

Propuesta metodológica de lectura en clase de matemáticas a través de textos de divulgación científica

Santos Baron Edimer

Fecha de recepción: 30/07/2014
 Fecha de aceptación: 22/11/2015

Resumen	<p>La historia de las matemáticas presentada de una manera amena a través de cuentos, relacionándola con los conceptos básicos de la teoría de números, como la divisibilidad, la noción de número primo, entre otros, motiva a los estudiantes; además facilita la comprensión de los conceptos mencionados. Donde se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades y competencias matemáticas para que se pueda realizar un mejor abordaje a la matemática por medio de la resolución de problemas, apoyados desde el área del lenguaje en la lectura y comprensión de textos de divulgación científica.</p> <p>Palabras clave: Lectura y escritura en matemáticas, competencia matemática, resolución de problemas.</p>
Abstract	<p>The math history is presented in an enjoyable way with stories which connect the basic concepts as divisibility, prime numbers, among others. In other words, the stories facilitate the understanding to the students. It pretends that the students develop math skills to solve problems by the reading comprehension with scientist texts.</p> <p>Keywords: Reading and writing in math, Math skill, problem-solving</p>
Resumo	<p>A história de matemática apresentada de uma forma divertida através de histórias, a ligação com os conceitos básicos da teoria de números, tais como a divisibilidade, a noção de número primo, entre outros, motiva os alunos; Também facilita a compreensão dos conceitos mencionados. Sempre que se pretende que os alunos a desenvolver habilidades e conhecimentos de matemática para que você possa fazer uma melhor abordagem para a matemática através de resolução de problemas, com o apoio da área de linguagem e compreensão de leitura da ciência.</p> <p>Palavras-chave: Leitura e escrita em matemática, habilidade matemática, resolução de problemas</p>

1. Introducción

La propuesta está encaminada hacia la mejora del aprendizaje de las matemáticas en la escuela básica secundaria (edades entre los 11 y 14 años), tomando la lectura como eje fundamental y la resolución de problemas como complemento al proceso de lectura. Se fundamenta en dos aspectos: el primero es la enseñanza de las nociones básicas de la teoría de números que se plantean desde los primeros años de escolaridad, el Ministerio de Educación Nacional colombiano (MEN) a través de los lineamientos curriculares y de los estándares para matemáticas

señala cuáles deben ser las competencias matemáticas que debe desarrollar un estudiante al terminar un ciclo -dos o tres cursos- (MEN, 2006); la segunda es la necesidad de proveer recursos atractivos para los estudiantes en pro de una mejor comprensión matemática.

La matemática como los demás campos de pensamiento (MEN, 2007) requieren de un lenguaje, para el caso particular un lenguaje científico o específico (D'Amore, 2006) por lo que se requiere de ciertas habilidades y competencias (MEN, 2008) para poder dominar o por lo menos lograr comprender ciertos aspectos de este lenguaje; la palabra resulta ser el primer acercamiento, luego la literatura. Como expresión escrita, la palabra, se convierte en herramienta para lograr la comprensión esperada del lenguaje específico de las matemáticas y en consecuencia, las competencias lectoras resultan muy importantes para entender parte de ese lenguaje, una parte se hace a través de la escuela y en el diario vivir, donde la literatura y el lenguaje se convierten en medio de comunicación para interpretar el mundo de la ciencia, en nuestro caso: las matemáticas, y mostrar una versión de nuestro entorno inmediato, manifestando una mirada casi personal de ese entorno.

El colegio El Tesoro de La Cumbre IED, de la localidad de Ciudad Bolívar en la ciudad de Bogotá usa la comunicación como eje principal del currículo y la competencia lectora es una de las más importantes, además de ser herramienta motivacional para algunos de los estudiantes, es de gran importancia para cada uno de los campos de pensamiento (MEN, 2007) puesto que en cada campo se hace necesario plantear diversas lecturas para desarrollar actividades de comprensión, interpretación y argumentación, por lo menos dos veces en el período. En el campo matemático se plantearon para el presente año, en el grado sexto (11 a 14 años), se realizaron adaptaciones de capítulos de libros como apoyo a la asignatura y como complemento a las actividades propias del quehacer matemático, además de ser parte del currículo de matemáticas para dichos grados son base para evidenciar la comprensión de algunos elementos generales de la teoría de números como lo es la divisibilidad (incluyendo el MCD y el mcm) además de los conceptos de número primo y número compuesto.

La manera como se aborda la aritmética desde los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) desconoce generalmente la relación entre las matemáticas y el entorno del estudiante. Teniendo en cuenta que los números son abstractos se requiere que los estudiantes a través de las diferentes representaciones de número identifiquen ciertas relaciones entre estos. Por ejemplo: la relación entre nombrar un número y la cardinalidad de un conjunto, es independiente de la característica del conjunto (animales, personas, objetos). Esto es distinguir entre número y numeral, siendo el primero el concepto y el segundo su representación.

La propuesta pretende brindar herramientas, a los docentes de grado sexto, para el manejo de algunos conceptos elementales de la teoría de números. Además, se pretende que la propuesta favorezca a los estudiantes al promover la lectura en clase de matemáticas con el fin de mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Asimismo, se potencia el desarrollo de competencias matemáticas en el pensamiento numérico.

Inicialmente se hace una reflexión didáctica sobre los procesos de lectura, escritura y la comprensión en matemáticas teniendo en cuenta diferentes trabajos y artículos que han desarrollado en este campo de la matemática.

Después se desarrollan algunos aspectos pedagógicos de la propuesta con lo que se busca abordar la importancia de la lectura y escritura en las ciencias, esencialmente es las matemáticas.

Por último se presenta la propuesta didáctica, donde se muestra la metodología de aula, y se describe la organización general de cada actividad y la manera en que se pueden abordar en el salón de clases, además de algunas recomendaciones y reflexiones que buscan orientar sobre el desarrollo del trabajo y sobre los aspectos relevantes de la escritura y la lectura en matemáticas.

2. La lectura, escritura y comprensión en matemáticas

Else (2008) plantea que “la lectura de textos no tradicionales se usa principalmente para mejorar la comprensión de un concepto específico pero no para aprender un concepto matemático nuevo”. La lectura comprensiva es una herramienta que permite la elaboración de significados (Moran, 2012). Los textos de lectura están en un lenguaje natural. La matemática necesita del lenguaje natural para comunicar sus resultados, pero además le añade símbolos y fórmulas que son necesarios para comprenderla. La lectura de la matemática requiere además de comprender las palabras del lenguaje natural, entender el sentido, el significado de los símbolos y las fórmulas. No basta con leer literalmente. Por ejemplo, cuando vemos el símbolo 5 expresamos oralmente “cinco”, pero debemos saber igualmente que es la representación de un número que expresa la cantidad de dedos que tenemos en una mano, o el número de vocales del abecedario; cuando formulamos “dos más cuatro es igual a seis”, muy posiblemente estamos leyendo la expresión “ $2+4=6$ ”, significando lo mismo. Pero las fórmulas, como éstas, tienen la ventaja de que las vemos de un solo golpe y posiblemente entendemos también de un solo golpe lo que la fórmula nos dice más allá de la lectura en español. Se trata del resultado de la suma de dos cantidades. O si se quiere de la relación entre tres números, representados por 2, 4, y 6. Leer significa entender, aprehender lo escrito.

El hecho de que el lenguaje matemático requiera de tablas, diagramas, expresiones simbólicas y gráficas muchas veces simultáneamente implica que leer y disfrutar un texto matemático no es lo mismo que leer una novela, de principio a fin (Freitag, p. 17). Los estudiantes requieren hacer transformaciones simbólicas, como en el ejemplo anterior, a través de un sistema de símbolos del lenguaje verbal para formar una representación escrita (gráfica) que exprese la idea verbal (Emig, 1977) y de esta manera mostrar las concepciones y experiencias que se tienen en relación con un concepto.

En matemáticas el estudiante debe, en algún momento, expresar las ideas y concepciones a través de una representación simbólica, gráfica o tabular que le permita comunicar dichos pensamientos. De acuerdo al NCTM (1989) “los estudiantes tienen la oportunidad de leer, escribir y discutir las ideas donde el uso del lenguaje matemático se vuelva natural” (citado en Campbell et al, 1997). Para realizar una discusión adecuada el estudiante debe poder interpretar la información de tal manera que pueda pasar de un lenguaje poco familiar a su lenguaje natural y para ello deben hacer una lectura “de derecha a izquierda como de izquierda a derecha (líneas de números); de arriba abajo (tablas); incluso diagonalmente (gráficas)” (Barton et al, 2002).

Para poder hacer una buena lectura de los símbolos matemáticos, los estudiantes necesitan asociar una palabra o frase con un símbolo; expresar una idea con objetos, pictogramas, palabras y símbolos (Schell, p. 546), buscando siempre que

haya una coherencia entre lo que se lee y lo que se ve, ya que en algunos casos una misma escritura puede ser expresada verbalmente de otra manera, por ejemplo se puede enunciar lo siguiente: x a la dos, la segunda potencia de x , el cuadrado de x o x al cuadrado. Las anteriores expresiones tienen una única expresión en lenguaje matemático: x^2 . El estudiante debe poder relacionar x^2 con cada uno de estos enunciados e identificar que la expresión x^2 es una abreviación de $x \cdot x$ para que haya un entendimiento y reconocimiento de la capacidad de manejar el lenguaje matemático.

Los símbolos y la notación matemática pueden ser un problema para el aprendizaje de los estudiantes por dos razones: cada símbolo o parte de la notación puede ser aprendido por el estudiante a través del desciframiento de muchos pasajes del texto matemático. La segunda está relacionada con las oraciones del texto matemático que incluyen fórmulas o ecuaciones, que generalmente pueden interrumpir la 'suave' escritura, haciendo difícil su lectura (Freitag, p. 17).

Como la matemática es el lenguaje común de la ciencia y este hecho es reconocido en todo el mundo académico (Adunar & Yagiz, 2004) la escuela debe brindar las herramientas necesarias para su comprensión haciendo uso de la lectoescritura. La escritura es generada y registrada gráficamente por el estudiante, convirtiéndose en la manera de aprendizaje más poderosa debido a que usa los dos hemisferios del cerebro. El hemisferio derecho controla las emociones y la intuición, reconociéndolas en principio como metáforas debido a que "las abstracciones ocurren de manera visual y como un todo espacial". El hemisferio izquierdo permite un pensamiento lineal que requiere estructurar las ideas de un papel de una manera coherente. Un hemisferio genera las ideas y el otro las estructura. Siendo entonces la escritura la que clarifica y organiza los pensamientos del estudiante (Freitag, p. 18).

La habilidad de lectoescritura usa ambos hemisferios, ya que por un lado la lectura le pregunta al estudiante si entendió el mensaje del autor, mientras que la escritura, requiere que el estudiante entienda el mensaje que está escrito, al mismo tiempo que debe intentar 'materializar' el pensamiento de la otra persona. Así, la escritura requiere que el estudiante tenga una comprensión del contenido y se genere una mayor habilidad para comunicar lo que ha leído.

Emig (1977) resalta la escritura como una manera de comunicar y como un desarrollo del entendimiento de las matemáticas, reconociendo que éstas tienen una estructura propia. En la escuela, la escritura matemática se reconoce como algo complicado y tedioso debido a que la escritura de los estudiantes tiene grandes deficiencias en la notación, la terminología y estructura (Freitag, 1997).

Groszman, Smith y Miller (1993) sugieren que la habilidad de un estudiante para explicar un concepto a través de la escritura está relacionada con la habilidad de comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Cuando un estudiante demuestra la habilidad de escribir sobre los conceptos puede ser visto como una expresión de comprensión y como un producto de conocimiento (Citado en Freitag, p. 19). La escuela debe permitir y profundizar en que los estudiantes expresen sus ideas de una manera estructurada, clara y concisa.

Sipka (1990) cree que escribir en matemáticas puede ayudar a mejorar la escritura en general del estudiante y que la estructura natural de la matemática puede ayudar que los estudiantes impongan una estructura cuando escriben en otras clases (Citado en Freitag, p. 19). El estudiante debe entonces apropiarse de una manera de escribir que le permita expresarse de forma clara y concisa, permitiendo al otro

identificar las nociones y concepciones que tiene sobre un concepto determinado, ya que cuando los estudiantes escriben para otra persona, esto les ayuda a mejorar la estructura de su escritura como la claridad de la misma.

Para Sipka (1990) hay dos formas de escribir la formal (se evalúa de acuerdo al contenido y a la calidad de la escritura, se incluyen las demostraciones, lecturas formales e investigaciones) y la informal (ayuda a los estudiantes a entender el material, escritura libre como las biografías de los matemáticos o revistas) (Citado en Freitag, p. 19).

Por otro lado, la lectura y la escritura se consideran separadas, pero ambas tienen cosas en común, por lo tanto la lectura y escritura en matemáticas se benefician mutuamente, ya que ocurren simultáneamente; si se toma un texto de lectura con contenido matemático puede ser efectivo para aprender un nuevo concepto si los estudiantes leen comprensivamente Else (2008, pp. 6).

La escritura permite al estudiante que exprese sus opiniones, preocupaciones o preguntas sobre lo que ha leído. Permitiendo al estudiante expresar los conceptos de manera personal mientras que hace más sencilla la comprensión, y permite al estudiante la organización de los conceptos a través de las oraciones que construye por eso tomar notas mientras se lee ayuda a los estudiantes a mejorar sus habilidades de lectura, convirtiendo al estudiante en un lector activo, por lo que obliga al estudiante a revisar lo que ha leído anteriormente.

3. Aspectos pedagógicos de la propuesta

La enseñanza de la matemática al igual que la de las ciencias y la literatura enseña también a escribir y teniendo en cuenta que “el lenguaje matemático obliga a una gimnasia intelectual sumamente intensa” (Dugas, 1976; citado en PISA, 2006) se requieren habilidades especiales para lograr comprender un texto de matemáticas, puesto que requiere de la interpretación de símbolos, tablas, gráficas y fórmulas (Adu-Gyamfi, Bossé & Faulconer, 2010; Barton, Heidema & Jordan, 2002; Freitag, 1997).

Por lo tanto, es necesario e importante rescatar la lectura en diferentes contextos que apunten a una lectura comprensiva y que ayuden en la interiorización de conceptos relacionados con las ciencias para que los estudiantes empiecen a adquirir las habilidades necesarias para poder realizar una lectura comprensiva de textos que involucran nociones matemáticas.

La lectura es un puente entre el profesor y el estudiante (Martins, 2006) si se lleva un adecuado proceso de lectoescritura en contexto. Se debe partir de lecturas sencillas que motiven inmediatamente al educando para que la tarea de leer no se convierta en sí misma en un problema sino que permita incentivar al estudiante a que profundice sobre ciertos temas y nociones de interés particular; para ello se debe tener en cuenta el tipo de contenido que presenta el texto. Estos pueden ser: 1) **Expositivos**, que pueden incluir definiciones, teoremas y conceptos; 2) **De procesos**, que le indica al lector el método que puede usar cuando se enfrente a una tarea específica; y 3) **De resolución de problemas**, que muestra los procesos de demostración a través de ejercicios o problemas que el estudiante puede usar posteriormente (Freitag, 1997).

Según Freitag (1997) en la lectura hay dos aspectos esenciales: *el primero* se refiere a la decodificación que hace el lector de la información que quiere transmitir el autor; y *la segunda* se refiere a la comprensión que hace el lector de la información que el autor propone. Estos dos pasos se deben hacer simultáneamente para que

haya un alto nivel de comprensión. Para lograr el objetivo los estudiantes pueden ayudarse de algunas tareas antes, durante y después de la lectura; por ejemplo resaltar las palabras importantes, resaltar la idea principal, hacer un resumen, proponer preguntas, entre otras (Campbell, Schlumberger & Pate, 1997).

En matemáticas al igual que en las ciencias se trata de relacionar la naturaleza con la construcción de los conceptos y de esta forma lograr que los estudiantes vean las ciencias como algo más ‘natural’; el medio para ello es el lenguaje: *“el lenguaje de la ciencia no hace parte del lenguaje natural de los alumnos. Se trata de un “registro” foráneo (subconjunto especializado de un lenguaje) dentro del inglés [castellano] y suena extraño e incómodo para la mayoría de los alumnos hasta que lo han utilizado mucho tiempo. Los alumnos entienden mejor si se les explica en su propio lenguaje, el inglés [castellano] coloquial (Lemke, 1997) citado en (Massa & Stipich, 1999).*

De otro lado *“la matemática ha formado parte desde la cultura griega de las llamadas artes liberales, concretamente del *quadriivium*, que comprendía la aritmética (estudio de los «números en reposo»), la geometría (las «magnitudes en reposo»), la música (los «números en movimiento») y la astronomía (las «magnitudes en movimiento»)” (Peralta, 1998).* Por esta razón se toman como un constructo de la humanidad. En la actualidad encontramos disciplinas, además de ciencias y por lo tanto es preciso hacer evidente este hecho a través de lecturas, científicas y no científicas, sobre cómo el hombre y su civilización han tenido que ir mejorando sus nociones sobre las ciencias y en particular en matemáticas.

En los tiempos actuales el estudiante recibe información en la escuela, a través de las nuevas tecnologías, por lo que se convierte en un receptor dinámico que se cuestiona, indaga y reflexiona en algunas ocasiones sobre lo que aprende y sobre la información obtenida; por lo que el proceso de aprendizaje y de enseñanza que se imparte en la escuela debe despertar interés en los estudiantes (Moreira, 2005). Para obtener esa motivación debemos plantearnos una pregunta inicial: ¿Cómo enseñar? La respuesta a este interrogante nos orienta sobre qué metodología debe ser la más adecuada en un contexto determinado.

Se reconoce entonces que existe una relación intrínseca entre los participantes (estudiante, educador y saber), que se encuentran en un espacio específico (el aula, en general la escuela), donde el objetivo es otorgarle significado a los conocimientos; algunas veces previos, otras veces construidos, entre la interacción de los participantes y unos materiales definidos. La lectura como objeto de aprendizaje en sí mismo se convierte en la herramienta que usa el educador para mostrar un camino entre el saber y el educando (entiéndase como una persona con habilidades intelectuales para el aprendizaje); ayudado por las experiencias que se tienen y de las cuales se resignificarán y darán inicio a un nuevo conocimiento.

Partiendo del principio de que todo sujeto tiene un conocimiento (fundamentado o no), el papel del docente es el de cuestionar sobre dichas bases: generando inquietudes, dudas sobre su propio entendimiento a través de preguntas generadoras. La pregunta generadora permite un abordaje amplio sobre un mismo tópico: *“Cuando se aprende a formular preguntas – relevantes, apropiadas y sustantivas – se aprende a aprender y nadie nos impedirá aprender lo que queramos” (Moreira, 2005).* Se infiere entonces que el estudiante debe codificar su manera de aprender y su propia realidad para poder desenvolverse en su entorno de una manera eficaz.

4. Propuesta

La lectura en matemáticas al igual que la literatura nos ayudan a entender y desarrollarnos en el mundo de una manera más adecuada (Frabetti, 2000), permitiendo formar personas más independientes en la clase, que argumenten y aprendan a recibir información del texto como de los compañeros o del profesor y que se convierta en un vehículo para la comprensión de las matemáticas (Adu-Gyamfi et al, 2010, p. 5).

Con ayuda de los capítulos seleccionados del libro *Malditas Matemáticas* (Frabetti, 2000) se espera que los estudiantes puedan identificar algunos aspectos de la divisibilidad. A través de la creación de actividades de comprensión lectora que involucran las formas de representación, los contextos, la argumentación y la resolución de problemas basados en el aprendizaje significativo crítico (Moreira, 2005). Asimismo usar la literatura como una motivación de la misma clase de matemáticas teniendo en cuenta la afirmación que hacen Biancarosa y Snow (2006) “la lectura es una habilidad central durante el proceso de aprendizaje” (Citado en Adu-Gyamfi, p. 3)

La lectura está ligada a la escritura, por lo tanto se considera igualmente una parte integral del aprendizaje de las matemáticas (NCTM, 1989) y se deben desarrollar al mismo tiempo. Además “escribir puede ser una tarea efectiva y una herramienta para el aprendizaje de las matemáticas” (Freitag, p. 16) si se realiza a conciencia. Emig (1977) plantea que la escritura es la más poderosa y única manera de aprender si se compara con el escuchar, hablar y leer; ya que es la única que se origina desde el estudiante y es registrada gráficamente (símbolos, palabras, tablas), por lo que la valoración de la lectura se hace a través de este medio permitiendo recolectar información sobre qué tanto comprendió el estudiante y en qué se le ha presentado mayor dificultad.

Con ayuda de textos de divulgación de carácter científico, específicamente capítulos del libro *Malditas Matemáticas - Alicia en el País de los Números* (Frabetti, 2000) se busca abordar las nociones asociadas a la **construcción de los números**; conceptos fundamentales de los **sistemas de numeración y su importancia**; una aproximación a los **números primos**; abordar las nociones de la **multiplicación** para los conceptos de **Máximo Común divisor y mínimo común múltiplo**; además de mostrar la **relación de las matemáticas con el entorno y las ciencias**.

Para ello se requiere que el estudiante tenga conocimiento sobre las operaciones básicas, sus algoritmos y las nociones de orden. De la misma manera los estudiantes deben poseer habilidades para la resolución de problemas en diferentes contextos.

Tablas: Numerar las tablas y poner texto al pie de tabla, si se considera conveniente, en Arial10, interlineado sencillo, texto centrado. Espaciado anterior y posterior automático.

4.1. Metodología de trabajo en el aula

El trabajo de aula se realizará en **dos sesiones**: a) se realiza la lectura de manera individual y grupal, b) se realiza un taller que busca validar las nociones presentes en cada lectura, el nivel de comprensión de los conceptos matemáticos abordados a través de talleres que relacionan los conceptos matemáticos, la resolución de problemas y la lectura.

De manera general se plantean los siguientes aspectos para la **primera sesión**: *lectura de cada adaptación*:

- 1) El docente plantea **preguntas iniciales** indagando sobre los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes en relación al concepto o temas a abordar en la lectura.
- 2) Se hace una **lectura en voz alta** del capítulo por uno o más estudiantes para realizar una evaluación de la forma en que se efectúa la lectura (entonación, signos de puntuación, pronunciación).
- 3) El docente plantea **preguntas durante la lectura** para verificar vocabulario, por parte del docente.
- 4) El estudiante elabora la **ficha de lectura** individual (Véase **Tabla 1**) para tener un primer control de lectura.

Ficha No.	
Nombre:	Curso:
Título:	No. Capítulo:
Temas abordados:	
Síntesis (resumen)	
Vocabulario (palabras desconocidas)	
Mensaje o enseñanza	

Tabla 1: Ficha bibliográfica para el primer control de lectura

- 5) Se solicita a los estudiantes que se conformen grupos de 3 para que por grupo se construya una **ficha grupal** (Véase **Tabla 2**).
- 6) El docente realiza unas **preguntas orientadoras** para que se realice de nuevo la lectura. Los debates sobre lo leído ayudan a reforzar la comprensión de los conceptos puestos allí. Las respuestas dadas por algunos estudiantes ayudan a los demás a comprender la lectura, recalcando que las respuestas a las preguntas de los estudiantes están en la lectura (Else, 2008)
- 7) Se hace una **ficha de lectura individual** y luego **grupal** (Véase **Tabla 2**)

Ficha No.
Nombre:
Temas abordados:
Síntesis (resumen)

Tabla 2: Ficha bibliográfica para el segundo control de lectura

- 8) El profesor plantea **preguntas post-lectura** para indagar sobre los temas matemáticos presentes en la lectura, sobre la forma en que se plantean y se abordan (explicaciones si las tiene).
- 9) Se plantea un **taller explicativo** sobre los conceptos abordados en la lectura para valorar el nivel de comprensión de cada de uno de ellos.

4.2. Actividades

Se realizarán cuatro (4) actividades, la primera de ellas tiene solamente una sesión, las demás actividades comprenderán dos sesiones y se organizan de la siguiente manera: se abordan cuatro capítulos del libro Malditas Matemáticas – Alicia en el país de los números (Frabetti, 2000).

- **Actividad No. 1 “La matemática en nuestra vida”**

Con esta actividad se pretende identificar algunos aspectos relevantes de la matemática en el entorno inmediato.

Revisión de preconceptos: Indagar por las posibles conexiones que realizan los estudiantes con las matemáticas

1. ¿En qué situaciones de tu vida crees que has usado o usas las matemáticas?

2. ¿Existe relación en la manera en que solucionas un problema matemático y un problema que se te presenta en el colegio, en la casa o en el barrio? Explica tu respuesta.

*Etapa inicial de lectura del Capítulo 1: **Las matemáticas no sirven para nada** (Malditas matemáticas)*

Lisa es una niña que se encuentra sentada en un banco del parque dispuesta a realizar las tareas de matemáticas. Aunque le parecen muy desagradables tiene que hacer los deberes. De un momento a otro de un arbusto sale un personaje (**mag**) que empieza a interactuar con ella. El mago le pregunta por el libro que tiene y se inicia una discusión sobre la importancia de las matemáticas. En una intervención Lisa afirma que “las matemáticas no sirven para nada” y el mago responde que si sirven, y mucho. Para demostrarlo este mago le pregunta a Lisa la edad que tiene actualmente y la que tenía el año anterior. Con las respuestas dadas por Lisa el mago le dice que ella sabe mucho de matemáticas, aunque no le agraden, pues tú sabes contar y “el conteo es el origen y la base de todas las matemáticas”. Posteriormente, el mago le pregunta sobre la escritura de los números, por ejemplo el número once, Lisa lo escribe “11” y el mago entonces le pregunta si sabe por qué se escribe así y no de otra forma, y el mago le explica que para los antiguos romanos el “II” no significaba ‘once’ sino ‘dos’, mostrando que ella no sabía por qué se escribe el once de esa forma. A este punto Lisa ya mostraba interés por las matemáticas, ya que quería saber por qué el ‘11’ es once y no dos. El mago le dijo a Lisa que no podría explicarle solo lo del once porque “en matemáticas todas las cosas están relacionadas entre sí, se desprenden unas de otras de forma lógica”. Para poder explicarle por qué el once es “11” es necesario contarle una historia de los números. A Lisa no le gustan las historias, por lo que el mago decide contarle mejor un cuento.

Etapa intermedia de lectura; Examinar los aspectos más relevantes de la lectura

3. ¿Qué acción es la que le permite a Lisa darse cuenta de que si sabe matemáticas?
4. ¿Qué prefiere hacer Lisa en vez de realizar las tareas de matemáticas?
- 4.1. Después de la lectura de este párrafo se debe contestar la pregunta: ¿En nuestra vida TODO está relacionado?

“...sólo que me expliques lo del once. No puedo explicarte sólo lo del once porque en matemáticas todas las cosas están relacionadas entre sí, se desprenden unas de otras de forma lógica. Para explicarte por qué el número once se escribe como se escribe, tendría que contarte la historia de los números desde el principio”

Etapa final de lectura: Identificar el nivel de comprensión de los estudiantes después de la lectura

5. Escribe las ideas principales del texto.
6. Señala los párrafos donde crees que se encuentran las ideas principales de la lectura.
7. Realiza un dibujo que represente la idea central del texto.

• **Actividad No. 2 “Aprendiendo a Contar”**

Con esta actividad se pretende que los estudiantes infieran las características generales de un sistema de numeración.

*Adaptación del Capítulo 2 **El Cuento de la Cuenta** (Malditas matemáticas)*

Una leyenda cuenta que un pastor tenía una oveja, luego tuvo dos ovejas, luego tres, y el rebaño iba creciendo. Como no podría saber si estaban todas las ovejas de un solo golpe, necesitaba encontrar una manera de verificar si estaban todas o si faltaba alguna. Cuando el pastor tuvo diez ovejas se dio cuenta que si levantaba un dedo por cada oveja, tenía que levantar los dedos de ambas manos. El rebaño siguió creciendo, por lo tanto al pastor le era más difícil saber cuántas ovejas tenía y si faltaba alguna. Así que cuando tuvo muchas ovejas decidió que cuando se le acababan los dedos de las manos iba a poner una piedra en una vasija de madera, y volvía a empezar a contar con los dedos, empezando desde uno, sin dejar de lado que una piedra en la vasija valía por 10. El rebaño seguía creciendo por lo que al pastor le fue necesario usar otras vasijas, una de barro y otra de metal. La vasija de metal valía por diez piedras de la vasija de madera, es decir por cien. La vasija de madera valía por diez piedras de la vasija de barro. Cuando contaba las ovejas y se encontraba con algo como lo siguiente:



Figura 1: Representación de un número usando vasijas

Entonces el pastor sabía que tenía doscientas catorce ovejas. Como es un cuento, dijo el mago, *al pastor le regalaron un bloc y un lápiz*, pero como no es de hadas esas cosas no pueden aparecer protestó Lisa, por lo que se decidió por una tablilla de arcilla y un punzón. En vez de usar piedras el pastor ahora tallaba en la tablilla unos círculos que representaban cada vasija y las piedras por líneas. El pastor se podría encontrar lo siguiente:

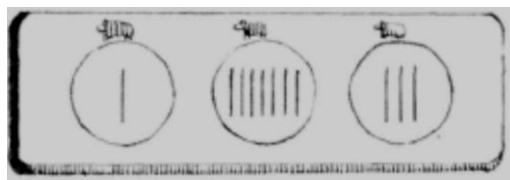


Figura 2: Representación de un número usando tablillas

La escritura con líneas no era muy cómoda para el pastor, pues algunas veces hacía todas las líneas verticales u horizontales y no le era fácil saber cuántas tenía. Así que, decidió diversificar la escritura cambiando la disposición de las líneas, de tal modo que llegó a escribir los numerales: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9. El pastor se dio cuenta que ya no era necesario poner los círculos para las vasijas, pues los numerales se diferenciaban unos de otros fácilmente; así que solo los ponía y cuando la vasija estaba vacía ahí si dejaba el círculo dibujado. Lisa le pregunta al mago que si no era más fácil dejar un espacio en blanco, a lo que el mago le responde que no. Para explicarle el mago puso el ejemplo de 30, que si no escribiera el 'circulo' sería solamente 3 y no 30.

Con esta nueva invención (del círculo vacío) se había completado un maravilloso **sistema de numeración**, dijo el mago. A Lisa no le parecía tan maravilloso, así que el mago le explica el porqué de su expresión, poniéndole a Lisa como ejemplo que multiplicara dos números romanos, además de mostrarle que el número **3333** es más cómodo que escribir MMMCCCXXXIII en el sistema posicional decimal. Lisa pregunta ¿Por qué lo llamas sistema posicional de numeración? El mago le explica que en el

sistema romano cada M vale lo mismo, y también las demás letras, por ejemplo, la **L** siempre valdrá **cincuenta**, la **C** siempre valdrá **cien**. Mientras que en el sistema posicional **cada dígito tiene un valor distinto, y que ese valor depende de la posición**, por lo tanto cada número 3 tiene un valor distinto: el primero de la derecha vale 3 unidades, el segundo vale 3 decenas, el tercer 3 centenas y el último 3 millares. **Y se llama decimal porque salta de una posición a la siguiente de diez en diez.**

Primera Sesión

Etapla inicial de lectura: preguntas que indagan sobre nociones previas de conteo y de la noción de número

1. Describe como aprendiste (te enseñaron) a contar.
2. ¿Por qué surgieron los números?
3. ¿Crees que los números se los inventaron las personas o un ser superior nos los dio?
4. ¿Desde cuándo crees que existen los números?

Etapla intermedia de lectura: preguntas que orientan hacia los conceptos matemáticos.

5. ¿Cuál fue el problema que se le presentó al pastor?
6. ¿Por qué crees que fue necesario cambiar del uso de piedras y cuencos a las líneas y círculos?
7. ¿Cuál es el significado del **cuenco vacío** y cuál es su importancia?
8. Trata de explicarle a un compañero lo que significa el **sistema posicional decimal**.

Etapla final de lectura: validación de algunos de los conceptos desarrollados durante la lectura.

9. Describe cómo fue el proceso que siguió el pastor para construir un sistema que le permitiera registrar cualquier cantidad de ovejas.
10. Explica cada uno de los gráficos que aparece en el capítulo.
11. ¿Cuál es la relación que hay entre el sistema del pastor y el sistema de numeración que usamos actualmente?
12. ¿Qué relación existe entre el primer y segundo capítulo?

Segunda sesión

En este apartado se abordan los conceptos de sistema de numeración y el concepto de base.

Lee cuidadosamente el siguiente fragmento de historia de las matemáticas.

Cuando los hombres empezaron a contar usaron los dedos, guijarros, marcas en bastones, nudos en una cuerda y algunas otras formas para ir pasando de un número al siguiente. A medida que la cantidad crece se hace necesario un sistema de representación más práctico.

En diferentes partes del mundo y en distintas épocas se llegó a la misma solución, cuando se alcanza un determinado número se hace una marca distinta que los representa a todos ellos. Este número es la base. Se sigue añadiendo unidades hasta que se vuelve a alcanzar por segunda vez el número anterior y se añade otra marca de la segunda clase. Cuando se alcanza un número determinado (que puede ser diferente del anterior constituyendo la base auxiliar) de estas unidades de segundo

orden, las decenas en caso de base 10, se añade una de tercer orden y así sucesivamente.

La base que más se ha utilizado a lo largo de la Historia es 10 según todas las apariencias por ser ese el número de dedos con los que contamos. Hay alguna excepción notable como son la numeración babilónica que usaba 10 y 60 como bases y la numeración maya que usaba 20 y 5 aunque con alguna irregularidad.

Desde hace muchísimos años la gran mayoría de las civilizaciones han contado en unidades, decenas, centenas, millares etc. es decir de la misma forma que seguimos haciéndolo hoy. Sin embargo la forma de escribir los números ha sido muy diversa y muchos pueblos han visto impedido su avance científico por no disponer de un sistema eficaz que permitiese el cálculo.

Casi todos los sistemas utilizados representan con exactitud los números enteros, aunque en algunos pueden confundirse unos números con otros, pero muchos de ellos no son capaces de representar grandes cantidades, y otros requieren tal cantidad de símbolos que los hace poco prácticos.

Pero sobre todo no permiten en general efectuar operaciones tan sencillas como la multiplicación, requiriendo procedimientos muy complicados que sólo estaban al alcance de unos pocos iniciados. De hecho cuando se empezó a utilizar en Europa el sistema de numeración actual, los abaquistas, los profesionales del cálculo se opusieron con las más peregrinas razones, entre ellas la de que siendo el cálculo algo complicado en sí mismo, tendría que ser un método diabólico aquel que permitiese efectuar las operaciones de forma tan sencilla.

El sistema actual fue inventado por los indios y transmitido a Europa por los árabes. Del origen indio del sistema hay pruebas documentales más que suficientes, entre ellas la opinión de Leonardo de Pisa (Fibonacci) que fue uno de los introductores del nuevo sistema en la Europa del siglo XIII. El gran mérito fue la introducción del concepto y símbolo del cero, lo que permite un sistema en el que sólo diez símbolos puedan representar cualquier número por grande que sea y simplificar la forma de efectuar las operaciones.

En síntesis, un sistema de numeración es un conjunto de símbolos que se usan de acuerdo con ciertas reglas o principios (aditivos, multiplicativos, repetitivos o posicionales), para asignarle numerales a las cantidades.

Responde lo siguiente de acuerdo a la lectura realizada.

1. ¿Cuál es la relación existente entre este fragmento histórico y el capítulo “El cuento de la cuenta” del libro Malditas Matemáticas?
2. Responde falso (F) o verdadero (V) a cada una de las siguientes afirmaciones y justifica cuando la respuesta sea falsa.
 - a. Los seres humanos siempre han usado los numerales: 0,1,2,3,4,5,6,7,8 y 9 ()
 - b. La base más usada es la 10 ()
 - c. La base de un sistema de numeración nos permite identificar niveles de agrupación ()
 - d. Siempre ha sido necesario el uso de los números ()
 - e. Los seres humanos NO necesitamos el número cero (0) ()
 - f. El sistema de numeración decimal permite escribir números muy grandes ()
 - g. Contar es un concepto importante en matemáticas y en la vida ()

- h. Los numerales: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9 se los inventaron en China y Roma ()
- i. Un sistema de numeración tiene símbolos y reglas. ()
- j. Los dedos de las manos y pies son un sistema de numeración. ()
3. ¿Cuáles son las características de un sistema de numeración?
4. ¿A qué se le llaman unidades, decenas, centenas...?
5. ¿En qué sistema de numeración usamos unidades, decenas, centenas, etc.?
6. Indaga sobre otros sistemas de numeración y compáralo con el sistema decimal de numeración, indicando las diferencias y semejanzas (si las hay).

• **Actividad No. 3 “Una difícil tarea”**

Con esta actividad se busca que indagar sobre los conceptos que tienen los estudiantes sobre los números primos.

Adaptación del Capítulo 4 El país de los Números (Malditas matemáticas)

Luego de haber pasado por un agujero de gusano, que resultó ser un pasadizo entre dos mundos paralelos, Lisa y el mago se encontraban en un hermoso jardín. Pasados unos minutos un personaje en forma de naipes pasó en frente de ellos, llevando un bote de pintura y una brocha. Lisa de inmediato recordó a *Alicia en el país de las maravillas* y pensó que se encontraba allí y por lo tanto el mago extraño que la acompañaba sería Lewis Carroll, mejor Charlie Dogson. El mago dijo que él no era Lewis Carroll, ni que ella era Alicia, aunque se pareciera mucho.

Los naipes eran el 2, 5 y 7 de picas, cada uno de ellos tenía un bote de pintura roja, rosa y amarilla, respectivamente. Estaban alterados pues debían cumplir una tarea que había puesto la reina de corazones y que no podían cumplir: Los naipes deberían pintar cada rosal con varios colores, varias rosas de cada color y el mismo número de cada color. Los naipes habían logrado el objetivo en un rosal con seis rosas, pero con el rosal de siete no se podía ni con el de cinco, pues solamente cumplían con dos de las tres condiciones: Si se pintan tres de rojo y cuatro de rosa, habrá varios colores y varios de cada color pero no el mismo número para cada color. Si pintamos cada una de un color, habrá varios colores, el mismo número de cada color pero no varias de cada color. Y si las pintamos todas del mismo color, habrá varias de cada color y el mismo número para cada color, pero no varios colores. Charlie les aconsejó que dejaran así, pues el 7 es un número primo, es decir que no es divisible en partes enteras iguales; se puede dividir en siete partes de una y en una sola parte de siete: los números primos sólo son divisibles por sí mismos y por la unidad. Tras unos segundos apareció la Reina con su séquito, los naipes tomaron la siguiente forma para que les pasaran revista:

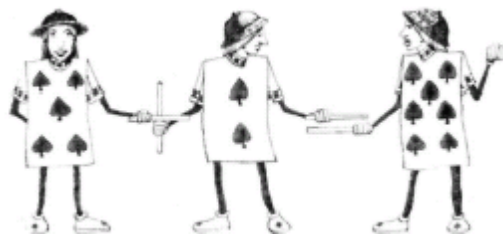


Figura 3: Forma matemática de los naipes al llegar la Reina

Luego de esto la reina cambió de aspecto, pues el rosal que tenía siete rosas no cumplía con las especificaciones que ella había dado, entonces Charlie le explicó el

porqué de su blancura, aclarando que el 7 es un número primo y por lo tanto no puede cumplir las especificaciones dadas por la Reina.

A la Reina no le gustan los números primos. Charlie le dijo que no hay porque preocuparse, pues es más fácil encontrar un número compuesto que un número primo. Para demostrarlo el mago dijo que se pueden hacer listas de números compuestos tan largas como se quieran. Dicho esto la Reina le solicitó a Charlie que hiciera una lista de cien números compuestos consecutivos. Charlie tomó los números del 1 al 101 y los multiplicó, obteniendo $101!$, llamó a este número N , y será divisible a $2, 3, 4, \dots, 101$ pues todos son factores de 101 . Luego forma la sucesión $N + 2, N + 3, \dots, N + 101$. Como es divisible por 2, también lo será $N + 2$, como N es divisible por 3, también lo será $N + 3, \dots$ por lo que se tendrá la serie de números: $N + 2, N + 3, \dots, N + 101$ que serán consecutivos y que entre ellos no hay ningún número primo.

Después de la explicación, Charlie se convierte en Joker y Lisa en su doncella. A Lisa no le gusta la idea así que se va, pero la Reina llama al 'cero' y le pregunta por su arma (dos palos que forman una equis (X)). Cuando llega cero los demás naipes se asustan, pues se pueden desaparecer. Charlie y Lisa se dirigen a un lugar seguidos por cero, este lugar tiene forma de laberinto y cero le tiene mucho miedo, tanto así que se desmaya y le permite a Charlie y a Lisa retomar la pregunta del disgusto de la Reina con los números primos. Charlie le dice que a la Reina que le desagradan debido a que no siguen ninguna regla. Por ejemplo los números pares van de dos en dos, los múltiplos de 3 van de 3 en 3, y así todos los números compuestos, es decir los que tienen más de dos divisores. Los primos, por el contrario, a veces aparecen muy juntos, como el 11 y el 13, o muy separados como se ha hecho ver con la lista pedido por la Reina. Por lo que no hay una regla o fórmula que nos permita obtener los números primos, en cambio los números compuestos sí. Los pares son de la forma $2n$, los múltiplos de 3 son de la forma $3n$. Lisa pregunta entonces si hay formas para obtener los números primos a lo que Charlie le responde que hay un método donde se hace uso de la **criba**.

Primera Sesión

Etapla inicial de lectura: Definir nociones sobre los números primos.

1. Escribe 10 números compuestos.
2. Escribe 10 números primos.
3. ¿10 es número primo? Justifica tu respuesta

Etapla intermedia de lectura: Reconocer la característica de un número primo.

4. Explica que quieren decir los naipes cuando dicen "*en cada rosal debe haber varias rosas de cada color, varios colores y el mismo número de cada color*" con tres ejemplos que se puedan realizar y tres ejemplos que no se puedan realizar. Dibuja cada ejemplo.
5. Explica el gráfico que tomaron los naipes al llegar la reina.

Etapla final de lectura: Registrar nociones sobre ser divisor de.

6. Escribe en cinco renglones que sabes de los números primos.
7. ¿Por qué al aparecer el cero (0) los naipes desaparecieron?
8. ¿Qué otro nombre le pondrías al capítulo del libro?
9. Explica qué crees que sea un divisor y un múltiplo.
10. ¿Cómo se llaman los números que tienen más de dos divisores?
11. ¿Cómo se llaman los números que tienen solamente dos divisores?

Segunda Sesión

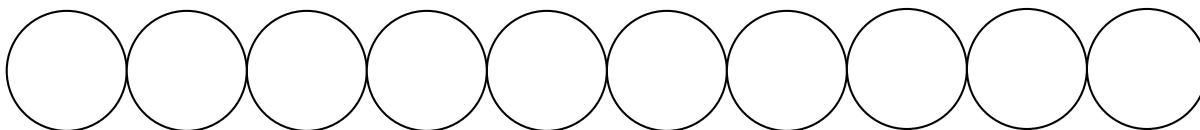
En este apartado se abordan los conceptos de múltiplo y de divisor a través de la resolución de problemas cotidianos.

1. En una clase de 6º de Primaria hay más de 20 alumnos/as y menos de 30. Si se hacen grupos de 3 sobran 2, y si se hacen de 4 sobran 3. ¿Cuántos alumnos/as hay en la clase?

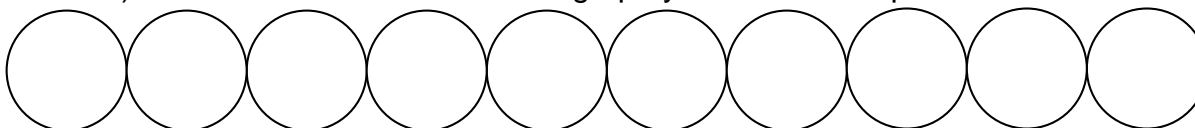
Para resolverlo:

La cantidad de estudiantes podría ser: 21 – 22 – 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29

- a) Calcula los múltiplos de 3 y de 4
- b) Tacha los que no pueden ser, es decir, múltiplos de 3 y de 4.
- c) Coloca 3 estudiantes en cada grupo y mira cuántos círculos necesitas:



- d) Coloca 4 estudiantes en cada grupo y mira cuántos quedan.



- e) Busca el número que cumple con la condición:

$$(\text{Múltiplo de } 3) + 2 = (\text{Múltiplo de } 4) + 3$$

2. La propuesta de evaluaciones para el segundo período en el colegio se plantean de la siguiente manera
 - a. Las de matemáticas cada 15 días
 - b. Las de ciencias sociales cada 6 días
 - c. Las de español cada 5 días
 - d. Las de ciencias naturales cada 10 días

Sabiendo que el día 30 de abril tuvieron evaluación de las 4 áreas:

- a. ¿Cada Cuánto coinciden las evaluaciones de matemáticas y ciencias sociales?
- b. ¿Cada cuánto coinciden las evaluaciones de matemáticas y de español?
- c. ¿Cada cuánto coinciden las evaluaciones de español y de ciencias naturales?
- d. ¿Cada cuánto coinciden las evaluaciones de ciencias sociales y español?
- e. ¿Cada cuánto coinciden todas las pruebas?

Escribe TODO el proceso que llevaste a cabo para dar solución a las preguntas planteadas.

3. Andrés, el bibliotecario, está acomodando libros en las mesas para realizar un trabajo con el grado sexto. Tiene 42 libros de aventuras y 28 libros de ciencias. Quiere acomodarlos de tal manera que haya la misma cantidad de libros de aventuras y la misma cantidad de libros de ciencias en todas las mesas, y usando la mayor cantidad de mesas posibles.

- a. ¿Cuántos libros de cada clase pondrá en cada mesa?

b. ¿Cuántas mesas usará?

Escribe TODO el proceso que llevaste a cabo para dar solución a las preguntas planteadas.

4. Reúnete con dos compañeros más y compara las respuestas obtenidas teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

a. ¿Hicieron el mismo proceso? Si son diferentes en que se parecen y en que se diferencian los procesos.

b. ¿Obtuvieron los mismos resultados?

5. El profesor de educación física está realizando pruebas. Andrés, Camilo y Juan están presentando la prueba que consiste en: uno da vueltas caminando, otro, trotando y otro, corriendo. Andrés tarda 10 minutos en dar una vuelta, Camilo tarda 6 minutos y Julián, 2 minutos. Comenzaron a la misma hora y en el mismo lugar.

Si la prueba empezó a las 10:30 am, ¿cada cuánto tiempo se vuelven a encontrar en el punto de partida Andrés y Julián? ¿Andrés y Camilo? ¿Camilo y Julián? ¿Andrés, Camilo y Julián?

6. Sabiendo que los huevos se pueden comprar por docenas

a. ¿Es posible comprar 56 huevos envasados en docenas completas? Justifica tu respuesta.

b. ¿Y 132 huevos?

7. Con tu grupo realiza una presentación donde le expliques a tus compañeros como obtener los resultados a las situaciones planteadas.

• **Actividad No. 4 “Clasificando Números”**

Con esta actividad se pretende que los estudiantes diferencien dos categorías entre los números naturales: compuestos y primos.

*Adaptación del Capítulo 5 **La criba de Eratóstenes** (Malditas matemáticas)*

Lisa le pregunta a Charlie ¿Cómo se criban los números? Charlie le dice que igual como lo hizo Eratóstenes en el siglo III a. C. Para ello se escriben los números del 1 al 100, en 10 columnas y 10 filas. Con la lista lo que se hace es empezar a eliminar números, dejando encerrados por un círculo aquellos que sean primos, teniendo en cuenta que el 1, es un número singular, y por lo tanto no puede ser primo. Se inicia con 2, se encierra en un círculo y se tachan todos sus múltiplos. ¡La mitad de los números! Comenta Lisa. Se hace lo mismo con el 3. Para el cuatro no se hace nada, pues ya se ha eliminado porque 4 es múltiplo de 2. El cinco se encierra en un círculo y se tachan los múltiplos de 5, que van de cinco en cinco, pero ya se han tachado la mitad, que son los terminados en 0, por lo tanto solo hace falta tachar los números terminados en cinco. Los de 6, no es necesario pues 6 es múltiplo de 3 y de 2, es más se ha tachado doble vez comentó Lisa. El último que se hace es con el 7, pues $100 = 10 \times 10$ y cualquier número menor que 100 que tenga 11 como divisor tendrá otro divisor menor a 10 por lo que los múltiplos de 11 ya se han tachado, quedando al descubierto los primeros 25 veinticinco primeros números primos. De acuerdo al dibujo resultante Charlie hace algunas observaciones.

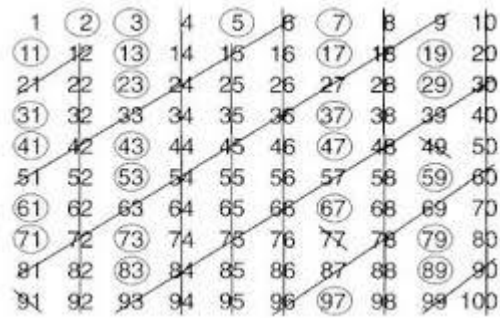


Figura 4: Criba de Eratóstenes

Los números compuestos tienen un orden, por ejemplo las líneas verticales y oblicuas representan las tablas de multiplicar, las primeras muestran las tablas del 2, 5 y 10, las segundas las del 3 y la de 9. A Lisa no le gustan las tablas de multiplicar, pero si las sumas. Charlie paró sus observaciones en ese punto; en seguida le mostró que la multiplicación tiene mucho que ver con las sumas, pues las multiplicaciones son sumas, por lo que no le pueden agrandar unas y las otras no. Para explicárselo mejor hace la siguiente pregunta ¿Qué significa 3×4 ? Rápidamente Lisa contesta que 12, pero lo que busca Charlie es que Lisa se dé cuenta que $3 \times 4 = 4 + 4 + 4$, es decir tres veces cuatro, evidenciando además que es una suma muy sencilla debido a que los sumandos son iguales.

Luego de este comentario, se despierta cero y se desarrolla una conversación que lleva a mostrarle a Lisa los números negativos a través de la comparación entre tener manzanas y deber manzanas, ya que cero se ponía de pie antes de ser menos que nada. Charlie explica entonces que deber dos manzanas es menos que nada, por lo tanto nada es mejor que deber dos manzanas y por esta razón existen los números negativos. Ocurrido esto apareció de la nada un conejo blanco y despertó en el interés de Charlie y de Lisa.

Primera Sesión

Etapla inicial de lectura: Identificar dificultades en el proceso de multiplicación.

1. ¿Cómo hallarías los primeros 10 números primos? Describe el proceso que utilizarías para explicárselo a un compañero.
2. Explica el proceso que usas para multiplicar.

Etapla intermedia de lectura: Definir aspectos que implican el reconocimiento de un número primo.

3. ¿Por qué el número uno (1) es singular?
4. Explica con tus palabras por qué la multiplicación se puede ver como una suma.

Etapla final de lectura: Explorar métodos para obtener el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor.

5. Explica cómo se puede obtener los primeros números primos, escribe la lista.
6. Indaga sobre Eratóstenes y realiza una ficha bibliográfica.
7. ¿Qué relación hay entre la suma y la multiplicación?
8. ¿Cuáles son los múltiplos comunes de 2 y 3, 3 y 4; 7 y 9; 8 y 6; 3 y 10 de acuerdo a la criba de Eratóstenes?

9. ¿Cómo sabes cuáles son los divisores de 60, 45, 98, 100 y 25 de acuerdo con la criba de Eratóstenes?

Segunda Sesión

Esta parte de la actividad está orientada al uso de los algoritmos, su eficiencia y su importancia en la resolución de problemas. Para ellos se plantean diferentes procesos, además de una contextualización para algunos de ellos.

1. Los estudiantes deben buscar la siguiente información sobre Rusia, China, Egipto, India, Italia y Colombia:
 - a. Ubicación geográfica
 - b. Símbolos patrios
 - c. Hechos históricos y culturales más relevantes
 - d. Matemáticos más relevantes durante la historia del país

Con estos datos el docente organiza el salón en cinco grupos, a cada uno se les asigna, aleatoriamente uno de estos países para que se pongan de acuerdo y desarrollen una presentación del país frente a los demás compañeros.

Después de la presentación y el debate el docente informa que así como nosotros tenemos un algoritmo para multiplicar, algunos de esos países desarrollaron otros métodos para hacer una multiplicación y por lo tanto se les pide a los estudiantes que traten de explicar, primero individualmente cada uno de los siguientes métodos y que luego se reúnan de acuerdo al país asignado inicialmente para que puedan dar una explicación grupal del algoritmo y tratar de 'definir' qué algoritmo se llevó a cabo en cada país.

2. Verifica y explica cómo se realizaron las siguientes multiplicaciones

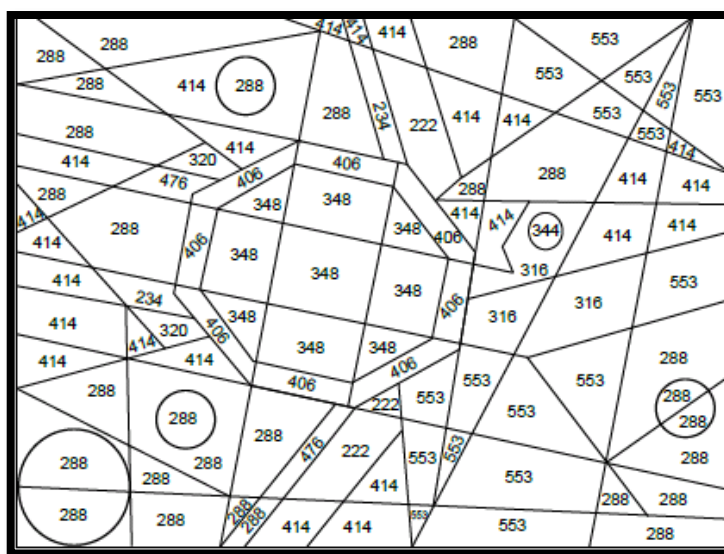
5 4	48 X 25	69 X 37	321 X 456				
6 9	48 25	1 37		3	2	1	x
3 0 3 6	24 50	2 74	1	2	0	8	0
2 4	12 100	4 148	1	1	5	1	0
4 5	6 200	8 296	4	1	8	1	2
3 7 2 6	3 400	16 592	6	3	7	6	0
	1 800	32 1184					=
			146376				

- ¿Cuál de los planteamientos es el más sencillo?
- ¿Por qué funcionan estos algoritmos?
- ¿Qué propiedades de los números crees que se están usando?

3. Resuelve las siguientes operaciones

Ejemplo	ROJO			AMARILLO		
47 X 2	64 X 5	69 X 7	96 X 3	37 X 6	86 X 4	79 X 7
40 80						
7 14						
94						
	AZUL		NARANJA		NEGRO	
	69 X 6	58 X 7	58 X 6	79 X 4	47 X 2	

Colorea el dibujo según el resultado obtenido de acuerdo al siguiente ejemplo.



4. Explica por qué también funciona esa manera de multiplicar.
5. De todos los métodos mostrados y el habitual, ¿Cuál prefieres? ¿Por qué ese y no otro?
6. Teniendo en cuenta que el producto de números pares es un número **par**, el producto de números impares es **impar** y que el producto entre un número par y uno impar es **par**, escribe una tabla donde se diferencien los productos anteriores de acuerdo a esta condición.

4.3. Reflexiones

A partir de la elaboración de cada una de las actividades de la propuesta de aula se evidencia la necesidad de proponer situaciones alternativas para los estudiantes (por ejemplo: realizar dibujos de lo leído, reescribir los diálogos, realizar interpretaciones y exposiciones) de tal manera que ellos, además de aprender matemáticas comprendan otros aspectos que están relacionados directamente con la formación propia de la persona.

Uno de los aspectos más relevantes que los docentes debemos sugerir es el de la lectura, en nuestro campo laboral o académico y recordar que es un hábito que requiere dedicación, compromiso, auto-reflexión y sobre todo un espíritu crítico para poder obtener el mayor provecho de las lecturas que realiza. Además de estar abierto a nuevas formas de enseñanza de la matemática que permita incluir elementos que antes se habían considerado secundarios en clase como es la lectura y la escritura.

El cambio en la metodología es una característica particular de cada docente, que crea y desarrolla solamente a través del tiempo. Esto le permite al docente reflexionar sobre su propia práctica. Lo más relevante de este trabajo, es incluir algo tan cercano a los estudiantes como lo es un cuento o una historia fantástica para involucrarlos en el aprendizaje de las matemáticas, además de permitir un desarrollo de habilidades matemáticas necesarias en el proceso de aprendizaje como lo es la escritura en lenguaje matemático.

La lectura es una herramienta que requiere ser más utilizada en las clases de ciencias, en particular en matemáticas; por tal razón espero que este trabajo motive a más colegas para emprender el camino de la lectura y escritura en ciencias como una forma de acercar a los estudiantes a nociones más profundas sobre las matemáticas.

El desarrollo de cada actividad requiere de compromiso y dedicación, además de una apropiación, en primer lugar de los conceptos elementales de la teoría de números; luego la lectura de los capítulos de los libros para poder realizar un proceso adecuado dentro del aula de clase; por otro lado el docente que acepte el reto debe reconocer las habilidades que manifiestan los y las estudiantes durante la resolución de cada actividad.

La propuesta permite abrir nuevos espacios de evaluación del aprendizaje, involucrando varios aspectos como por ejemplo el aprendizaje individual y cooperativo, la participación activa, el reconocimiento de habilidades de lectura y de escritura, al igual que nuevas formas de comprensión en matemática. Todos estos aspectos ayudan en la formación de una persona, siendo esta el objetivo final de la educación.

Bibliografía

- Adu-Gyamfi, K., Bossé, M. & Faulconer, J. (2010). Assesing Understanding Through Reading and Writing in Mathematics. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Disponible en: <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/adugyamfi.pdf>
- Barton, M. L., Heidema, C. y Jordan, D. (2002). Teaching Reading in Mathematics and Science. *Revista Educational Leadership*. Vol. 60 (3). Pp. 24 – 29. Disponible en <https://www.hol.edu/syllabusuploads/teachingreadinginmathandscience.pdf>
- Campbell, A., Schlumberger, A & Pate, L. A. (1997). Promoting Reading Strategies for Developmental Mathematics Textbooks. Selected Conference Papers, National Association for Developmental Association, Vole 3, pp.4-6. Disponible en: <http://sharepoint.chiles.leon.k12.fl.us/lcsreadingstrategies/Reading%20Strategies%20for%20Math%20Teachers/Reading%20Strategies%20for%20Math%20Textbooks.pdf>
- D'Amore, (2006). Matemática, didáctica de la matemática y lenguaje. En *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 251 – 292). Bogotá: Magisterio.
- Else, M. (2008) Reading as a Learning strategy for Mathematics. Action Research Project Report: University of Nebraska – Lincoln
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College composition and Communication*, V. 28, pp. 122 – 128. Disponible en http://api.ning.com/files/dyd9zNle01SZCip1A*laTe8YCSSs3*cbfGntdo*3ytB9EZwOTyj430RvsQMEemRnQuZ4xeLab1IyZWizRYiNuR2f2Yh7ZfPB/WritingasaModeofLearning.pdf
- Frabetti, C. (2000). *Malditas matemáticas, Alicia en el país de los números*. Madrid: Alfaguara.
- Freitag, M. (1997). Reading and Writing in the Mathematics Classroom. *The Mathematics Educator*. V. 8 (1). Pp. 16 – 21. Disponible en <http://math.coe.uga.edu/tme/issues/v08n1/3freitag.pdf>
- Martins, I. (2006). Discursos de professores de ciências sobre leitura. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. Vol. VII(2), pp. 121 – 151.
- Massa, M y Stipcich, M. (1999). ¿Qué esperamos los docentes al seleccionar un texto para nuestros alumnos: comprensión o legibilidad?. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*. Vol. IV(3), pp. 183-195.

- MEN (1998) Lineamientos Curriculares de matemáticas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, Ed. Magisterio.
- MEN (2003). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MEN (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional
- MEN (2007). Colegios Públicos de excelencia para Bogotá. Disponible en http://www.sedbogota.edu.co/AplicativosSED/Centro_Documentacion/anexos/publicaciones_2004_2008/99198-Pensamientomate_bja.pdf
- Moran. E. (2012). Estrategias de lectura para la comprensión de textos matemáticos: Un estudio en educación secundaria. En el marco del Congreso Iberoamericano de las Lenguas en la Educación y en la Cultura / IV Congreso Leer.es.
- Moreira, M. A. (2005) Aprendizaje Significativo Crítico. España: Indivisa, pp. 83 – 102. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/771/77100606.pdf>
- OCDE (2006). PISA, Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura.
- Peralta, J. (1998). Las matemáticas en el arte, la música y la literatura Disponible en http://www.tendenciaspedagogicas.com/articulos/1998_e2_22.pdf
- Schell, V. (1982). Learnings partners: Reading and mathematics. *The Reading Teacher*. 35, 5 p. 544-548.

Nombre Santos Baron Edimer

Correo esantosb@unal.edu.co

Dirección Carrera 72C 55 – 13 Sur, Bogotá (Colombia)

Teléfono 057 1 7194073

Celular 311 466 70 19

Profesor Titular de la Secretaría de Educación Distrital en el **Colegio El Tesoro de la Cumbre IED** de la ciudad de Bogotá (Colombia).

Magister en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia (2014).

Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2010)