ⁸ realizó un trabajo de investigación en el que encontraron, en las pruebas que realizaron, serias dificultades que presentan sus estudiantes en relación al desarrollo de las competencias de la lectura crítica, de la lectura comprensiva, de la escritura, de la interpretación y de la resolución de problemas en matemáticas, partiendo desde la comprensión del enunciado y luego de la conversión de la información que se presenta: se debe pasar de una descripción discursiva de los objetos a una escritura simbólica (numérica o literal) de sus relaciones, es decir, a un modelo simbólico de la situación, de igual forma plantean que nosotros los docentes en matemáticas debemos desarrollar en nuestros estudiantes estrategias de lecturas comprensivas y habilidades meta-cognitivas que nos permitan identificar las competencias letradas de nuestros estudiantes y no solo competencias netamente matemáticas. Desde esta perspectiva es importante que al momento de resolver situaciones problemáticas los estudiantes pueden realizar una lectura comprensiva desde el tratamiento de las representaciones semióticas en el registro de la lengua natural a través de actividades específicas atendiendo a aspectos tales como: hipotetizar, relacionar, identificar palabras claves, realizar esquemas y hacer inferencias que le permitan plantear y solucionar situaciones problemáticas.

⁸ SASTRE, Patricia et al. La comprensión : Proceso lingüístico y matemático. En : Revista Iberoamericana de Educación. No. 46 (Ago., 2008)

Por otra parte un trabajo investigativo realizado por Osorio y Arias⁹ docentes de matemáticas de la Universidad industrial de Santander (Uis), encontraron que los estudiantes no aprenden a “leer y escribir matemáticas” que es muy diferente a leer y escribir otra área del conocimiento, debido a la falta de una comprensión lecto-escritora que traen consigo de su proceso de aprendizaje, por tal motivo toman como referencia la lectura y escritura de temas y ejercicios que vinculen a los estudiantes a la comprensión del lenguaje escrito (español, matemático) y hacer traducciones del español al lenguaje matemático y viceversa, que a su vez les permitan mejorar su proceso cognitivo desde la contextualización y modelación del aprendizaje y asimismo el planteamiento y la resolución de situaciones problemáticas.

Finalmente, Gordillo y Restrepo en el 2012¹⁰ realizaron un trabajo investigativo en la Universidad del Norte, Colombia sobre la comprensión lectora y concepciones de estudiantes universitarios sobre enunciados matemáticos, y encontraron que los estudiantes tienen bajos niveles de comprensión lectora en las diferentes áreas del conocimiento, lo cual ha traído consigo mayores índices de deserción, bajo rendimiento académico y frustración profesional y laboral, esto en gran parte se ha debido al sistema educativo tradicionalista, por tal motivo proponen adelantar proyectos y políticas educativas que tengan como base la enseñanza y aprendizaje de la lengua materna, donde se desarrollen competencias comunicativas fundamentales de lectura y escritura que le permita a los futuros profesionales solucionar situaciones problemáticas de sus propios campos de formación profesional.

⁹ OSORIO, Rosalba y ARIAS, Javier. Lectura y escritura en el aprendizaje de la matemática [en línea] <<http://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/ponencia/rosalba-osorio-ponencia-matematicas-uispdf-oF5e8-articulo.pdf>> [citado en 20 de junio de 2016]

¹⁰ GORDILLO, Adriana y RESTREPO, Joaquín. Comprensión lectora y concepciones de estudiantes universitarios sobre enunciados matemáticos. En : Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. No. 17 (Jul.-Dic., 2012)

2.1 DEFINICIONES

A continuación se establecerán conceptos importantes que permitan el desarrollo de la presente propuesta los cuales estarán fundamentados en la concepción matemática basada en la resolución de problemas, la comprensión lectora y la interdisciplinariedad.

Si partimos de que “la matemática puede entenderse como una simbiosis entre teoría y lenguaje, entre actividades rutinarias a partir de conocimientos previos y actividades creativas que llevan a la construcción de modelos”¹¹, puesto que el desarrollo de un pensamiento matemático trasciende los modelos y estrategias que se utilizan para su aprendizaje, se debe involucrar al estudiante en un proceso que le permita relacionar los modelos aprendidos con situaciones problemáticas de su campo profesional que lo potencialicen a un aprendizaje significativo.

Como lo afirma Brousseau en su teoría didáctica “saber matemática no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y de aplicarlos, es ocuparse de problemas en un sentido amplio que incluye encontrar buenas preguntas tanto como encontrar soluciones”¹². Con esta perspectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes pueden adquirir una mejor conceptualización de los conceptos matemáticos y asimismo pueden superar sus dificultades en el planteamiento de situaciones problemáticas y procesos evaluativos.

Ahora bien, la resolución de problemas se puede definir como un “proceso mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los

¹¹ PRIEMER, Nélida y LAZARTE, Graciela. Propuesta metodológica para la enseñanza del cálculo. En : V JORNADA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍA DEL NOA (2009, Salta). Memorias ECI. Salta : Universidad Nacional de Salta, 2009. p. 101

¹² BROUSSEAU, Guy. Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba, 1986. Citado por: PRIEMER, Nélida, Op. Cit., p. 101

resuelve; dicho proceso requiere el ejercicio de la memoria de trabajo así como de la memoria a corto y largo plazo, e implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitirán llegar a la solución”¹³, es decir que desde esta perspectiva la resolución de problemas requiere de unos procesos cognitivos y procedimentales que deben poseer los estudiantes para asimismo poder desarrollar capacidades y destrezas que les permitan resolver dichas situaciones problemáticas.

La definición anterior no está fuera de contexto del concepto establecido en las pruebas PISA 2012 sobre la competencia de resolución de problemas como “la capacidad del individuo para emprender procesos cognitivos con el fin de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia de forma inmediata. Incluye la disposición para implicarse en dichas situaciones para alcanzar el propio potencial como ciudadano constructivo y reflexivo”¹⁴, la cual se tomará como referencia para el presente escrito.

Por lo que se refiere a la comprensión lectora varios educadores y psicólogos, a principios del siglo XX, percibieron la importancia que tiene la lectura y se preocuparon por describir lo que ocurre durante el proceso de comprensión lectora de un texto¹⁵. Otros enfoques tradicionalistas de especialistas en lectura, describieron que la comprensión lectora es un resultado directo de la decodificación; es decir que si los estudiantes lograban denominar las palabras, la

¹³ DÍAZ, Cristian et al. La interdisciplinariedad a través de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física. Medellín, 2014, 45 h. Trabajo de grado (Licenciados en Matemáticas y Física). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Disponible en el repositorio en línea de la UDEA: <<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/641/1/2014%20-%20La%20interdisciplinariedad.pdf>> h. 16

¹⁴ MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE DE ESPAÑA. Pisa 2012 : Resolución de problemas de la vida real : Resultados de matematicas y lecturas en ordenador [en línea] <<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012-resolucionproblemas/pisa2012cba-1-4-2014-web.pdf?documentId=0901e72b8190478c>> [citado en 19 de agosto de 2015]

¹⁵ GORDILLO, Op. Cit., p. 6

comprensión tendría lugar por sí misma, y por otra parte como el resultado de identificar los significados del texto y a su vez almacenarlos en la memoria, desde estas perspectivas se notó con preocupación que muchos estudiantes presentaban dificultades de comprensión de textos a medida que avanzaban en sus procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que la comprensión lectora es más que un proceso de códigos lingüísticos y de conceptos memorísticos.

Con respecto a lo planteado anteriormente se toma como referencia el concepto de comprensión lectora a partir de la definición del término leer dada por Isabel Solé citada por Gordillo y Restrepo:

Leer es un proceso de interacción entre el lector y el texto, proceso mediante el cual el primero intenta satisfacer los objetivos que guían su lectura (...) el significado del texto se construye por parte del lector. Esto no quiere decir que el texto en sí no tenga sentido o significado (...). Lo que intento explicar es que el significado que un escrito tiene para el lector no es una traducción o réplica del significado que el autor quiso imprimirle, sino una construcción que implica al texto, a los conocimientos previos del lector que lo aborda y a los objetivos con que se enfrenta a aquél¹⁶.

Por otra parte, el concepto de interdisciplinariedad es entendido desde varios enfoques como una estrategia pedagógica que permite la interacción entre varias áreas del conocimiento con el propósito de generar un nuevo conocimiento. Autores como Carvajal ¹⁷ establecen que la interdisciplinariedad es una consecuencia de una transformación de conceptos, metodologías de investigación y enseñanza; donde cobra sentido a medida de que flexibiliza y amplía los marcos

¹⁶ SOLÉ, Isabel. Estrategias de lectura. Barcelona : Graó, 1996. p. 17. Citada por GORDILLO, Op. Cit., p. 7

¹⁷ CARVAJAL, Yesid. Interdisciplinariedad : desafío para la educación superior y la investigación. En : Revista Luna Azul (2010). Citado por DIAZ, Op. Cit., h. 14

de referencia de la realidad. Por su parte Álvarez¹⁸, la establece como un atributo que permite relacionar la interdisciplinariedad con el proceso de resolución de problemas de la realidad a partir de formas de pensar y actitudes asociadas a la necesidad de comunicarse, cotejar y evaluar aportaciones, integrar datos, plantear interrogantes, determinar lo necesario para buscar marcos integradores, interactuar con hechos, validar supuestos y extraer conclusiones.

Finalmente en palabras de López la interdisciplinariedad es entendida como un conjunto de saberes que buscan edificar la comunidad académica, partiendo de ser valorados, respetados para facilitar el intercambio entre los conocimientos de las diferentes áreas del saber. En términos generales la interdisciplinariedad de acuerdo con las definiciones anteriores se tomarán como referencia para el análisis del escrito partiendo de que busca una formación holística del estudiante durante su proceso de enseñanza y aprendizaje que le permita resolver y abordar problemas desde su campo profesional y cotidiano.

Apoyado en estas definiciones es conveniente que en los planes de estudio de los futuros profesionales de Licenciatura en Matemáticas, se establezcan una interdisciplinariedad entre las diferentes áreas del conocimiento, especialmente entre el lenguaje y la matemáticas, partiendo de competencias básicas de comprensión lectora y desde la matemáticas un manejo adecuado de conceptos matemáticos que le permitan a los estudiantes interactuar continuamente con los textos y asimismo construir unos conocimientos previos que le permitan generar adecuados razonamientos y juicios críticos para la coherente resolución de situaciones problemáticas.

¹⁸ ALVAREZ. 2001. Citado por DIAZ, Op. Cit., h. 14

3. ANÁLISIS

Con lo planteado anteriormente se ve la importancia que tiene hoy en día establecer una relación interdisciplinar entre el lenguaje y la matemáticas dentro de los planes de estudio de programas académicos establecidos por los currículos universitarios, de manera que la comprensión lectora pueda proporcionar a los estudiantes una capacidad de razonamiento y argumentación coherente para plantear estrategias que los lleven a comprender y solucionar situaciones problemáticas

Además el lenguaje basado en la comprensión lectora debe jugar un papel importante como mediador de los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el aula de clase para que puedan construir sus propios modelos y asimismo mejorar un lenguaje más preciso que les permita lograr un verdadero aprendizaje significativo, por tanto como lo mencionan Lotti et al¹⁹, la comprensión lectora debe ser entendida como una práctica cotidiana en todos los niveles del sistema educativo, al igual que en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los múltiples contenidos conceptuales y procedimentales, resulta ineludible que los docentes de las diferentes áreas del conocimiento, especialmente los licenciados en matemáticas acuerden estrategias con los docentes de Lengua de los programas académicos de las universidades, para favorecer la lectura comprensiva de los textos que transmiten el conocimiento disciplinar y asimismo generar un verdadero aprendizaje significativo.

De esta forma es importante incorporar y diseñar estrategias que incentiven y motiven a los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje basados en una lectura comprensiva, argumentativa, reflexiva y crítica; ya que cada

¹⁹ LOTTI, Margarita et al. Una experiencia de formación docente sobre la lectura comprensiva de textos científicos. En : Revista Iberoamericana de Educación. No. 45 (2008); p. 22

componente puede lograr que los aprendices desarrollen habilidades necesarias para la resolución de conflictos y problemas que se encuentren en determinados contextos, además el correcto desarrollo de la comprensión lectora debe facilitarle al estudiante un profundo análisis y planteamiento de soluciones a dichas situaciones problemáticas en matemáticas.

Igualmente la implementación interdisciplinar del lenguaje y las matemáticas, debe beneficiar a los docentes de las áreas mencionadas en sus prácticas de aula, ya que éstas deben ser motivadoras y orientadoras en el desarrollo de hábitos de lectura que lleven a los estudiantes más allá de la operatividad matemática; a una comprensión total del problema, con la capacidad de proponer nuevas situaciones basadas en procesos de lectura. En consecuencia existe la necesidad de engranar la resolución de problemas con situaciones reales que los estudiantes puedan evidenciar, para visualizar la practicidad de un concepto matemático.

En el marco de este proceso educativo se podría mejorar la calidad de enseñanza, el aprendizaje de los estudiantes y la relación del conocimiento con la realidad, lo cual llevaría a mejorar significativamente los resultados de pruebas nacionales e internacionales de educación consiguiendo posicionarnos con respecto a otros países en niveles de altos estándares en educación; y más importante aún logrando que el conocimiento salga de las aulas y se convierta en un agente de cambio significativo en las vidas de los estudiantes, una herramienta para vivir.

En el currículo matemático propuesto en los estándares de Educación Nacional se propone fomentar en los estudiantes, la formulación y resolución de problemas, la modelación, comunicación, razonamiento, comparación y ejercitación de procedimientos. En relación con el lenguaje se desarrollan las competencias de

lectura comprensiva, interpretación, uso del lenguaje, expresión y argumentación²⁰.

Desde este punto de vista la comprensión lectora sera un aporte fundamental del lenguaje dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes para que puedan identificar e interpretar significados y conocimientos propios de cada una de las áreas del saber y contextualizarlos con la estrategia didactica de la resolución de problemas en donde el desarrollo del pensamiento matematico permitirá desarrollar unos modelos adecuados para plantear unas posibles soluciones.

²⁰ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaj [en línea] <http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf1.pdf> [citado en 15 de agosto de 2015]

4. PROPUESTA

La siguiente propuesta busca concretar una relación de interdisciplinariedad entre las matemáticas y el lenguaje, enfocada en el uso de la comprensión lectora aplicada a la estrategia didáctica de resolución de problemas para la construcción de un razonamiento matemático más asertivo y funcional. Desde esta perspectiva se plantea desarrollar competencias desde el saber, el hacer y el ser, las cuales se describen a continuación.

Las competencias del saber (conocimiento), deben lograr que los estudiantes puedan comprender enunciados matemáticos dentro de un lenguaje verbal y matemático y viceversa y asimismo reconocer estructuras lógicas y abstractas para la resolución de problemas matemáticos dentro de diferentes contextos, para lograr explicar con argumentos y algoritmos matemáticos los planteamientos de situaciones problemáticas abordadas desde el lenguaje.

Por otra parte las competencias del hacer (Procedimentales), deben buscar que los estudiantes creen y transformen enunciados verbalizados a un lenguaje matemáticos y viceversa y a su vez resuelvan problemas a través de un lenguaje lógico-matemático que permita la formulación de situaciones problemáticas con argumentos lógicos para su cuestionamiento.

Con respecto a las competencias del ser (Actitudinales), se debe lograr que los estudiantes confronten desde una posición crítica diferentes ideas para la resolución más idónea de situaciones problemáticas en donde expresen e interactúen coherentemente con ideas y argumentos válidos para la justificación y solución de situaciones que la vida le plantee y en donde se asuma con responsabilidad el trabajo individual y colaborativo.

Teniendo en cuenta la propuesta de abordaje interdisciplinar entre lenguaje y matemáticas para la resolución de problemas, Se aplicarán las siguientes estrategias didácticas teniendo como referencia las planteadas por Brousseau²¹:

- Acción como proceso de Aprendizaje: La acción como estrategia de aprendizaje debe permitirle a los estudiantes explorar el tratamiento y la resolución de problemas matemáticos basados en la comprensión de un lenguaje verbal y uno matemático, y además le brindará la oportunidad de proponer nuevas situaciones problemáticas basadas en sus experiencias y prácticas de aula.

Teniendo en cuenta esta consideración sería pertinente la implementación de estudios de casos, ejercicios prácticos, talleres individuales y grupales tendientes al desarrollo de los proyectos de grupo que generen espacios de discusión y socialización.

- Formulación/Comunicación como proceso educativo entre docente y estudiantes: Como estrategia didáctica el desarrollo de los proyectos de grupo le permitirán a los estudiantes exponer y comunicar sus soluciones para ser debatidas en clase con sus docentes y compañeros, esto a su vez le permitirá utilizar estrategias basadas en un lenguaje matemático.

Bajo este esquema se implementarán talleres de discusión, planteamiento y resolución de problemas y desarrollo de objetivos.

²¹ BROUSSEAU, Guy. Utilidad e interés de la didáctica para un profesor. En : Suma. Vol. 4 (1988); p. 5-12. Citado por GODINO, Juan et al. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada : Universidad de Granada, 2003. p. 67

- Validación como proceso de confrontación: le permitirá a los estudiantes desarrollar capacidades argumentativas que justifiquen sus posibles soluciones y contradicciones.

En el marco de esta estrategia se plantearán el desarrollo de mesas redondas, cine-foros, enfocados a los problemas específicos planteados en clase.

- Institucionalización como proceso de socialización: brindará la oportunidad de socializar saberes aprendidos, para ser expresados de manera coherente, debido a una comprensión de un lenguaje verbal a uno matemático.

Con el desarrollo de ferias, exposiciones y coloquios se socializarán de manera semestral los resultados obtenidos desde la implementación de las anteriores estrategias de manera que los estudiantes puedan ser agentes de cambio a través del desarrollo de nuevos conocimientos.

Los criterios de evaluación que en consideración del autor, podrían tenerse en cuenta para el desarrollo del abordaje interdisciplinar del lenguaje y la resolución de problemas en matemáticas se mencionan a continuación:

- Reconoce a través del lenguaje verbal un problema matemático en todas sus dimensiones.
- Construye algoritmos matemáticos a partir de una lectura comprensiva de un problema específico.
- Plantea soluciones correctas y las argumenta a través de una sustentación.

- Desarrolla procedimientos encaminados a la aplicabilidad de los nuevos conocimientos adquiridos a través de un lenguaje matemático.
- Crea nuevas situaciones problemáticas con un lenguaje verbal a través de algoritmos matemáticos.

La propuesta interdisciplinar entre el lenguaje y las matemáticas tendrá unas evidencias de desempeño durante el proceso las cuales se establecen a continuación:

- Lecturas comprensivas de textos que relacionen un lenguaje verbal con un lenguaje matemático.
- Talleres, textos escritos y consultas en la web que propicien la discusión y aprendizaje en el aula de clase.
- Desarrollo de proyectos en grupo que vinculen los nuevos saberes con problemáticas de la vida cotidiana al interior de sus espacios de socialización.
- Con esta propuesta de abordaje interdisciplinar entre las asignaturas de lenguaje y matemáticas se espera a mediano y largo plazo:
- Mejoramiento de la calidad en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de las instituciones de nuestro país.
- Mejoramiento en las pruebas académicas nacionales e internacionales (Icfes, Saber y PISA)

- Aumento del número de estudiantes que ingresan a las universidades públicas con respecto a las pruebas nacionales.
- Desarrollo de un conocimiento funcional encaminado a mejorar la calidad de vida de los educandos dentro de sus diferentes contextos.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El abordaje interdisciplinar de la resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora es una estrategia pedagógica que permitirá la construcción de un aprendizaje significativo desde un razonamiento matemático más asertivo y funcional.

La convergencia interdisciplinar entre lenguaje natural y las matemáticas favorece la formación integral de los futuros profesionales en educación y asimismo de sus educandos, buscando desarrollar y potencializar competencias desde el hacer, el saber y el ser.

Una buena relación interdisciplinar entre el lenguaje natural y las matemáticas debe favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los educandos desde el planteamiento y la resolución de problemas, y por ende mejorar los resultados en evaluaciones nacionales e internacionales (Icfes, Saber y PISA).

La propuesta planteada desde interdisciplinariedad entre el lenguaje natural y las matemáticas como una intervención pedagógica en la resolución de situaciones, es favorable no solo entre estas áreas del conocimiento, sino que puede trascender a todos los procesos de enseñanza y aprendizaje de muchas otras áreas del conocimiento.

La implementación de la comprensión lectora como eje central de los procesos académicos en los planes de estudio de las diferentes áreas del conocimiento permitiría solucionar problemas del proceso de enseñanza y aprendizaje de los futuros profesionales y asimismo de sus educandos.

6. BIBLIOGRAFÍA

ABARCA, Nancy. La enseñanza del cálculo diferencial e integral mediante la resolución de problemas : Una propuesta motivadora. [En línea] <<http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/rtc/v5n5/v5n5a05.pdf>> [citado en 2 de abril de 2016].

ACODESI, Asociación de Colegios Jesuitas de Colombia. La formación integral y sus dimensiones. Colección propuesta educativa No. 3. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá, D.C. Colombia. Julio, 2005. p. 13.

BENAVIDES, Diana. SIERRA, Gloria. Estrategias didácticas para fomentar la lectura crítica desde la perspectiva de la transversalidad. En: REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 11(3), 79-109. Universidad EAN. Colombia, 2013.

CARRASCO, José Bernardo. Estrategias de aprendizaje para aprender más y mejor. Ediciones Rialps, S.A. Madrid 2007

CASASSUS, Juan (Coord.). Laboratorio latinoamericano de evaluación de la calidad de la educación: Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica. UNESCO. Santiago, 2001.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 230 de 2002 (11, febrero, 2002) Por el cual se ajusta y corrige los aspectos referidos a Currículo, Evaluación y Promoción de los Educandos, y evaluación institucional. Bogotá D. C.: el ministerio de educación nacional, 2002, capítulo 1, artículo 2.

CORONEL, María y CUROTTO María. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. En : Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7, no. 2 (2008); p. 463-479

CRISPÍN, María (Coord.). Aprendizaje Autónomo, Orientaciones para la docencia. Universidad Iberoamericana. México, DF, 2011.

CHAMORRO, María del Carmen. Leer, comprender, Resolver un problema matemático escolar. Universidad Complutense de Madrid. Madrid 2004.

DÍAZ, Cristian et al. La interdisciplinariedad a través de la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física. Medellín, 2014, 45 h. Trabajo de grado (Licenciados en Matemáticas y Física). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación. Disponible en el repositorio en línea de la UDEA:

<<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/641/1/2014%20-%20La%20interdisciplinariedad.pdf> >

FORERO, Clara María. La investigación en el aula como estrategia de acción docente: Aproximación desde el paradigma cualitativo. En: Docencia Universitaria , 2010, Vol. 11, no. 1, p. 15-16

GODINO, Juan et al. Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Granada : Universidad de Granada, 2003. 150 p.

GORDILLO, Adriana y RESTREPO, Joaquín. Comprensión lectora y concepciones de estudiantes universitarios sobre enunciados matemáticos. En : Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte. No. 17 (Jul.-Dic., 2012); p. 2-23

ICFES. Colombia en las pruebas PISA 2012 : Informe nacional de resultados resumen ejecutivo. Bogotá : Ministerio de Educación Nacional, 2013.

LOPEZ, Ana. Deficiencias matemáticas que afectan el aprendizaje del calculo diferencial en estudiantes de ingenieria de una Universidad privada. Bucaramanga, 2005, 208 h. Tesina (Maestría en Pedagogía). Universidad industrial de Santander. Facultad de ciencias humanas. Escuela de educación.

LOTTI, Margarita et al. Una experiencia de formación docente sobre la lectura comprensiva de textos científicos. En : Revista Iberoamericana de Educación. No. 45 (2008); p. 1-5

MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE DE ESPAÑA. Pisa 2012 : Resolución de problemas de la vida real : Resultados de matemáticas y lecturas en ordenador [en línea] <<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012-resolucionproblemas/pisa2012cba-1-4-2014-web.pdf?documentId=0901e72b8190478c>> [citado en 19 de agosto de 2015]

MINISTERIO DE EDUCACION DE COLOMBIA. Proyecto educativo Institucional-PEI. [En línea: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-79361.html>]

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL DE COLOMBIA. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaj [en línea] <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf1.pdf> [citado en 15 de agosto de 2015]

OSORIO, Rosalba y ARIAS, Javier. Lectura y escritura en el aprendizaje de la matemática [en línea] <<http://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/ponencia/rosalba-osorio-ponencia-matematicas-uispdf-oF5e8-articulo.pdf>> [citado en 20 de junio de 2016]

PEREZ, Yenny. RAMIREZ, Raquel. Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos : Fundamentos teóricos y metodológicos. En : Revista de Investigación. Vol. 35, no. 73 (May-Ago, 2011); p. 169-193

PIÑEYRO, María Luz. Planeamiento institucional: construcción del proyecto educativo institucional como proyecto integral participativo. En: Revista iberoamericana de educación.

POSNER, citado por VILLAMIZAR LUNA, Constanza. Currículo. Bucaramanga: UIS-CEDEDUIS. (material sin publicar) 2016, p. 9,10.

PRIEMER, Nélide y LAZARTE, Graciela. Propuesta metodológica para la enseñanza del cálculo. En : V JORNADA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍA DEL NOA (2009, Salta). Memorias ECI. Salta : Universidad Nacional de Salta, 2009. p. 101-106

RODRÍGUEZ, Ada. Lectura crítica y escritura significativa: Acercamiento didáctico desde la lingüística. En: Revista de educación Laurus, Vol. 13, Núm. 25, sep-dic, 2007, pp 241-262. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela 2007.

RUPEREZ, José y GARCIA, Manuel. Competencias, matemáticas y resolución de problemas [en línea]. <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/69/ideas_01.php> [citado en 18 de Agosto de 2015]

SALINAS, Patricia y ALANÍS, Juan. Hacia un nuevo paradigma en la enseñanza del cálculo dentro de una institución educativa. En : [Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa](#), 2009, Vol. 12. No 3, p355-382. 28p

SASTRE, Patricia et al. La comprensión : Proceso lingüístico y matemático. En : Revista Iberoamericana de Educación. No. 46 (Ago., 2008); p. 1-9

VRANCKEN, Silvia et al. Dificultades relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje del concepto de límite. [En línea]

<<http://www.soarem.org.ar/Documentos/29%20vrancken.pdf>> [citado en 2 de abril de 2016].