

# La modelación matemática y sus aportes en la formación del licenciado

## Mathematical modeling and its contributions in the training of the graduate

RONDON, Marlon J<sup>1</sup>  
 CABALLERO, Roberto C<sup>2</sup>  
 BALETA, Lacides A<sup>3</sup>  
 GARCIA, Teobaldo<sup>4</sup>

### Resumen

Queremos mostrar como la modelación matemática se proyecta en la Universidad Popular del Cesar como un gran aporte en la formación de los estudiantes de Licenciatura para enfrentar los retos actuales que se presentan en la práctica pedagógica en los establecimientos educativos, nos apoyamos de líneas teóricas de Biembengut y Hein (2004), los cuales plantean que la mejor forma de investigar en el aula para mejorar los aprendizajes de los estudiantes y reformular la práctica docente con situaciones del mundo real se da con las características de la modelación. Al final pudimos propiciar que los futuros egresados de licenciatura llegaran a una mejor comprensión de los contenidos, e inclinarlos a describir, comparar y cuantificar situaciones con números en el contexto en que se desempeñaran.

**Palabras clave:** competencias, modelación, formulación, resolución de problemas

### Abstract

We want to show how mathematical modeling is projected at the Universidad Popular del Cesar as a great contribution to the training of undergraduate students to face the current challenges that arise in pedagogical practice in educational establishments, we rely on theoretical lines of Biembengut and Hein (2004), who argue that the best way to investigate in the classroom to improve student learning and reformulate teaching practice with real-world situations is given with the characteristics of modeling. In the end, we were able to encourage future undergraduate graduates to gain a better understanding of the content, and to incline them to describe, compare and quantify situations with numbers in the context in which they work.

**Key words:** skills, modeling, formulation, problem solving

<sup>1</sup> Posdoctorado en didáctica de la investigación científica de Inicc-Peru, Doctorado en Educación de la Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín, Magister en matemáticas de Universidad del Zulia, Licenciado en matemáticas y física de Universidad Popular del Cesar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4172-8319>

<sup>2</sup> Candidato a Magister en Ciencias Matemáticas de la Universidad del Atlántico, Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad Popular del Cesar, adscrito como Joven Investigador de la Universidad Popular del Cesar por el proyecto de Investigación Enseñanza de la estadística: un desafío abordado por la modelación matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-8179>

<sup>3</sup> Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Privada Dr. Rafael Belloso Chacín, Magister en Matemáticas Aplicadas de la Universidad del Zulia, Licenciado En Matemática y Física de la Universidad Popular del Cesar. Investigador Junior ante Colciencias. Universidad Popular del Cesar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3501-2365>

<sup>4</sup> Doctorado en ciencias de la Universidad Rafael Belloso Chacín, Magister en Gerencia de Proyectos de I+D de Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín, Especialista en educación matemática de Universidad de Pamplona, Licenciado en matemáticas y física de la Universidad Popular del Cesar. Investigador Senior ante Colciencias. Adscrito como Docente en la Facultad de Ciencias de la educación de Universidad Popular del Cesar. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7233-4064>

## 1. Introducción

Este artículo tiene como propósito mostrar cuales son los aportes que propone la modelación matemática como estrategia de investigación de los futuros licenciados en Matemáticas y Física de la Universidad Popular del Cesar. Nos apoyamos de las investigaciones realizadas por Biembengut y Hein (2004), Bassanezi (2002), en el plano internacional, y en Colombia tenemos a Villa (2007), quienes hacen una excelente relación y coinciden en que la modelación se convierte en la mejor forma de investigar en el aula y es un gran aporte para los aprendizajes de los estudiantes y reformular la práctica docente con situaciones del mundo real; este aspecto es súper importante porque los futuros licenciados necesitan explorar nuevas metodologías para desempeñarse en clase.

Además, despertar en los estudiantes el interés por temas fundamentales y fortalecer las bases conceptuales, aspectos generales y específicos que desconocen, los cuales muestran muchas debilidades en las pruebas que se vienen aplicando durante los últimos años en los diferentes niveles de nuestra región. Durante varios años se nos cuestiona en la comunidad educativa del municipio de Valledupar, es decir los directivos de las instituciones, egresados que trabajan en los colegios oficiales y docentes en ejercicio de los colegios a la Universidad Popular del Cesar y en especial al departamento de matemáticas y estadísticas por no hacer acompañamientos o planes de mejoramiento a instituciones educativas cercanas a nuestra sede en relación a los deficientes resultados que muestran en matemáticas.

Por tal razón decidimos motivar a los futuros licenciados con investigaciones, propuestas y alternativas de solución que tuvieran que ver especialmente con las dificultades que se dan en nuestra área en los colegios, interpretación de gráficas en estadística, desarrollo del pensamiento geométrico, y las fracciones que permitieran que se encontraran con las realidades del aula y que la investigación fuera una de sus estrategias más efectivas de formación.

Las investigaciones por parte de los estudiantes de semilleros de investigación y jóvenes investigadores iniciaron satisfactoriamente y podemos decir que nuestros avances se alcanzan a notar en lo pedagógico, disciplinar y didáctico de los docentes de algunos colegios que hemos impactado con nuestras estrategias iniciales, con ello se confirma que la modelación matemática logra transformar la enseñanza y el aprendizaje de las comunidades educativas, en nuestro caso los estudiantes de licenciatura decidieron no graduarse por seminario que era una de sus opciones, los docentes de aula se motivan a mostrar una mejor practica con diferentes recursos y herramientas propuestas o vinculadas de manera autónoma y tenemos el apoyo de directivos en torno a los compromisos que muestran todos los participantes.

### 1.1. Referencia de modelación en Colombia

Desde 1998 se propone como un proceso la inclusión de la modelación en el aula de matemáticas en Colombia, con los referentes de calidad entre ellos los Lineamientos Curriculares quienes además proponen el desarrollo del pensamiento matemático a partir de la implementación de otros cuatro procesos, los cuales son: el razonamiento, la resolución y planteamiento de problemas, la comunicación, y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos. Con ellos se pretende que se tengan un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas orientadas hacia la consecución de una meta en la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles (MEN, 1998).

En ese sentido la modelación, entendida como un proceso de obtención de un modelo matemático a partir de un problema o fenómeno del mundo real, no ocurre de manera automática ni inmediata, por el contrario, requiere de cierto periodo de tiempo en el cual el modelador pone en juego sus conocimientos matemáticos, el conocimiento del contexto y de la situación y sus habilidades para describir, establecer y representar las

relaciones existentes entre las cantidades de tal manera que se pueda construir un nuevo objeto matemático (Villa, 2007).

De igual manera se establecen algunas comparaciones teniendo en cuenta la modelación matemática como una actividad científica y como un apoyo u herramienta en el aula de clase por parte de los docentes.

**Tabla 1**  
Modelación Matemática como actividad científica y Herramienta de clase

<b>Criterio</b>	<b>Actividad científica</b>	<b>Herramienta</b>
Propósito del modelo	El modelo se construye para solucionar un problema de otras ciencias o para avanzar en una teoría	Se elabora para construir un concepto matemático dotado de un significado y con la intención de despertar una motivación e interés por las matemáticas debido a su carácter aplicativo
Los conceptos matemáticos	Emergen de la situación a través de un proceso de abstracción y simplificación del fenómeno.	Deben haber sido considerados a priori con base en la preparación y selección del contexto por parte del maestro y de acuerdo con los propósitos de la clase.
Contextos	Obedecen a problemas que comúnmente no han sido abordados o se abordan de una manera diferente al interior de la ciencia.	Obedecer a problemas abordados previamente por el docente de la clase con el objeto de evaluar su pertinencia con los propósitos educativos.
Otros factores	Se presenta generalmente en un ambiente propio de la ciencia en la cual se aplica y generalmente es externo a factores educativos.	Se presenta regularmente en el aula de clase bajo una motivación propia de contextos cotidianos y de otras ciencias

Fuente: Villa (2007)

Es muy importante fijarse en estas afirmaciones que plantea la tabla 1 puesto que las actividades científicas tienen relaciones bastante estrechas con las herramientas de aula, por ejemplo, en nuestro contexto con los cambios que cotidianamente está haciendo el ministerio de educación en el currículo, de igual manera con la cobertura en los establecimientos educativos, esos cursos de 50 y hasta más estudiantes, existen aulas súper pobladas de estudiantes, los ambientes de aula y no me refiero al calor, en algunos casos por temas de colegios con extra jornadas algunas horas se minimizaron para ciertas disciplinas, por esa y múltiples razones adicionales la modelación matemática se promueve como una estrategia que puede posibilitar el entendimiento de un concepto matemático inmerso en un contexto dotado de relaciones y significados, además que prepara al estudiante para ir desarrollando una actitud diferente de preguntarse y abordar los problemas de un contexto real.

## 1.2. Noción de modelación matemática en el contexto universitario

Barbosa (2001), afirma que, la modelación matemática constituye una de las estrategias más provechosas en la enseñanza de las matemáticas, la describe como un ambiente de aprendizaje en el cual los alumnos indagan y a la vez investigan, por medio de la Matemática, sobre situaciones que surgen en otras áreas de la realidad. Que a través de sus estrategias se logran relacionar esas situaciones con la sociedad en donde están inmersos y se ayudan de esta manera a formar sujetos críticos que aprendan en sus contextos y de la misma manera se propicien reflexiones desde diversos ámbitos extra matemáticos.

Así mismo constituye una práctica de enseñanza que focaliza el proceso de enseñanza y aprendizaje en la relación entre el mundo real y la matemática, es decir que se parte de un tema y sobre él se desarrollan cuestiones o preguntas que se quieren comprender, resolver o inferir. Esas preguntas propiamente deben responderse mediante el uso del conjunto de herramientas matemáticas y de la investigación sobre el tema analizado. Se busca que tanto profesores como estudiantes estructuren la manera de pensar y de actuar, el hecho de hacer una clase o recibirla debe tener una connotación más importante y crítica de la que ahora se tiene, motivando y conectando a los niños con el mundo real y los aprendizajes que se dan en él, aprovechar para que los conceptos matemáticos queden más fortalecidos para el maestro, y permitir una reflexión permanente que permita mostrar las matemáticas en la vida diaria Villa (2010).

Blum (1993), muestra que los docentes deben considerar la modelación matemática en su quehacer por lo menos por cinco razones:

- Promueve la consolidación y comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos.
- Desarrolla habilidades para manejar problemas del mundo real.
- Permite presentar una visión de las matemáticas desde una perspectiva social y cultural.
- Posibilita el abordaje reflexivo sobre los contenidos matemáticos que se enseñan en la escuela.
- Motiva la curiosidad intelectual al aterrizar los conceptos y procedimientos matemáticos dándoles sentido.

Cada uno de estos elementos mencionados anteriormente tienen una estrecha relación con los objetivos que busca el Ministerio de Educación en Colombia con sus lineamientos curriculares que vienen desde el 2006 con los estándares básicos de competencia y ahora en 2019 con las dos versiones de los derechos básicos de aprendizaje, las mallas de aprendizaje y matrices de referencia.

Bassanezi (2002), es uno de los representantes internacionales más sonados en la investigación, orientación e implementación de la modelación matemática en educación básica, afirma que es tan importante que potencializa la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través del abordaje de situaciones del contexto, de la vida cotidiana de docentes y estudiantes, y en otras disciplinas del saber. La propone como una estrategia ganadora y de motivación permanente alejando ese concepto de que las matemáticas son difíciles o de alto grado de abstracción; algo que nos llama mucho la atención y que aplicamos en nuestra propuesta es que dice que para entender la estrategia no se necesita obligatoriamente tener aprendido los conceptos matemáticos y que con actividades transversales se busca la autonomía de los participantes en el proceso de modelación.

Biembengut y Hein (2004), en sus investigaciones sobre modelación afirman que es uno de los principales ejes de la actividad matemática en la actualidad para poder avanzar en muchas de las debilidades que se tienen tanto en enseñanza como en aprendizaje, que presenta desafíos intelectuales y que conlleva a leer comprensivamente, que es uno de nuestros problemas actuales, la comprensión lectora en cada una de las disciplinas nos afecta. De igual manera dice que la modelación permite al estudiante reflexionar, debatir en grupos, establecer planes de trabajo y si es necesario modificarlos en la ruta de aprestamiento para llegar a resultados esperados acordes con la realidad y socializar los avances y objetivos cumplidos. Sugieren la modelación matemática a temprana edad para evadir muchas de las debilidades que tienen los jóvenes de hoy día y establecer el aprendizaje de las matemáticas por convicción y autonomía propia basados en la percepción, comprensión y la significación de las ciencias en general, en especial de las matemáticas.

Con estas nociones hemos fomentado la línea de investigación y promovido varios proyectos dentro de la universidad en especial en el departamento de matemáticas y física el cual está acreditado por alta calidad y

quiere de alguna manera hacer impacto en las comunidades educativas con los grupos de investigación y dentro de ellos la participación activa de los semilleros de investigación, los jóvenes investigadores y cada uno de los estudiantes de licenciatura que está en las prácticas de aula o desarrollando sus investigaciones.

## 2. Metodología

Para esta investigación usamos la metodología propuesta por Vithal (2000), el cual manifiestan la importancia de incorporar aspectos sociales y políticos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en nuestro caso las matemáticas, la idea central de este método es que se debe ir más allá de la interpretación de conceptos y situaciones de índole matemático, todos ellos en busca del cambio basados en la realidad de los niños y los fenómenos que lo afectan cotidianamente.

Iniciamos socializando a los estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y Física la problemática y se vincularon 12 estudiantes a la línea de investigación en modelación matemática, ellos aceptaron voluntariamente participar en el semillero y trabajar sus tesis en situaciones problémicas de los colegios de alrededor de la universidad los cuales siempre solicitan a nuestro departamento acompañamiento y formación disciplinar a sus docentes.

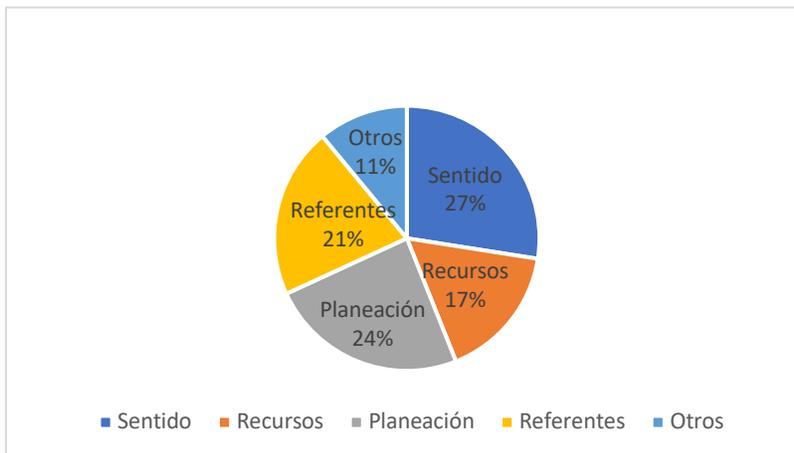
**Grafica 1**  
Estudiantes de Licenciatura que se vincularon a la propuesta



Fuente: Elaboracion propia (2020)

Primeramente con los Establecimientos Educativos UPAR, en su sede de básica primaria José Antonio Galán, y así mismo en el Colegio Casimiro Raúl Maestre; en el trabajo de campo se abordaron los 4 problemas con mayor porcentaje deficiente en los resultados de las pruebas aplicadas los últimos años, y por las solicitudes de los propios docentes del colegio, en aritmética fracciones y la enseñanza y aprendizaje de los conjuntos, en estadística la interpretación de gráficos y tablas de información, en geometría las generalidades sobre ángulos y su relación con el contexto, buscando precisamente estrategias que fueran creativas e innovadoras que generarían didácticas y estrategias en los docentes y de igual manera, las competencias necesarias en los niños.

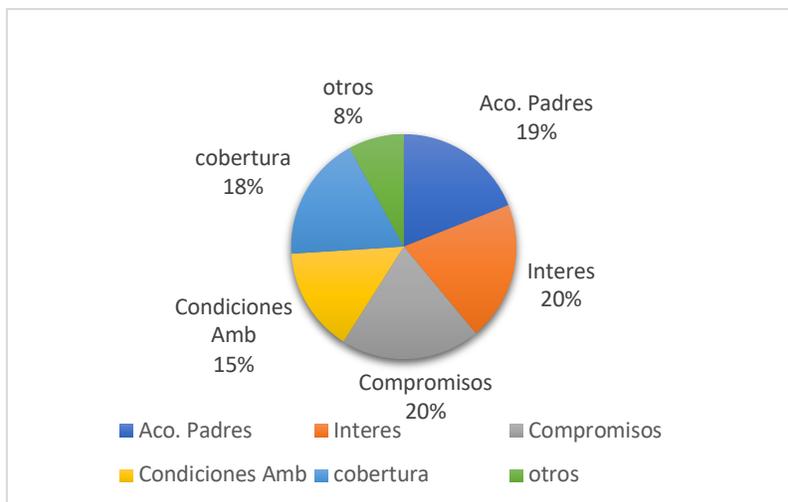
**Grafica 2**  
Entrevista Directivos



Fuente: Elaboracion propia (2020)

Posterior a esto fuimos a la institución y realizamos entrevistas a 8 directivos, 20 docentes y 60 estudiantes en torno a las causas de lo que sucede en matemáticas en la institución, esto nos dio muchas luces para elaborar un instrumento y poder constatar los aprendizajes que hasta ese momento se tenían en matemáticas, estadística y geometría en los temas antes mencionados, consolidamos y organizamos esa información muy cuidadosamente y lo más confiable posible para después hacerlos asequibles en diversas situaciones y contextos a la luz de los sustentos teóricos a los que nos **acogimos**.

**Grafica 3**  
Entrevista Docentes



Fuente: Elaboracion propia (2020)

**Grafica 4**  
Entrevistas estudiantes



Fuente: Elaboracion propia

Luego muy respetuosamente realizamos algunas propuestas que originaron estrategias de crecimiento y de gran impacto en la comunidad educativa, todas ellas apoyados de la modelación matemática y de los referentes de calidad que actualmente tiene el ministerio de educación nacional en Colombia tales como son: los lineamientos curriculares en matemáticas, los estándares básicos de competencia, mallas de aprendizaje, derechos básicos de aprendizaje, y las orientaciones pedagógicas que son un nuevo documento que complementa muchas de las maneras de abordar una clase y en primaria es imprescindible el manejo de este documento.

Eso nos permitió establecer varias categorías respecto a cada investigación en curso, de las cuales mostramos algunas que se presentan en la siguiente tabla y que caracterizan las opiniones que dieron directivos, docentes y estudiantes respecto a su problemática y lo que nosotros quisimos proponer.

**Tabla 2**  
Caracterización de necesidades institucionales

Análisis	- Respuestas	Opciones
<b>Directivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darle sentido a la asignatura</li> <li>• Poca implementación de recursos</li> <li>• Planeación</li> <li>• Implementación de referentes de calidad</li> </ul>	Modelación Matemática
<b>Docentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañamiento padres de familia</li> <li>• Interés y compromisos de estudiantes</li> <li>• Condiciones ambientales</li> <li>• Cobertura</li> </ul>	
<b>Estudiantes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> <li>• Enseñanza basada en la experiencia del docente</li> <li>• Poca relación con el contexto</li> </ul>	

Fuente. Rondón (2018)

Posterior a la socialización con directivos del departamento de matemáticas y jefes de departamento de la universidad se proyectaron las diferentes investigaciones para esos estudiantes, con ellos se desarrollaron actividades mostradas en la siguiente tabla.

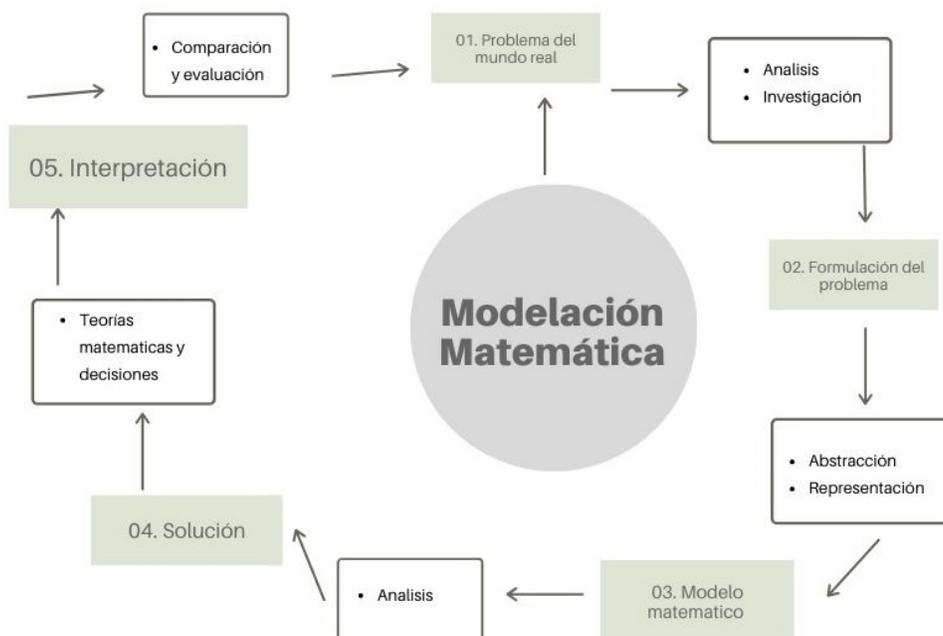
**Tabla 3**  
Actividades con Practicantes

<b>Instrumento</b>	<b>Registro</b>	<b>Propósito</b>	<b>Conclusión</b>
<b>Observación</b>	Diario de campo	Identificar la estrategia docente en el desarrollo de la clase	Se observó el manejo de estrategias tradicionales y expositivas
<b>Estudio</b>	Audio	Identificar reflexiones e interpretaciones relacionadas con los procesos en matemáticas	Con serias debilidades en el conocimiento de los procesos matemáticos que propone el ministerio los docentes manifiestan la necesidad encontrar estrategias que generen el aprendizaje significativo en los jóvenes y sus competencias para poder abordar las pruebas saber
<b>Entrevista</b>	Audio y video	Recolección de información acerca de las 4 dificultades en problemas manejados en el área de matemáticas en las instituciones educativas	Como los docentes participantes de la investigación pertenecen a básica primaria, algunos justifican su pregrado y la falta de conceptualización en su formación disciplinar, tal es el caso de estadística y geometría, para matemáticas y la resolución de un problema como tal se notaron serias dificultades en la construcción e implementación de un modelo, se remiten al ejemplo del libro y lo repiten cada año y si viene otro texto es muy poca su implementación

Fuente. Elaboración Propia (2019)

Esta investigación hace parte de un proyecto que viene financiando la Universidad Popular del Cesar y hasta ahora tenemos una representación gráfica de nuestra propuesta que está muy ligada a los referentes teóricos que llevamos y las situaciones contextuales que se presenta en la entidad territorial Valledupar en sus establecimientos educativos en las sedes de primaria exactamente, con ella se promovieron las actividades iniciales de los docentes y estamos en el camino de trabajo con ellos porque como es de saber las concepciones, formación, y maneras de actuar en el aula de los profesores suelen ser difíciles de cambiar y si es el caso de docentes con bastante experiencia o mayores en edad el proceso aun es más complicado.

**Grafico 5**  
Ciclo de Modelación Propuesto



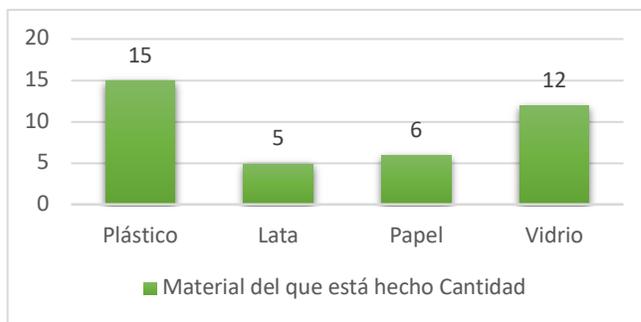
Fuente: Elaboración propia (2019)

El anterior es el ciclo de modelación propuesto a los docentes para configurar las necesidades generales a las cuales se están enfrentando a diario, este fue aplicado con los docentes en la experiencia del joven investigador y describiremos el paso a paso aplicado para las situaciones de modelación en interpretación de gráficos estadísticos así:

El problema consistió en que por grupos de cuatro estudiantes de grado 5° de primaria en educación básica, saldrían al patio o frente del colegio y recoger todos los envases posibles y diferenciarlos por forma, color, capacidad, contenido u otro que ellos consideraran; en esa etapa los estudiantes primeramente mostraron mucho interés y análisis entre el grupo de trabajo y simultáneamente iniciaron la investigación dentro y fuera del colegio para encontrar lo propuesto.

Luego de la recolección hicieron el conteo respectivo y lo representaron en un diagrama de barras que mostró la información de los envases recolectados, pudieron distribuirlos por las características que ellos desearon y con esa información promover su modelo de representación gráfica y cada una de sus presentaciones fueron socializadas con los demás grupos, para fortalecer las definiciones de variables tenemos un ejemplo del grupo 4, el cual hizo énfasis en los materiales que estaban hechos los envases. Los estudiantes debieron responder cuantos envases de cada especie encontraron, cuál de ellos abunda más en la recolección, cual apareció menos, verificar que la suma de los envases hace referencia a la frecuencia absoluta.

Variable Material del que está hecho	
Indicador	Cantidad
Plástico	15
Lata	5
Papel	6
Vidrio	12
<b>Total</b>	<b>38</b>



Fuente: Elaboración propia

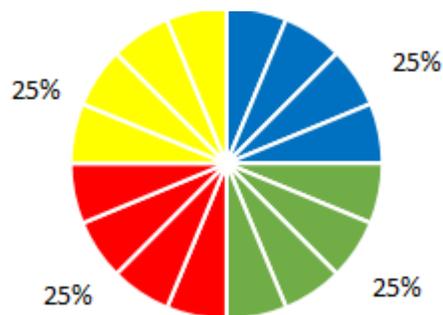
Al final el docente socializó los insumos de todos los grupos informando un total de cuantos envases por variable fue recolectado a nivel general de los equipos. Con esta actividad logramos un proceso de modelación apoyados de un material concreto, por lo tanto podemos rescatar de dicha investigación el uso de metodología centrada en el aprendizaje del estudiante, donde la modelación es el eje articulador del conocimiento estocastico y fomenta la investigación en el contexto del docente y estudiante.

Una de las actividades del proyecto consistio en construir una pizza de chocolates, utilizando material concreto con lo cual los estudiantes pudiesen plasmar grafica y analiticamente un diagrama de torta ademas de su relación con el uso de fracciones y números decimales.

Se hizo la agrupación según la forma y el color de las figuras en este caso dentro de una circunferencia divide en un numero determinado de partes, asi pudieron intuitivamente construir la fracción. Posterior a esto los estudiantes hallaron la razon entre cada fracción asociada al color y el número de partes de la circunferencia, encontrando la representación de una fraccion y un número decimal.

Con la formulación de la fracción y el cociente de éstas, se dio parte la cantidad que representa cada color dentro de la circunferencia, es decir al porcentaje asociado a su frecuencia y partes totales. Con esta actividad podemos modelar tres conceptos que estan muy relacionado como son las fracciones, numeros decimales y porcentajes unificandolos en un diagrama de torta o pastel, ademas de fomentar el interes en nuestros estudiantes.

Color	Fracción	Decimal	%
Amarillo	$\frac{4}{16}$	0,25	25%
Azul	$\frac{4}{16}$	0,25	25%
Rojo	$\frac{4}{16}$	0,25	25%
Verde	$\frac{4}{16}$	0,25	25%



Fuente: Elaboración propia

### 3. Resultados

Con la implementación de las estrategias se ha despertado el interés por mostrar que las matemáticas pueden ser creativas, dinámicas y de impacto tanto en docentes como en los estudiantes, a continuación, nuestros avances:

- Inicialmente los directivos manejan el discurso que los docentes no hacen una planeación adecuada y según su parecer las matemáticas son dictadas de una manera muy abstracta y sin sentido para los niños. Además, que no manejan los referentes de calidad y que pocas veces son vistos haciendo actividades con recursos, salidas al patio u otra similar
- Es muy común en estos niveles que los docentes culpen por los resultados a los padres de familia por falta de acompañamiento, también un gran porcentaje a estudiantes que le dedican poco tiempo e interés a la asignatura, sumado a que existen grupos con una cobertura muy alta y en jornadas de la tarde por ejemplo con 38° C en adelante es bastante complicado generar conocimiento.
- Los estudiantes manifiestan abiertamente que las evaluaciones no tienen nada que ver con lo visto en clase, y existe una gran distancia en el tipo de preguntas que se les coloca en las pruebas saber y las de manejo del docente en el aula, muchos ejercicios algorítmicos y pocas situaciones problema.
- Los estudiantes de licenciatura en matemáticas y física decidieron no hacer seminarios para graduación y vincularse a nuestro grupo de investigación u otra línea que pretenda ayudar a comunidades educativas en nuestro sector, en especial a mejorar los aprendizajes de los niños y graduarse con proyectos o tesis.
- El grupo de estudiantes que está haciendo las investigaciones muestra una gran motivación por mejorar no solo su perfil como futuro docente sino también por apoyar a los docentes y los aprendizajes de los niños de básica primaria.
- En vista de las debilidades que mostramos muchos de los docentes de matemáticas en el campo investigativo y que solo las conseguimos cuando cursamos postgrados se proyectan futuros egresados con una visión que apunte también a la investigación.
- Los directivos y docentes manifiestan mucho entusiasmo con la propuesta de mejorar no solo sus prácticas de aula sino también, el aprendizaje de los niños con actividades que vinculen netamente el contexto.
- Los estudiantes manifiestan mucha alegría al recibir clases de una manera distinta, alejando en un gran porcentaje la cantidad de algoritmos que se usan cotidianamente.
- Los docentes muestran estrategias de clase basadas en el modelo tradicional, poca implementación de situaciones problema, casi que nunca se usan las nuevas tecnologías, en gran porcentaje es explicar la resolución de un ejercicio y luego hacer similares.
- A pesar de que los procesos en matemáticas se vienen promoviendo desde el Ministerio de educación desde 1998, y es responsabilidad del docente tener estas competencias de manera autónoma, se muestran muchas debilidades en reconocimiento y manejo de teorías acerca de los procesos en matemáticas en el aula de clases, esa es una dificultad bastante preocupante porque en algunos casos desconocen tanto los pensamientos como los procesos.
- Varios docentes son normalistas o licenciados con énfasis y no recibieron de alguna manera la formación necesaria en estadística o geometría durante su pregrado, a pesar de eso ellos lo reconocen y están dispuestos al cambio

---

## 4. Conclusiones

Las investigaciones aun no terminan, pero con el estudio que tenemos podemos generar varias conclusiones importantes a destacar.

Todos los participantes de las instituciones educativas muestran un sentido de pertenencia con las actividades que llevamos y además manifiestan la necesidad de avanzar significativamente y de conseguir esas mejoras en los resultados que se les aplican a los niños en las pruebas internas y externas. Eso evidentemente tiene a los futuros licenciados bastante motivados porque están viendo que son útiles en la comunidad y que su proyecto tiene un impacto social a la vez.

En el aprendizaje de los niños nos permitió hacer integraciones de las matemáticas con otras áreas del conocimiento que le permiten reflexionar fácilmente, esto despertó un gran interés por las matemáticas y su aplicación en los diferentes contextos, capacidad para trabajar en equipo que es uno de nuestros objetivos principales apoyados del uso de tecnologías y con la participación de los profesores de las otras áreas que de alguna manera se vienen vinculando de manera transversal.

Para la enseñanza los docentes del establecimiento educativo muestran un rol de investigadores ya que el hecho de vincular las matemáticas con el contexto u otra ciencia le obliga a consultar e indagar estrategias innovadoras, optimizar el tiempo, puesto que en algunas temáticas se dedicaban largas jornadas que no aportaban nada y otras en donde se necesitaba profundizar, liderar trabajo cooperativo para que los niños interactuaran y evadir esa convicción de que las matemáticas son difíciles, implementar en mayor medida la planeación de clases, articular los lineamientos curriculares a su práctica de aula y visionar resultados positivos.

Se hace necesario promover por parte de directivos o el ente territorial formaciones y espacios donde los docentes del municipio puedan reflexionar, socializar y discutir sobre la pertinencia que tiene la modelación matemática en los procesos de enseñanza aprendizaje en las instituciones educativas, fortalecer el caso de los enunciados verbales y la manera como se está contextualizando la matemática y los tipos de problemas usados en las clases ya sea para estadística, geometría y aritmética.

---

## Referencias bibliográficas

- Barbosa, J (2001). Modelación matemática: ¿Qué es? ¿Cómo? ¿Por qué?, Salvador, Veritati v.4, p.73-80.
- Bassanezi, R. (2002), Modelación matemática en la enseñanza y aprendizaje, São Paulo, Contexto.
- Biembengut, M. S. y N. Hein (2004), "Modelación matemática: Estrategia para enseñar y aprender matemáticas", México, Educación Matemática, vol. 11, núm. 1, pp. 119-134. (2003) Editora da FURB.
- Blum, W (1993), aplicaciones y problemas de Modelación en matemáticas. Educational studies in mathematics, Amsterdam, v.22, n.1, p.37-68.
- Burak, D. (2004) Modelado Matemático y el aula. En: Encuentro paranaense de modelado en educación matemática, 2004, Londrina. Anais... Londrina: Universidad de Estadual de Londrina.
- MEN. (1998). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Santa Fé de Bogotá, D.C., Colombia.
- MEN. (2018). Matemáticas. Lineamientos curriculares. Santa Fé de Bogotá, D.C., Colombia.
- Rondón, M. (2018). La modelación matemática como estrategia de investigación de futuros licenciados. Encuentro internacional en educación matemática EIEM4 2018. UNIATLANTICO.  
<http://funes.uniandes.edu.co/14351/1/Rondon2018La.pdf>

- Villa, J. (2007). La modelación como proceso en el aula de matemáticas. Un marco de referencia y un ejemplo. *Tecno Lógicas* 63-85.
- Villa, J. (2010). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: Reflexiones acerca de la “realidad” en modelación en educación matemática. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* (29), 1-17.
- Vithal, R. (2000). Re-investigando la educación matemática desde una perspectiva crítica. En: Segunda Conferencia Internacional de Educación y Sociedad en Matemáticas, 2000, Lisboa: Centro de Investigación en Educación de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Lisboa.