



DISEÑO DE ACTIVIDADES CON EL USO DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA
PARA APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE RAZÓN Y
PROPORCIÓN EN QUINTO DE PRIMARIA

ANGELA LIZETH TRIANA REINA

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Educación
Licenciatura en Matemáticas
Bogotá, Colombia
Año 2018

DISEÑO DE ACTIVIDADES CON EL USO DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA
PARA APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE RAZÓN Y
PROPORCIÓN EN QUINTO DE PRIMARIA

ANGELA LIZETH TRIANA REINA

Trabajo de grado que se presenta como requisito parcial para obtener
El título de Licenciada en Matemáticas

Asesor:

Dra. Grace Judith Vesga Bravo

Modalidad: Diseño de material didáctico

Universidad Antonio Nariño

Facultad de Educación

Licenciatura en Matemáticas

Bogotá, Colombia

Año 2018

DEDICATORIA

A mis padres Janneth Reina y Augusto Triana, quienes me enseñaron y me guiaron en para cumplir mis sueños.

A mi familia por su amor, su comprensión y el apoyo incondicional para culminar con éxito esta etapa de mi existencia.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por darme sabiduría e inteligencia.

A la profesora Grace Vesga por todas sus orientaciones en lo referente a las temáticas incluidas en el trabajo.

A todos mis amigos Yojana Chávez y Camilo Toro por su apoyo y motivación para terminar este proceso.

RESUMEN

Este trabajo de grado tiene como finalidad el diseño de material didáctico para la enseñanza de la razón y la proporción por medio de modelación matemática. En este sentido, los estudiantes de ciclo III (Grado Quinto) son expuestos a problemas con el propósito de que estos les sirvan como herramienta que facilite la comprensión de los conceptos básicos de la proporcionalidad, puesto que los problemas matemáticos le permiten al educando, a través de actividades que se basan en contextos reales, afianzar sus conocimientos y conceptos matemáticos. Asimismo, las diferentes perspectivas abordadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y el Ciclo de modelación matemática de Blum (2007) se tienen en cuenta para el diseño del material didáctico, por cuanto se refieren a la importancia de este proceso de modelación y a las etapas a través de las cuales una situación real se convierte en una problema matemático al que se puede enfrentar un estudiante.

Palabras clave

Razón, proporción, matemática, modelación matemática, procesos de modelación

ABSTRACT

The objective of this degree work is design didactic material for teaching ration and proportioning by means of mathematic modeling. In this sense, the students of cycle III (Grade Fifth) are exposed to problems with the purpose that they serve as a tool to facilitate the understanding of basic concepts of proportionality, since mathematical problems allow to the student, through activities based on real contexts, to strengthen their knowledge and mathematic concepts. Likewise, the different perspectives tackled by the Ministry of National Education and, the Mathematic Modeling Cycle of Blum (2007), are also taken into account for the design of the didactic material, due to the fact that they refer to the importance of this modeling process and, the stages through which a real situation becomes a mathematical problem that a student can face.

Key words: Ration, proportion, mathematic, mathematical modeling, modeling process.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
TABLA DE CONTENIDO	v
Lista de gráficas	vii
Lista de figuras	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN	3
1.1 Identificación de la necesidad.....	3
1.2 Exploración de la dificultad.....	5
CAPÍTULO 2: DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL	12
2.1 Referentes teóricos	12
2.1.1 Modelación matemática.....	12
2.1.2 Razones y proporciones.....	18
2.2 Diseño y evaluación del material.....	20
2.2.1 Fases.....	20
2.2.1 Características de las actividades	21
2.2.2 Descripción de las actividades	24
2.2.3 Guía para el docente.....	26
2.2.4 Validación del material.....	27
CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
REFERENCIAS.....	36
Anexo 1. Actividad 1. Zapatos de Gigantes	38
Anexo 2. Actividad 2: Gatos gigantes	42
Anexo 3. Actividad 3. La montaña embarazada.....	46

Anexo 4. Actividad 4. Casas de Gigantes	51
Anexo 6. Carta invitación validación material	63
Anexo 7. Evaluación Material Experto 1	64
Anexo 8. Evaluación Material Experto 2.....	66

Lista de gráficas

Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015	9
Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015	9
Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015	10

Lista de figuras

Figura 1. Modelación matemática propuesto por el MEN (1998).	15
Figura 2. Ciclo de modelación matemática desarrollado por Blum Leiß (2007)	17
Figura 3. Parte contextualicemos, actividad 2	22
Figura 4. Parte exploración inicial, actividad 3	23
Figura 5. Parte exploremos el mundo de los gigantes, actividad 1	23
Figura 6. Parte análisis y conclusión del mundo de los gigantes, actividad 1	24

INTRODUCCIÓN

Partiendo de las experiencias vividas al realizar la práctica pedagógica y como docente de primaria del área de matemáticas en diferentes instituciones educativas, nace la inquietud de indagar la problemática del aprendizaje matemático de los estudiantes de grado quinto, especialmente en relación con el proceso de modelación y solución de problemas. El autor de este trabajo ha podido observar falta de motivación hacia las matemáticas, porque muchas veces lo que se propone a los estudiantes son situaciones mecánicas y rutinarias.

De otra parte, en documentos curriculares colombianos emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), como los estándares curriculares de matemáticas y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), se señala que un estudiante de grado quinto debe estar en la facultad de modelar cualquier situación problema que se le proponga realizando los procesos matemáticos y contextualizando en la vida real, es decir, se contempla esto como una competencia básica.

Al contrastar lo propuesto por el MEN con resultados de las pruebas saber nacionales, durante los últimos 3 años en el área de matemáticas, se puede encontrar que el porcentaje de estudiantes que se ubican en los niveles altos es bajo, por lo cual todavía falta mucho por hacer en relación con el desarrollo de competencias matemáticas de los niños y dentro de esto en el tema de proporcionalidad que está explícito en las pruebas.

Por lo anterior, esta propuesta busca aportar material que puede ser usado en grado quinto, o incluso en cuarto, según lo que cada institución programe, con base en la modelación matemática para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, específicamente en temas asociados a razones y proporciones. Se busca que los estudiantes se interesen por las actividades propuestas, por lo cual se articulan con situaciones cotidianas pero se hace uso también de la imaginación y la creatividad, para que se sientan identificados y se fomente el pensamiento crítico.

La propuesta está enmarcada en actividades tienen como propósito situar al estudiante en el mundo real, para llevarlo a dar solución a una situación matemática que se propone con uso también de situaciones hipotéticas, en este caso del mundo de los gigantes. Cada actividad parte de un contexto real y se lleva a los estudiantes a imaginar situaciones en el mundo de los gigantes, de modo que se combine la idea central de la modelación matemática, en términos de usar situaciones reales que pueden ser matematizables, con la imaginación y así hacer uso de la matemática para resolver los problemas propuestos.

Las actividades están enmarcadas principalmente en razones y proporciones, sin embargo, también se pueden aprovechar para otros temas, según las orientaciones del docente. Dado que el material se deja para su uso y no se ha utilizado, se incorpora una guía para el docente con el fin de que el material se pueda aprovechar y usar de la manera en que la autora lo ha contemplado, lo cual no implica que pueda ser adaptado según intereses particulares.

CAPÍTULO 1: IDENTIFICACIÓN Y EXPLORACIÓN

Se describen en este capítulo los aspectos que motivaron la elaboración del material propuesto, en términos de la experiencia desde el proceso de la práctica pedagógica, como docente de matemáticas en primaria, y de los resultados observados en pruebas nacionales, como la prueba saber.

1.1 Identificación de la necesidad

En el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas se pueden encontrar varias dificultades, las cuales se ven reflejadas en evaluaciones tanto institucionales como en las pruebas que realiza el estado, pruebas saber. Al hacer un análisis de los resultados de las pruebas saber grado quinto, realizadas en las diferentes instituciones educativas, se puede observar que si bien, hay mejoras importantes, todavía la mayoría de los estudiantes se ubican en niveles medios y son pocos los estudiantes que logran niveles altos de desempeño en las pruebas de matemáticas.

Por otro lado, en el aula de clase, desde la perspectiva de la práctica pedagógica, el autor de este trabajo ha podido evidenciar que un alto número de estudiantes tienen dificultades para comprender las temáticas que se ven en diferentes cursos, lo que hace que incluso en algunos casos vayan adquiriendo fobia hacia las matemáticas, especialmente se ha podido observar dificultades importantes en relación con razones y proporciones, lo cual genera otras dificultades por ser un tema prerequisite para muchos otros.

También se pudo observar que cuando los estudiantes se ven enfrentados a realizar un análisis de problemas matemáticos, propuestos por los docentes, o en algunos casos propuestos por el Calendario Matemático, la interpretación es mínima y por tanto, muchas veces, no logran avanzar en las soluciones.

Desde la experiencia como docente, también se ha observado que cuando un estudiante de grado quinto se ve enfrentado a resolución de problemas en diferentes contextos, hay dificultades y un número importante de estudiantes no es capaz de abordarlos. Es posible que parte de la dificultad está dada por la poca comprensión lectora pero va ligada a que no entiende que lo que realmente se le pregunta.

Además de las problemáticas mencionadas, en la práctica docente se pudo evidenciar la dificultad en la resolución de problemas, muchos estudiantes consideran que la matemática es monótona y no encuentran motivación ni interés, lo que dificulta el aprendizaje.

Por otro lado, durante la experiencia docente se puede evidenciar en las evaluaciones que se realizan en el año escolar, como los estudiantes de grado quinto presentan dificultades en la comprensión y solución de problemas matemáticos, para ello se busca que los estudiantes mejoren los resultados de rendimiento académico por medio de una mejor comprensión lectora, para así encaminar a dar resultados matemáticos correctos, en este caso particular asociados también al tema de razones y proporciones, que como se dijo antes, se ha podido observar que genera muchas dificultades a los estudiantes.

En este escenario, se deben encontrar formas para lograr el aprendizaje matemático, motivar a los estudiantes y de ese modo que se logró mejorar el rendimiento académico, en este caso del tema de proporción y razón. En este trabajo se considera que la modelación matemática es una manera de hacerlo, de la mano de situaciones creativas para despertar mayor interés.

1.2 Exploración de la dificultad

El MEN señala que para que un estudiante sea competente debe saber qué, saber hacer, y saber cómo, cuándo y porque hacerlo. Es decir, se trata no solo de adquirir conocimientos matemáticos, descritos en los diferentes pensamientos matemáticos, sino de saber hacer con ellos, lo cual se señala como los procesos generales matemáticos que se ponen en juego (MEN, 2006).

Los procesos generales que describe el MEN, en los estándares básicos de competencia y contemplados en los lineamientos curriculares, son formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar, razonar, y formular; comparar y ejercitar procedimientos algorítmicos; todos tiene una relación con los cinco pensamientos matemáticos. En los estándares básicos hacen referencia a que un estudiante debe estar en la capacidad de plantear y dar solución a problemas, ya sean internos o externos a las matemáticas, es decir, de problemas que pueden ser de la vida cotidiana o de las mismas matemáticas.

Para el MEN, es importante que un estudiante identifique el uso de operaciones en diferentes contextos de la vida, y en específico para grado quinto,

que logre manejar las fracciones, números decimales, notación de porcentajes, resolución y formulación de problemas con situaciones de proporcionalidad.

A partir de estos referentes se diseñan y aplican pruebas estandarizadas a nivel nacional. Al realizar un análisis de los resultados de los estudiantes en estas pruebas estatales, específicamente de grado quinto, podemos evidenciar que existen dificultades y que se debe seguir trabajando a través de diferentes acciones para avanzar en el desarrollo de competencias matemáticas de los niños y jóvenes.

Los resultados en el área de matemáticas, además de darlos de manera global, se reportan por niveles: insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado. Dentro de cada nivel se describe lo que se espera logre cada estudiante de manera general y se señalan algunos rasgos relacionados con los diferentes procesos matemáticos, asociados además a temas particulares, el caso de razones y proporciones aparece de manera reiterada. El puntaje de cada estudiante permite ubicarlo en el nivel, aunque no da información sobre cada proceso, pero se infiere de manera natural que logra o no hacer lo que se describe en la medida en que se ubica en cada uno. En el documento de guía de definición de niveles de desempeño en el área de matemáticas se describen los niveles de desempeño, en relación con la modelación así:

- En el nivel insuficiente se ubica a los estudiantes que no responden correctamente las preguntas de menor complejidad de la prueba.
- En un nivel mínimo, se ubica un estudiante que puede realizar modelación relacionando e identificando propiedades de los números naturales,

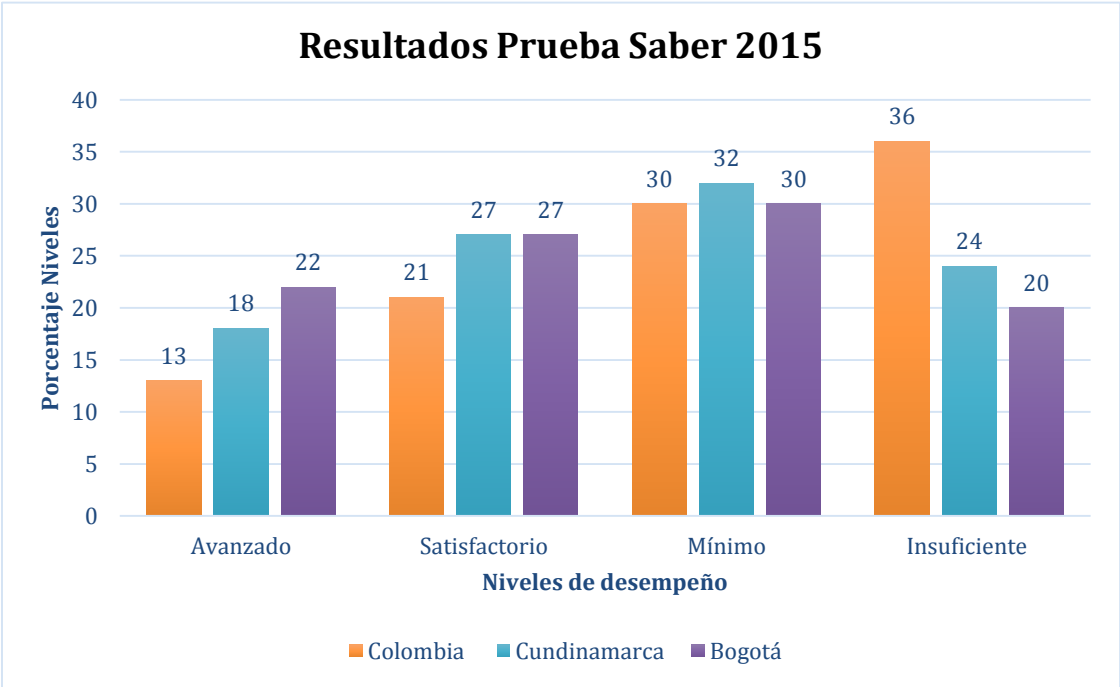
expresando algunas operaciones desde un enunciado gráfico o verbal, formulando y resolviendo problemas matemáticos que involucren situaciones aditivas, multiplicativas de comparación e igualación.

- En un nivel satisfactorio, se ubica el estudiante que además de lograr lo definido en el nivel mínimo tiene capacidad de conocer las fracciones modelando situaciones de dependencia cuando existen relación de proporcionalidad directa entre dos magnitudes, además de formular y resolver problemas que requieren una estructura aditiva y multiplicativa, que están relacionados con representación de datos, o que a partir de la probabilidad de un evento resuelva en contexto de juego o eventos cotidianos.
- En nivel avanzado, se ubica un estudiante que es capaz de hacer lo señalado en el nivel satisfactorio y además soluciona problemas de estructura multiplicativa de los números naturales, reconoce y utiliza la fracción como operador, establece conjeturas sobre conjuntos de datos a partir de las relaciones entre diferentes formas de representación, e interpreta el grado de probabilidad de un evento aleatorio (ICFES, 2015).

A continuación se presenta un análisis de los niveles de desempeño de los estudiantes de grado quinto durante los últimos tres años, 2015 a 2017, a nivel Bogotá y comparados con Cundinamarca y Colombia, para mostrar que, como se ha señalado, es necesario seguir implementando diferentes estrategias que fortalezcan los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, de modo que estos resultados sean cada vez mejores.

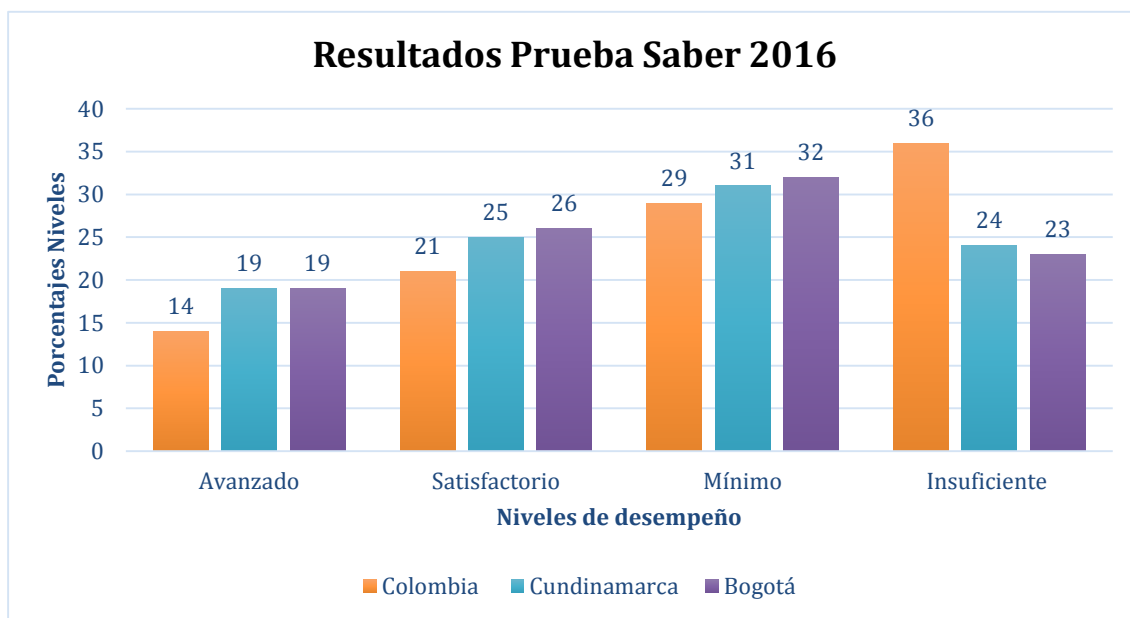
Según la información consulta en las bases de datos del ICFES se evidencia que en el 2015 fueron mejores los desempeños de los estudiantes de Bogotá, que de los de Cundinamarca y el país en general, como se observa en la gráfica 1. En el nivel insatisfactorio o insuficiente se ubicó 20% de los estudiantes de Bogotá, mientras que a nivel nacional fue del 36%; y en el nivel avanzado se ubicó el 22%, mientras que a nivel nacional solamente el 13%. Sin embargo, que el 20% de los estudiantes no logre responder de manera correcta las preguntas de menor nivel de dificultad confirma las preocupaciones señaladas anteriormente.

En el año 2016, al analizar los resultados a nivel del nacional, departamental y en Bogotá, por niveles de desempeños matemáticos, con relación al año 2015 se puede observar que aumentó el porcentaje de estudiantes ubicado en el nivel avanzado para Cundinamarca y en general, pero que a nivel Bogotá disminuyó, mientras que aumentó el porcentaje ubicado en insuficiente, ver gráfica 2.



Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015

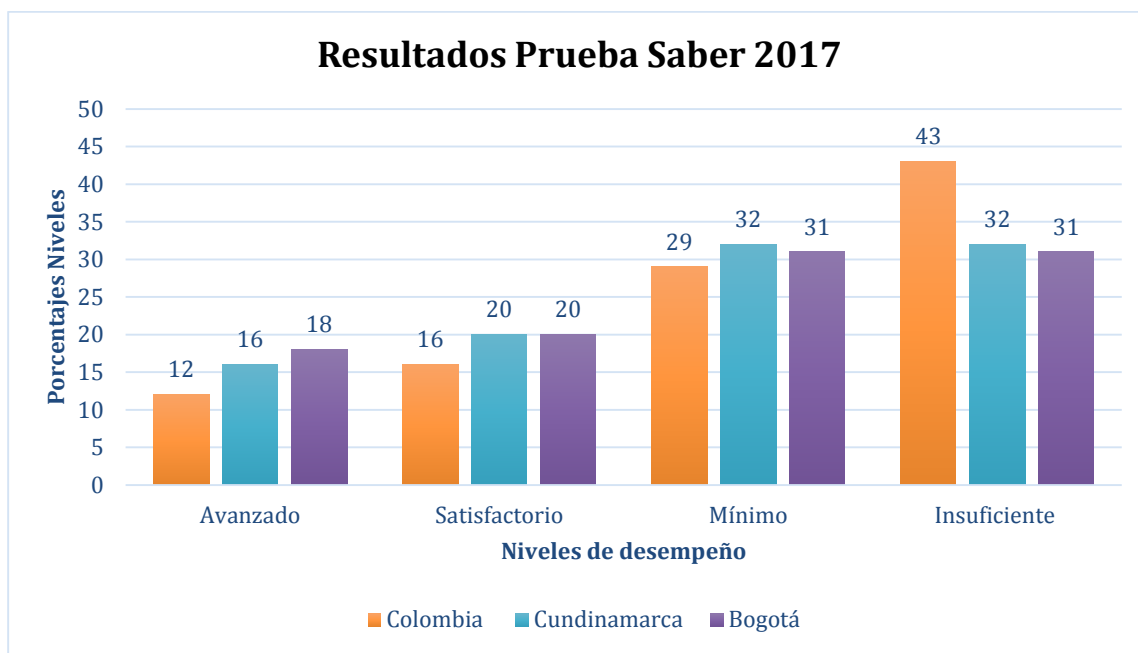
Fuente: elaboración propia con datos del ICFES



Gráfica 2. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015

Fuente: elaboración propia con datos del ICFES

En el año 2017, al analizar los resultados a nivel del nacional, departamental y capital con respecto a los niveles de desempeños matemáticos, con relación los años 2015 y 2016 se puede encontrar que los resultados son muy desfavorables dado que se registró un aumento en el desempeño insuficiente disminuyendo los niveles de satisfactorio y avanzado con respecto a los años anteriores, mientras el nivel mínimo se mantuvo sin ninguna diferencia en el porcentaje, como se observa en la gráfica 3.



Gráfica 3. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en Bogotá, Cundinamarca y Colombia, área de matemáticas, quinto grado año 2015

Fuente: elaboración propia con datos del ICFES

Por los resultados anteriores se puede concluir que existe una falla en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, ya que es notorio que el porcentaje que está en el nivel insuficiente supera notablemente los niveles de avanzado y satisfactorio y ha ido aumentando en lugar de disminuir.

Por otra parte, en las pruebas del Programme for International Student Assessment (PISA), habla de que la modelación debe incluir capacidades como estructurar un campo o situación que se va a modelar; traducir la realidad a una estructura matemática; interpretar los modelos matemáticos en términos reales; trabajar con un modelo matemático; genera una reflexión por medio de un análisis crítico en los resultados.

Los resultados obtenidos en estas pruebas en el año 2015 por los estudiantes colombianos en el área de matemáticas fue el menor respecto a las demás áreas, ya que menos de la quinta parte (18%) de los que fueron evaluados alcanzó un nivel mínimo (segundo nivel de cuatro) y de cada 100 estudiantes solo 10 demostraron estar en competencias tres y cuatro. Es decir, según lo descrito por PISA, los estudiantes tienen dificultades para interpretar situaciones en contextos que solo requieren inferencia directa, utilizar algoritmos, fórmulas, procedimientos o convenciones elementales y efectuar razonamientos directos e interpretación literal de los resultados.

Lo descrito muestra que persisten dificultades en el área de matemáticas, y por eso surge la idea elaborar el material que se presenta en este trabajo. En este caso en particular para trabajar de manera específica alrededor de razones y proporciones, por ser un tema de vital importancia para el aprendizaje de otros temas.

CAPÍTULO 2: DISEÑO Y VALIDACIÓN DEL MATERIAL

En este capítulo se describen aspectos teóricos tenidos en cuenta para el diseño y validación del material. La decisión fue diseñar actividades con uso de la modelación matemática para el proceso de enseñanza aprendizaje de razones y proporciones, por lo que se describen estos referentes, así como las características de cada actividad y de la guía del docente que lo complementa. Al finalizar se incluye la manera cómo se validó el material y los resultados obtenidos.

2.1 Referentes teóricos

2.1.1 Modelación matemática

El proceso de formular y resolver los problemas es una actividad curricular que puede convertirse en un organizador del currículo matemático. Una situación problema debe proporcionar una relación a experiencias cotidianas y significativas para los estudiantes. Los problemas pueden surgir de las experiencias cotidianas lejanas o cercanas, o aún más, de otras ciencias y de las matemáticas mismas. Se dice en los lineamientos curriculares que “en la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van desarrollando una mente inquisitiva y perseverante, van aumentando su capacidad de comunicarse matemáticamente y su capacidad para utilizar procesos de pensamiento de más alto niveles” (MEN, 1998)

Por otro lado, el proceso de la modelación es un sistema representativo de la mente, ya que produce que el estudiante forme un esquema para comprender una situación problema de la cotidianidad, este es una construcción en a partir de

una imagen analógica que permite comprender de una manera cercana y sencilla el problema (MEN, 2006).

La modelación, definida en los estándares básicos de competencias (2006), se produce cuando tomamos una serie de situaciones o hechos reales y logramos formular un problema a partir de razonamientos que sirven para dar pistas y lograr dar solución. Es importante que el estudiante puede realizar el ejercicio mental o gráfico debido a que de esta manera él mismo podrá percibir los caminos de darán una solución a la situación problema. La modelación de una situación problema debido a los procesos mentales que realiza puede permitir realizar predicciones al utilizar los procedimientos numéricos, para así demostrar que el resultado es razonable o coherente con las condiciones del mismo.

La modelación matemática, a partir de diferentes autores o investigadores, es entendida como:

- Treffers y Goffree se refieren a la modelación como la actividad estructurada y organizada, por la cual el conocimiento y las habilidades adquiridas se utilizan para descubrir regularidades, relaciones y estructuras desconocidas.
- La modelación matemática es un proceso que conduce de una situación problema a un modelo matemático. Sin embargo, también se ha vuelto común usar esta noción para el proceso que consiste en la estructuración, matematización, al trabajar la matemática como una interpretación y validación. (Blum, 2007)

- La modelación consiste en un arte que transforma problemas de la realidad en problemas matemáticos y al interpretar las soluciones en un mundo real. (Bazzanezi, 2002)
- La modelación puede entenderse como la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente. (MEN, 2006)
- El modelar en el ambiente de educación matemática refiere al proceso que involucra la representación de la realidad por medio de un modelo matemático. En la cual suele hacerse dos aproximaciones a la modelación donde una es la modelización para el aprendizaje de las matemáticas y el otro el aprendizaje para desarrollar habilidades en la construcción de modelos matemáticos (Guerrero y Mena, 2015).

El MEN, en el documento de Lineamientos curriculares señala que para transferir la situación problemática real a un problema matemático, se pueden realizar las siguientes actividades:

- Identificar las matemáticas específicas en un contexto general.
- Esquematizar.
- Formular y visualizar un problema en diferentes formas;
- Descubrir relaciones;
- Descubrir regularidades;
- Reconocer aspectos isomorfos en diferentes problemas;
- Transferir un problema de la vida real a un problema matemático;

- Transferir un problema del mundo real a un modelo matemático conocido.

Y se ilustra en la siguiente figura el proceso llevado a cabo a través de la modelación matemática.

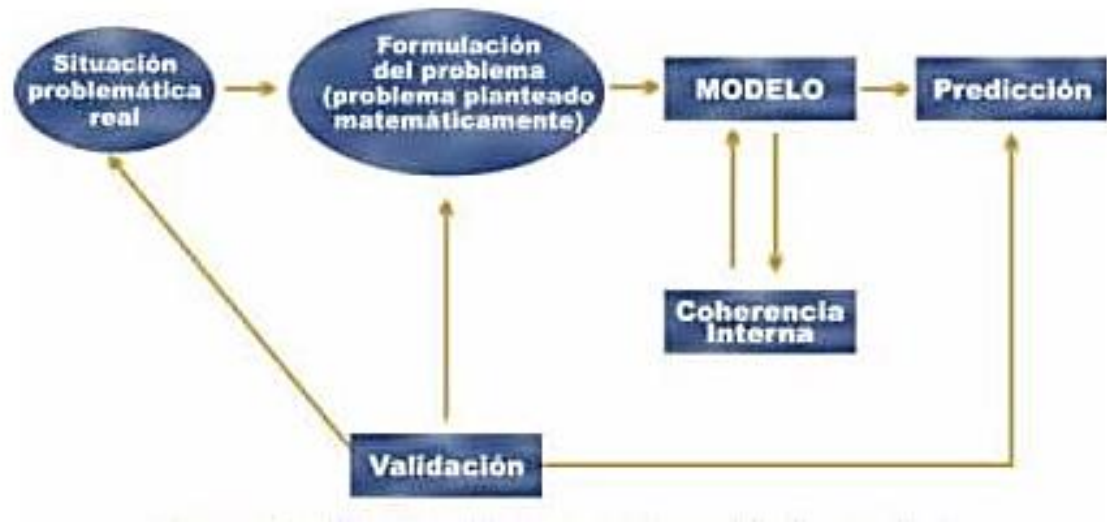


Figura 1. Modelación matemática propuesto por el MEN (1998).

Por tanto para realizar el proceso modelación matemática se deben tener en cuenta los siguientes pasos:

- Encontrar un problema del mundo real.
- Formular un modelo matemático acerca del problema, identificando variables (dependientes e independientes) y establecer la hipótesis simple para tratar de forma matemática.
- Aplicar los conocimientos matemáticos que se posee para llegar a conclusiones matemáticas.
- Comparar los datos obtenidos como predicciones con datos reales.

Por ende el objetivo de la modelación es entender cualquier fenómeno o situación que se encuentre en la realidad del ser humano, de esta forma generalizar predicciones de las mismas para que así se concreten las situaciones naturales o hechos reales de forma matemática al realizar las comparaciones entre estas.

Ahora cabe resaltar las etapas que conllevan al proceso de realización de la modelación matemática basada en el ciclo de modelación matemática según Blum.

- Comprender: entender la situación real donde el estudiante logró llegar a lo que el docente o guía quiera que analice.
- Simplificar/ estructurar: llegar a que la situación problema del mundo real se pueda observar como un problema matemático donde se logre evidenciar variables para dar solución.
- Matematizar: proponer que esas variables tengan un fin matemático, de tal forma que de dicha situación generar el problema.
- Trabajar matemáticamente: realizar las operaciones o cálculos necesarios para dar solución a dicha situación problema
- Interpretar: interpretar los datos y relacionarlos con el argumento de dar solución a un hecho real, es decir pasar del resultado matemático a un resultado real.
- Validar: contrastar la información que resulto del análisis y solución matemática, sea coherente con la situación modelada.
- Presentar: exponer los resultados obtenidos de tal forma que sean solución de la situación real y problema.

Esto se ilustra en la siguiente figura.

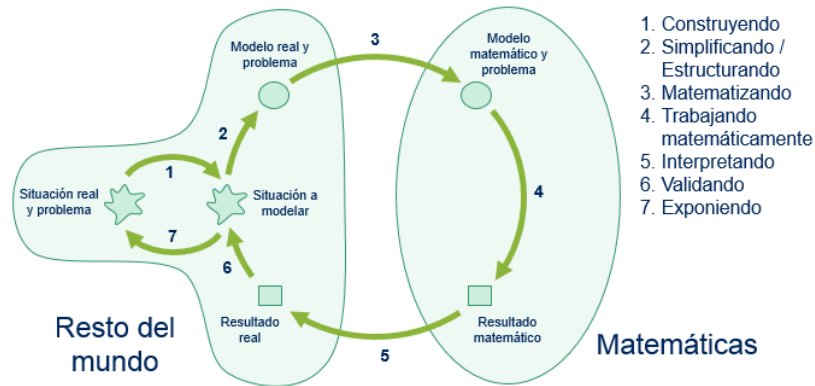


Figura 2. Ciclo de modelación matemática desarrollado por Blum Leiß (2007)

La modelación tiene unos niveles según Blum, donde se determina que tanta interpretación se tiene con respecto a la situación modelada, la cual se divide en 6 niveles los cuales son:

- Nivel 0: No se comprende la situación.
- Nivel 1: Se comprende la situación, pero no se logra simplificar y estructurar en un modelo real.
- Nivel 2: Se encuentra un modelo real estructurado y simplificado, pero no se formula en términos de un problema matemático.
- Nivel 3: El modelo real se traduce al lenguaje matemático, pero no logra resolverse.
- Nivel 4: Se resuelve el problema matemático pero la solución no se interpreta o valida correctamente.
- Nivel 5: La solución matemática se interpreta y valida correctamente.

2.1.2 Razones y proporciones

Para empezar, se pueden mencionar y definir que es una razón y una proporción y de esta manera enfatizar los procesos que el estudiante debe tener a partir de estos conceptos generar una relación con los estándares curriculares que el Ministerio de Educación Nacional propone, claro está, teniendo como proceso primordial la modelación matemática.

Entonces, la razón matemática es un vínculo entre dos magnitudes que son comparables entre sí, es decir de aquello que resulta cuando una de las magnitudes se divide con la otra. Por otra parte, se determina como el cociente usado para comparar o relacionar dos cantidades o magnitudes, donde el primer número se denomina antecedente y el segundo se llama consecuente.

La proporción es una igualdad entre dos razones equivalentes, es decir de la correspondencia, el equilibrio o la simetría que existe entre las magnitudes o cantidades de dos o más razones, además en toda proporción podemos conocer los términos internos como medios y los externos como extremos.

Ahora, teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias en Matemática que el MEN menciona en el artículo que están relacionados con los temas razón y proporción, se encuentran los siguientes:

- Represento y relaciono patrones numéricos con tablas y reglas verbales.
- Analizo y explico relaciones de dependencia entre cantidades que varían en el tiempo con cierta regularidad en situaciones económicas, sociales y de las ciencias naturales.

- Comparo diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.
- Conjeturo y pongo a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.
- Describo la manera como parecen distribuirse los distintos datos de un conjunto de ellos y la comparo con la manera como se distribuyen en otros conjuntos de datos.
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas experimentos.
- Diferencio y ordeno, en objetos y eventos, propiedades o atributos
- que se puedan medir (longitudes, distancias, áreas de superficies, volúmenes de cuerpos sólidos, volúmenes de líquidos y capacidades de recipientes; pesos y masa de cuerpos sólidos; duración de eventos o procesos; amplitud de ángulos).
- Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación.
- Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones aditivas de composición, transformación, comparación e igualación.
- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.

- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta los estándares, podemos encontrar que existe una relación entre la proporcionalidad y el interés por que estén relacionadas con la modelación de situaciones reales, y de esta forma, proponer que al finalizar grado quinto los estudiantes debe alcanzar con cada uno de ellos.

2.2 Diseño y evaluación del material

Se describen las fases que se llevaron a cabo para el diseño y evaluación del material. Inicialmente se señalan de manera general las fases y luego se hace una presentación completa para su desarrollo.

2.2.1 Fases

La realización de este trabajo está comprendido por cuatro fases, que se describen a continuación.

Fase I: Corresponde al análisis de los diferentes artículos, trabajos de grado e investigaciones encontrados acerca de la modelación matemática en diferentes ámbitos educativos, y también de las definiciones o artículos que el MEN tiene en relación a la modelación, como proceso matemático, además de los resultados obtenidos en las pruebas saber durante los años 2015 hasta 2017.

Fase II: Se realizó la construcción de exploración de la dificultad y realización contextual que fueron la base del diseño de material didáctico, enfocada en los estándares, lineamientos curriculares, Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA); y las características y descripción de los niveles de desempeño en las pruebas saber.

Además, se estudiaron varios ejemplos de modelación matemática de tal forma que se encontraron las etapas o ciclo de la modelación matemática donde se tuvo en cuenta el de Blum y MEN, con el fin de dar comprender materializar el referente teórico seleccionado.

Fase III: Se diseñaron las actividades, constituidas por cuatro en total y cuyas características se describen más adelante. También se diseñó una guía para los docentes que ayuden a orientar el desarrollo de las actividades.

Fase IV: Validación del material diseñado. Para esto se invitó a dos docentes de matemáticas que enseñan o tienen experiencia en grado quinto (ver anexo 6). Si diseñó y usó una rúbrica. Cada docente hizo su valoración y observaciones sobre los aspectos contemplados. Más adelante se describe en detalle el resultado y los cambios derivados de este proceso.

2.2.1 Características de las actividades

Cada una de las actividades fueron diseñadas con base en la modelación matemática, sobre razones y proporciones y en un contexto de gigantes buscando que los estudiantes se motiven a involucrarse. Se tomaron imágenes reales, sobre las cuales se indagó por la estatura de los gigantes, medidas de gatos gigantes, datos de bebés gigantes y casas de gigantes. También se tuvo en cuenta la edad de los estudiantes a la cual van dirigidas, niños entre los 9 y 11 años.

La estructura de cada actividad una es la siguiente:

- **Título:** se buscó que fuera atractivo y de interés para los estudiantes

- **Logros y objetivos:** acorde con los lineamientos curriculares se señalan los que se trabajan a través de la actividad.
- **Contextualicemos:** corresponde a presentar y ubicarse en la situación real. Se presenta la foto real, y se da una descripción. En la figura se observa esta parte de la guía 2:

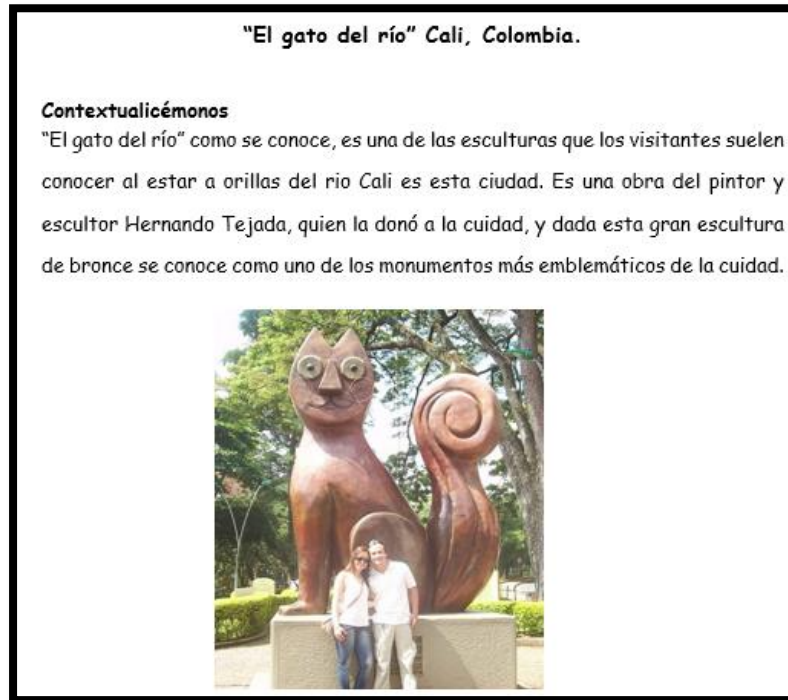


Figura 3. Parte contextualicemos, actividad 2

- **Exploración inicial:** está comprendida por una serie de preguntas que llevan al estudiante a traducir la situación real a una situación problema de tal forma que se pueda observar como un problema matemático, ver ejemplo en figura 3.
- **Exploremos el mundo de los gigantes:** Está comprendida por información o propuestas que lleven al estudiante a extraer los datos y establecer una relación que permita dar solución al problema. También esta parte se

relaciona con el trabajo matemático y su interpretación para dar solución, como se muestra en la figura 4.

Exploración inicial

2. Observa la imagen anterior de la montaña embarazada de Antioquia y responde:

- ¿Quiénes podrían ser los papas del este bebé?

- ¿Cuál crees que es el tamaño del bebé que se encuentra en la montaña aproximadamente, es decir, la longitud desde la cabeza hasta la cola?

- Si en la realidad existiera un bebé de este tamaño ¿Cuál crees que sería su peso?

Figura 4. Parte exploración inicial, actividad 3

Exploremos el mundo de los gigantes

Supongamos que un gigante es el dueño de esos zapatos y que la medida desde la punta hasta el talón de cada zapato es 2.30 m. ¿cuál es la estatura de este amigo gigante? ¿Cómo crees que podrías averiguarlo?

6. Toma la medida de la planta del pie de 10 personas adultas (que tengan más de 16 años). Anota los datos en la siguiente tabla. ¿Cuál es la medida promedio?

Nº de persona	Medida del pie en cm	Media (promedio)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Figura 5. Parte exploremos el mundo de los gigantes, actividad 1

- **Análisis y conclusión del mundo de los gigantes:** en este apartado, se busca contrastar la información obtenida, de tal forma que sea coherente con la situación dada, para así llegar a exponer los resultados obtenidos. Se propone realizar grupos de tal forma que los estudiantes puedan validar y presentar los resultados obtenidos con los compañeros. En la siguiente figura se ejemplifica.

Análisis y conclusión del mundo de los gigantes

Ahora reúnete en grupos de 4 estudiantes, y compara los resultados obtenidos de esta guía. Escribe que observan de los datos que encontraron y realiza en un párrafo una pequeña conclusión.

El diagrama muestra un recuadro con un borde negro. Dentro, el título "Análisis y conclusión del mundo de los gigantes" está en negrita. Debajo, un párrafo de instrucciones indica que los estudiantes deben reunirse en grupos de 4, comparar resultados y escribir una conclusión en un párrafo. El resto del espacio está ocupado por un recuadro azul con esquinas redondeadas, destinado a la escritura.

Figura 6. Parte análisis y conclusión del mundo de los gigantes, actividad 1

2.2.2 Descripción de las actividades

Acorde con la estructura diseñada para las actividades a continuación se describe el contenido de cada actividad.

Actividad 1: El universo gigante

En esta actividad, basada en el monumento de los zapatos viejos de Cartagena, se propone a los estudiantes pensar en un gigante dueño de los mismos

y determinar su estatura. Para esto se les pide encontrar primero una relación entre el tamaño del pie desde la punta hasta el talón, con la estatura de algunas personas. De allí parte que al encontrar la relación y tener conocimiento de cuanto mide los Zapatos Viejos, hallar la estatura del gigante. Posteriormente los estudiantes deben compartir con los estudiantes los resultados encontrados para poder observar la similitud o diferencia entre los datos encontrados. (Ver Anexo 1)

Actividad 2: Gatos gigantes

En esta actividad, basada en el monumento de los El gato del rio de Cali, donde se propone a los estudiantes pensar en un gato real que tenga este tamaño y determinar cuál sería la longitud del collar que debería utilizar este animal. Para esto se les pide que de unos datos sobre la altura y medida del collar de los datos encontrar la relación que existe entre estas dos magnitudes. Luego el estudiante se le da a conocer la estatura real del gato para que pueda dar a conocer cuál es la longitud del collar para este gigantesco gato, y por ultimo esta realizar con los compañeros un párrafo donde puedan concluir y explicar lo observado en la actividad. (Ver Anexo 2)

Actividad 3: Gigantes por donde se mire

En esta actividad, basada en la escultura de una montaña embarazada en Antioquia, donde se puede ver un bebé en el vientre de la montaña, y se le propone al estudiante encontrar el peso de este feto gigante. Para ello, se les pide supongan que el bebé que está en la montaña tiene una medida de 660 metros y se les da datos de longitudes de bebes recién nacidos y el peso promedio que se tiene, para

que el estudiante debido a estos datos pueda encuestar el peso y talla de algunos de sus compañeros y hallar el promedio correspondiente. Luego generar una relación de proporcionalidad para así conocer cuál sería el peso del bebé gigante de la montaña. Por último esta realizar con los compañeros un comparación de los resultados relacionándola con los datos de la vida real de los bebés y la magnitud encontrada del peso del bebé de la montaña embarazada. (Ver anexo 3)

Actividad 4: Hagamos planes con planos

En esta actividad, basada en que el estudiante al haber realizado las actividades anteriores, logre pensar y construir el plano de la casa para un gigante teniendo en cuenta que la proporción aproximada de este gigante es 6 veces la de una persona promedio. Para ello, se les pide escribir las medidas de cada una de las partes de la casa teniendo en cuenta el plano, para posteriormente puedan realizar el plano de la casa del gigante teniendo en cuenta las cantidades dadas, y así pedir que propongan cual es el perímetro de esta figura y supongan el área total. Luego los estudiantes deben relacionar las magnitudes de perímetro y área de la casa de una persona con las magnitudes de la casa del gigante, describiendo si existe o no una razón equivalente entre estas. Por último, se plantea realizar con los compañeros una comparación de los resultados relacionándola con los datos de encontrados realizando un escrito. (Ver Anexo 4)

2.2.3 Guía para el docente

En la guía docente se busca explicar al docente los procedimientos y pasos que debe realizar para cada una de las actividades, los estándares y objetivos que

son tenidos en cuenta al realizarlas, y la explicación detallada de las partes que componen esta mismas en relación con la modelación matemática (ver anexo 5).

Además, la guía docente explica cada una de las fases de la modelación matemática y la relación que tiene con las partes que componen a cada actividad, para posteriormente describir cada actividad y las precauciones o cosas que se deben tener en cuenta en el desarrollo de cada una. En el anexo 5 se presenta la descripción completa.

2.2.4 Validación del material

La revisión del material la hicieron dos docentes con formación de matemáticas o licenciatura en matemáticas, maestría en educación y más de diez años de experiencia en educación básica y media.

Se diseñó una rúbrica para que los jurados hicieran la valoración del material en aspectos relacionados con el diseño, la coherencia con los referentes teóricos seleccionados, la pertinencia para el tema y población, entre otros. La rúbrica tenía una escala de valoración de la siguiente manera: 5 (Excelente); 4 (Muy bueno); 3 (bueno); 2 (Regular) y 1 (Necesita Mejorar). Además de tener una casilla para realizar las observaciones que consideraban pertinentes para cada aspecto y una observación general.

En la siguiente tabla se muestran los diferentes aspectos contemplados:

Tabla 1. Rúbrica para valoración del material

Criterios	Valoración	Observaciones
La estructura de las actividades responde a las etapas que se cumplen en la modelación matemática.		
Las actividades tienen relación con los Derechos Básicos de Aprendizaje, Lineamientos Curriculares y Estándares de competencias que propone el MEN para grado quinto.		
Las actividades son apropiadas para ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la proporcionalidad en grado quinto.		
El contexto elegido (mundo de los gigantes) es pertinente para ser trabajado desde la modelación matemática y promover el interés de los estudiantes		
Las sugerencias y ejemplos para abordar cada una de las actividades son claras y coherentes con el tema propuesto		
La presentación del material es pertinente y adecuado para la edad de los niños (diseño, tipo y tamaño de letra, colores)		
Las actividades son claras y promueven la creatividad y el trabajo colaborativo		
Las actividades son apropiadas para la población de estudiantes a la cual va dirigida (grado quinto)		
El diseño de las actividades puede ayudar a despertar interés de los estudiantes por el aprendizaje de los temas propuestos		
La guía del docente es adecuada y permite usar el material de manera adecuada acorde con los referentes teóricos seleccionados (modelación matemática y proporcionalidad)		
El material invita a ser implementado por otros docentes		

Fuente: elaboración propia

Dados estos aspectos y la evaluación de cada uno de los docentes el promedio del experto número 1 es de 4,45 que indica que lo calificó como muy bueno (ver anexo 7). El experto número 2 evaluó con un promedio de 3.63 indicando que está en un nivel bueno según la escala de valoración de la rúbrica (ver anexo 8).

Con base en la valoración y recomendaciones se hicieron algunos ajustes en las actividades, especialmente en aspectos de forma y redacción. Algunas recomendaciones son para tener en cuenta en el momento de la implementación en esos aspectos y acorde con la población, o no se consideraron pertinentes porque además solo uno de los expertos las sugirió. En las tablas 1 y 2 se describen los aspectos que no fueron modificados con base en las observaciones recibidas.

Tabla 2. Recomendaciones experto 1 que no se acogieron

Experto Número 1			
Aspecto	Valoración	Observación	Decisión
La presentación del material es pertinente y adecuado para la edad de los niños (diseño, tipo y tamaño de letra, colores)	4	Es agradable, aun se puede lograr un juego de colores o diseño, que empate con la imaginación en el tema de gigantes	Se plantea dejar el diseño de las actividades, puesto que mantiene una armonía en cuanto a su diseño.

Tabla 3. Recomendaciones experto 2 que no se acogieron

Experto Número 2			
Aspecto	Valoración	Observación	Decisión
La estructura de las actividades responde a las etapas que se cumplen en la modelación matemática.	3	Si admitimos que “La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella” (Estándares básicos en	Se opta por no modificar la estructura de las guías ya que el experto menciona que puede tener un limitante ante la traducción del problema matemático, pero de allí parte lo explicado en la guía del docente, donde se busca un desarrollo de las actividades en el

Experto Número 2			
Aspecto	Valoración	Observación	Decisión
		<p>competencias año 2006 p8).</p> <p>Veo que las guías presentan una gran limitante en cuanto a la traducción entre los sistemas de representación en que puede darse un problema.</p> <p>La estructura de las guías presenta limitación cuando hablamos de modelación, porque conduce al estudiante a hacer procesos muy similares que limitan un poco la actuación del niño.</p>	<p>cual el docente siempre está guiando el proceso, por lo cual no es evidente esta dificultad.</p>
<p>Las actividades son apropiadas para ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la proporcionalidad en grado quinto.</p>	3	<p>Las actividades son apropiadas, pero, se está desaprovechando la riqueza de los fenómenos gigantes. Los momentos de las guías entran en la monotonía de hacer casi lo mismo en todas las actividades. Hay que re direccionar el nivel de profundidad hasta llegar al objeto matemático que es la proporcionalidad directa e inversa. Se descuida el tema de proporcionalidad inversa.</p>	<p>Se busca dar orientaciones para que los estudiantes puedan resolver las situaciones planteadas, no se está de acuerdo en que sean rutinarias porque cada actividad hace énfasis en aspectos diferentes, si bien algunos procesos son iguales. El experto 2 dio una buena valoración. De otra parte, acorde con el desempeño de los estudiantes el docente puede incorporar otros aspectos, que permitan, como</p>

Experto Número 2			
Aspecto	Valoración	Observación	Decisión
			señala el experto que se pueda aprovechar mejor.
Las sugerencias y ejemplos para abordar cada una de las actividades son claras y coherentes con el tema propuesto	3	Si son claras, pero en algunos casos son demasiado básicas. Algunas encasillan y limitan al estudiante a seguir un único camino, que es el mismo para todas las actividades.	En las actividades existen momentos donde los educandos socializan sus procesos y llegan a acuerdos. No se trata de repetir procedimientos sino de dar orientaciones que permitan ver formas de resolver ciertos problemas. El experto 1 hizo una buena valoración.
Las actividades son claras y promueven la creatividad y el trabajo colaborativo	3	Las actividades son claras, me parece en ocasiones muy sencillas y esquemáticas. En cuanto al trabajo colaborativo, pienso que deben articularlo mejor, buscando la interacción y el intercambio de ideas.	La opinión del experto está encaminada al intercambio de ideas, pero las guías en su parte final las propone según la estructura en “Análisis y conclusión del mundo de los gigantes” (ejemplo, ver anexo 1)
Las actividades son apropiadas para la población de estudiantes a la cual va dirigida (grado quinto)	3	Veo las actividades muy sencillas, esquemáticas y repetitivas. Limitan la posibilidad de hacer una representación y traducirla a un sistema de representación que conlleve	En este apartado, las actividades están enfocadas a dar ideas de cómo realizar actividades que modelen una situación real, y todas tienen

Experto Número 2			
Aspecto	Valoración	Observación	Decisión
		a la explotación de la matemática como una herramienta facilitadora y promotora del pensamiento lógico en la solución de problemas.	estructuras similares, porque se definió una estructura que se sigue, pero al desarrollarlas conllevan a diferentes procesos, donde solo tiene en común la proporcionalidad.
La guía del docente es adecuada y permite usar el material de manera adecuada acorde con los referentes teóricos seleccionados (modelación matemática y proporcionalidad)	3	La guía docente presenta una gran distancia con respecto a las guías de trabajo, es decir, se piensa y se plantean muchas cosas en la guía docente, pero se perciben muy básicas las guías de trabajo.	La guía docente está enfocada, a como el docente debe dirigir el desarrollo de la guía, por lo cual, está ligada con las actividades propuestas y se amplían posibilidades. Las actividades pueden resultar básicas según los conocimientos previos que tengan los estudiantes, sin embargo, se señala que está orientado especialmente para contextos donde el énfasis de trabajo matemático no es especialmente la solución de problemas.

Con base en los aspectos evaluados por los expertos y las recomendaciones dadas, se realizaron modificaciones en la redacción de algunos puntos de la estructura de la actividad, y en la redacción de los objetivos. La estructura en general de las guías no tiene modificaciones mayores ya que se considera que cumple con lo estipulado como lo es el diseño de actividades con modelación matemática para apoyar el aprendizaje de razón y proporción para grado quinto.

Cabe resaltar que el experto número 2, propone la implementación de las actividades, pero pues este trabajo muestra cómo se pueden diseñar las actividades, la estructura que se debe tener presente y la guía docente como apoyo del material, donde en una próxima ocasión se puede considerar en implementarla. En esta modalidad de trabajo de grado, dado que no se implementa, se hace el juicio de expertos. Esto se tiene en cuenta para las recomendaciones generales.

Además se tiene en cuenta que para el grado que se propone la actividad está iniciando el aprendizaje y manejo de estos conceptos matemáticos. Por ende se realizan los cambios ya mencionados directamente en las actividades y que se pueden ver en los anexos 1 a 4.

CAPÍTULO 3: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.3 CONCLUSIONES

La modelación matemática es un proceso del cual se ha mencionado en los últimos tiempos en la educación, dado que los estudiantes no tienen el mismo aprendizaje que hace algunos años. Dado eso, este proceso permite al docente generar actividades que desarrollen el conocimiento y aprendizaje por medio de la motivación e innovación que puede resultar al aplicar este.

El planteamiento parte de cómo enseñar a los estudiantes de ciclo III, los términos y cálculos de proporcionalidad desde una situación real que pasa por unas etapas para convertirse en una situación problema matemática, y de esta forma por medio de la interacción y motivación, generar que el estudiante afiance los conocimientos que tiene y construya aprendizaje, para en futuras ocasiones que se vea enfrentado a situaciones reales este en la capacidad de solucionarlas.

Por ello, se indaga en artículos del MEN como lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, derechos básicos aprendizaje y los resultados en las pruebas saber, donde se encontró la relación de estos documentos con el proceso de la modelación matemática del grado quinto, reconociendo los procesos de aprendizaje, las temáticas que se deben trabajar y lo que se evalúa.

El diseño de las actividades están orientadas a la estructura del ciclo de la modelación de Blum, que permite en cada una de las etapas como lo es comprender, simplificar, matematizar, trabajar matemáticamente, interpretar, validar

y presentar, permita del proceso de aprendizaje de los estudiantes, que a partir de utilizar situaciones reales que generen un problema matemático y se esta forma, conllevar al estudiante a tener razonamientos de proporcionalidad y de análisis para resolver problemas de la vida cotidiana.

El material didáctico sirve como herramienta de apoyo para los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad y de encontrar cada una de las etapas en las actividades, para así construir otras actividades guiándose de las propuestas.

3.2 RECOMENDACIONES

Es de vital importancia que la matemática sea trabajada a través de problemas matemáticos a partir de la modelación matemática como se recomienda en los documentos del MEN ya que este proceso facilitara el aprendizaje de diferentes temáticas y como se presenta en el trabajo, la proporcionalidad.

De igual forma, se propone la implementación del material didáctico para observar la efectividad del material y cumplir con los objetivos propuestos.

Se debe motivar al estudiante como se propone en la guía del docente para que solucione problemas y de esa forma siguiendo los pasos para solucionarlo, ya que permite tener un mejor control del paso a paso que el estudiante está realizando y así direccionar a donde se quiere que el estudiante comprenda la situación real y la pueda explicar matemáticamente dando validación al proceso de modelación.

REFERENCIAS

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Recuperado en Marzo 31, 2018, del sitio Web: www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. (1994). Lineamientos curriculares. Áreas obligatorias y fundamentales. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia (2015-2017) Icfes Interactivo. Reporte pruebas saber, Grado Quinto. Recuperado en Marzo 31, 2018, del sitio Web: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/seleccionReporte.jsp>

Guerrero c y Mena (2015). Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias. Instituto de Matemáticas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Planchart O. (1991). Estudio de un problema: El gato en la escalera. El lugar geométrico. Revista. Universidad Interamericana de Puerto Rico - Recinto de Ponce

Pérez I. (2016). Uso de gráficas en una situación de modelación del movimiento en matemática en la enseñanza secundaria en Chile. Universidad de Los Lagos. Chile.

Biembengut M. (1999). Modelación matemática: Estrategia para enseñar y aprender matemáticas. Universidad Regional de Blumenau, Brasil.

Blum, W. (1993). Mathematical modelling in mathematics education and instruction. Recuperado en Marzo 31, 2018, del sitio Web:

<http://oai.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2009051227366/1/BlumModelling1993.pdf>

Bassanezi, R. (2002). Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Recuperado Marzo 2018, del sitio Web:

https://books.google.com.co/books/about/Ensino_aprendizagem_com_modelagem_matem.html?hl=pt-BR&id=4VDcgy296cMC&redir_esc=y

EL UNIVERSO GIGANTE

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Grado Quinto.

ACTIVIDAD N°1: Guía de trabajo

LOGRO: Resuelve problemas de la vida real por medio de la modelación, que contengan situaciones de proporcionalidad directa.

Objetivos:

- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.
- Determino la relación que existe entre los objetos reales y las esculturas que tienen tamaños mayores.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

Zapatos viejos de Cartagena de Indias

Contextualicémonos

Los zapatos viejos y Las botas viejas como se conoce, es una de las esculturas que los visitantes suelen conocer al estar en Cartagena de Indias. Fue hecha en homenaje al poeta Luis Carlos López, uno de los más populares de Colombia, conocido por su poema "A mi Ciudad Nativa", en la que habla de este destino de Colombia.



Tomado de <https://www.colombia.com/turismo/sitios-turisticos/cartagena/atractivos-turisticos/sdi463/72539/monumento-a-los-zapatos-viejos> (2018)

Exploración inicial

1. Observa la imagen anterior de los zapatos viejos de Cartagena y responde:

- ¿Quién crees que podría ser el dueño de estos zapatos?

- ¿Cuál crees que es el tamaño de los zapatos aproximadamente, es decir, la longitud desde la punta al talón?

- Si en la realidad existiera el dueño de los zapatos ¿Cuál crees que sería su estatura?

Exploremos el mundo de los gigantes

Supongamos que un gigante es el dueño de esos zapatos y que la medida desde la punta hasta el talón de cada zapato es 2.30 m. ¿cuál es la estatura de este amigo gigante? ¿Cómo crees que podrías averiguarlo?

2. Toma la medida de la planta del pie de 10 personas adultas (que tengan más de 16 años). Anota los datos en la siguiente tabla. ¿Cuál es la medida promedio?

Nº de persona	Medida del pie en cm	Media (promedio)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		


3. Ahora toma la altura de las mismas 10 personas, y halla la media.

Nº de persona	Altura en cm	Media (promedio)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

4. Dados los datos de las tablas anteriores, y con los promedios analiza cual podría ser la relación que existe entre la medida del pie con la altura del cada uno.

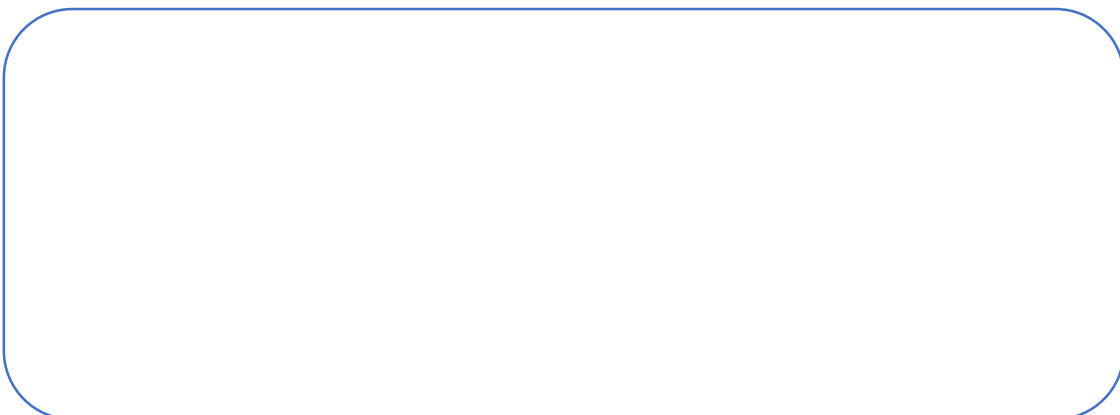


5. Ahora dados los datos anteriores podemos proponer la altura del posible gigante dueño de estos Zapatos Viejos.



Análisis y conclusión del mundo de los gigantes

Ahora reúnete en grupos de 4 estudiantes, y compara los resultados obtenidos de esta guía. Escribe que observan de los datos que encontraron y realiza en un párrafo una pequeña conclusión.



¿PERO AUN HAY MÁS COSAS DE LOS GIGANTES EN COLOMBIA?

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Grado Quinto.

ACTIVIDAD N°2: Guía de trabajo

LOGRO: Resuelve problemas de la vida real por medio de la modelación, que contengan situaciones de proporcionalidad directa.

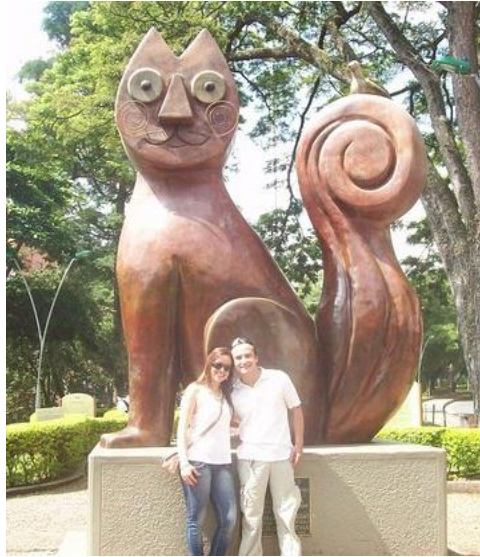
Objetivos:

- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modeló situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.
- Determino la relación que existe entre los objetos reales y las esculturas que tienen tamaños mayores.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

"El gato del río" Cali, Colombia.

Contextualicémonos

"El gato del río" como se conoce, es una de las esculturas que los visitantes suelen conocer al estar a orillas del río Cali en esta ciudad. Es una obra del pintor y escultor Hernando Tejada, quien la donó a la ciudad, esta gran escultura de bronce se conoce como uno de los monumentos más emblemáticos de Cali.



Tomado de https://www.tripadvisor.jp/LocationPhotoDirectLink-g297475-d1998292-i232975886-Gato_de_Tejada-Cali_Valle_del_Cauca_Department.html (2018)

Exploración inicial

1. Observa la imagen anterior del gato del río de Cali y responde:
 - ¿Quién crees que podría ser el dueño de este gato?

 - ¿Cuál crees que es la altura del gato aproximadamente, es decir, la longitud desde la base en la que está sentado hasta las orejas?

 - Si en la realidad existieran los gatos de este tamaño ¿Cuál crees que sería la medida del collar para esta mascota?

Exploremos el mundo de los gigantes

Supongamos que un gato gigante es la representación que tenemos en Cali, y que conocemos que la medida de altura es de 3.5 metros desde la base hasta las orejas el gato. ¿Cuál es la longitud del collar que debe utilizar este gato? ¿Cómo crees que podrías averiguarlo?

Observa los siguientes datos que te pueden servir de ayuda.



Altura de:

Gato común europeo: 65 cm

Gato siamés: 70 cm

Gato Savannah: 68 cm

Gato Ragdoll: 76 cm

Gato Bengalí: 75 cm

Medidas del collar:

Gato común europeo: T- Toy: 18 cm

Gato siamés: T- XXS 23 cm

Gato Savannah: T- Toy: 18 cm

Gato Ragdoll: T- XS 27 cm

Gato Bengalí: T- XS 27 cm



2. Dados los datos del anterior cuadro, analiza cual sería la relación que existe entre el tamaño (altura) del gato y entre la medida del cuello. Recuerda que puedes hallar este dato promediando la altura de los gatos y medida del cuello de los mismos.

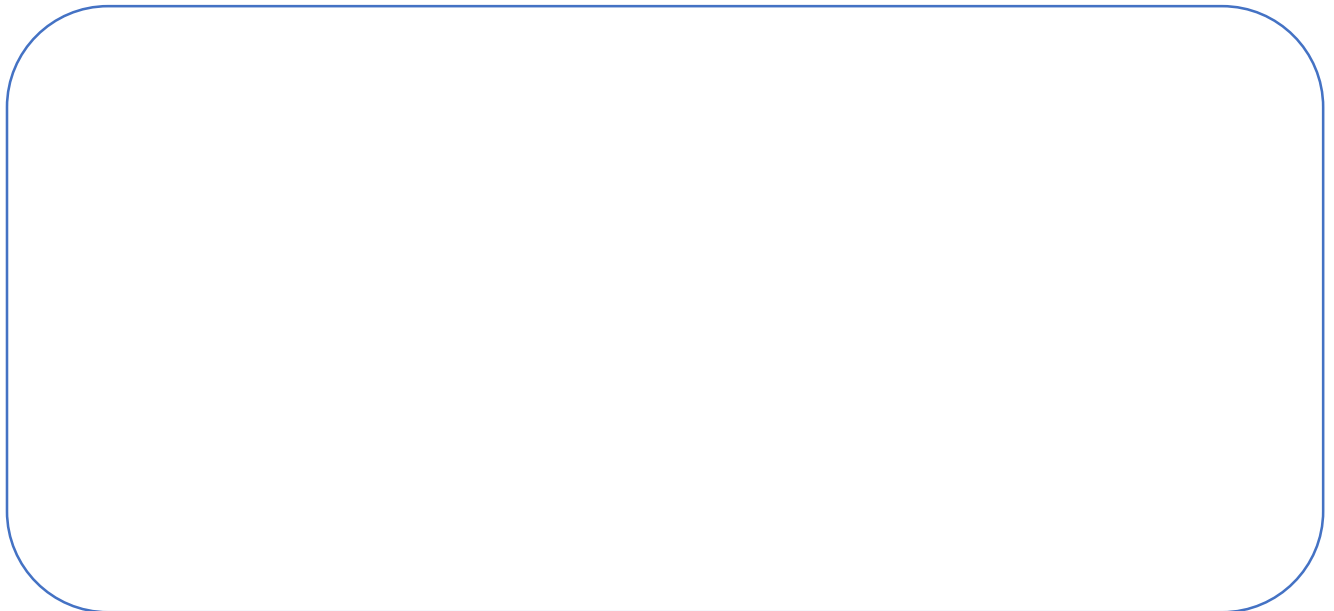
A large, empty rounded rectangular box with a blue border, intended for the student's analysis and calculations.

3. Ahora con la relación de los datos anteriores podemos proponer la longitud del collar para "el gato del río" gigante.



Análisis y conclusión del mundo de los gigantes

Ahora reúnete en grupos de 4 estudiantes, y compara los resultados obtenidos de esta guía. Escribe que observas de los datos que encontraron y realiza en un párrafo una pequeña conclusión.



Gigantes por donde se mire

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Grado Quinto.

ACTIVIDAD N°3: Guía de trabajo

LOGRO: Resuelve problemas de la vida real por medio de la modelación, que contengan situaciones de proporcionalidad directa.

Objetivos:

- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.
- Determino la relación que existe entre los objetos reales y las esculturas que tienen tamaños mayores.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

Montaña Embarazada

Contextualicémonos

La Montaña Embarazada es una escultura de un bebé en el vientre materno que se encuentra en un pequeño poblado del municipio de Santo Domingo en Antioquia. Esta escultura fue realizada en 15 días por el estudiante Dubian Monsalve de Bellas Artes, utilizando para su ejecución herramientas básicas de campo.



Tomado de <http://www.antioquiaesuncaramelo.com/galeria/picture.php?/125> (2018)

Exploración inicial

1. Observa la imagen anterior de la montaña embarazada de Antioquia y responde:

- ¿Quiénes podrían ser los papas del este bebé?

- ¿Cuál crees que es el tamaño del bebé que se encuentra en la montaña aproximadamente, es decir, la longitud desde la cabeza hasta la cola?

- Si en la realidad existiera un bebé de este tamaño ¿Cuál crees que sería su peso?

Exploremos el mundo de los gigantes

Supongamos que el bebé de la montaña está en el vientre de una gigante, y que la distancia de la coronilla a la rabadilla es de 660 metros.

¿Cuál es el peso del bebé? ¿Cómo crees que podrías averiguarlo?

Observa los siguientes datos que te pueden servir de ayuda.



La medida de un recién nacido es:

Peso al nacer: se sitúa entre los 2600 y 4000g, situando la media en los 3500g

Talla al nacer varía de 46 a 54 cm con una media de 50 cm.

Tomado de <http://www.doctissimo.com/es/bebe/parto/parto-nacimiento/medidas-recien-nacido> (2018).

2. Ahora pregunta a tus compañeros la altura que tuvieron al momento de nacer.

Anota los en la siguiente tabla. ¿Cuál es la medida promedio?

Nº de persona	Talla (altura)	Media (promedio)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

3. Ahora toma el peso de las mismas 10 personas, y halla la media.

Nº de persona	Peso	Media (promedio)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

4. Dados los datos de las tablas anteriores, y con los promedios analiza cual podría ser la relación que existe entre la talla y el peso de un bebé al momento de nacer.

5. Ahora dados los datos anteriores podemos proponer el peso del bebé en el vientre de la montaña. Recuerda que la medida desde la rabadilla hasta la coronilla es de 660 metros, y además que la medida de un bebé es el doble de esta distancia.



Análisis y conclusión del mundo de los gigantes

Ahora reúnete en grupos de 3 estudiantes, y compara los resultados obtenidos de esta guía. Escribe que observan de los datos que encontraron y realiza en un párrafo una pequeña conclusión.

Para terminar relaciona los datos que te dieron tus compañeros de talla y peso con el promedio establecido para los recién nacidos. Explica si estos datos tienen similitud o diferencias con los proporcionados en la guía.



Hagamos planes con planos

NOMBRE: _____ FECHA: _____

Grado Quinto.

ACTIVIDAD N°4: Guía de trabajo

LOGRO: Resuelve problemas de la vida real por medio de la modelación, que contengan situaciones de proporcionalidad directa.

Objetivos:

- Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas.
- Modeló situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.
- Determino la relación que existe entre los objetos reales y las esculturas que tienen tamaños mayores.
- Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.

Contextualicemos

Dados que estamos en el mundo de los gigantes queremos saber sobre sus casas ¿qué tan grandes deben ser?... Te lo puedes imaginar???



Exploración inicial

1. Observa la imagen anterior la razón de tamaño de un gigante y de una persona promedio y responde:

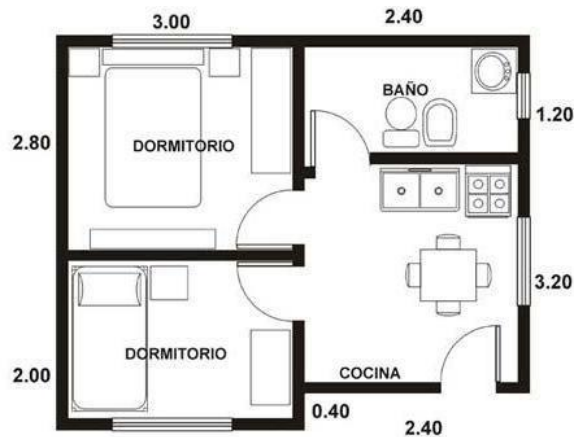
- ¿Cómo crees que podría ser la casa para este gigante?

- ¿Cuál crees que es el tamaño (altura) de la casa aproximadamente, es decir o cuánto debe medir cada uno de los lados de la casa?

- Si en la realidad existieran los gigantes. ¿Podrías hacer los planos de la casa para el gigante?

Exploremos el mundo de los gigantes

Supongamos que un gigante mide 6 veces más que una persona. A continuación encontraras el plano de una casa pequeña de los seres humanos, con las medidas de cada uno de los lugares. Cada medida está en metros



Tomado de <https://www.pinterest.es/pin/655062708269604581/> (2018)

Ahora recordemos, cuando realizamos la actividad de los zapatos viejos de Cartagena, aproximadamente el tamaño del gigante es 6 veces mayor que una persona.

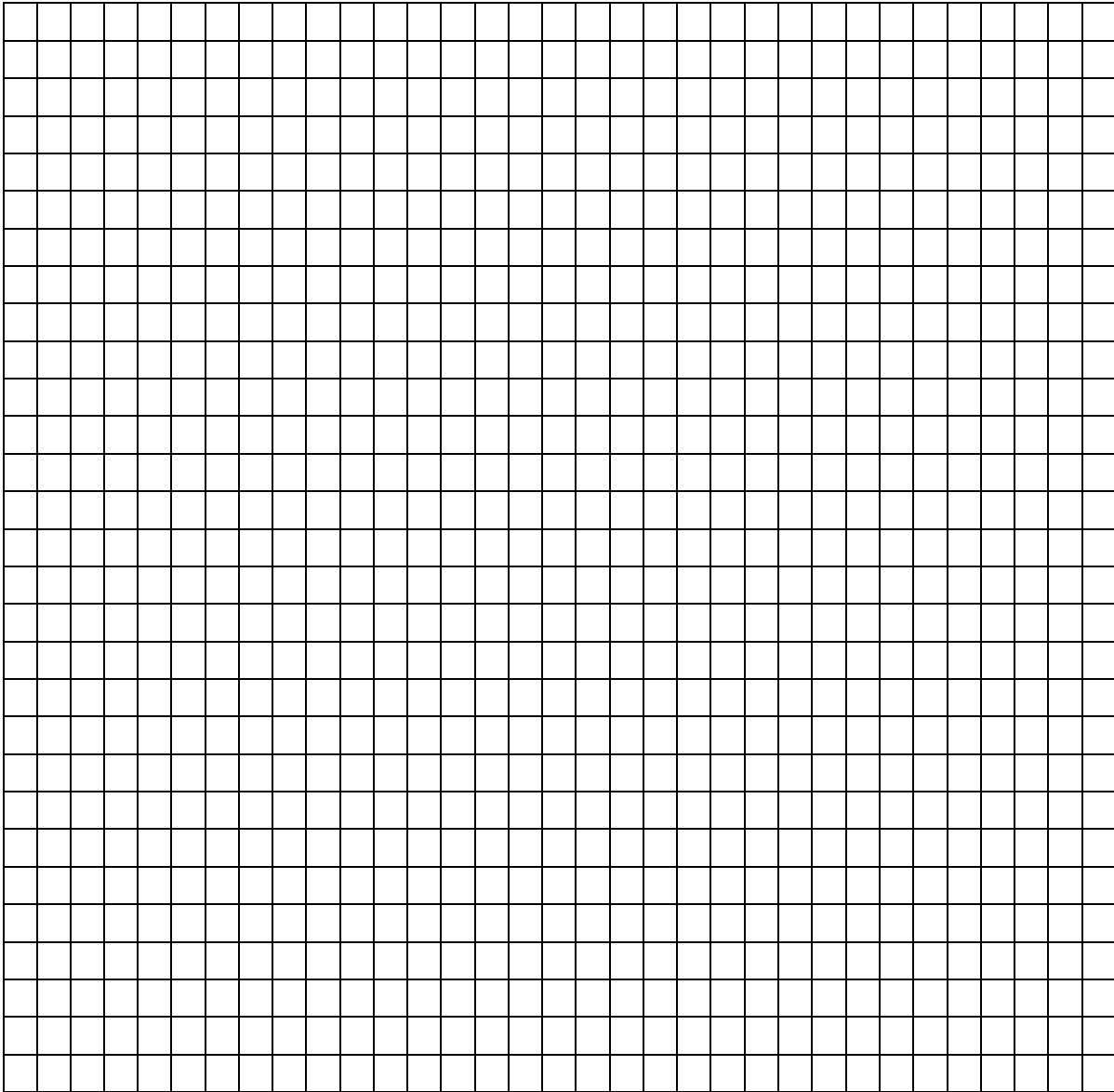
¿Cuál es el perímetro de la casa de este amigo gigante? ¿Cómo crees que podrías averiguarlo?

2. Escribamos las medidas de la casa si estas son 6 veces más grandes a las propuestas en el plano, pues como suponemos el gigante es 6 veces una persona. Las medidas en el plano están en metros. Completa el cuadro

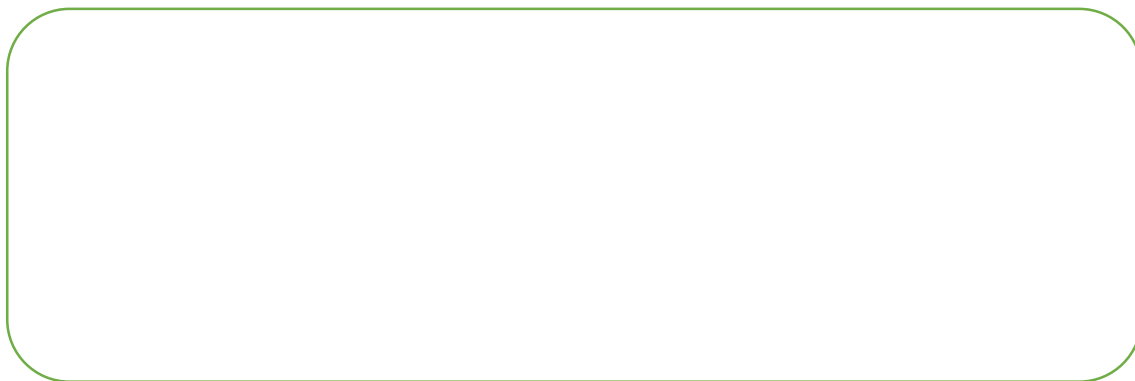
Lugar de la casa	Medidas reales	Medidas para el gigante
Dormitorio grande	3.00 m X 2.80 m	
Dormitorio pequeño		
Baño		
Cocina		

3. Ahora vas a proponer en la siguiente página el plano de la casa del gigante teniendo en cuenta que cada cuadrícula expresa 1 metro cuadrado, es decir que cada lado de la cuadrícula es un metro. Al terminar escribe las medidas de cada lado de las partes de la casa.

Casa del gigante



4. Con la información de la tabla escribe la medida del área de la casa de una persona y el área de la casa para el gigante.

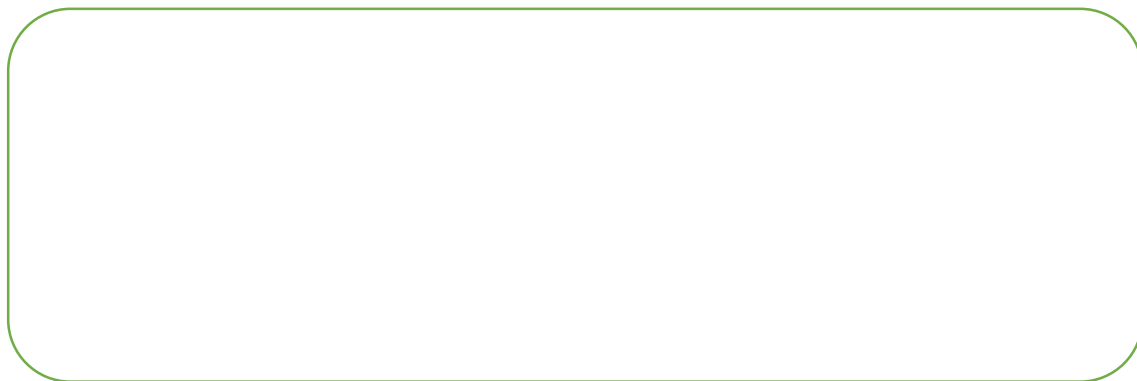


¿Puedes escribir estas medidas como una relación? _____

Si es posible escríbela. _____.

5. Ahora con la información de la tabla escribe la medida del perímetro de la casa de una persona y el área de la casa para el gigante. ¿Qué puedes evidenciar del área y perímetro de la casa real y la casa del gigante?

¿Aumentan ambas medidas seis veces?



¿Puedes escribir estas medidas como una relación? _____

Si es posible escríbela. _____.

Análisis y conclusión del mundo de los gigantes

Ahora reúnete en grupos de 3 estudiantes, y compara los resultados obtenidos de esta guía. Escribe que observas de los datos que encontraron y realiza en un párrafo una pequeña conclusión.

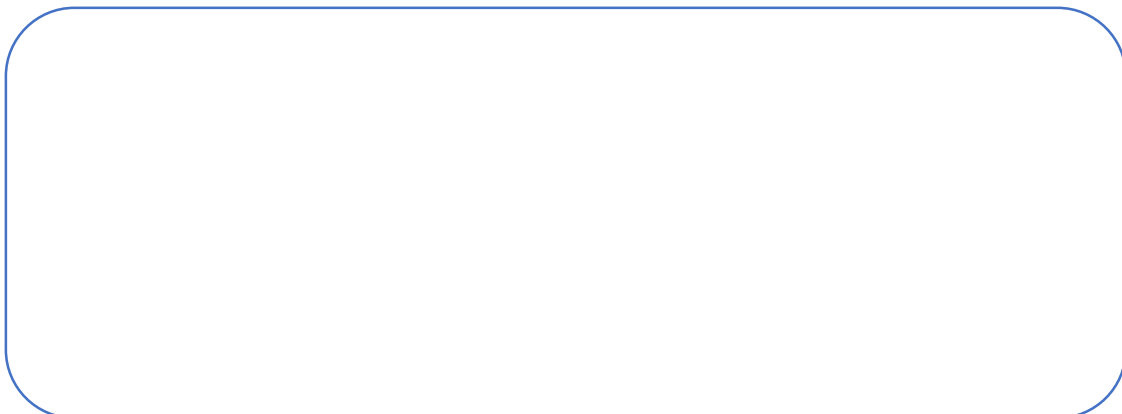


Reflexiona las siguientes preguntas y responde

¿En nuestro mundo sería fácil realizar la construcción de una casa para un gigante?,



¿Existe una proporcionalidad entre las medidas del área de la casa con respecto uno de los lados de la casa?



Anexo 5. Guía para los docentes

<p align="center">Materia Matemáticas</p>	<p align="center">Grado 5° Ciclo III</p>	<p align="center">Unidad de aprendizajes: Proporción de objetos en contextos reales</p>
<p>Titulo del objetivo de aprendizaje</p>	<p>Identifica conceptos de proporcionalidad y los plantea para determinar una relación que permita establecer una proporción en los objetos de la vida real</p>	
<p>Recurso de aprendizaje relacionado (pre-clase)</p>	<p>Grado 5° Interpreto las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, relaciones parte todo, cociente, razones y proporciones. Uso e interpreto la media (o promedio) y la mediana y comparo lo que indican. Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas o experimentos.</p>	
<p>Objetivos de aprendizaje</p>	<p>Resuelvo y formulo problemas en situaciones de proporcionalidad directa, inversa y producto de medidas. Modelo situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa. Determino la relación que existe entre los objetos reales y las esculturas que tienen tamaños mayores. Identifico, en el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.</p>	
<p>Flujo de aprendizaje</p>	<p>Actividad de aplicación de proporcionalidad con modelacion de matematica. Ejercicios de comprension de contexto, aplicación de promedio y hallar la proporcionalidad directa de dos objetos de la realidad.</p> <p>Actividad N° 1: Universo Gigante</p> <p>Actividad N° 2: ¿Pero aún hay más cosas de los gigantes en Colombia?</p> <p>Actividad N° 3: Gigantes por donde se mire</p> <p>Actividad N° 4: Hagamos planes con planos</p>	
<p>Guía de valoración</p>	<p>Se espera que los estudiantes utilicen los conceptos matematicos previos para contextualizar por medio de la modelación matemática el desarrollo de pensamientos, al relacionar el contexto real con el contexto matematico.</p>	

	Ademas de comprender la situacion problema que se plantea, es contestar a una situacion real, la cual se a modelado.
--	--

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza/actividades de aprendizaje
Contextualizar	Introducción.	Contextualizar: basados en las etapas de Blum, corresponde entender la situación real para que el estudiante logre llegar a lo que el docente quiere que analice. Además está relacionada con una imagen que muestra la situación real.
Exploración	Matematizar el problema	Análisis y conclusión del mundo de los gigantes: en este apartado, se busca contrastar la información obtenida, de tal forma que sea coherente con la situación que se pide, para así llegar a exponer los resultados obtenidos. Se propone realizar grupos de tal forma que los estudiantes puedan validar y presentar los resultados obtenidos con los compañeros.
Desarrollo	Realizar calculos matematicos	Exploremos el mundo de los gigantes: se relaciona con el trabajo matemático y la interpretación de los datos, es decir, es realizar los cálculos necesarios para dar solución a dicha situación problema, para así llegar a interpretar los datos y lograr relacionarlos desde el resultado matemático a al resultado real. Está comprendida por información o propuestas que lleven al estudiante a identificar los datos y la relación que estos tienen para dar solución al problema, además de unas preguntas para contextualizar la utilidad los cálculos y a donde el docente quiere llevar al estudiante.
Final	Analisis de los datos.	Análisis y conclusión del mundo de los gigantes: en este apartado, se busca contrastar la información obtenida, de tal forma que sea coherente con la situación que se pide, para así llegar a exponer los resultados obtenidos. Se propone realizar grupos de tal forma que los estudiantes puedan validar y presentar los resultados obtenidos con los compañeros.
<p>Actividad de aplicación de proporcionalidad con modelacion de matematica. Se recomienda entregar en un primer momento a los estudiantes la contextualizacion y exploracion inicial de la actividad, ya que de allí parte el comprender la situación real. Posteriormente de realizada esta parte de la actividad se entrega las partes faltantes.</p>		
Guía	Descripción de la Guía	
Guía N°1	<p>Actividad N° 1: Universo gigante Los zapatos viejos son un monumento en honor al poeta Luis Carlos López, están en Cartagena de Indias al lado del castillo de San Felipe. La actividad consiste en que el estudiante logre ver estos zapatos como no solo la</p>	

	<p>escultura, si no que llevarlo a que logre imaginar que el dueño de ellos pudo ser un Gigante hace muchos años, el cual los dejo allí.</p> <p>En este caso, se deberá poner a los estudiantes en el papel de crear la situación problema partiendo de ¿Cuánto mediría el gigante dueño de estos zapatos?</p> <p>La idea es que el estudiante en un primer momento generé algunos métodos de solución al problema, hasta que logren direccionarlo a la construcción de una encuesta para saber el promedio de medida de la planta de los pies y hacer una razón con respecto a la altura de cada uno de los individuos.</p> <p>Luego de esto tomando los datos promedios poder realizar una proporcionalidad directa donde se halle el valor aproximado de la estatura del gigante.</p> <p>Nota: es importante que antes de empezar a realizar los procedimientos matemáticos se tengan claro que es promedio de un dato estadístico, el concepto de proporcionalidad directa, para llevar a cabo la guía.</p> <p>Al finalizar la guía, el docente realizara las siguientes preguntas:</p> <p>¿Todos tenemos la misma altura para el gigante?</p> <p>¿Tienen alguna relación los datos encontrados para la altura del gigante?</p> <p>¿Por qué crees que suceden las diferentes alturas?</p> <p>La medida aproximada para el gigante es de 1000 metros.</p>
Guía N°2	<p>Actividad N° 2: ¿Pero aún hay mas cosas de los gigantes en Colombia?</p> <p>El Gato del rio, es un momumento ubicado en la ciudad de Calí, como parte de embellecimiento del sector, cuyo escultor es Hernando Tejada.</p> <p>La actividad consiste en que el estudiante logré ver esta escultura, como una representación proporcional a la del animal real, tomando así las dimensiones de este y de la altura de la escultura para saber cuánto debe medir el collar del gato. De esta forma hacer imaginar al estudiante que este es un animal real y que el dueño le desea poner un collar en caso de perderse.</p> <p>En este caso, se deberá poner a los estudiantes en el papel de crear la situación problema partiendo de ¿Cuánto debe medir el collar del gato del río?</p> <p>La idea es que el estudiante en un primer momento generé algunos métodos de solución al problema, hasta que logren direccionarlo a la proporcionalidad del gato real con el de la estatua, donde se le dan los datos de las dimensiones que poseen cada uno, y de allí parta a realizar procesos matemáticos para encontrar la medida del collar del gato.</p>

	<p>Nota: es importante que el estudiante este familiarizado con los conceptos de proporcionalidad y procesos para hallar una magnitud de una proporción directamente correlacionada.</p> <p>El docente les pide a los estudiantes realizar los debidos procesos contestando a cada una de las preguntas, además estará atento a la construcción para realizar de los estudiantes para aclarar cualquier duda.</p> <p>Al finalizar la guía, el docente realizara las siguientes preguntas: ¿Fue difícil hallar el valor de la longitud del collar del gato? ¿Todos tenemos la misma longitud para el collar del gato?</p> <p>Finalizada la socialización de las respuestas de los estudiantes, el docente les muestra como de una manera sencilla se puede desarrollar el ejercicio si se aplica la proporcionalidad de magnitudes directamente correlacionadas dado los cocientes deben ser iguales.</p> <p>El resultado de está medida según los datos que se le dio al estudiantes es de: 1200 cm aproximadamente</p>
<p>Guia N°3</p>	<p>Actividad N° 3: Gigantes por donde se mire</p> <p>La montaña embarazada es una escultura que realizó Dubian Monsalve en el municipio de Santo Domingo Antioquia. La actividad consiste en que el estudiante logré ver la montaña no solo como una escultura, si no que llevarlo a que logre imaginar que él bebe es del vientre de un Gigante hace muchos años, el cual está allí.</p> <p>En este caso, se deberá poner a los estudiantes en el papel de crear la situación problema partiendo de ¿Cuánto pesará él bebe gigante que está en esta montaña?</p> <p>La idea es que el estudiante en un primer momento generé algunos métodos de solución al problema, hasta que logren direccionarlo a la construcción de una encuesta para saber el promedio de medida del peso y talla de cada uno de los individuos.</p> <p>Luego de esto tomando los datos promedios poder realizar una proporcionalidad directa donde se halle el valor aproximado de la estatura del gigante.</p> <p>Nota: es importante que antes de empezar a realizar los procedimientos matemáticos se tengan claro que es promedio de un dato estadístico, el concepto de proporcionalidad directa, para llevar a cabo la guía.</p> <p>Al finalizar la guía, el docente realizara las siguientes preguntas: ¿Todos tenemos el mismo peso para él bebe gigante?</p>

	¿Tienen alguna relación los datos encontrados con el peso del gigante?
Guía N°4	<p>Actividad N° 4: Hagamos planes con planos</p> <p>De los zapatos viejos se pudo determinar que la altura de los gigantes es seis veces la altura de una persona normal aproximadamente. Ahora se quiere ver si el estudiante puede crear e imaginar la casa del gigante. La actividad consiste en que el estudiante logre relacionar las dos actividades de tal forma que pueda determinar las medidas de cada una de las partes de la casa, realizar el plano de la casa del gigante teniendo en cuenta las medidas obtenidas y de esta forma hallar si existe o no una relación entre las medidas reales y las medidas de los gigantes en cuanto al perímetro y área.</p> <p>En este caso, se deberá poner a los estudiantes en el papel de crear la situación problema partiendo de ¿Cuál sería el plano de la casa de este gigante?</p> <p>Nota: es importante que antes de empezar a realizar los procedimientos matemáticos se tengan claro que es promedio de un dato estadístico, el concepto de proporcionalidad directa, para llevar a cabo la guía.</p> <p>Al finalizar la guía, el docente realizará las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cuál es la razón que existe entre las medidas de la casa del gigante y la casa de una persona?</p> <p>¿Por qué crees que suceden las diferentes alturas?</p> <p>Recordar que la medida de cada lado de la casa es seis veces la propuesta en el plano de la persona.</p>

Anexo 6. Carta invitación validación material

Bogotá, 22 de mayo de 2018

Profesor
X

Cordial saludo,

Como parte de las modalidades de Trabajo de Grado los estudiantes, de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Antonio Nariño, pueden diseñar material que responda a alguna necesidad que han podido identificar a través de su ejercicio de práctica docente, y en algunos casos de su propia experiencia. Dado que esta modalidad no obliga a la implementación del mismo, se hace un juicio de expertos para validar su pertinencia, por lo cual le agradecemos su participación en este proceso.

Como parte del trabajo de grado “Diseño de actividades con el uso de la modelación matemática para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de razón y proporción en quinto de primaria”, la autora del mismo diseñó cuatro actividades con base en la modelación matemática, orientadas especialmente a razones y proporciones y en un contexto de gigantes, con base en situaciones reales. También diseñó una guía para los docentes que decidan usar el material.

Le pedimos revisar este material y emitir su concepto. Se anexa una descripción breve sobre modelación matemática y la estructura del material, las actividades y la rejilla para su evaluación y observaciones o sugerencias. Si lo considera pertinente puede incluir comentarios directamente en el material. Con base en su valoración, la autora hará los ajustes necesarios para finalizar de ese modo su trabajo de grado y someterlo a jurados.

De nuevo reiteramos nuestro agradecimiento por su colaboración. Esperamos pueda enviar diligenciado el formato el **26 de mayo**.

Cordial saludo

Grace Vesga
Asesora

Anexo 7. Evaluación Material Experto 1

Validación del material didáctico

Título del trabajo de grado:	Diseño de actividades con el uso de la modelación matemática para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de razón y proporción en quinto de primaria
Estudiante:	Ángela Lizeth Triana Reina
Programa:	Licenciatura en Matemáticas
Modalidad:	Diseño de material

Para realizar la valoración de cada aspecto tenga en cuenta la siguiente escala de valoración: 5 (Excelente); 4 (Muy bueno); 3 (bueno); 2 (Regular) y 1 (Necesita Mejorar)

Crterios	Valoración	Observaciones
La estructura de las actividades responde a las etapas que se cumplen en la modelación matemática.	4	
Las actividades tienen relación con los Derechos Básicos de Aprendizaje, Lineamientos Curriculares y Estándares de competencias que propone el MEN para grado quinto.	4	
Las actividades son apropiadas para ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la proporcionalidad en grado quinto.	5	
El contexto elegido (mundo de los gigantes) es pertinente para ser trabajado desde la modelación matemática y promover el interés de los estudiantes	5	
Las sugerencias y ejemplos para abordar cada una de las actividades son claras y coherentes con el tema propuesto	5	Es muy importante la contextualización.
La presentación del material es pertinente y adecuado para la edad de los niños (diseño, tipo y tamaño de letra, colores)	4	Es agradable, aun se puede lograr un juego de colores o diseño, que empate con la imaginación en el tema de gigantes
Las actividades son claras y promueven la creatividad y el trabajo colaborativo	5	
Las actividades son apropiadas para la población de estudiantes a la cual va dirigida (grado quinto)	5	
El diseño de las actividades puede ayudar a despertar interés de los estudiantes por el aprendizaje de los temas propuestos	4	
La guía del docente es adecuada y permite usar el material de manera adecuada acorde con los referentes teóricos seleccionados (modelación matemática y proporcionalidad)	4	
El material invita a ser implementado por otros docentes	4	

Observaciones generales que permitan mejorar el material:

Opino que el intentar, que los niños busquen hacer dibujos y con ello hallen la proporcionalidad podría hacer más agradables las actividades.

Nombre del docente que realiza la valoración: Erika Preciado Ramos

Formación (pregrado y posgrado): Matemática- Universidad Nacional de Colombia

Especialista en Estadística- Universidad Nacional de Colombia

Magister en Educación Matemática- Universidad Antonio Nariño

Experiencia Docente: 16 años de experiencia docente a nivel secundaria y universitaria, 3 años como docente de secundaria de planta de la Secretaria de Educación. (Activa en la actualidad)

Fecha de diligenciamiento: 26 de mayo de 2018

Anexo 8. Evaluación Material Experto 2

Validación del material didáctico

Título del trabajo de grado:	Diseño de actividades con el uso de la modelación matemática para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de razón y proporción en quinto de primaria
Estudiante:	Ángela Lizeth Triana Reina
Programa:	Licenciatura en Matemáticas
Modalidad:	Diseño de material

Para realizar la valoración de cada aspecto tenga en cuenta la siguiente escala de valoración: 5 (Excelente); 4 (Muy bueno); 3 (bueno); 2 (Regular) y 1 (Necesita Mejorar)

Crterios	Valoración	Observaciones
La estructura de las actividades responde a las etapas que se cumplen en la modelación matemática.	3	Si admitimos que “La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente, gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella” (Estándares básicos en competencias año 2006 p8). Veo que las guías presentan una gran limitante en cuanto a la traducción entre los sistemas de representación en que puede darse un problema. La estructura de las guías presenta limitación cuando hablamos de modelación, porque conduce al estudiante a hacer procesos muy similares que limitan un poco la actuación del niño.
Las actividades tienen relación con los Derechos Básicos de Aprendizaje, Lineamientos Curriculares y Estándares de competencias que propone el MEN para grado quinto.	5	Pensamiento numérico y sistemas numéricos de los estándares básicos en competencias, “razones y proporciones”, derecho básico de aprendizaje grado quinto el número 10.
Las actividades son apropiadas para ser usadas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la proporcionalidad en grado quinto.	3	Las actividades son apropiadas, pero, se está desaprovechando la riqueza del fenómeno gigante. Los momentos de las guías entran en la monotonía de hacer casi lo mismo en todas las actividades. Hay que re direccionar el nivel de profundidad hasta llegar al objeto matemático que es la proporcionalidad directa e inversa. Se descuida el tema de proporcionalidad inversa.
El contexto elegido (mundo de los gigantes) es pertinente para ser trabajado desde la	5	Me parece una muy buena elección. Plantear el fenómeno de los gigantes en el contexto nacional, me parece que

modelación matemática y promover el interés de los estudiantes		puede generar apropiación, cercanía y algún nivel de significación para los niños.
Las sugerencias y ejemplos para abordar cada una de las actividades son claras y coherentes con el tema propuesto	3	Si son claras, pero en algunos casos son demasiado básicas. Algunas encasillan y limitan al estudiante a seguir un único camino, que es el mismo para todas las actividades.
La presentación del material es pertinente y adecuado para la edad de los niños (diseño, tipo y tamaño de letra, colores)	4	Presenta ilustraciones reales, tablas y recuadros. Es muy similar en todas las guías.
Las actividades son claras y promueven la creatividad y el trabajo colaborativo	3	Las actividades son claras, me parece en ocasiones muy sencillas y esquemáticas. En cuanto al trabajo colaborativo, pienso que deben articularlo mejor, buscando la interacción y el intercambio de ideas.
Las actividades son apropiadas para la población de estudiantes a la cual va dirigida (grado quinto)	3	Veo las actividades muy sencillas, esquemáticas y repetitivas. Limitan la posibilidad de hacer una representación y traducirla a un sistema de representación que conlleve a la explotación de la matemática como una herramienta facilitadora y promotora del pensamiento lógico en la solución de problemas.
El diseño de las actividades puede ayudar a despertar interés de los estudiantes por el aprendizaje de los temas propuestos	4	El fenómeno de los gigantes es muy interesante, los títulos pueden resultar atractivos. El diseño de las actividades y la forma de plantearlas puede llevar a la rutina y al facilismo, esto no permitiría cumplir con los objetivos y logros propuestos.
La guía del docente es adecuada y permite usar el material de manera adecuada acorde con los referentes teóricos seleccionados (modelación matemática y proporcionalidad)	3	La guía docente presenta una gran distancia con respecto a las guías de trabajo, es decir, se piensa y se plantean muchas cosas en la guía docente, pero se perciben muy básicas las guías de trabajo.
El material invita a ser implementado por otros docentes	4	Para ser implementadas las guías por otros docentes yo sugeriría, incluir el tiempo para ser desarrolladas. Hacer modificaciones que atiendan al cumplimiento de objetivos en una forma lógica gradual y ordenada que no pierda de vista el objeto matemático y dé la oportunidad de ejecutar la modelación propiamente dicha.

Observaciones generales que permitan mejorar el material:

1. Plantear el tiempo requerido para el desarrollo de cada actividad.
2. Establecer un orden gradual y ordenado en los logros y los objetivos, diera la impresión de que en todos se propone lo mismo, esto haría pensar que, con una, o dos guías puede lograrse lo propuesto.
3. Dentro de la ejecución asignar un espacio para socializar con todo el grupo los procesos, procedimientos y resultados de cada ejercicio práctico. Esto puede ayudar a corregir las dudas y fijar de una manera más adecuada los aspectos relevantes del tema.
4. En las ocasiones de trabajo en grupo debe procurarse un espacio no solo de comparación de resultados sino de realimentación en cuanto a los procesos y procedimientos empleados, así como la coherencia de los resultados obtenidos. Los niños sienten agrado cuando se permite la interacción grupal.
5. Mejorar las preguntas iniciales, porque veo que pueden conducir a respuestas mediáticas y poco productivas.
6. Incluir situaciones para la parte de la proporcionalidad inversa.
7. Verificar y corregir un poco la redacción, hice algunas observaciones al respecto.
8. Me parece que se debe fortalecer el proceso de matematización. Estableciendo la claridad y la coherencia en los procesos de lectura comprensiva, extracción de datos, proposición y formulación de un modelo o algoritmo, ejecución de procedimientos y operaciones, verificación y análisis de la respuesta, por último, comunicación.
9. Se debe establecer algún mecanismo de evaluación para tener certeza de los logros alcanzados y medir la efectividad.

A nivel general me permito decir que la modelación de un objeto matemático se puede hacer representándolo con un enunciado verbal, en una tabla de datos, por medio de una ecuación, en un plano, con un diagrama sagital, de manera pictórica, a través de un sistema manipulativo, por medio de números. El paso de una forma de representación a otra puede entenderse como una traducción, que da la facilidad de implementar un conocimiento matemático con el fin de dar solución a un problema.

Nombre del docente que realiza la valoración: Juan Henry Robayo Garzón

Formación (pregrado y posgrado): Licenciado en matemáticas (Universidad Antonio Nariño), Magister en Educación Matemática (Universidad de Los Andes)

Experiencia Docente: 15 años

Fecha de diligenciamiento: 26 de mayo de 2018