



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# **Análisis comparativo del componente didáctico en la formación de maestros de Matemáticas**

**Natalia Agudelo Ocampo**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2018



# **Análisis comparativo del componente didáctico en la formación de maestros de Matemáticas**

**Natalia Agudelo Ocampo**

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:

**Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Director (a):

Doctor Rubén Darío Henao Ciro

**Universidad Nacional de Colombia**

**Facultad de Ciencias**

**Medellín, Colombia**

**2018**



# Dedicatoria

*A quien más si no a ella, que me regaló la vida, mi mejor maestra, quien día a día me motiva a ser mejor. Mi madre, Mercedes Ocampo Gallego.*

*A mi ángel, que, desde algún lugar, más allá de las estrellas, me protege, me acompaña y me ilumina. Mi padre, Héctor Luis Agudelo Amaya.*

*A los maestros que han pasado por mi vida, motivación suficiente para querer ser una buena maestra*



# Agradecimientos

*Gracias...*

*A mi director Doctor Rubén Darío Henao Ciro por todos los conocimientos transmitidos, por su confianza y ánimo constante, por dedicar su tiempo y esfuerzo a este reto, por la paciencia y la motivación constante, por hacerme entender que soy capaz.*

*A mi compañero de viaje Carlos Andrés Posada Hincapié por estar, por no desfallecer, por sostenerme, por regalarme el privilegio de contar con él.*

*A mi hermano Chef Daniel Agudelo Ocampo por ser mi gran orgullo y motivación, sus palabras siempre fueron dosis de buena energía en momentos difíciles.*

*A mi familia por heredarme la vocación, enseñarme el valor de la educación y la importancia de la formación constante.*

*A Martín Adán Valencia Ríos por su ayuda en cada momento que necesité de alguien.*

*A mis amigos por esperarme estos dos años.*

*Al Magister Ivan Leonardo Cely Rueda porque hace muchos años, siendo mi profesor de Matemáticas, despertó en mí el amor por esta profesión.*

*A la Universidad de Antioquia y a la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín por abrir los espacios que me han formado profesionalmente.*





---

## Resumen

El presente trabajo es un análisis comparativo entre el componente didáctico de la licenciatura en Matemáticas y física, la percepción de los maestros en ejercicio y un marco teórico en didáctica de la Matemática y la formación de maestros. Se realiza desde una encuesta a egresados, un formato para la revisión de los programas de los cursos Integración Didáctica IV y V y un marco teórico relacionado con la didáctica de la Matemática. Los resultados muestran que el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física presenta una correspondencia entre las exigencias del medio, los saberes específicos, sus didácticas y la práctica pedagógica, en cuanto a esto los docentes formados bajo las directrices de la línea de Integración Didáctica, en especial para los dos espacios mencionados, reconocen la intención del programa y el compromiso frente a la construcción de alternativas metodológicas.

## Abstract

The present work is a comparative analysis between the didactic component of the degree in Mathematics and physics, the perception of teachers in practice and a theoretical framework in Mathematics didactics and teacher training. It is carried out from a survey to graduates, a format for the review of the programs of the courses Didactics Integration IV y V and a theoretical framework related to the didactics of Mathematics. The results show that the bachelor's program in Mathematics and Physics presents a correspondence between the demands of the environment, the specific knowledge, its didactics and the pedagogical practice, in this regard the teachers trained under the guidelines of the Didactic Integration line, in special for the two mentioned spaces, they recognize the intention of the program and the commitment to the construction of methodological alternatives.

---

# Contenido

Agradecimientos.....	7
Resumen .....	IX
Lista de figuras .....	XII
Lista de tablas .....	XIII
Introducción.....	15
<b>CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
1.1 Selección y delimitación del tema .....	17
1.2 Planteamiento del problema.....	18
1.2.1 Descripción del problema .....	18
1.2.2. Formulación de la pregunta .....	23
1.3 Justificación.....	24
1.4 Objetivos .....	27
1.4.1 Objetivo General.....	27
1.4.2 Objetivos específicos.....	27
<b>CAPÍTULO 2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>28</b>
2.1. Antecedentes .....	28
2.2. Referente Teórico .....	33
2.3. Referente Conceptual-Disciplinar.....	38
2.4. Referente Legal.....	41
2.5. Referente espacial .....	42
<b>CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>44</b>
3.1 Enfoque.....	44
3.2 Método .....	45
3.3. Instrumentos de recolección y análisis de información. ....	47
3.4 Población y muestra.....	49
3.5 Delimitación y alcance .....	50
3.6. Cronograma de actividades.....	51
<b>Capitulo IV Trabajo final .....</b>	<b>52</b>
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52
4.1.1. Análisis de resultados de la encuesta para egresados de la Licenciatura en Matemáticas y Física, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia .....	52
4.1.2 Revisión documental Integración Didáctica IV.....	58
4.1.3 Revisión documental Integración Didáctica V.....	60
4.2 Propuesta de intervención .....	63
4.2.1 Introducción .....	63

---

4.2.2. Portafolio de Aprendizajes .....	65
4.2.3. Evaluación abierta.....	69
4.2.4 Lista de Chequeo de Habilidades .....	75
4.2.5. Las funciones funcionan.....	83
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>89</b>
5.1. Conclusiones .....	89
5.2. Recomendaciones.....	91
Referencias .....	92
A. Anexo: Encuesta para Egresados.....	96
B. Anexo: Rúbrica para la revisión de un programa de curso.....	97
C. Anexo: Tabulación de resultados de la encuesta.....	99

## Lista de figuras

Figura 4-1 Evaluación formativa .....	71
Figura 4-2 Habilidades Matemáticas .....	77
Figura 4-3 Evaluación de conocimientos previos .....	78
Figura 4-4 Examen de Diagnóstico geometría analítica .....	80
Figura 4-5 Examen de Diagnóstico: Funciones .....	81
Figura 4-6 Examen de Diagnóstico: Trigonometría .....	82
Figura 4-7 Icono.....	87

---

## Lista de tablas

Tabla 2-1 Normograma.....	41
Tabla 3-1 Planificación de Actividades.....	51
Tabla 4-1 Resultados y Análisis de resultados encuesta Egresados .....	53
Tabla 4 -2 Revisión documental Integración Didáctica IV .....	58
Tabla 4-3 Revisión documental Integración Didáctica V .....	60
Tabla 4-4 Planilla de calificaciones .....	73



## Introducción

En Colombia, el concepto de educación en matemáticas ha sido analizado desde uno de sus puntos más críticos; las dificultades en el aprendizaje y la retentiva de los conceptos matemáticos han despertado el interés de muchos por encontrar las herramientas necesarias para reducir los malos resultados evidentes en diferentes ámbitos, inclusive en las pruebas externas. Este deseo, fruto de la vocación, conlleva a examinar los procesos educativos desde la raíz y es allí donde la formación de futuros docentes ocupa un lugar preponderante en esta investigación.

Como espacio para realizar el ejercicio se toma el programa Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, el cual plantea una línea completa de diez cursos llamados Integración Didáctica I – X, en los cuales se abarcan todos los ejes articuladores de la Didáctica como parte fundamental del ser maestro.

Hablar de Didáctica en la enseñanza de la Matemática abarca un sin número de líneas de las cuales sería imposible hablar en solo una investigación, por lo que este ejercicio toma en consideración solo una pequeña parte teniendo en cuenta la importancia de reevaluar la formación del futuro maestro. De allí, se resume el problema de investigación en la siguiente pregunta: ¿De qué manera las asignaturas integración didáctica IV y V tienen correspondencia con los retos que se plantean en la educación básica y media actual, en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física que ofrece la facultad de educación de la Universidad de Antioquia?

Este trabajo se construye con la intención de realizar una exploración inicial considerando tres componentes, la teoría, la propuesta curricular y la experiencia del maestro en ejercicio, para el caso, su visión particular frente la Didáctica como eje transversal de la educación, para luego, bajo una metodología comparativa, encontrar

---

acuerdos y desacuerdos que permitan dar conclusiones frente a la formación de maestros didácticamente competentes y generar inquietudes que puedan ser desarrolladas en futuras investigaciones.

Con este propósito, el documento está estructurado de la siguiente manera: primero, se presenta un marco teórico que incluye la formación de docentes, didáctica de la matemática, enseñanza de la matemática; segundo, un referente disciplinar donde se discriminan la Matemática como saber específico de la labor docente, la Didáctica desde su estudio en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física y la enseñanza como medio de interacción entre el maestro y el estudiante; tercero, el diseño metodológico donde se plantean las estrategias utilizadas para alimentar este trabajo, el programa de la Licenciatura en Matemáticas y Física ofrecida por la facultad de educación de la Universidad de Antioquia fue el objeto de estudio sobre el cual se fundamentó la investigación; cuarto, resultados y sus respectivos análisis para continuar con las conclusiones y las recomendaciones que se desprenden del trabajo realizado y por último se presentan las referencias.



# **CAPÍTULO I. DISEÑO TEÓRICO**

## **1.1 Selección y delimitación del tema**

Uno de los problemas en la educación matemática, entendida como “campo disciplinario para la producción de conocimientos en torno a los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática” D’Amore (2014, p 199) es la complejidad que poseen los estudiantes de básica y media, para resolver problemas, que sería lo que enfatiza los procesos del área en cuestión. Las dificultades que se ciñen a tal situación, se ven reflejadas a través del aprendizaje y retentiva de los conceptos y la articulación que bien podrían tenerse con la realidad.

Dicha coyuntura, se ve permeada por el papel que el docente, tiene en dicho proceso de enseñanza - aprendizaje, pues si bien, se identifican algunos vacíos conceptuales (desde la didáctica) que le impiden tener herramientas claras, para vincular la teoría con las realidades que viven los estudiantes, viéndose así, la doble vía en la que se involucran dichos procesos, mediados por la educación impartida desde la universidad.

## 1.2 Planteamiento del problema

### 1.2.1 Descripción del problema

Aprender a enseñar matemáticas no es la suma de aprender matemáticas y aprender a enseñar, es, en todo caso, su producto, y su producto pertenece al dominio propio de indagación de la didáctica de las matemáticas. Puig (2005)

La educación matemática ha tenido como objeto de estudio, durante varias décadas, la formación del profesor de matemáticas, teniendo en cuenta las problemáticas, la evolución y el desarrollo de los procesos, además de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas externas.

Uno de los referentes de tal estudio continuo de la formación docente, radica en el año 2016, cuando Colombia, aunque fue uno de los tres únicos países que mejoraron su desempeño en lectura, matemáticas y ciencias, en las pruebas del Programa Internacional para la evaluación de estudiantes (PISA) que presentaron en total de 70 países, ocupó el puesto 57, particularmente en el área de matemáticas la mejora fue de 14 puntos en comparación con la prueba del año 2012; a pesar de esto sigue estando rezagada en comparación con las otras áreas (lenguaje y ciencias) y en consecuencia con el promedio de los países miembros de la OCDE (Organización para la Cooperación y de desarrollo Económico).

Además de lo anterior, existen otras causas que hacen visible la dificultad de aprender matemáticas significativamente en los estudiantes, donde podría centrarse la atención, en la importancia de fortalecer la formación del maestro de matemáticas

*Las reformas educativas (promoción automática, solamente el 5% de los alumnos pueden perder una materia, por ejemplo), la falta de profesores de Matemáticas, la inadecuada preparación en matemáticas de los profesores de Matemáticas, la confusión entre cobertura y calidad, la entronización de la enseñanza de la matemática moderna (Bourbakista) en el bachillerato (ocurrída en los años 80), que con su exceso de rigor y de formalismo, ahogó el pensamiento creativo y la verdadera comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales, que es la verdadera prioridad en la enseñanza de las matemáticas a nivel de bachillerato, con las lamentables consecuencias que de ello se derivaron, olvidando así que existen varias etapas en la adquisición del rigor, como la propia historia de las matemáticas lo enseña, y hay que respetarlas; la excesiva cantidad de teorías acerca de cómo deben ser enseñadas las matemáticas, muchas de ellas pregonadas desde fuera de la experiencia docente. Toro (2007) párr. 4.*

Partiendo de lo anterior y fijando la mirada solamente en la importancia de la formación de docentes en matemáticas, cabría tener presente la relevancia que cobra el estudio de la didáctica en dicho proceso, pues si bien, sería esta la encargada de presentar estrategias que ayudan al maestro a tener claridad en los procesos que desearía construir con sus estudiantes, de allí, que los conceptos cobrarían valor, en la medida que se logra una conexión entre estudiante y realidad, a la luz de ser interiorizados y utilizados en su diario vivir, teniendo presente además, que sería este, el foco a analizar en este trabajo.

Se identifica que son los maestros, quienes lideran estos procesos educativos llevados a los estudiantes, pero, para obtener óptimos resultados, la atención debe centrarse en un cómo, es decir estrategias, es decir, estudiar la didáctica.

Ante esto, los profesores saben perfectamente las consecuencias de las metodologías que usan dentro del aula de clase y el impacto que pueden generar frente a los educandos; además, conocen cómo se podría enseñar mejor, pero se está haciendo poco para cambiar el método, dichas razones se hace necesario analizar, puesto que ante tal situación, se hallan dificultades en la asimilación de conceptos por parte de los estudiantes en la educación básica y media, lo cual, debe poner en alerta, pues dicha situación pasa inadvertida; en palabras de Puig, *“aprender a enseñar matemáticas no es la suma de aprender matemáticas y aprender a enseñar, es, en todo caso, su producto, y su producto pertenece al dominio propio de indagación de la didáctica de las matemáticas”* Puig ((2005, párr. 7).

Un ejemplo de lo anterior se expresa por medio de Dan Levy, profesor de Kennedy School de Harvard (Estados Unidos), quien aprendió una valiosa lección cuando intentaba enseñarle a jugar a la pelota a su hija pequeña; expresaba que no comprendía por qué le costaba tanto aprender cuando la bola no pasaba por la red, dicha situación, generaba en él una frustración, tanto así, que decidió cambiar la táctica; puso la raqueta en la mano contraria y comprendió así, las dificultades que su hija tenía. Tal acontecimiento generó en Levy la creación de un programa de formación para profesores, donde dejó claro que, *para enseñar hay que tener conocimientos, pero, es obvio que saber mucho no significa saber enseñar. Pues si bien, cuanto más experto se es en una materia, menos cualificado debería sentirse para entender las dificultades por las que pasa alguien que está aprendiendo.* Levy (2007)

Teniendo presente lo anterior, se hace crucial entender la cercanía que debe tener el maestro con el estudiante, pues a partir de dicho vínculo, se entrelazan nuevas experiencias y la enseñanza – aprendizaje cobraría sentido, bien lo plantea Gosálvez (2014)

Los maestros en formación practican y aprenden cosas tan simples e importantes como recorrer el aula con la mirada, ocupar el espacio o utilizar un tono comunicativo. La relación con el estudiante debe ser activa y continua, la propuesta del profesor Levy plantea la Teaching Week donde los profesores visitan las clases de sus colegas para ayudar a mejorar Gosálvez (2014, párr.7)

El futuro maestro no solo debe manejar perfectamente los cálculos, algoritmos, propiedades y demás partes que conforman la matemática, también debe ir preparado para encontrarse con una infinidad de pequeños mundos, con diversos contextos, niveles de aprendizaje, gustos, edades, espacios, en resumen; con personas, cada uno con sus experiencias, con sus vidas. Además, debe comprender la necesidad que tienen los

---

estudiantes de aprender lo que él va a enseñarles, debe conocer las necesidades del país en que se desarrollará como profesional.

Dicho de otra forma, Jaime Garzón desde la posición de pedagogo, tuvo un encuentro en la Universidad del Valle y planteó la importancia que debe tenerse al enseñar y aprender; pues si bien, hay que partir de las necesidades que se tienen, logrando la comprensión de lo que se necesita realmente.

Garzón mencionaba que lo que nos enseñan a los colombianos no tiene nada que ver con lo que necesitamos, y a esto debemos añadir el hecho de que la docencia debe ser guiada por la vocación, el amor por el aprendizaje y el deseo indudable de construir una sociedad mejor. No, por el contrario, la oportunidad de concebir un salario y por consiguiente una pensión. Garzón (1997).

Es así como se logra identificar la relevancia y el papel tan importante que logra cumplir el docente ante la vida de los estudiantes, por ende, debe tener estrategias que movilicen no solo su pensamiento sino su accionar, dándole herramientas que dignifiquen su búsqueda ante el descubrimiento de esas necesidades que hace extensivas Garzón, ante esto, Gervasi (2005) menciona que será labor del docente, el generar espacios de debate, discusión y demás, que vinculen el aprender con el enseñar, generando mayores posibilidades de conocimiento ante las vicisitudes que la vida podría tener.

La tarea del docente consiste en todo caso, en buscar una situación apropiada, en proponer al educando una situación de aprendizaje donde poder producir sus conocimientos como respuesta personal a una pregunta o planteo del docente. Poner en funcionamiento esos conocimientos, modificarlos en orden a las necesidades, a exigencias del medio y no a un deseo del docente Gervasi (2005, p. 22).

Se logra comprender a partir de las palabras de Gervasi, que es el docente quien genera espacios de sensibilización y reflexión ante su estudiante, para que este pueda cuestionarse, reflexionar e indagar sobre su cotidiano, generando conciencia de sus aprendizajes y dinamizando estos, ante las realidades que lo circundan.

Vinculado con lo anterior, Ruiz (2006) señala que para cambiar la mala fama que tienen las matemáticas y que en consecuencia producen poca aprehensión de las mismas, hay que enamorar primero al estudiante, con desafíos de su entorno que le ayuden a entender que las matemáticas están presentes en todos los aspectos de la vida. Por su parte, asegura que la responsabilidad fundamental para lograr este cambio la tiene el maestro, quien también debe experimentar este amor con la misión de llevar a las aulas una estrategia distinta.

Ahora interesa extraer algo de lo dicho que prevalecerá durante todo el trabajo en cuestión y es la didáctica, pues si bien, se pretende identificar la significación que esta posee en el campo de la pedagogía, la relevancia que tiene entre la vinculación maestro – estudiante y lo mucho que convoca al ejercicio de enseñanza – aprendizaje.

De esta forma se empieza a vislumbrar, la necesidad que le conlleva al futuro docente reconocer la didáctica en su formación desde la recopilación de herramientas, estrategias y miradas de análisis dentro de los espacios académicos que se abren en su proceso, además, comprender la relevancia que tiene para ellos, entender las necesidades que se poseen a nivel social y así, establecer vínculos de interacción, posibilitar la exploración de nuevos contextos generados por la enseñanza y el aprendizaje, puestos ante los estudiantes y docentes.

Es por ello que se desea explorar dichos espacios en la Universidad de Antioquia, tomar como campo de acción el Alma Mater y rastrear en ciertos campos del saber, las potencialidades que se despliegan ante los llamados educadores, que asumirán una gran responsabilidad ante una sociedad cambiante y apropiada de ciertas realidades que requieren de herramientas para transformar constantemente los contextos habitados.

De acuerdo con lo anterior se desea centrar la mirada en la facultad de educación de la Universidad de Antioquia, se desea mirar el trabajo, el ejercicio y relación que hay entre dichos procesos, enfatizando en las asignaturas de Integración Didáctica IV y V, identificando el impacto que estas presentan en consideración a los retos que se plantean la educación básica y media actual, a la luz de las asignaturas Matemáticas y Física, ya que se hace evidente la importancia del papel de la didáctica en el campo de la educación.

### **1.2.2. Formulación de la pregunta**

La intención de este trabajo consiste en reevaluar la educación del maestro en formación, en esta dirección comienza un cuestionamiento sobre la posibilidad de generar espacios dentro de los cursos de las carreras de licenciatura, donde se analicen los diferentes factores que pueden afectar la falta de comprensión de las matemáticas y las formas como están siendo llevadas al aula de clase. Por otro lado, se hace necesario indagar sobre la propuesta que, desde las facultades de educación, se lleva a los futuros docentes y cuan relacionada está con las dificultades identificadas frente al aprendizaje de las matemáticas. Teniendo en cuenta esto es posible comprender el problema de investigación en la siguiente pregunta:

¿De qué manera las asignaturas integración didáctica IV y V tienen correspondencia con los retos que se plantean en la educación básica y media actual, en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física que ofrece la facultad de educación de la Universidad de Antioquia?

### 1.3 Justificación

Los maestros en Colombia han asumido que su papel dentro del desarrollo del país se resume tan solo en asistir al aula de clase, cumplir con la transmisión de contenidos asignados en el plan de área, regido bajo unos estándares diseñados por el MEN (2006) y evitar al máximo el exceso de trabajo dadas las malas condiciones de salario, posición y avance que tiene esta profesión. La vocación de ser maestro no tiene puntos de encuentro con esta versión de la educación, la vocación lleva los procesos de enseñanza más allá de esta realidad, el maestro es parte fundamental en la construcción de seres humanos que aportan a la sociedad y por tanto no es posible reducir su quehacer a solo transmitir información.

El maestro día a día se encuentra con situaciones que debe resolver con habilidad ya que esto puede cambiar el pensamiento y en consecuencia la vida de los estudiantes. Hablar del maestro, es hablar de un ser humano con grandes capacidades y habilidades, las cuales, pone siempre en el campo de acción, a vivir un seriado de experiencias que lleven a la reflexión, el cuestionamiento, la curiosidad y el asombro.

Cabe aclarar y es crucial en este trabajo, tocar la didáctica en todo su esplendor, pues si bien, el papel del docente quedaría vacío si no contase con herramientas y estrategias que movilicen el pensamiento de sus estudiantes. Es por ello, que se desea centrar, no solo la mirada al campo educativo, sino, al profesor de matemáticas, pues se ha identificado con el paso del tiempo, que este no concibe la magnitud de su labor y solo repite la forma tradicional de usar el aprendizaje con base a lo que aprendió, obviando los contextos actuales y haciendo consciente los cambios socio – culturales. Ahora bien, qué pasa si al futuro docente de matemáticas no le informan lo que posiblemente podrá encontrarse y no le enseñan la manera para asumir situaciones; es decir, no poseerá herramientas ni mucho menos estrategias que permitan la movilidad de circunstancias



---

cruciales en el aula. ¿de qué manera podría valorarse la didáctica como eje crucial en las clases (no solo en el campo laboral) sino, antes de llegar a este, quiere decirse, en la universidad, donde es sin lugar a dudas el espacio para saber, conocer, aprender y mirar el enseñar?

Cuando se sale de la universidad y se encuentra el docente ante una institución educativa, ya no se ve este como un espacio de práctica pedagógica, ya no cabe la posibilidad de equivocaciones, pues ha de suponerse, que se encuentra apto para inmiscuirse en el mundo de la educación, en el ejercicio de ser un maestro preparado.

Al hablar del docente de matemáticas, se logra identificar una mirada sesgada por parte de los estudiantes ante de dicho personaje, pues si bien, las matemáticas se han convertido en “el talón de Aquiles” de más de un joven, sea porque no encuentra placer en la misma o porque hay una distancia que se identifica como miedo, lo cual impide el agrado y confianza a través de dicha asignatura.

Es por ello que se hace necesario profundizar en los conocimientos que proporcionan un acercamiento a los estudiantes, donde se evidencie la cercanía con la asignatura y sin lugar a dudas, la aplicabilidad en sus vidas. Hablar de conocimientos en el campo en cuestión, no solo pretende mostrar el uso de conceptos, sino las formas de llevarlo a los estudiantes y hacerlo cercano, ya que son notorias las dificultades que poseen dicha situación y las confrontaciones que esto tiene en el aula.

Es entonces así, como se hace importante hablar de formación de maestros de matemáticas idóneos en el campo, que hablen desde el saber específico y sepan vincular a los estudiantes en dicho campo de acción, dándoles herramientas y apropiación del conocimiento, identificándose la relevancia de las mismas en su diario vivir.

Es por esto que dicho trabajo está enfocado en analizar las estructuras curriculares de la licenciatura en Matemáticas y Física enfocada en la didáctica que brinda la Facultad de Educación en la Universidad de Antioquia a los maestros de Matemáticas en formación y la posibilidad de generar espacios donde el discurso pedagógico se construya a partir de la realidad, la actualidad, las dificultades que se generan dentro del aula y así brindar herramientas, establecidas a partir de la experiencia, para que la educación Matemática pueda romper las barreras de la repetición y la memoria y concebir personas que proponen, reflexionen construyen, creen e imaginen en pro de un mejor país.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Analizar la relación entre el componente didáctico propuesto por el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia y el desempeño del maestro egresado de dicho programa.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Revisar la dimensión didáctica presente en los programas de Integración Didáctica IV y V, para corroborar las herramientas pedagógicas que brinda el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física.

Indagar el punto de vista teórico de los expertos en relación con la formación didáctica de un maestro de Matemáticas.

Reconocer el impacto de las Integraciones Didácticas en el desempeño del maestro egresado del programa Licenciatura en Matemáticas y Física.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. Antecedentes

El estudio del conocimiento didáctico de la matemática del maestro en formación, referido en las herramientas que reconoce, maneja y plantea en pro de la enseñanza del saber específico, de tal forma que despierte verdadero interés y aprehensión por parte de los estudiantes, ha sido base para un sin número de investigaciones que pretenden aportar a la mejora de las prácticas pedagógicas llevadas a cabo en el aula de clase.

Riesco (2001, pp 73-78), expone un artículo llamado “La enseñanza de las Matemáticas en la Formación Inicial de los maestros: dificultades y retos”, en el cual reflexiona sobre aquellas habilidades que debe adquirir el futuro docente, tanto en el aspecto cognitivo (manejo del contenido matemático) como en el aspecto didáctico (herramientas de enseñanza), inicialmente tomando como eje articulador el “qué enseñar” para continuar con el “cómo enseñar”, en este último es posible reconocer el análisis de dos factores: los métodos de transferencia de los futuros profesores hacia sus estudiantes y el modo como se construye la propuesta de aprendizaje que será llevada al aula de clase. La autora propone, como punto de partida, que todos los saberes que conforman la base del pensamiento numérico, del razonamiento lógico-matemático y del lenguaje con que se expresa la ciencia, deben ser objetivos de la educación matemática, en la formación inicial del maestro, además considera que el maestro debe tener en cuenta aspectos como el “cuándo” puede enseñar, la motivación y la evaluación.

Ante lo anterior se hace relevante definir también el conocimiento del contenido y el conocimiento didáctico, los cuales se harán desde Shulman

*El conocimiento del contenido es entendido como el saber, la comprensión, las habilidades y las disposiciones que deben adquirir los escolares. Este conocimiento se apoya en dos bases: la bibliografía y los estudios acumulados en cada una de las disciplinas, y el saber académico histórico y filosófico sobre la naturaleza del conocimiento en estos campos de estudio. Shulman (2005, p.12).*

Es decir, que al hablar del conocimiento de contenido, es hablar netamente de la teoría que debe utilizar el maestro para mostrar a sus estudiantes el saber, viéndose este a través de las diferentes corrientes de aprendizaje que ayudan a los educandos, valerse de dichas herramientas en su plano real y cotidiano.

Las investigadoras Jarero, Báez, Cantú & Gómez en su “Estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio”, exponen como factor adicional a estos elementos, las creencias frente a la enseñanza y el aprendizaje que se tengan al interior de las aulas en un contexto educativo específico, acusando que estas permiten o no, actuar de acuerdo a las concepciones del docente, además, que en algunos casos las creencias están por encima de sus concepciones, por lo que dichas creencias terminan caracterizando la práctica docente. El análisis de la diferencia entre estos dos conceptos lleva a concluir tres partes fundamentales: lo que el profesor piensa, lo que dice y lo que hace. Jarero, Báez, Cantú & Gómez (2007, pp 627-635)

Al igual que las creencias, existe otro concepto que se toma desde el ser, reflexión, el cual Cáceres (2010), en “Las reflexiones que los maestros en formación incluyen en sus portafolios sobre su aprendizaje didáctico matemático en el aula universitaria”, analiza desde tres elementos fundamentales para dicho asunto, uno de ellos es la evaluación considerada como uno de los más importantes dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje que tiene influencia directa sobre la intervención maestro estudiante, luego encontramos la práctica docente como la experiencia que recopila los principales objetivos de la formación del futuro maestro y finalmente el docente como un elemento principal del proceso.

---

Son muchos los componentes que pueden ser analizados en el proceso de formación del futuro educador, en varias direcciones, contextos y desde la relación con sí mismo y con los demás, por lo que delimitar un programa de formación docente encuentra complicaciones estructurales que permitan suplir todas las necesidades a nivel de estrategias de enseñanza y aprendizaje de la Matemática por parte de los estudiantes.

Los cambios o transformaciones que puedan generarse al interior de las propuestas de formación docente, son el resultado de la interposición de intereses políticos, religiosos y económicos o de factores coyunturales internacionales, así definen parte de la estructuración del contexto curricular por parte de las facultades y escuelas, responsables de la formación profesoral, Gil (2013) en el documento “La formación de los docentes en Colombia”, en el que se propone profundizar en las correspondencias que se pueden establecer entre lo que un programa considera como formación docente y lo que en el programa se ofrece curricularmente como herramientas de enseñanza del saber específico.

En el mismo camino Velásquez (2014) realiza una investigación llamada “El conocimiento didáctico-matemático del maestro en formación inicial”, donde se aborda la formación de los docentes en Colombia pero en este caso, más específicamente, desde el saber didáctico y en el cual se concluye que los maestros en formación tienden a exponer las situaciones matemáticas bajo acciones procedimentales y esquemas lingüísticos de representación, dejando de lado un sin número de herramientas que lograrían de la misma manera dar a conocer los conceptos a trabajar.

Como ya se ha mencionado, el quehacer docente puede ser analizado desde diferentes puntos de vista, varias exploraciones relacionadas en este aparte han trabajado a fondo aspectos de forma sobre la enseñanza de los conceptos, desde lo propio del ser, podemos encontrar investigaciones como “Actitudes del docente de matemáticas de enseñanza secundaria” realizada por Alpízar (2014) donde se mencionan situaciones que cambian la perspectiva que se tienen del profesor y el saber

---

específico al caer en el uso inadecuado de poder, abuso de autoridad, procesos de enseñanza verticalistas donde no se permite que los estudiantes expresen sus inquietudes frente a las temáticas.

Hechos como estos se convierten en el tema central de este estudio que pretende comprender las formas de interrelación social especialmente entre docentes y estudiantes y en el cual se concluye que las actitudes de los maestros durante las clases de matemáticas afectan en menor o mayor proporción la comprensión de los conceptos trabajados por parte de los estudiantes, lo que repercute en bajo rendimiento en evaluaciones, desarrollo intelectual y perfil profesional.

Así como se han realizado múltiples investigaciones sobre el “qué aprender” por parte de los docentes en los programas de formación, es importante analizar el “cómo aprender” teniendo en cuenta que lo aprendido realmente sirva como herramienta para mejorar el resultado del proceso educativo.

En esa búsqueda de los elementos que se deben considerar a la hora de analizar los procesos de formación de futuros maestros, se encuentra la tesis doctoral de Arias (2014) “Actuación de los tutores y su relación con el proceso de aprendizaje de los profesores de matemáticas en un programa de formación” el cual se enfoca en caracterizar las relaciones entre las actuaciones de maestros en formación y tutores, en un programa de formación de maestros de Matemáticas bajo un modelo funcional que se estructura a partir del análisis didáctico, la autora de esta tesis brinda elementos para la estructuración de planes de estudio que permitan a los futuros docentes adquirir información relevante para sus prácticas educativas, bajo la significación de la importancia del maestro de maestros, su relación, los productos creados durante el proceso, para el caso particular, una unidad didáctica que es revisada durante todo el periodo académico y la calidad de la retroalimentación y guía brindada a los maestros en formación.

En la búsqueda de las investigaciones y trabajos que se han enfocado en la formación del futuro maestro se encuentra que hay un sin número de agentes que pueden afectar de manera positiva o negativa la práctica docente, se ha recopilado la información de diferentes trabajos que enfocan su desarrollo bajo elementos que se trabajan durante el periodo formativo.

A diferencia de estos, Ferreira & Mendes (2015), en el artículo “Las narrativas de vida como prácticas de (auto)formación de maestras que enseñan Matemáticas”, analizan el factor “pasado” de la persona que decide dedicar su vida a la educación, con el objetivo de identificar las huellas que dejaron las clases de matemáticas, con todas sus componentes, en el maestro en formación y como estas experiencias se manifiestan en la elección de vida profesional (ser maestro), formación y prácticas de enseñanza. Los autores del texto consideran importante las narrativas de vida, concluyen que, al compartir las experiencias estudiantiles, se produce un proceso de reconocimiento, significación, conciencia de sí y por consiguiente de (auto) formación, lo que puede tener implicaciones sobre las intenciones y formas de enseñar.

El maestro en formación debe estar comprometido con la enseñanza y el aprendizaje eficaz de los estudiantes, además debe generarse unas expectativas frente a su práctica pedagógica que estén enfocadas no sólo a nivel académico si no, personal de los educandos. Estas expectativas que se forman los estudiantes de pedagogía y sus posibles repercusiones, son analizados por Martínez (2015) en la tesis llamada “El rol de las expectativas docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática” donde el autor analiza varios componentes, entre ellos, la ansiedad matemática del estudiante de pedagogía sobre el rendimiento académico, las características del niño y la relación entre los resultados en pruebas externas, las características de sus profesores y las expectativas que estos se forman de sus estudiantes, con lo que el autor, considera pertinente que las expectativas del maestro sean incluidas en los programas de formación inicial y de mejoramiento escolar.



Los procesos y herramientas de formación son constructos realizados a partir de los componentes pedagógicos y didácticos brindados por las facultades de educación. Se ha revelado la tendencia general de impartir conocimientos a través de un modelo de enseñanza de transmisión centrado en el alumno, como es concluido por Rivero, Martín & Solís (2017) a partir de la investigación didáctica “Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros”. En contraposición a esto, se relacionan dos estudios de caso “Concepciones y creencias de profesores de Matemáticas sobre resolución de problemas” Cortés & Sanabria (2012) y “La matemática para la enseñanza en una formación del profesorado basada en el estudio de cuestiones” Ruiz, Sierra, Bosch & Gascón (2014) donde es posible reconocer diferentes herramientas de enseñanza que posibilitan el entendimiento de los conceptos.

## **2.2. Referente Teórico**

Una propuesta educativa se construye bajo el ideal de mejorar significativamente un proceso determinado en un contexto histórico y social en particular. Esta debe estar fundamentada sobre un componente teórico que permita dar cuenta de su importancia y aplicabilidad. En esta dirección se analizarán cuatro componentes, iniciando con el modelo pedagógico, que caracteriza la correspondencia entre el maestro, el estudiante, el saber y el contexto, para este fin retomaremos a profundidad el segundo componente, el docente desde su formación inicial, práctica pedagógica y en ejercicio, analizando especialmente en tercera instancia el componente didáctico de su experiencia formativa para deducir la relevancia de este factor y como le permite responder a los retos de la enseñanza de la Matemática, actual como cuarto y último objeto de análisis.

Para la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia, se define el modelo como:

---

Una construcción mental; una actividad esencial del pensamiento humano que, a través de la historia, ha sido modelado. Dicha modelación puede considerarse como un dispositivo de transmisión cultural que se deriva de una forma particular de selección, organización, elaboración y evaluación del conocimiento en relación con la dirección de la formación de la personalidad. Romero, Mejía, Jiménez, Mosquera, Ramírez & Yepes (2005).

Es de conocimiento común, la diversidad que se presenta en las aulas de clase colombianas, desde diferentes culturas, creencias, formas de pensar, conocimientos, lenguajes, condiciones económicas, entre otras. En concordancia con esto, el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física asume un modelo que permite usufructuar la diversidad de los agentes que componen el proceso educativo, además, considera necesario incluir la participación, el trabajo colaborativo, el aprendizaje significativo y al estudiante como centro del proceso educativo en su propuesta de formación, por lo tanto, asume un Modelo Pedagógico Integrado argumentando que:

Dada la complejidad de los sujetos, del proceso formativo, y de los propósitos que nos guían, es imposible adherir nuestras prácticas a un solo modelo pedagógico y en consecuencia se asume un modelo pedagógico integrado, el cual parte de las transformaciones en los procesos de selección y organización del conocimiento que se materializa en el currículo; transformaciones en los procesos de enseñanza y de aprendizaje donde los estudiantes son vistos como agentes colectivos de investigación y de cambio social y permite un aumento en el grado de control de los aprendizajes (selección, secuencia y ritmo) estimulando oportunidades de participación y autonomía en los estudiantes. Romero, Mejía, Jiménez, Mosquera, Ramírez & Yepes (2011).

De esta manera se abre la posibilidad de generar cambios en los componentes del proceso y en la organización estructural que relaciona profesores, estudiantes y contextos, además de abrir el campo de acción y formar personas competentes que evidencian sus saberes cognitivos, pedagógicos y didácticos en la práctica, donde se puede transformar y/o mejorar el quehacer docente para, de esta manera, llevar al ejercicio una propuesta que genere aprendizajes significativos y que brinde herramientas de progreso personal y social, a los estudiantes.

---

En la formación de docentes, estos son el centro del proceso, ya sea en el papel de tutor o tutorando, ambos tienen una corresponsabilidad directa, la enseñanza y el aprendizaje no se pueden ver como actividades unidireccionales, ambos están en el deber de generar espacios pedagógicos que permitan la construcción del conocimiento matemático a partir de la interacción entre el ser y su entorno y de la comparación con los esquemas ya establecidos, constructivismo social (Vigotsky, 1978), crear ambientes y experiencias que promuevan el aprender a aprender teniendo en cuenta las relaciones interpersonales y la comunicación y finalmente que la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas estén orientados creativamente. Hacer las matemáticas más cercanas al ejercicio de la ciudadanía y a la comprensión del mundo para los diferentes actores de la comunidad educativa, implica demostrar que las matemáticas son para todos y se construyen con todos, Ministerio de Educación Nacional – MEN (2014)

Las Matemáticas han sido analizadas desde puntos de vista que permiten definirla no como una acumulación de algoritmos sino como una ciencia que permite pensar y desarrollar habilidades especiales, por lo que se hace necesario considerar la didáctica de las ciencias y las matemáticas para que abran las puertas a la reflexión sobre el ejercicio pedagógico del maestro en formación.

La matemática no puede verse como el producto si no como una construcción por lo tanto la educación matemática es un proceso de matematización de la realidad. Así, como dice Vigotsky (1978) “necesitamos concentrarnos no en el producto del desarrollo, sino en el verdadero proceso” (p. 64) puesto que la manera de uno prepararse para la vida en sociedad implica la participación activa en ella.

La didáctica de la matemática puede pensarse desde varias concepciones como recopila Henao (2017) “el arte de instruir” (Comenio, 1592), “el arte de enseñar” (Brousseau, 1990), la “ciencia de la enseñanza” (Contreras, 1990), el estudio del proceso docente educativo (Álvarez, 1999), la disciplina que contribuye el pensamiento creativo y fantástico (Ballester, 1992), “el estudio de los hechos en la enseñanza de las

---

matemáticas” (Chevallard, sf); la “ciencia que se interesa por la producción y comunicación de los conocimientos matemático” (Brousseau, 1989, p. 3).

Existen principios más didácticos relacionados con el campo de la enseñanza de la matemática. Nos referimos, siguiendo a Álvarez de Zayas (2002), a: la escuela en la vida, la educación a través de la instrucción y la formación a través de la comunicación. El primero, incluye varios aspectos, como son: el contexto social, de donde se derivan los problemas a resolver, y las necesidades; entre otros. El segundo, establece las relaciones entre la educación y la instrucción, los sentimientos y los pensamientos. Y el tercero, incluye acciones comunicativas en la que tiene lugar la estética, la lógica y la ética, las cuales desarrolla la sensibilidad, el acercamiento de los estudiantes a las ciencias y los valores.

En el programa de la Licenciatura en Matemáticas y Física exponen ciertas dimensiones que permiten definir sus procesos formativos, entre esas se encuentra “El maestro como ser enseñante” (2011), la cual permite relacionar el maestro con el saber específico y con la enseñanza del mismo, argumentando que una sólida formación en pedagogía y didáctica, a partir de la contextualización, permite la adquisición de elementos metodológicos para asumir argumentativamente la construcción del saber desde la didáctica, esto redime el papel autónomo del maestro en el aula de clase.

El maestro de matemática procederá según reglas como ir de lo más cercano a lo más lejano, de lo más concreto a lo más abstracto, de lo conocido a lo desconocido; recurrir a estrategias que respeten las diferencias individuales, la edad del estudiante y sus capacidades asociadas; favorecer la libre expresión del estudiante para propiciar la creatividad, llevarlo a la constante reflexión y transferir el conocimiento del aula a otros espacios de aplicación. Además de aplicar principios contemplados en la Didáctica Magna de Juan Amós Comenio como: para la facilidad del enseñar y aprender, se empieza temprano, con la debida preparación, antes de la corrupción del espíritu, se procede de lo general a lo particular, de lo más fácil a lo más difícil, sin cargar con

excesos a ninguno de los que han de aprender, se procede despacio en todo y siempre un solo y mismo método en todo.

El programa toma la investigación en el aula como centro del componente didáctico, (Porlán & Martín 1991, pág. 18), con el objetivo de responder a estas intenciones, donde se asumen la complejidad de la interacción entre la epistemología y la enseñanza de las matemáticas y las matemáticas como el resultado de una construcción humana establecida a través de la historia.

Así, la facultad y en especial la licenciatura en Matemáticas y Física, resumen parte de su formación de la siguiente manera:

Centrados en estas consideraciones frente a la perspectiva didáctica y evaluativa, se considera que los futuros maestros de la licenciatura deben formarse desde preguntas sobre que debe saber y saber hacer un maestro de matemáticas y física para lograr los propósitos inherentes a su quehacer docente desde una perspectiva crítica y constructiva. Facultad de Educación U de A, (2011), p. 11.

Es fundamental que el formador de futuros maestros y ellos, inclusive, comprendan la importancia de tener en cuenta todos los componentes del ejercicio educativo, además de recopilar las herramientas útiles en el proceso de enseñanza, especialmente de la Matemática, para lograr responder con los retos que propicia el aula de clase; el Ministerio de Educación Nacional - MEN (2014), expone cuatro retos que el programa de formación de docentes debe enfrentar en su proceso formativo y que, considera importante, debe asumir en pro de lograr que los futuros docentes interpreten el mundo y por consiguiente generen procesos de enseñanza de calidad. A continuación, se relacionan los retos:

El futuro docente diseña, desarrolla y evalúa ambientes de aprendizaje, que promueven el desarrollo de competencias matemáticas en sus estudiantes. Promueve procesos de participación y evaluación enmarcados en la resolución de problemas en contexto. Analiza y dota de significado los saberes previos, las producciones matemáticas de los estudiantes a fin de recuperar la dignidad de su saber. Promueve debates donde la Matemática es el tema principal, a través de los cuales se hace

---

posible vivir la democracia, el respeto a la diferencia y la diversidad. Ministerio de Educación Nacional - MEN (2014), p. 11.

Para responder a estos desafíos educativos, es necesario tener claros los fines de la enseñanza de las Matemáticas, donde, inicialmente, la reflexión debe ser sobre que debemos enseñar teniendo en cuenta principalmente como hacerlo y que nivel de formación a nivel pedagógico y didáctico debe tener el futuro formador, de igual manera es importante reconocer, desde el papel de formador de futuros docentes, las herramientas que debe brindar al maestro de Matemáticas en formación y a partir de la investigación consciente asumir una postura frente al papel del profesor de Matemáticas en el contexto social y cultural.

### **2.3. Referente Conceptual-Disciplinar**

El componente disciplinar está cimentado sobre tres conceptos fundamentales, la Matemática como saber específico de la labor docente, la Didáctica desde su estudio en el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física y la enseñanza como medio de interacción entre el maestro y el estudiante.

En cuanto a las Matemáticas, se tiene la expectativa sobre la formación del futuro docente, esperando que le brinde herramientas para considerar la didáctica de la Matemática desde un referente cualitativo y así pueda tener las herramientas suficientes para interpretar, crear y poner en práctica el elemento curricular de esta ciencia en la educación básica y media y de esta manera construir una propuesta que le ofrezca un verdadero significado al conjunto algorítmico, numérico, geométrico, estadístico y lógico. De manera paralela el maestro en formación debe compendiar las estrategias que permitan llevar al aula de clase de manera sana y fluida las temáticas, en las que se tiene en cuenta la diversidad que presentan los agentes partícipes en el ejercicio educativo.

---

El maestro en formación debe desarrollar habilidades y destrezas en la solución de situaciones problema, argumentando conceptual y algorítmicamente su procedimiento, además de demostrar su funcionalidad en entornos cotidianos.

En las licenciaturas, las Matemáticas se trabajan desde distintos ámbitos, entre estos están: Cálculo, que tiene como objetivo construir modelos que relacionen las variables cuantitativas, además el análisis sobre el cambio entre variables y la utilización de métodos para la medición de variables discretas y continuas. Lógica, la cual se estudia con la teoría de conjuntos, apunta hacia la comprensión de los métodos de demostración y argumentación de proposiciones matemáticas. Estadística, saber que se trabaja desde la relación con el contexto contable, además abre las puertas a la comprensión del sistema aleatorio, datos, muestras, desviaciones, entre otros. Y finalmente, Geometría, que contribuye a la identificación del componente histórico de las Matemáticas, además desarrolla el pensamiento geométrico mediante la construcción y solución de problemas aplicativos desde la argumentación conceptual, demostrativa y práctica.

La didáctica, ampliamente estudiada por muchos investigadores, es un factor fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier ciencia. El programa de Licenciatura en Matemáticas y Física plantea una propuesta para trabajar la didáctica desde diferentes ámbitos, llamada Integración Didáctica, en estos espacios se brindan las condiciones para que el futuro docente reflexione sobre el componente pedagógico, el saber específico y el contexto social y cultural de las personas con quien fuese a realizar su práctica educativa.

Este espacio pretende despertar la reflexión frente al significado pedagógico del saber en Matemáticas en el contexto de la enseñanza, desde la contextualización sobre la, posible, articulación entre el saber y el contexto de enseñanza. En el mismo sentido, analizar la Enseñanza desde un punto de vista cultural, donde aparece como ente que reclama el ejercicio pedagógico como tal, como una actividad cultural, que requiere de la investigación y el análisis epistemológico para reconocer la relación existente entre

---

la validez del conocimiento, la dinamización de la producción, las estrategias y los contextos.

La búsqueda de la relación debe iniciar por reflexionar sobre la interacción directa entre el ente que conoce y el objeto de conocimiento; relación mediada por el sujeto en la cultura de una manera dialéctica, "Vygotzky y el método dialectico", ed. Andy Blunden (1997).

El arte de enseñar no se puede definir únicamente desde el conocimiento científico, también depende de un conjunto de juicios particulares fundamentados en experiencias personales. Gage (1984) habla del arte de enseñar como algo instrumental que requiere improvisación y espontaneidad.

La creatividad, aprender haciendo, el diseño, el uso de pedagogías constructivistas, permiten a estudiantes (maestros en formación) y docentes, diseñar estrategias relacionadas con las metas de formación en Matemáticas, además se generan espacios donde se puedan aplicar pedagogías activas como las investigaciones formativas, los proyectos de aula, la construcción de ensayos, entre otras herramientas que brinden bases para aprender a aprender significativamente.



## 2.4. Referente Legal

Tabla 2-1 Normograma

Leyes, resoluciones o decretos Nacionales	Texto sintetizado de la norma	Contextualización de la norma
UNESCO. Recomendaciones generales	Formación Inicial Docentes en educación para la ciudadanía en América Latina. Su propósito es examinar la presencia de la educación ciudadana en el currículum de la formación de docentes de seis países de la Región –Argentina, Chile, Colombia, Guatemala, México y Perú–	Con la revisión del currículo de la formación de docentes, propuestas metodológicas y análisis de la realidad escolar.
Ley 115 febrero 8 de 1994 Titulo 1 Artículo 1	Señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad.	Garantiza el análisis de contexto y actualización permanente de las políticas y mecanismos de enseñanza en la educación Nacional.
Ley 30 diciembre 28 de 1992 Capítulo VI Artículo 28	Reglamenta la autonomía universitaria consagrada en la Constitución Política de Colombia y de conformidad con la presente ley.	Autonomía para la creación de programas académicos, estrategias y metodologías a implementar en ellos.
Decreto 0272 de febrero 11 de 1998 Capítulo 1 Artículo 2 y Decreto 0709, del 17 de abril de 1996 Artículo 1	Los programas académicos en Educación corresponden a un campo de acción cuya disciplina fundante es la pedagogía, incluyendo en ella la didáctica.	Por medio de los cuales se establecen: la reflexión pedagógica como disciplina fundante y la didáctica como herramienta.
Decreto 3076 de diciembre 23 de 1997 Capítulo 1 Artículo 3	Los programas académicos en educación tienen el compromiso con la sociedad de formar profesionales capaces de promover acciones formativas, individuales y colectivas.	Brinda las directrices sobre el compromiso social del educador y el desarrollo de habilidades en su formación.
Resolución 5433 de 2010 Artículo 2	Perfil del educador: El educador es un profesional con formación pedagógica que orienta procesos de enseñanza y de aprendizaje y guía, acompaña y promueve la formación y el desarrollo de las competencias.	Establece el perfil del educador y el cómo debe propender por desarrollar competencias en los estudiantes con base en la didáctica.
Acuerdo 148 abril 1 de 2004	Por el cual se establece el Reglamento Interno y de funcionamiento de la Práctica Pedagógica en los procesos de formación de docentes.	Reglamento interno de la practica pedagógica, tanto teórica como práctica en los programas de formación.

## 2.5. Referente espacial

El proceso de análisis documental y de ejercicio docente se realizará en la Universidad de Antioquia, cuya sede central está ubicada en la calle 67 # 53-108 en la ciudad de Medellín-Antioquia (Colombia). Es una entidad de carácter público de formación superior que cuenta con cuatro escuelas, cuatro institutos, tres corporaciones y catorce facultades, una de ellas la Facultad de Educación.

La población que se atiende dentro de esta Universidad es bastante variada en términos de cultura, creencias, etnias, lenguaje, posición política y diversidad de género, pues oscila entre los estratos socioeconómicos del 1 al 6 y en las edades comprendidas entre los 17 hasta los 60 años aproximadamente; El programa de Licenciatura en Matemáticas y Física, tiene matriculados Estudiantes cuya población es mixta y se encuentra entre los 17 y 40 años.

Uno de los propósitos de formación del programa, es: Contribuir con la formación de maestros de Matemáticas y Física, como intelectuales y profesionales de la educación, sensibles y conocedores de los problemas y retos que plantean a su quehacer docente los entornos locales y globales, capaces de hacer de su praxis un espacio para la reflexión, la indagación y la innovación de conocimientos en el campo Matemática y la educación en Física, y líderes en la generación de procesos colaborativos que implican su ejercicio profesional como actividad cultural.

La visión del programa se resume en el desarrollo de nuevos conocimientos didácticos de las Matemáticas y de la Física, generados por los núcleos temáticos del programa, adscritos, a su vez, a los grupos de investigación, y el desarrollo de materiales didácticos que permitan darle mejores significados al contenido Matemático y físico. Romero, Mejía, Jiménez, Mosquera, Ramírez & Yepes,(2005)

---

Como misión el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física tiene como quehacer fundamental la investigación, producción y aplicación del conocimiento pedagógico para el desarrollo de la educación, la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas y la Física. Romero, Mejía, Jiménez, Mosquera, Ramírez & Yepes, (2005)

Plantea el modelo pedagógico integrado, como sistema, que orienta acerca de los siguientes componentes: organización, elaboración y evaluación. Romero, Mejía, Jiménez, Mosquera, Ramírez & Yepes, (2005)

## **CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1 Enfoque**

Para el estudio se propone una metodología bajo el paradigma de investigación tipo cualitativa, la cual “estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar lo fenómenos de acuerdo con los significados que tienen las personas implicadas” Rodríguez, Gil & García, (1996), p. 32.

Este tipo de investigación no tiene como objetivo la constitución de una teoría, sino la interpretación de los procesos llevados a cabo dentro de la formación del futuro docente, “surge como una configuración de los diversos significados que la personas le dan a las situaciones en las cuales se encuentran. La realidad social es así, una realidad construida con base en los marcos de referencia de los actores” Martínez (2011), pág. 9.

Teniendo en cuenta que el aula de clase es el lugar que abre las puertas a la comunicación y que permite vivenciar los conocimientos a través de la propuesta metodológica del maestro, la investigación cualitativa permitirá revelar un panorama sobre la forma como son comunicados y asimilados los saberes didácticos de las matemáticas, desde la visión del maestro en ejercicio, en formación y desde la perspectiva docente.

En palabras de Rodríguez, Gil & García (1996) “El objeto de estudio es descubrir el conocimiento cultural que la gente guarda en sus mentes, cómo es empleado en la interacción social y las consecuencias de su empleo” (p. 46). lo que da lugar a una indagación y posterior comparación de las necesidades que se presentan durante la formación y el ejercicio educativo para luego considerar si estas insuficiencias se pueden satisfacer desde la formación inicial. La metodología escogida permite que la realidad en la formación de docentes sea transformada a partir del análisis de aquellos factores que determinan el proceso educativo y las personas que han sido resultado de él, de tal forma que se pueda ilustrar los aciertos y desaciertos encontrados en dicho proceso lo que, a futuro, permitirá plantear una propuesta que permita encontrar soluciones.

### **3.2 Método**

Se tomará el estudio comparativo como enfoque metodológico; la comparación es para Hilker (1964) un instrumento que permite, desde el punto de vista científico, describir a partir de la observación, análisis y coordinación, además de pensar en relación a las variables relacionadas con el objeto de estudio, la comparación ha hecho parte fundamental en la investigación no sólo pedagógica si no en muchas ciencias o partes del conocimiento científico.

El método comparativo brindará luz y permitirá dilucidar la problemática educativa desde diferentes perspectivas lo que Raventós (1983) define como el objetivo principal de la comparación educativa. Teniendo en cuenta la necesidad de estudiar variables interrelacionadas para analizar la alteración o invariabilidad presentes en el proceso, la unidad estará constituida por dos asignaturas que hacen parte del componente didáctico de la licenciatura a analizar; además se tendrán en cuenta un grupo de 23 docentes en ejercicio, egresados de la

---

Licenciatura en Matemáticas y Física y el componente teórico que refiere la información concerniente a la formación de futuros docentes de Matemáticas.

La metodología comparativa en educación posee un carácter diversificador que tiende a unificar o generalizar de forma tal que permita potenciar estructuras, planes, programas, etc. Siguiendo esta línea, la construcción será llevada a cabo de manera general, es decir, sólo una conclusión donde, si bien se analizarán desde lo particular, los datos obtenidos se compararán en conjunto, desde la información presentada por la facultad como directriz para la construcción de los programas de curso, pasando por las teorías que rigen la formación de maestros, hasta cada uno de los egresados y la forma como asumen su proceso de aprendizaje y enseñanza, respectivamente.

Una de las características más significativas de la comparación educativa consiste en comparar sobre pequeñas variaciones, lo que supone una afinidad o proximidad histórica y geográfica, para el caso, los tres aspectos serán observados bajo el contexto real de la situación, asumiendo que este es fundamental para definir razones y consecuencias; dada la unicidad y dinamismo de los contextos es posible desentrañar las interacciones, relaciones y otros factores de tipo único.

Según Fideli (1998) el método comparativo permite confrontar dos o varias propiedades enunciadas en dos o más objetos, en un momento preciso o en un marco de tiempo más o menos amplio. De esta manera se comparan unidades geopolíticas, procesos, e instituciones, en un tiempo igual o que se lo considera igual (sincronismo histórico). Para el caso se tomarán diferentes aspectos que intervienen tanto en el aula de clase como en los espacios de aprendizaje externos, se realiza una búsqueda de “comprensión” desde la propia experiencia en el

---

proceso de formación como futuro maestro y en la enseñanza de esta, se tiene en cuenta el contexto real y actual de la universidad donde se realizará el estudio.

El método comparativo evidencia una sinergia entre el análisis de las diferentes situaciones donde se destacan las experiencias más relevantes desde lo particular hasta lo general, revisando a fondo la parte analítica y comprensiva del conocimiento didáctico en la enseñanza de las Matemáticas.

### **3.3. Instrumentos de recolección y análisis de información.**

La recolección de los datos necesarios para nutrir la investigación se realizará a través de una recopilación de la información teórica que rige la formación de maestros, revisión a los programas de curso y una encuesta a egresados.

Inicialmente se hace necesario el reconocimiento de las teorías que rigen la formación didáctica de los futuros docentes de matemáticas, teniendo en cuenta no sólo aquello que deben saber, si no lo que el ente educativo debe plantearse como objetivo de formación. Esta información traza un punto de partida frente al análisis comparativo que se ha de realizar.

A partir de una revisión acertada de la literatura que fundamenta el desarrollo de los cursos didácticos (formato de curso), se pretende fijar un segundo precedente para la investigación, desde el conocimiento a cabalidad de los objetivos, perspectiva y metodología de este espacio. Definir la metodología de enseñanza única y perfectamente útil para llevar los conceptos

---

al aula de clase, no es posible, por lo tanto, la enseñanza se convierte en un elemento de construcción.

Las facultades, a través de sus programas de formación en Matemáticas y Física, deben incentivar a los maestros en formación a desarrollar las habilidades personales, fundamentadas teóricamente, que permitan constituir procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas que logren estimular el pensamiento deductivo, inductivo, analógico, analítico, abstracto, de síntesis y generalización sobre los contenidos de este saber específico. Las entrevistas abrirán la puerta al conocimiento de las experiencias tanto para maestros en ejercicio como para maestros en formación y con esto realizar una comparación que permita categorizar los aciertos y desaciertos dentro de la formación didáctica del futuro docente.

Lo anterior permitirá tener un propósito definido para encuesta a egresados, la cual será parte fundamental de la investigación, y en consecuencia resultará útil para examinar las prácticas pedagógicas, determinar la presencia de brechas entre la propuesta curricular y las necesidades educativas a nivel de didáctica en la enseñanza de las Matemáticas y la ejecución del currículo que se plantea.

El fin último sería lograr una comparación en la que se relacionen las diferentes teorías, perspectivas y experiencias de tal forma que puedan encontrarse similitudes y disimilitudes lo que para Sartori (1994) es el objetivo del método comparativo.



### 3.4 Población y muestra

En el proyecto educativo de la Licenciatura en Matemáticas y Física, se plantea el núcleo de Integraciones didácticas, donde se brindan las condiciones para que el futuro docente reflexione sobre la relación entre el saber pedagógico, disciplinar y el contexto socio cultural. Se propician espacios que pretenden reivindicar la enseñanza como una experiencia cultural que implica relacionar contextos socioculturales, métodos, dinámicas de producción y validación del conocimiento, a través de una fundamentación investigativa y una reflexión epistemológica.

La investigación contará con revisión del programa de curso de las integraciones didácticas IV y V, de tal forma que se analice el cumplimiento de las necesidades y disposiciones dentro del proceso de formación de los futuros maestros, además en pro de la contextualización real se hará parte de los participantes de la investigación un grupo de veintitrés maestros en ejercicio, quienes brindarán una opinión desde su experiencia y permitirán la comparación entre las dos concepciones de la importancia del componente didáctico en el proceso de enseñanza de las Matemáticas y con la información que rige, teóricamente, la formación de docentes.

### **3.5 Delimitación y alcance**

Con la investigación se pretende analizar las brechas y puntos de encuentro entre la teoría, las necesidades de la facultad de educación y la experiencia del maestro egresado frente a la formación en didáctica, que brinde una posibilidad a los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, para mejorar la práctica docente y, por ende, mejorar los resultados a nivel de entendimiento y comprensión de las Matemáticas por parte de los alumnos.

Las conclusiones de este informe se realizarán teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la revisión de la literatura, las encuestas que se realizarán a los egresados de la licenciatura ahora maestros en ejercicio tanto a nivel de básica, media y universitario. El documento será presentado, inicialmente, inmerso en esta investigación bajo la descripción de las necesidades evidenciadas a nivel didáctico fruto del análisis comparado de la información.

### 3.6. Cronograma de actividades

Tabla 3-1 Planificación de Actividades.

Fase	Objetivos	Actividades
Caracterización Fase 1	<p>Identificar los objetivos del componente didáctico bajo los cuales el docente de Matemáticas lleva a cabo el proceso de enseñanza.</p> <p>Reconocer las necesidades que evidencian los docentes en ejercicio frente a la ausencia del “enseñar a enseñar” dentro de sus procesos formativos.</p>	<p>Revisión bibliográfica en cuanto al problema de investigación enfocado en las necesidades a nivel didáctico del maestro en formación.</p> <p>Revisión bibliográfica sobre la didáctica y su pertinencia dentro de los procesos de enseñanza de las Matemáticas.</p> <p>Revisión de los documentos de los cursos del componente didáctico ofrecidos por la facultad.</p> <p>Entrevistas a los docentes de las asignaturas seleccionadas en pro de reconocer el objetivo desde lo profesional y su opinión frente a la utilidad de su saber.</p> <p>Entrevistas a los docentes en formación y en ejercicio para comparar la perspectiva que tiene cada ente, desde su posición y su percepción, frente a las necesidades de la educación matemática para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.</p>
Diseño y construcción Fase 2	<p>Construir las herramientas que permitirán recolectar la información necesaria para fundamentar la investigación.</p> <p>Analizar los resultados obtenidos a través de los instrumentos de recolección que servirán como base para constituir la propuesta por medio de las categorías establecidas.</p>	<p>Diseño de instrumentos de recolección de información</p> <p>Envío de la encuesta virtual a los egresados de la licenciatura, proceso que se realiza a través de un correo masivo enviado desde el programa de egresados.</p> <p>Revisión de los programas de curso utilizando el documento de revisión.</p> <p>Análisis de la información recolectada para realizar la categorización.</p> <p>Construcción de la propuesta de intervención que permita alimentar el componente didáctico en el proceso de enseñar a enseñar a los futuros docentes.</p>
Intervención en el aula Fase 3		El alcance de la investigación llega hasta la construcción de una propuesta.
Evaluación Fase 4	Presentar la propuesta ante las personas que pueden brindar un juicio valorativo desde la experiencia y el conocimiento del contexto educativo.	La propuesta es presentada a expertos con el objetivo de validar la propuesta para su posterior implementación.
Conclusiones y recomendaciones Fase 5	Analizar el cumplimiento de los objetivos planteados a partir de los resultados obtenidos con la investigación.	<p>Analizar la respuesta obtenida a partir del proceso de validación de la propuesta.</p> <p>Construir las conclusiones teniendo en cuenta los resultados obtenidos.</p>

## **CAPÍTULO IV. TRABAJO FINAL**

### **4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

#### **4.1.1. Análisis de resultados de la encuesta para egresados de la Licenciatura en Matemáticas y Física, Facultad de Educación, Universidad de Antioquia**

Con la fiel intención de alimentar el proyecto de grado titulado “**Análisis comparativo del componente didáctico en la formación de maestros de Matemáticas**”, el cual pretende analizar el componente didáctico de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, en pro de mejorar la práctica docente a partir de las herramientas didácticas que pueda obtener en su proceso de formación, le solicitamos a los egresados de la carrera, vía correo electrónico, responder con sinceridad y claridad 19 preguntas, las cuales servirán para cualificar los programas de formación de nuevos maestros.

A la encuesta respondieron 23 egresados de los cuales 21 se encuentran en ejercicio, el rango de año de egreso estuvo entre 2009 y 2017, siendo el 2015 el año con más egresados participantes en la encuesta. Los 23 egresados abarcan en su nivel de actividad desde la Básica primaria hasta nivel universitario, siendo la básica secundaria y media los niveles de actividad más populares con 17 egresados.

Tabla 4-1 Resultados y Análisis de resultados encuesta Egresados

Resultados	Análisis
<p><b>Considera usted, ¿Que el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física le da importancia al componente didáctico en la formación de maestros?</b> Media: 6; Alta: 12; Muy alta: 5</p>	<p>La facultad de educación, en su programa Licenciatura en Matemáticas y Física ofrece una línea que consta de diez cursos enfocados en la Didáctica denominados Integración Didáctica I – X. Los egresados en un 73.9% consideran que la facultad asigna una alta y muy alta importancia a este componente dentro del programa y sólo un 26.1% ubica el nivel de importancia en medio, con lo cual se da una correspondencia positiva frente a la oferta de la facultad y la percepción de los estudiantes.</p>
<p><b>Defina la Didáctica:</b> Es la forma de llevar el saber sabio a un nivel o lenguaje que permita a los estudiantes comprenderlo teniendo en cuenta su grado de madurez cognitiva. <b>1</b> Es un saber que estudia la organización de los procesos de <b>enseñanza</b> y aprendizaje, la manera como se estructuran y se comunican los mismos; entre los diferentes actores en el intercambio del conocimiento, maestros, estudiantes, saber específico. <b>6</b> La didáctica es una disciplina de la pedagogía, que busca brindar a los docentes las mejores <b>herramientas</b> de tal forma que la intervención en el salón de clase sea la mejor, provocando como consecuencia un mejor proceso de aprendizaje en los estudiantes. <b>5</b> Técnica o método de enseñanza. <b>1</b> Es un componente de la pedagogía que proporciona los fundamentos para tratar de enseñar todo a todos a través de una reflexión sobre la manera en que se expone el saber. Por otro lado, la manera en que se "consigue" el saber tiene que ver con el método. <b>3</b> El arte de comunicar los contenidos educativos dirigidos a la formación pedagógica de los estudiantes; no se trata de llenar al estudiante de conocimientos con intención de solo cubrir una temática en el año escolar, sino que estos</p>	<p>Juan Amos Comenio, nombra la Didáctica como el arte de enseñar, como un elemento articulador que define lo que es aprender, enseñar y el cómo, cuándo y de qué forma se debe llevar a cabo el proceso, a través de los sentidos, el entendimiento y la fe como vías articuladas para lograr el entendimiento. El conocimiento de la Didáctica como herramienta principal en el ámbito educativo, se hace fundamental tanto para los futuros docentes y como para aquellos que ya se encuentran en ejercicio, al preguntar a los egresados por la definición de Didáctica es de reconocer el acercamiento que se da al concepto y la relación existente desde la particularidad. Los egresados en un 26.1% coinciden al decir que. "Es un saber que estudia la organización de los procesos de <b>enseñanza</b> y aprendizaje, la manera como se estructuran y se comunican los mismos; entre los diferentes actores en el intercambio del conocimiento, maestros, estudiantes, saber específico." Con un 21.7% de los encuestados la segunda definición para el concepto de Didáctica es: "La didáctica es una disciplina de la pedagogía, que busca brindar a los</p>

<p>contenidos lo lleven a una reflexión acerca de su vida. Esto incluye el lenguaje apropiado en la forma apropiada de acuerdo al nivel y contexto en el que se mueven los estudiantes y a sus necesidades educativas. <b>3</b></p> <p>En la didáctica se incluye el lenguaje apropiado al nivel educativo del estudiante y la forma apropiada de comunicar a su nivel de comprensión. En tal proceso la transposición didáctica de conceptos al nivel del estudiante es fundamental. <b>2</b></p> <p>Las diferentes formas de compartir el conocimiento con nuestros estudiantes. <b>1</b></p>	<p>docentes las mejores <b>herramientas</b> de tal forma que la intervención en el salón de clase sea la mejor, provocando como consecuencia un mejor proceso de aprendizaje en los estudiantes.” Aunque en general el acercamiento a la definición de Didáctica es evidente, también se hace notorio cierto grado de confusión frente a si es un saber, una disciplina, una forma o un arte.</p>
<p><b>Escriba tres dificultades que usted haya encontrado en la enseñanza de la Matemática y/o la Física.</b></p> <p>Motivación del estudiante, vacíos conceptuales en los estudiantes, ausencia de aulas especializadas para trabajo práctico, Predisposición de los estudiantes frente al área y poca disposición de los estudiantes. <b>5</b></p> <p>Adaptación curricular a la visión y misión de los colegios, en particular colegios católicos. <b>1</b></p> <p>Falta de material didáctico y laboratorios de Física. <b>5</b></p> <p>Enseñanza de la física en relación a la electrostática, la termodinámica y las leyes del movimiento, entre otros. <b>2</b></p> <p>Enseñar operaciones matemáticas se hace particularmente difícil para los estudiantes que traen vacíos de cursos anteriores. La abstracción del lenguaje formal es una dificultad generalizada. <b>4</b></p> <p>Poco tiempo para cumplir con los estándares curriculares y para planear actividades con mayor pertinencia pedagógica. <b>4</b></p> <p>Aplicaciones en contexto de la física, Cantidad de estudiantes por aula, Cantidad de estudiantes con NEE. <b>1</b></p> <p>Ninguna. <b>1</b></p>	<p>La enseñanza de la Matemática es un proceso que no sólo trae consigo el conocimiento del saber específico, el maestro debe valerse de estrategias que permitan conectarse con el estudiante y así lograr la transmisión fluida del mensaje; teniendo en cuenta que los protagonistas del acto educativo siempre son variados y ubicados en contextos diferentes, no es ajeno al maestro encontrarse con dificultades que de alguna manera obstaculicen la relación maestro estudiante y por consiguiente la entrega del saber como tal. Al preguntarle a los maestros egresados por aquellas dificultades que han encontrado en el ejercicio de su labor es posible identificar coincidencias en cuanto: Motivación, ausencia de conocimientos previos, predisposición frente a los contenidos y limitantes en cuanto al tiempo para realizar el ejercicio educativo.</p>
<p><b>Bajo la formación en el pregrado, ¿Se considera Usted competente didácticamente hablando?</b></p> <p>Sí: 19; No: 4</p>	<p>El objetivo de la Línea Integración Didáctica del programa Licenciatura en Matemáticas y Física plantea el desarrollo de capacidades,</p>

<p><b>Explique su respuesta anterior (con base en la pregunta 7).</b></p> <p>La universidad satura la gente con mucha teoría; se hablaba con los compañeros que la universidad parecía en ciertos momentos en una fábrica de embutidos. Si hubiera un enfoque armónico entre teoría y práctica de modo pertinente con ámbito educativo actual sería diferente, pero esto es una utopía. <b>3</b></p> <p>He fortalecido mis competencias en estudios de posgrado, y estudios de educación continua como seminarios, talleres, diplomados. <b>1</b></p> <p>Lo primero es reconocer el problema a abordar, observar el contexto y encontrar el fondo y la forma más adecuado para la solución de este, en un proceso de enseñanza de un saber específico. He creado diferentes formas de llevar a cabo mi ejercicio para que el alumno aprenda. <b>9</b></p> <p>Hay algunos temas que, por su complejidad, requieren clase magistral. <b>1</b></p> <p>Hago uso de herramientas tecnológicas que ayudan a la cualificación de la enseñanza. <b>3</b></p> <p>La carrera me brindó aproximaciones conceptuales muy fuertes y gracias a mi formación como Normalista y un poco del manejo de las diferentes didácticas he logrado desarrollar estrategias diferentes que a la luz de otros docentes me han llevado a ser didácticamente competente. <b>3</b></p> <p>No, debido a que la didáctica depende del contexto, y como las practicas se empiezan muy tarde no se alcanza a socializar las experiencias en los cursos que tienen ese objetivo. <b>2</b></p> <p>Ninguna o no responde. <b>1</b></p>	<p>habilidades y competencias comunicativas, profesionales e investigativas que propendan por la resolución de problemas con contenido matemático, físico, pedagógico, didáctico y su integración con el quehacer del futuro docente. Teniendo en cuenta esto el resultado de la encuesta debería evidenciar que las 19 personas, para el caso, el 82.6% de los encuestados que contestaron si a la pregunta por la suficiencia frente a la formación en didáctica brindada por el programa, debería estar en concordancia con la fundamentación, pero es evidente el hecho de que la formación en didáctica obtenida por los egresados ha sido en gran parte otorgada por la experiencia en el aula, los diálogos pedagógicos y la formación posgrado realizada. El 17.4% de los encuestados expresan que la bajo la formación del pregrado no puede considerarse didácticamente competente y surgen comentarios, reincidentes, como: “La universidad satura la gente con mucha teoría; se hablaba con los compañeros que la universidad parecía en ciertos momentos en una fábrica de embutidos. Si hubiera un enfoque armónico entre teoría y práctica de modo pertinente con ámbito educativo actual sería diferente, pero esto es una utopía.” Por lo que es importante revisar la necesidad de la práctica en todos los contextos y desde el inicio de la formación docente.</p>
<p><b>Cuál de estas habilidades conceptuales, utiliza usted en el trabajo matemático (Elija una o varias)</b></p> <p>Identificar: 19; Comparar: 17; Describir: 15; Definir: 17; Demostrar: 12; Conceptualizar: 20; Categorizar: 8</p>	<p>Los maestros deben desarrollar las habilidades necesarias para lograr un desempeño óptimo en el acto educativo, de tal forma que logre acoplarse con el contexto y vincular los aprendizajes con las realidades que habitan dentro y fuera de los entornos educativos. Al indagar por cuales de estas habilidades son utilizadas por los maestros en su quehacer se reconoce la conceptualización como la más utilizada en las aulas de clase, seguida</p>

	<p>por identificar, comparar y definir, describir, demostrar y finalmente categorizar. Es posible reconocer que el trabajo desde lo conceptual sigue primando en el proceso de enseñanza de las matemáticas mientras que la categorización es una habilidad que aún falta por incluir con mayor protagonismo.</p>
<p><b>Considera Usted que ¿La línea de Integración Didáctica del programa Licenciatura en Matemáticas y Física, brinda las herramientas teóricas necesarias para la formación de conceptos?</b> Baja: 1; Media: 9; Alta: 7; Muy alta: 5; Ninguna: 1</p>	<p>Aunque el enfoque principal de la línea de Integración Didáctica es la resolución de problemas y el estudio de las competencias profesionales útiles dentro del quehacer del futuro docente, la formación de conceptos se erige como base fundamental a la hora de comprender un texto, interpretarlo y dar solución a la situación, basados en la importancia de dicho componente los egresados consideraron, en un 52.1%, que el programa suple las necesidades teóricas para formación de conceptos, argumentando que “la línea brinda al licenciado diversas herramientas para reflexionar su práctica educativa y renovar su manera de enseñar” además de que “Hay bases teóricas y prácticas que forman un criterio a la hora de abordar un problema” y que “El programa está orientado por docentes calificados que nos brindan las herramientas necesarias para el proceso enseñanza-aprendizaje” aun así las justificaciones dadas manejan un tinte de inconformidad arguyendo que “es necesario tener más énfasis en el contexto no siempre se cuenta con el recurso sobre el cual se sustenta el trabajo en la universidad, por ejemplo, contar con un aula taller, material tangible, laboratorio.” en cuanto al factor tiempo se justifica que “dichos espacios de formación fueron muy ambiciosos en la medida en que pretendían dar al estudiante un componente teórico profundo de las discusiones epistemológicas entorno al quehacer docente y al estatuto</p>
<p><b>Explique la respuesta anterior (Con base en respuesta 10</b> Hay bases teóricas y prácticas. Que forman un criterio a la hora de abordar un problema. Sin embargo, pensaría que es necesario tener más énfasis en el contexto; no siempre se cuenta con el recurso sobre el cual se sustenta el trabajo en la universidad, por ejemplo, contar con un aula taller, material tangible, laboratorio, en mi experiencia muchas veces es necesario llegar a un colegio y construir de cero dichos espacios. 3 El programa está orientado por docentes calificados que nos brindan las herramientas necesarias para el proceso enseñanza-aprendizaje. 4 Cuando yo hice la licenciatura ya era ingeniero de la U de A, y no homologue materias porque pensé que en la licenciatura me enseñarían a enseñar, pero me enseñaron cálculo y demás materias igual que en ingeniería. 1 La enseñanza de las matemáticas requiere el componente didáctico ya que sin este se convierte en mera transmisión de conceptos. 4 Creo que dichos espacios de formación fueron muy ambiciosos en la medida en que pretendían dar al estudiante un componente teórico profundo de las discusiones epistemológicas entorno al</p>	



<p>quehacer docente y al estatuto disciplinar y, al mismo tiempo, buscar desarrollar un pensamiento didáctico en nosotros; todo ello en un lapso de tiempo que considero insuficiente, acompañado además de una generalizada predilección de los estudiantes del pregrado por los cursos de la línea matemática y física, y una apatía hacia las discusiones de corte didáctico y pedagógico necesarias para la construcción conceptual entorno a un tema determinado. Luego, no es baja la calificación pues conté con excelentes docentes y referentes teóricos para un desarrollo conceptual, pero el entorno intelectual y el énfasis formativo del pregrado no da para una mayor calificación para la línea. <b>1</b></p> <p>Hay una responsabilidad por parte del maestro en formación a ser mucho más sujeto activo y sumado con lo ofrecido por la universidad se puede lograr un punto de encuentro, término medio <b>1</b></p> <p>Falta dentro de esta línea más formación para tener un buen desempeño con los estudiantes con NEE. <b>2</b></p> <p>Hay que tratar de buscar mayor articulación entre los saberes específicos y pedagógicos por medio del trabajo por proyectos. <b>2</b></p> <p>Considero que la línea brinda al licenciado diversas herramientas para reflexionar su práctica educativa y renovar su manera de enseñar. <b>1</b></p> <p>Ninguna. <b>4</b></p>	<p>disciplinar y, al mismo tiempo, buscar desarrollar un pensamiento didáctico en nosotros; todo ello en un lapso de tiempo que considero insuficiente, acompañado además de una generalizada predilección de los estudiantes del pregrado por los cursos de la línea matemática y física, y una apatía hacia las discusiones de corte didáctico y pedagógico necesarias para la construcción conceptual entorno a un tema determinado.” y finalmente es importante retomar la invitación que realiza uno de los encuestados a reconocer la importancia de que el maestro en formación sea un ente activo en su proceso, donde no solo se reciba información si no que se generen puntos de encuentro y de fortalecimiento frente a las teorías estudiadas.</p>
<p><b>¿Cuál de las Integraciones Didácticas aportó más a su formación como maestro?</b></p> <p>Todas en general, no podría elegir una en particular. <b>6</b></p> <p>Didáctica 3 y 4 donde se trabajó el aula taller y métodos no convencionales para la enseñanza de las matemáticas. <b>3</b></p> <p>Didáctica de la matemática y didáctica de la física. <b>3</b></p> <p>Pues sinceramente, no recuerdo. (eso dice lo poco que me aportaron). <b>2</b></p> <p>Didáctica 6. <b>1</b></p> <p>Didáctica 7. <b>2</b></p>	<p>Analizando los resultados obtenidos al preguntar por las Integraciones Didácticas que más aportaron a la formación como futuro profesional de la educación, es generalizada la significación que los cursos IV y V correspondientes a la enseñanza de la Matemática y enseñanza de la Física respectivamente, tienen sobre la construcción del ser maestro. Dentro de los resultados a la pregunta se genera cierta inquietud con respecto a los cursos VIII, IX y X los cuales corresponden a la práctica profesional donde, se esperaría, el maestro se enfrenta a la realidad y es allí donde se</p>

Las relacionadas con la física y aquellas en las que se dio a conocer material didáctico. <b>3</b> Didáctica de la evaluación. <b>2</b> Pensamiento Lateral. <b>1</b>	evalúan las habilidades, competencias y capacidades adquiridas durante su formación.
---	--

#### 4.1.2 Revisión documental Integración Didáctica IV

Tabla 4 -2 Revisión documental Integración Didáctica IV

#### RÚBRICA PARA LA REVISIÓN DE UN PROGRAMA DE CURSO

*Instrumento empleado para el análisis documental de los programas de integración didáctica con base en el documento “Sugerencias para la elaboración de un programa de curso” diseñado por el comité de currículo de la Facultad de educación de la Universidad de Antioquia.*

<b>Identificación general</b>	
En estos primeros componentes se da cuenta de información básica que, en gran medida, demanda consultar el Plan de Estudios de cada Programa, para diligenciar los datos que se solicitan.	
Facultad	Educación
Departamento	Enseñanza de las Ciencias y las Artes
Programa académico	Licenciatura en Matemáticas y Física
Núcleo académico	Integración didáctica IV
Ciclo de formación	Fundamentación
Semestre académico	2014-1
<b>Componentes del programa de curso</b>	
<b>Descripción</b> Corresponde a una síntesis de los principales elementos que caracterizan el curso a la luz de los objetivos en relación con los contenidos propuestos. Se sugiere un máximo de entre 500 y 600 caracteres.	En la descripción del curso es posible reconocer la intención, los contenidos a trabajar y la didáctica como fundamento primordial a nivel disciplinar y científico, se propone acerca de las diferentes posturas teóricas y la importancia de la relación de la práctica con el conocimiento aplicado a la enseñanza, sin embargo se observa que el objetivo propuesto no está inmerso en el proceder ni en las temáticas orientadoras de este, evidenciando la necesidad de que exista una mayor relación entre los objetivos planteados y el contenido de manera explícita permitiendo observar una trazabilidad más acorde al fin mismo de la asignatura para el docente en formación.

<p><b>Objetivos</b> Atienden a la concreción de las intenciones educativas y formativas del curso. Los objetivos no solo orientan la definición de contenidos, sino también la propuesta metodológica y evaluativa.</p>	<p>El objetivo da cuenta de los propósitos e intenciones formativas que se trabajaran en el curso por parte del docente, se ve la necesidad de involucrar la propuesta evaluativa y en su descripción concreta, la metodología que va a permitir alcanzar lo proyectado.</p>
<p><b>Intencionalidad</b> Se sugiere incluir una breve presentación de su alcance en concordancia con los propósitos planteados para el Núcleo Académico al cual corresponde el curso.</p>	<p>Se observa como fundamento, la inclusión epistemológica como herramienta para alcanzar el objetivo propuesto, sin embargo, debe considerarse que un objetivo debe ser medible, concreto y que apunte a un fin específico dentro del núcleo propuesto y los tiempos establecidos para que en el proceso se evidencie el alcance de logros puntuales que permitirán en la realidad alcanzar las metas propuestas. Además, esta intencionalidad debe incluir no solo el objetivo, sino también los métodos y los contenidos en concordancia con el fin mismo del curso e incluir todo lo que se pretende con el docente en formación.</p>
<p><b>Metodología</b> Se incluye aquí una referencia a las modalidades de trabajo académico desde las cuales se van a abordar los contenidos relacionados con el curso. Las estrategias metodológicas se seleccionan en función a la naturaleza y objetivos del curso.</p>	<p>Se proponen los debates, la elaboración de la unidad didáctica y las exposiciones considerando el tiempo y la intencionalidad del curso, en su estructura se pretende la socialización de los diferentes temas, al tratarse de un curso de didáctica podría considerarse una estructura más clara en función de los tiempos de estas metodologías y de las situaciones exploratorias previas sobre las temáticas, por ejemplo, la lectura y el análisis documental previo a las actividades, la manera en la cual se llevará a cabo el registro de estos procesos, en función de los saberes previos y de la aplicabilidad de estas metodologías para la labor docente.</p>
<p><b>Contenidos</b> Se pretende una definición de contenidos diferente al tradicional listado de temas compendiados bajo el subtítulo Unidad X que, generalmente, se han simplificado por segregación.</p>	<p>Los contenidos se denominan ejes problémicos y se pretende una trazabilidad en estos de manera que, su profundización varia durante el proceso, se especifican los tiempos de trabajo en cada eje temático y la bibliografía que se dispone a trabajar; sin embargo, desde el enfoque didáctico se puede establecer en estos contenidos que carecen del uso de las TIC como parte fundamental en el proceso didáctico actual o no se hace una mención específica de esta herramienta.</p>

<p><b>Evaluación</b> En consecuencia, con los objetivos y la metodología propuesta, se debe explicitar los criterios que orientarán la evaluación en su sentido integral y las pautas desde las cuales se llevará a cabo el seguimiento y promoción de los estudiantes.</p>	<p>La evaluación comprende los procesos que realizan los estudiantes, es necesario incluir los criterios puntuales a nivel didáctico que el estudiante utiliza para dar sus aportes en un debate, sus bases y su fundamento teórico, la construcción de una exposición utilizando las herramientas brindadas en el proceso formativo enunciado en los contenidos y en el objetivo de manera puntual. Se presentan los productos académicos objeto de evaluación y calificación de manera clara dándole gran importancia a la creación de la unidad didáctica la cual carece de una estructura o base clara para su evaluación.</p>
---	--

### 4.1.3 Revisión documental Integración Didáctica V

Tabla 4-3 Revisión documental Integración Didáctica V

#### RÚBRICA PARA LA REVISIÓN DE UN PROGRAMA DE CURSO

*Instrumento empleado para el análisis documental de los programas de integración didáctica con base en el documento “Sugerencias para la elaboración de un programa de curso” diseñado por el comité de currículo de la Facultad de educación de la Universidad de Antioquia.*

<b>Identificación general</b>	
En estos primeros componentes se da cuenta de información básica que, en gran medida, demanda consultar el Plan de Estudios de cada Programa, para diligenciar los datos que se solicitan.	
Facultad	Educación
Departamento	Enseñanza de las Ciencias y las Artes
Programa académico	Licenciatura en Matemáticas y Física
Núcleo académico	Enseñabilidad – Aprendibilidad (Integración didáctica V)
Ciclo de formación	Profundización
Semestre académico	2014-01
<b>Componentes del programa de curso</b>	
<p><b>Descripción</b> Corresponde a una síntesis de los principales elementos que caracterizan el curso a la luz de los objetivos en relación</p>	<p>Se encuentran inmersos en esta descripción, los objetivos establecidos para el curso, hay una marcada coherencia entre la descripción, los objetivos y los contenidos del curso, se observa un análisis exhaustivo en materia de una verdadera construcción consciente de un proceso formativo. Se observa también, la necesidad de hacer de esta descripción algo más concreto y evitar redundar en ideas que son fundamentales para el curso pero que apuntan a los objetivos</p>

<p>con los contenidos propuestos. Se sugiere un máximo de entre 500 y 600 caracteres.</p>	<p>de forma indirecta, para esto se podrían ubicar en la justificación y en los contenidos brindando un espacio de discusión en torno al papel del docente en la sociedad como una reflexión derivada del ejercicio mismo y la experiencia.</p>
<p><b>Objetivos</b> Atienden a la concreción de las intenciones educativas y formativas del curso. Los objetivos no solo orientan la definición de contenidos, sino también la propuesta metodológica y evaluativa.</p>	<p>En el curso se toman dos objetivos que podrían condensarse desde el enfoque epistemológico, práctico y metodológico, se evidencia la necesidad de concretar un objetivo que sea alcanzable, medible en el proceso y que apunte a una problemática puntual que integre las que se proponen como la superación de las prácticas tradicionales, los problemas relativos a la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.</p>
<p><b>Intencionalidad</b> Se sugiere incluir una breve presentación de su alcance en concordancia con los propósitos planteados para el Núcleo Académico al cual corresponde el curso.</p>	<p>Se observa coherencia en la inclusión de los objetivos propuestos a pesar de que son dos generales. En el proceso es evidente la coherencia en el discurso propuesto como parte del núcleo de profundización, en sus objetivos específicos se da importancia al proceso de formación de futuros maestros y se enuncian las herramientas que permitirán alcanzar este propósito de manera clara. Se incluye de manera exacta el uso de las herramientas tecnológicas como base para la apropiación teórica en el campo de la física.</p>
<p><b>Metodología</b> Se incluye aquí una referencia a las modalidades de trabajo académico desde las cuales se van a abordar los contenidos relacionados con el curso. Las estrategias metodológicas se seleccionan en función a la naturaleza y objetivos del curso.</p>	<p>En la metodología se incluye un proceso de evaluación de los saberes previos y de la concepción epistemológica previa que los estudiantes deben tener para iniciar el proceso. Se enfatiza en la lectura como herramienta fundamental para el maestro, se propone, además, el trabajo en equipo y la discusión a partir del análisis documental acerca de situaciones problema y por último la aplicación de estas soluciones en la elaboración de una unidad didáctica. Se evidencia la necesidad de involucrar las herramientas tecnológicas que se mencionan en los objetivos propuestos como parte de esta metodología, tanto en el proceso de enseñanza como en el proceso de aprendizaje.</p>

<p><b>Contenidos</b> Se pretende una definición de contenidos diferente al tradicional listado de temas compendiados bajo el subtítulo Unidad X que, generalmente, se han simplificado por segregación.</p>	<p>Se proponen dos unidades que componen el trabajo del curso, en la primera unidad se proponen seis ejes problémicos y en estos las temáticas acordes a los objetivos propuestos, sin embargo existen varios títulos de estos ejes problémicos con resúmenes extracto de textos referenciados utilizando su lenguaje original y no se especifica el uso de otra lengua en ninguno de los objetivos, ni en la metodología, ni muchos menos en la descripción amplia que se realiza inicialmente, sería de gran importancia esta adaptación para el futuro del curso, pero no se observa esta intencionalidad de manera puntual. Estas unidades temáticas pretenden una actualización de los esquemas tradicionales y presenta una secuencia conceptual pertinente al núcleo académico del curso.</p>
<p><b>Evaluación</b> En consecuencia, con los objetivos y la metodología propuesta, se debe explicitar los criterios que orientarán la evaluación en su sentido integral y las pautas desde las cuales se llevará a cabo el seguimiento y promoción de los estudiantes.</p>	<p>Se resuelve el proceso evaluativo en dos características, la primera el proceso de evaluación como mecanismo para alcanzar las metas propuestas por los estudiantes en el proceso formativo y la segunda tiene que ver con la extensión a todos los aspectos de forma integradora, esto supone los conceptuales, procedimentales y actitudinales. En cuanto a los criterios se ve necesario clarificarlos de acuerdo a las características propuestas en el modelo evaluativo, pues es necesario puntualizar en esos aspectos que evidencian un verdadero crecimiento en el estudiante a nivel conceptual y un cumplimiento de los objetivos propuestos., se proponen además la escritura de un artículo que aborda una temática puntual y actual en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física, este proceso deja ver la intencionalidad de manera más profunda, por parte del docente y la buena planeación del curso en pro de una reflexión de la labor docente. No se tienen en cuenta el uso de las TIC ni medios similares en la evaluación.</p>

## 4.2 Propuesta de intervención

*Cuanto más sabemos enseñar, más nos convencemos de lo que nos falta por aprender. Fernando Savater*

### 4.2.1 Introducción

Durante la formación del maestro de Matemáticas no es posible concebir la magnitud de la responsabilidad y el compromiso que lleva consigo esta profesión, ni las clases de pedagogía o didáctica, matemáticas o física, congresos, simposios o lecturas sin fin te preparan para lo que se viene. Máxime si sabemos que formarse en pedagogía para dedicarse a la enseñanza implica formarse en didáctica, en currículo y en evaluación; competencias estas que no terminan de formarse a cabalidad en la práctica continua.

El maestro del siglo XXI es un formador de ciudadanos, con la capacidad de interpretar los contextos locales y globales que le rodean y así responder a los retos contemporáneos. Teniendo en cuenta esta descripción es posible pensar que la facultad de educación queda en deuda con el futuro maestro, pero ¿Será posible que la universidad forme completamente un profesional con toda la experiencia necesaria para enfrentar el aula de clase y todo lo que acarrea enseñar? Probablemente no, es en la práctica donde más se aprende, es allí donde la imaginación, la creatividad y el amor por la labor permiten encontrar, dentro de cada uno, las herramientas necesarias para adentrarse en este mágico mundo de la escuela, lograr una conexión con los estudiantes que permita la transmisión fluida de los conceptos y contenidos, el aprendizaje de estos y mucho más importante, la verdadera formación del ser.

En la cotidianidad, el maestro se enfrenta a expectativas tan distintas como cantidad de estudiantes en el aula y debe generar un compromiso con las

---

particularidades de cada uno. Cada estudiante es diferente en cuanto a lo que sabe y quiere saber, motivaciones y objetivos frente al aprendizaje. Es importante, entonces, que el maestro reconozca estas diferencias para procurar el aprendizaje de todos.

Teniendo en cuenta estas particularidades el maestro diseña su clase y adapta las herramientas de acuerdo con las necesidades y los retos pedagógicos a los que se enfrenta. La obligación del maestro es la actualización constante de sus conocimientos, pero esto no solo a nivel conceptual, también es importante la autoevaluación y la transformación continua de habilidades y actitudes que le permitan, a través de una presencia activa en el aula, el desarrollo de lo que sus estudiantes deben saber, saber hacer y ser en pro del desarrollo académico y personal.

Cada propuesta trae consigo un proceso de investigación, planeación y puesta en práctica que puede resultar positiva o negativamente en cuanto al alcance de los objetivos trazados, sin importar el resultado, el maestro debe mantenerse firme ante la intención de lograr que sus estudiantes aprendan y repensar constantemente herramientas que permitan alcanzar dicho fin. Teniendo en cuenta esta premisa, a continuación, se dan a conocer algunas de esas estrategias que han surgido a partir de la necesidad de lograr el aprendizaje, no solo de temáticas específicas, si no de la importancia de adquirir una rutina de estudio, reconocer las habilidades y necesidades en pro de contar con los conocimientos previos necesarios para adquirir los nuevos aprendizajes y disminuir los índices de ansiedad que generan las pruebas escritas a los estudiantes. Se hace, teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos durante la licenciatura en matemática y física en la Universidad de Antioquia, los saberes derivados del marco teórico para esta propuesta de investigación y, sobre todo, mi plasticidad y capacidad creadora como maestra en ejercicio.



### 4.2.2. Portafolio de Aprendizajes.

No es un secreto que el aprendizaje de las matemáticas se da a partir de la práctica constante, afianzando el conocimiento desde la aplicación continua de los conceptos vistos en clase y la apropiación de destrezas que se desarrollan desde la niñez hasta los últimos niveles escolares.

La situación que permite evidenciar los verdaderos desaciertos de los estudiantes al momento de aprender matemáticas, son la preparación para la evaluación y enfrentarse a la misma, ya que días antes de la prueba realizan una gran cantidad de ejercicios, que a la hora de la verdad lo único que logran es confundirlos, y por tal razón, la evaluación pierde el sentido que desde la planeación se tiene como objetivo, medir el nivel de apropiación conceptual aplicable en la solución de problemas.

Una de las actividades a realizar en la clase de matemáticas es la de transferencia que empieza en el aula y compromete al estudiante a querer seguir aprendiendo más allá del aula y del tiempo del aula. Por eso, esta es una herramienta evaluativa que le da autonomía al estudiante y posibilidad de transferir lo aprendido a la práctica para que así la matemática sea vista como una actividad social y humana.

La Real Academia de la Lengua Española define la palabra portafolio como “cartera de mano para llevar libros, papeles, etc.” y de manera coloquial, se reconoce como un artefacto que permite compilar documentos como apoyo a la labor del profesional. En un sentido educativo, se reconoce el portafolio como una carpeta de aprendizajes que recopila las evidencias de un proceso continuo y competente, este, toma un matiz diferente a lo que podría ser en otras profesiones, en este caso, es una alternativa, una metodología diferente de enseñanza y evaluación. Klenowski (2014) cita a Arter y Spandel (1992) pág. 13 quienes ofrecieron la siguiente definición:

*“...una colección de trabajos del estudiante que nos cuenta la historia de sus esfuerzos, su progreso y logros en un área determinada. Esta colección debe*

---

*incluir la participación del estudiante en la selección del contenido del portafolio, las guías para la selección, los criterios para juzgar méritos y la prueba de su autorreflexión". Citado por Klenowski, (2014), pág. 13. Arter y Spandel (1992).*

La transversalización de estas técnicas nacidas en entornos más empresariales, al campo de lo educativo, abre las puertas a una metodología que brinda alternativas frente a los métodos de aprendizaje y evaluación tradicionales meramente cuantitativos, para dar cuenta de la popularidad obtenida por esta técnica, Klenowski (2014) pág. 18 expresa:

*"hoy los portafolios están presentes en todas las etapas educativas y en el desarrollo profesional, tanto en el aprendizaje como en la promoción y la evaluación. Un trabajo de portafolios puede usarse para el desarrollo y valoración del conocimiento de una asignatura, para la adquisición de habilidades de enseñanza y prácticas reflexivas, así como para la preparación profesional y vocacional." Klenowski (2014) pág. 18*

Proponer el portafolio de aprendizajes tiene como objetivo principal generar hábitos y rutinas de estudio en los estudiantes por lo cual se pretende que cada estudiante tenga una carpeta donde pueda consignar todos los ejercicios realizados y realmente asimilados.

Los estudiantes en su afán por cumplir con las responsabilidades impuestas por la escuela y sus familias desarrollan una fijación por la calificación cuantitativa, sin importar los aprendizajes lo importante es obtener la nota que refleje ganar, con el fin de evitar que esta necesidad de "ganar" interfiera con el verdadero sentido de la actividad, se asigna a cada estudiante una nota de 5.0 (desempeño superior) en su portafolio, así el reto para el estudiante no será alcanzar la nota más alta si no por el contrario cumplir el objetivo de la actividad para mantenerlo y así demostrar con hechos que la calificación refleja de manera coherente los aprendizajes obtenidos. Para esto se proponen las siguientes directrices

1. Colocar la nota de 5.0 a todos los estudiantes en la plataforma de calificación.
2. Los estudiantes deben, diariamente, resolver mínimo un ejercicio de los que se dejan en clase o de los que extraen del espacio virtual del curso o del material con que cuenta la asignatura.
3. La revisión de esta carpeta se realizará de manera aleatoria y se hará con el fin de revisar que el estudiante tenga ejercicios nuevos y esté en la capacidad de sustentarlos. Si da cuenta de su trabajo se mantiene la nota, de lo contrario se le reduce su nota inicial en 0.5 unidades.
4. Si el estudiante no presenta ejercicios nuevos en cada revisión o no sustenta los que tiene estaría yendo en vía contraria a lo planteado, la idea principal es que los estudiantes pongan en ese portafolio solo los ejercicios que puedan resolver y que ya han trabajado a conciencia.
5. Si en la siguiente revisión la carpeta no posee nuevos ejercicios, se le rebaja la nota inicial en 0,5, pues la idea es que la práctica sea de manera constante y así estimular al estudiante para que realice una práctica constante no sólo dentro si no fuera del aula de clase, además se genere interrogantes que hagan de las clases, verdaderos espacios de aprendizaje a partir de la conexión entre las dudas y los contenidos del curso.

El portafolio de aprendizaje se crea con la fiel intención de formar al estudiante en la autonomía que le permitirá enfrentarse a los retos que le presenta la vida, los hábitos de estudio pueden marcar la diferencia entre un estudiante universitario que cumple con los objetivos y otro que finalmente deserta de su formación profesional. Testimonios de los estudiantes, como los siguientes, dan cuenta de la utilidad de la propuesta:

- “Aunque Matemáticas no es uno de mis fuertes la práctica constante, debido a este método, mostrado sus resultados, la cantidad de notas perdidas ha disminuido y además le he logrado coger un gusto a la materia que anteriormente no tenía. Al incrementar la práctica reduce el margen de error en las pruebas ya que nos muestra nuestras debilidades y nos da preguntas para hacer en clase.”

- “Durante mi vida escolar no he sido un estudiante que posea gran habilidad en las Matemáticas y mucho menos un hábito de estudio para la misma materia, he logrado ganar la materia estudiando un día antes para las pruebas y mostrando interés durante las clases, llegué al grado once con la misma actitud de siempre, derrotado. Siempre he gastado mucho tiempo en estudiar pero siempre el mismo resultado, perdiendo las pruebas; Cuando la profesora Natalia Ocampo nos propuso la idea de un portafolio de aprendizaje me imagine lo mismo de siempre, estudiar para nada, pero le “metí” ganas y cada día realizaba varios ejercicios y los que no era capaz de hacer, llegaba al otro día a preguntarle a la profesora como realizarlos, la metodología me parece muy buena porque poco a poco voy adquiriendo conocimiento y cuando llega la hora de la prueba me siento seguro para realizar los ejercicios de la prueba, además de esto poco a poco puedo formar un hábito de estudio que antes no poseía.”

- “Considero que el portafolio de aprendizajes ha fortalecido mis hábitos de estudio además de, claramente, mejorar mi desempeño en el área de Matemáticas, pues esta herramienta al poner un valor cuantitativo al estudio en casa me motiva a hacer los ejercicios dispuestos por la profesora.”

- “Esta dinámica en lo personal me ha ayudado mucho, ya que he organizado mejor mi tiempo de estudio, y para las pruebas de clase el estudio ha sido muy organizado y moderado, sin perjudicarme en ámbitos de tiempo y orden, porque gracias a la carpeta pude y puedo mantener el o los temas “frescos” a la hora de una evaluación, y el momento de estudiar para cualquier tipo de evaluación no es tan arduo, gracias a

la constancia he mejorado notablemente tanto en lo personal (siendo más responsable, etc.) y en lo académico.

El uso del portafolio de aprendizajes nace entonces bajo la necesidad de estructurar mejores y más efectivos hábitos de estudio en pro de la aprehensión de los conceptos matemáticos de manera paulatina y significativa. Es claro que establecer nuevas técnicas de aprendizaje en el aula de clase, requiere de un proceso de reflexión y análisis antes y después de su aplicación, para el caso, es posible concluir en primera instancia que la renovación constante en las formas de enseñar las matemáticas permite que los estudiantes encuentren opciones acorde a sus facultades y así fluir dentro del proceso, como segunda reflexión importante está la necesidad de una evaluación formativa que se preocupe por la trayectoria del estudiante y no solo por el fin último del acto educativo.

#### **4.2.3. Evaluación abierta**

Los estudiantes en general generan ciertos estados de ansiedad frente a la evaluación escrita y expresiones como “me bloqueo en el examen”, “me quedé en blanco” o “todo lo que estudié y cuando me entregaron en el examen no supe hacer nada” hacen su aparición en las aulas de clase dejando evidencia de ello en los resultados que arrojan dichas pruebas. Enfrentarse a la evaluación genera un estado de conciencia en el cual es posible identificar sus fallos a la hora de prepararse para la misma, incluso al terminar comienza un proceso de reflexión individual y grupal en cual, probablemente, comprendan lo que antes no entendían, clarifiquen conceptos y se construya conocimiento a partir de la revisión de las respuestas dadas.

Morales (2009) considera que el maestro debe reflexionar alrededor de las pretensiones que se forjan sobre los exámenes convencionales (en definitiva, calificar y completar planillas) pero que a la vez brinda a los estudiantes una valiosa información que al parecer llega demasiado tarde. Es en el preciso momento que el estudiante observa la prueba que inicia un cuestionamiento frente a lo que pensó que iban a

---

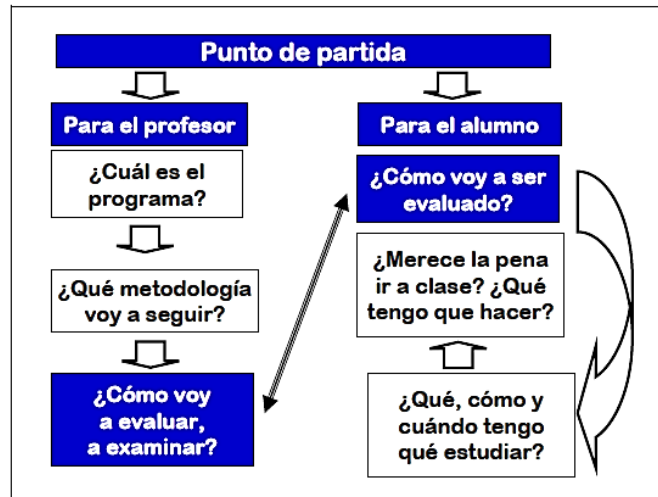
preguntar y en lo cual fijó sus objetivos de estudio, generalmente los caminos recorridos fueron distintos.

La evaluación formativa definida como “un abanico de procedimientos de evaluación, formales e informales, integrados en el proceso de enseñanza – aprendizaje y orientados a modificar y mejorar el aprendizaje y comprensión de los alumnos” abre la posibilidad de repensar la verdadera intención de la evaluación escrita y es allí donde surge la siguiente inquietud ¿Es necesario esperar hasta el final del proceso evaluativo para reconocer las falencias en el cómo estudian los estudiantes?

La evaluación es una herramienta que permite definir lo que el estudiante sabe y lo que no sabe y teniendo en cuenta lo que sucede luego de terminar los exámenes que pasaría si ¿Damos la vuelta a la ecuación? ¿Qué pasa si el alumno puede hacer un reconocimiento inicial de lo que el docente pretende que aprenda para ser evaluado posteriormente?

Morales (2009) vislumbra el proceso de preparación de los estudiantes y la relación directa con los objetivos trazados por el maestro asegurando que “el que los alumnos estudien sobre todo de memoria y superficialmente no es un problema de los alumnos sino de los profesores; en definitiva, el cómo estudia el alumno depende de cómo pregunta el profesor.” Relación de alta coherencia abduciendo a los resultados que generalmente se obtienen en la prueba, por lo tanto, es posible presentar la jerarquía que tienen tanto estudiante como maestro con respecto a su proceso educativo, en el siguiente esquema planteado por Morales (2009)

Figura 4-1 Evaluación formativa



Morales Vallejo, P. (2009). *La evaluación Formativa* [Ebook]. Figura 1. Recuperado de <http://web.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>

Con el fin de cumplir con el objetivo formativo de la evaluación, ser una herramienta de aprendizaje verdadero de los conceptos y eliminar los tabúes que existen alrededor de la evaluación como por ejemplo el miedo a la prueba, los trastornos derivados de esta, el estrés y que no vean el proceso evaluativo como una tortura, pues es una herramienta que permite medir de manera cuantitativa y cualitativa un proceso de enseñanza aprendizaje, que es bidireccional y que incluye al maestro en su ejercicio y su método, en el inicio del periodo académico se entrega a los estudiantes la prueba real que se aplicará al finalizar el contenido.

La intención es que sea de conocimiento del estudiante lo que el docente pretende enseñarle, el fin principal es quitar ese temor de los estudiantes frente a la evaluación generado por el desconocimiento de los temas, nivel de complejidad de los ejercicios y por ende al hecho de que las matemáticas no son posibles de aprender basados en los resultados de sus pruebas, sentimiento que han alimentado durante años dadas las diferentes experiencias con otros docentes y obviamente con diferentes metodologías.

---

Conocer la prueba con anticipación también permitirá al estudiante realizar un proceso de relacionamiento la prueba y la explicación de clase, donde la asociación de las temáticas con la prueba permite que, por su cuenta, indague en las opciones que se le brindan para resolver cada punto de la prueba que se le va a realizar al finalizar el periodo académico. Además, podrá reconocer la forma de evaluar, las intenciones y así mejorar sus prácticas de preparación para futuras pruebas.

Esta estrategia permite la construcción de la solución a medida en que las temáticas avanzan, de esta forma se le permite que llegue a los resultados que espera y la aplicación de lo visto en clase para enfrentarse a una evaluación al final, similar en estructura a la ya estudiada, pues se debe mantener el mismo tipo de ejercicios trabajados, pero no los mismos para observar los avances individuales de manera más acertada.

La evaluación puede ser diagnóstica, sumativa o formativa; además puede darse la coevaluación, la autoevaluación o la heteroevaluación. Pues bien, con esta estrategia quiere implementarse una evaluación más formativa y edificadora del ser humano que se responsabiliza de una tarea, de una meta, desde el comienzo y paralelo a las otras actividades sabe con qué y cómo va a ser evaluado al final.

Los estudiantes del grado once han tenido la posibilidad de enfrentarse a dos momentos evaluativos:

1. Prueba de verificación: prueba tradicional en la que no fue posible, más que con la información dada por la docente, reconocer las temáticas a evaluar.
2. Prueba abierta: donde se aplicó la estrategia de reconocimiento de la prueba real.

A continuación, se comparten los resultados a nivel cuantitativo de la prueba abierta, los cuales evidencian una gran diferencia en comparación con los resultados obtenidos en la prueba de verificación.



Tabla 4-4 Planilla de calificaciones

PLANILLA DE CALIFICACIONES								
Grado:			Grupo:			Periodo:		
UNDÉCIMO			11-AM			Tercero		
3.0	1.9	1.0	2.1					
3.4	1.9	1.8	3.8					
4.0	4.5	3.8	4.7					
4.5	3.4	3.5	4.4					
3.2	3.4	1.2	3.9					
2.5	1.9	1.7	2.2					
4.2	4.3	3.0	4.0					
4.8	4.5	3.2	4.0					
2.8	4.5	2.0	3.6					
3.8	4.3	3.3	1.8					
3.0	4.5	0.4	3.0					
4.0	3.9	1.0	4.6					
4.0	3.4	1.1	4.7					
4.2	4.3	1.1	5.0					
4.5	4.5	1.3	4.1					
4.5	3.4	3.9	4.5					
4.8	4.3	3.6	5.0					
3.5	3.4	1.0	3.9					
4.0	3.9	3.0	3.8					
3.2	3.9	1.8	3.0					
4.5	4.5	3.5	4.7					
3.6	4.5	1.0	4.0					
Diagnóstico, lista de chequeo	Taller 1. Límites	Prueba verificación I.	Evaluación abierta I.	Prueba de verificación II.	Evaluación abierta II.	Plickers	Las funciones si funcionan	Ser

Los estudiantes evidenciaron apertura frente a la propuesta y de alguna manera indirecta se motivaron para continuar, su actitud en las clases es diferente y se han podido abrir espacios de clase con mayor sentido de aprendizaje, en sus comentarios es posible reconocer estos factores:

- 
- *La evaluación abierta ha hecho que yo vea las cosas de otra manera, fue la primera vez que no me dio miedo el examen porque yo sabía que sabía, el resultado de las dos pruebas fue muy distinto y me gustó mucho ganar, ahora quiero que me evalúen para seguir ganando.*
  - *Que la profesora nos mostrara el examen fue algo realmente extraño, nunca un profesor había permitido que viéramos desde antes lo que nos iban a enseñar o lo que nos iban a preguntar, a mí sí me gustó mucho porque cuando me senté a estudiar sabía exactamente lo que tenía que estudiar. Al final me fue muy bien en el examen.*
  - *A mí siempre me ha ido bien en las pruebas y aun así me sentí diferente cuando pude conocer la prueba desde antes, esta vez el tiempo me alcanzó para otras cosas ya que sabía exactamente lo que tenía que preparar.*
  - *Me gustó mucho que la profesora nos dejara ver el examen, desde noveno no ganaba un examen de matemáticas, sentí que al ver el examen sabía exactamente lo que tenía que preparar y no perdí tiempo estudiando otras cosas que no me iban a preguntar.*

Muchos profesores expresamos cierta inconformidad con el hecho de que los estudiantes no se preparan para las pruebas, no estudian, y de hacerlo, solo aprenden de memoria sin comprender realmente los fundamentos. Esta estrategia aún no permite concluir a fondo su utilidad o generalizar bajo hallazgos dentro de los resultados dado que aún se encuentra en construcción, aplicación y reflexión, pero lo que sí es posible concluir es el hecho de que los estudiantes se preparan dependiendo del conocimiento que tengan sobre la forma como el docente evalúa. En palabras de Morales (2009) pág. 6. “a la hora de la verdad lo que estudia el alumno depende de la evaluación esperada”.

#### 4.2.4 Lista de Chequeo de Habilidades

Todos los estudiantes tienen unos conocimientos previos que le han permitido avanzar en su proceso y de alguna manera han aportado al afianzamiento de los conceptos básicos, pues las matemáticas son una cadena de temas en los que se va profundizando con los años en la academia. Se deben tener en cuenta de manera primordial debido a que todos esos contenidos tienen una relación directa, convirtiéndose en la mayor dificultad, pues eso es lo que hace de cierta manera, difícil, la comprensión de las matemáticas, el hecho de que, para enfrentarse a temáticas un poco más complejas, los estudiantes deben utilizar la información adquirida desde primero de primaria hasta el grado undécimo.

La relación de las temáticas en realidad son la aplicación de los conceptos más básicos en la solución de problemas y ejercicios para los cuales sumar, restar, dividir, multiplicar, reconocer números enteros, decimales, reales, imaginarios, los racionales e irracionales, factorizar, despejar y distribuir, entre otros, son los elementos que el estudiante debe utilizar para construir la solución de ese nuevo concepto aprendido.

Por lo tanto, se considera la construcción de esta herramienta que consiste en entregar una lista de chequeo donde se incluyen las habilidades (conocimientos previos) que debe tener el estudiante para estar preparado para comprender el siguiente eje temáticos, por ejemplo: habilidad: suma de fracciones si el estudiante sabe hacer suma de fracciones, selecciona en su lista de verificación esta temática, si resta de fracciones es una temática que el estudiante no domina, deja pendiente la selección de ésta y así, con cada uno de los tópicos que hay en la lista de verificación planteada.

Estas temáticas que no domina, el estudiante las reconoce para así trabajar de manera puntual en ellas y adquirir esta habilidad, probablemente de la mano de docentes en casa o de manera autónoma, pues el fin de la lista de verificación es que al terminar el periodo tenga las habilidades que le faltan, claras y que las pueda utilizar en la solución de los nuevos ejercicios.

Así, frente al tema *Límite de una función* se entregó la lista de chequeo, (Figura.4-2). Esta estrategia, sin lugar a dudas se corresponde con lo estudiando en Didáctica de la Matemática y con el estudio de autores como Ausubel (1983) y López (2009) para quienes asegurar que los estudiantes dominen los conocimientos previos es un requisito fundamental para aumentar la comprensión matemática respecto a la nueva temática a tratar.

La efectividad de la lista de chequeo, como herramienta de preparación cognitiva para asumir los nuevos retos conceptuales, es evaluada por medio de una prueba diagnóstica (Figura 4-3 a la 4-6), que permite reconocer la apropiación de los conocimientos previos por cada estudiante. La estrategia es aplicada en varios momentos utilizando diferentes metodologías.

En general, los estudiantes han respondido bien a la estrategia la cual, hasta ahora, solo permite deducir la importancia de realizar este proceso cada inicio de un año escolar, asegurar el nivel de partida aparece como una necesidad donde maestro y estudiantes reconocen lo que se sabe y lo que se debe retomar para así contar con las bases sólidas que cada temática requiere.

Figura 4-2 Habilidades Matemáticas

## HABILIDADES MATEMÁTICAS

### LISTA DE CHEQUEO

A continuación, encontrará una lista de habilidades en las cuales, basados en el proceso educativo, usted debería tener un manejo óptimo; estos conocimientos son la base fundamental para el tema \_\_\_\_\_ a trabajarse durante el periodo \_\_\_\_\_.

Inicialmente debe leer atentamente cada uno de los ítems y marcar SI, de manejar el concepto, NO, si considera que aún hay dudas o vacíos frente al tema. La intención de este formato es que sea posible el reconocimiento de las falencias que se tienen para afrontar los nuevos retos, además de tener la posibilidad de realizar un trabajo pre de tal forma que le permita estar preparado para las nuevas temáticas.

HABILIDAD	¿MANEJA LA HABILIDAD? SI/NO	
Realiza las operaciones básicas con números reales (enteros, racionales, irracionales y trascendentales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce y aplica los casos de factorización	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce y aplicación los productos notables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definición de las funciones trigonométricas en términos de sen y cos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definición de las funciones trigonométricas en términos de los catetos y la hipotenusa de un triángulo rectángulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Definición de las funciones trigonométricas de los ángulos notables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Encontrar el ángulo de referencia y cotermino de otro ángulo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce las propiedades de la potenciación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce las propiedades de la raíz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realiza procedimientos algebraicos donde simplifica, distribuye y elimina términos semejantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce el concepto de función, dominio, rango y asíntota	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plantea y resuelve ecuaciones de primer y segundo grado, sistemas de ecuaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconoce las propiedades del límite de una función	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fecha de la primera revisión: \_\_\_\_\_ Fecha de la segunda revisión: \_\_\_\_\_



6. Racionalice y simplifique las siguientes expresiones.

a)  $\frac{\sqrt{10}}{\sqrt{5}-2}$

b)  $\frac{\sqrt{4+h}-2}{h}$

7. Reescriba las siguientes expresiones completando un trinomio cuadrado perfecto.

a)  $x^2 + x + 1$

b)  $2x^2 - 12x + 11$

8. Resuelva las siguientes ecuaciones (encuentre sólo las soluciones reales).

a)  $x + 5 = 14 - \frac{1}{2}x$

b)  $\frac{2x}{x+1} = \frac{2x-1}{x}$

c)  $x^2 - x - 12 = 0$

d)  $2x^2 + 4x + 1 = 0$

e)  $x^4 - 3x^2 + 2 = 0$

f)  $3|x-4| = 10$

g)  $2x(4-x)^{-1/2} - 3\sqrt{4-x} = 0$

9. Resuelva las siguientes desigualdades y exprese la solución en intervalos:

a)  $-4 < 5 - 3x \leq 17$

b)  $x^2 < 2x + 8$

c)  $x(x-1)(x+2) > 0$

d)  $|x-4| < 3$

e)  $\frac{2x-3}{x+1} \leq 1$

10. Indique si cada una de las siguientes afirmaciones es verdadera o falsa:

a)  $(p+q)^2 = p^2 + q^2$

b)  $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$

c)  $\sqrt{a^2+b^2} = a+b$

d)  $\frac{1+TC}{C} = 1+T$

e)  $\frac{1}{x-y} = \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$

f)  $\frac{1/x}{a/x - b/x} = \frac{1}{a-b}$

Figura 4-4 Examen de Diagnóstico geometría analítica

**EXÁMEN DE DIAGNÓSTICO: GEOMETRÍA ANALÍTICA**

- Encuentre la ecuación de la recta que pasa por  $(2, -5)$  y
  - tiene pendiente  $-3$
  - es paralela al eje  $x$
  - es paralela al eje  $y$
  - es paralela a la recta  $2x - 4y = 3$
- Encuentre la ecuación de la circunferencia con centro en  $(-1, 4)$  y que pasa por el punto  $(3, -2)$ .
- Encuentre el centro y el radio de la circunferencia cuya ecuación es  $x^2 + y^2 - 6x + 10y + 9 = 0$ .
- Sean  $A(-7, 4)$  y  $B(5, -12)$  puntos en el plano.
  - Encuentre la pendiente de la recta determinada por  $A$  y  $B$ .
  - Encuentre la ecuación de la recta que pasa por  $A$  y  $B$ . ¿Cuáles son los puntos de intersección con los ejes?
  - Encuentre el punto medio del segmento  $AB$ .
  - Encuentre la longitud del segmento  $AB$ .
  - Encuentre la ecuación de la perpendicular que biseca a  $AB$ .
  - Encuentre la ecuación de la circunferencia para la que  $AB$  es diámetro.
- Trace la región en el plano  $xy$  definida por la ecuación o desigualdades.

a) $-1 \leq y \leq 3$	b) $ x  < 4$ y $ y  < 2$
c) $y < 1 - \frac{1}{2}x$	d) $y \geq x^2 - 1$
e) $x^2 + y^2 < 4$	f) $9x^2 + 16y^2 = 144$



Figura 4-5 Examen de Diagnóstico: Funciones

## EXAMEN DE DIAGNÓSTICO: FUNCIONES

- La gráfica de una función  $f$  está dada a la izquierda.
  - Determine el valor de  $f(-1)$ .
  - Estime el valor de  $f(2)$ .
  - ¿Para qué valores de  $x$  es  $f(x) = 2$ ?
  - Estime los valores de  $x$  tales que  $f(x) = 0$ .
  - Establezca el dominio y el rango de  $f$ .
- Si  $f(x) = x^3$ , evalúe el cociente de diferencias  $\frac{f(2+h) - f(2)}{h}$  y simplifique su respuesta.
- Encuentre el dominio de la función
  - $f(x) = \frac{2x+1}{x^2+x-2}$
  - $g(x) = \frac{\sqrt[3]{x}}{x^2+1}$
  - $h(x) = \sqrt{4-x} + \sqrt{x^2-1}$
- ¿Qué aspecto tiene cada una de las gráficas siguientes a partir de la gráfica de  $f$ ?
  - $y = -f(x)$
  - $y = 2f(x) - 1$
  - $y = f(x-3) + 2$
- Sin usar calculadora, haga un bosquejo de cada una de las gráficas siguientes:
  - $y = x^3$
  - $y = (x+1)^3$
  - $y = (x-2)^3 + 3$
  - $y = 4 - x^2$
  - $y = \sqrt{x}$
  - $y = 2\sqrt{x}$
  - $y = -2^x$
  - $y = 1 + x^{-1}$
- Sea  $f(x) = \begin{cases} 1 - x^2 & \text{si } x \leq 0 \\ 2x + 1 & \text{si } x > 0 \end{cases}$ 
  - Evalúe  $f(-2)$  y  $f(1)$ .
  - Trace la gráfica de  $f$
- Si  $f(x) = x^2 + 2x - 1$  y  $g(x) = 2x - 3$ , encuentre cada una de las siguientes funciones:
  - $f \circ g$
  - $g \circ f$
  - $g \circ g \circ g$

Figura 4-6 Examen de Diagnóstico: Trigonometría

**EXAMEN DE DIAGNÓSTICO: TRIGONOMETRÍA**

- Convierta de grados a radianes.  
a)  $300^\circ$       b)  $-18^\circ$
- Convierta de radianes a grados.  
a)  $5\pi/6$       b) 2
- Encuentre la longitud del arco de circunferencia de radio 12 cm si el arco subtiende un ángulo central de  $30^\circ$ .
- Encuentre los valores exactos de:  
a)  $\tan(\pi/3)\tan(\pi/3)$       b)  $\sin(7\pi/6)$  c)  $\sec(5\pi/3)$
- Expresé las longitudes de  $a$  y  $b$  de la figura en términos de  $\theta$ .
- Si  $\sin x = \frac{1}{3}$  y  $\sec y = \frac{5}{4}$ , donde  $x$  y  $y$  están entre  $0$  y  $\pi/2$ , evalúe  $\sin(x + y)$ .
- Demuestre las identidades:  
a)  $\tan \theta \sin \theta + \cos \theta = \sec \theta$   
b)  $\frac{2 \tan x}{1 + \tan^2 x} = \sin 2x$
- Encuentre todos los valores de  $x$  tales que  $\sin 2x = \sin x$  y  $0 \leq x \leq 2\pi$ .
- Trace la gráfica de la función  $y = 1 + \sin 2x$  sin usar calculadora.

### 4.2.5. Las funciones funcionan

La importancia de las Matemáticas radica en ser parte fundamental del ambiente social, económico y cultural del ser humano; es posible encontrar las matemáticas en todas las actividades desarrolladas por el hombre, por lo que es imposible imaginar un mundo sin matemáticas, de ser así, sería como vivir en medio del caos.

Dada la importancia de reconocer la matemática en su contexto de aplicación, es necesario analizar los conceptos desde lo cuantitativo y lo cualitativo y así encontrar soluciones a situaciones dentro de un contexto matemático y/o cotidiano. Para la comprensión del concepto de razón de cambio, se hace necesario enlazar conceptos referentes a los cambios de una variable con respecto a otra, reconocer una de las más importantes ramas de la matemática, denominada Cálculo, como el estudio de las aproximaciones, facilitando así la interdisciplinariedad con las demás ramas del conocimiento.

Esta actividad pretende demostrar como la velocidad es un concepto clave en el cálculo diferencial, a través de la construcción práctica de una función que representa el movimiento y por consiguiente la razón de cambio entre la posición y el tiempo. Con el uso de elementos básicos y la transversalización con otras áreas como por ejemplo tecnología y educación física se podrá evidenciar la aplicación real de la derivada de una función.

La estrategia hará énfasis en la comprensión del concepto de derivada por medio de la razón de cambio, a través de la resolución de problemas como una de las herramientas más eficientes a la hora de generar un verdadero aprendizaje en los estudiantes para, finalmente, generar conexiones entre los tópicos trabajados, otras ramas del conocimiento y la aplicación en el contexto real.

**Pregunta:**

¿Es posible construir el concepto de derivada, utilizando la razón de cambio en el contexto real de los estudiantes?

**Estándares:**

- Interpreto la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrollo métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos.
- Analizo las relaciones y propiedades entre las expresiones algebraicas y las gráficas de funciones polinómicas y racionales y de sus derivadas.
- Modeló situaciones de variación periódica con funciones e interpreto y utilizo sus derivadas.

**Derechos Básicos de Aprendizaje:**

- Utiliza instrumentos, unidades de medida, sus relaciones y la noción de derivada como razón de cambio, para resolver problemas, estimar cantidades y juzgar la pertinencia de las soluciones de acuerdo al contexto.
- Interpreta la noción de derivada como razón de cambio y como valor de la pendiente de la tangente a una curva y desarrolla métodos para hallar las derivadas de algunas funciones básicas en contextos matemáticos y no matemáticos.

- Usa propiedades y modelos funcionales para analizar situaciones y para establecer relaciones funcionales entre variables que permiten estudiar la variación en situaciones intraescolares y extraescolares.
- Encuentra derivadas de funciones, reconoce sus propiedades y las utiliza para resolver problemas.

### **Evidencias de aprendizaje**

- Interpreta y expresa magnitudes como velocidad y aceleración, con las unidades respectivas y las relaciones entre ellas.
- Utiliza e interpreta la derivada para resolver problemas relacionados con la variación y la razón de cambio de funciones que involucran magnitudes como velocidad, aceleración, longitud, tiempo.
- Explica las respuestas y resultados en un problema usando las expresiones algebraicas y la pertinencia de las unidades utilizadas en los cálculos.
- Relaciona la noción derivada con características numéricas, geométricas y métricas.
- Utiliza la derivada para estudiar la covariación entre dos magnitudes y relaciona características de la derivada con características de la función.
- Halla la derivada de algunas funciones empleando métodos gráficos y numéricos.

- Plantea modelos funcionales en los que identifica variables y rangos de variación de las variables.
- Relaciona el signo de la derivada con características numéricas, geométricas y métricas.
- Utiliza la derivada para estudiar la variación y relaciona características de la derivada con características de la función.
- Utiliza la derivada para estudiar la variación y relaciona características de la derivada con características de la función.
- Relaciona características algebraicas de las funciones, sus gráficas y procesos de aproximación sucesiva.
- Calcula derivadas de funciones.

### **Exploración:**

Consultar el problema de la velocidad que dio pie a la formulación del concepto de derivada, autor, planteamiento y solución. Con esta información se realizará un conversatorio en el aula de clase.

### **Estructuración**

**Materiales:** cronómetro, cancha, cuaderno, tizas y computador.

**Instrucciones:**

1. Distribuirse en tres grupos para la elaboración del informe. Se debe elegir dos estudiantes del curso para participar como atletas en una carrera de 50 metros planos.



Figura 4-7 Icono

2. Demarcar en la zona de la cancha la distancia, haciendo marcas cada 5 metros.

3. Realizar dos pruebas, disponer dos atletas para correr los 50 metros planos y tomar el tiempo que tarda en pasar por cada marcación.

4. Con los datos de espacio recorrido y tiempo, estimar las funciones de distancia para cada uno de los corredores. Apoyarse en Excel para ello (En esta parte tendrán apoyo del docente para explicarles)

5. Analizar el comportamiento de la trayectoria para cada atleta en los diferentes intervalos de tiempo y la relación con la velocidad, aplicando los conocimientos sobre funciones y el cálculo diferencial. Tener en cuenta los conceptos de física.

6. Plantearse tres preguntas que se puedan resolver con el uso de los modelos

7. Preparar un informe que contenga: portada, introducción, procedimientos, observaciones y análisis de resultados, conclusiones. Ajustado a normas APA. Fecha de entrega. Enviar al correo.

---

Recuerden tomar nota de las observaciones, variables o factores externos que pueden incidir en la realización de la experiencia y preguntas que se puedan generar en el equipo.

### **Transferencia**

Mientras caminan a la casa o mientras ven televisión o una película, o mientras observan algún tipo de movimiento, definir un contexto útil para poner en práctica o reflexionar sobre lo aprendido. Escribir un texto de una página donde consigne la utilidad que podría tener este nuevo conocimiento. Con los escritos se realizará un conversatorio sobre la utilidad del concepto de derivada en la vida cotidiana.



# CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. Conclusiones

La revisión de los lineamientos dados por el programa Licenciatura en Matemáticas y Física y las propuestas de los maestros delegados frente a la formación en Didáctica de las Matemáticas y Didáctica de la Física de los futuros docentes, permitió describir las maneras en que se presenta una correspondencia entre las exigencias del medio, los saberes específicos, sus didácticas y la práctica pedagógica. Esta articulación está bien fundamentada desde la teoría y las intenciones formativas de la institución. El programa académico 1607 evidencia, una desproporción entre los aspectos mencionados y la experiencia real, es evidente la necesidad de salir de las aulas e ir, paulatinamente, recopilando experiencias por medio de la aplicación de las teorías vistas en clase, el reconocimiento de los distintos contextos y las necesidades formativas de los jóvenes, dicho en otras palabras, confrontar la teoría con la práctica de manera permanente, buscando así cumplir con el ideal planteado en el aula de clase universitaria con la realidad que presenta la escuela. Es de anotar que en el último año (2018) la facultad ha venido reglamentando unas micro prácticas que tienden a responder a las necesidades encontradas en esta investigación.

En pro de dilucidar el impacto generado por las Integraciones Didácticas IV y V en el desempeño del maestro egresado, se aplica una estrategia que permite reconocer lo que piensan y lo que sienten en consideración de este aspecto. El docente formado didácticamente bajo las directrices de la línea de Integración Didáctica, en especial para los dos espacios mencionados, reconoce la intención del programa y el compromiso frente a la construcción de alternativas metodológicas que mejoren continuamente la formación del futuro docente en cuanto a los saberes específicos, sus didácticas y la práctica pedagógica. El análisis de dicha correspondencia permite, también, vislumbrar aspectos

---

que requieren de una revisión crítica, se reconoce la falta de concordancia entre las intenciones de una formación en didáctica de los futuros docentes y las metodologías usadas por aquellos que acompañan las asignaturas, del saber específico, en la facultad. Es importante reconocer que, en ese proceso de recolectar experiencias, el ejemplo del docente titular es parte fundamental. Además, se evidencia de manera reiterativa una necesidad de iniciar los acercamientos al aula desde los primeros semestres de universidad, situación que, como ya se indicó, está siendo trabajada por la facultad.

Dada la revisión de las teorías que argumentan la formación de docentes de Matemáticas, se reconoce que debe ser una construcción en la cual es importante trabajar sobre todos los factores que intervienen en el proceso, la enseñanza y el aprendizaje como generadores de espacios pedagógicos que permiten la cimentación del conocimiento, la pedagogía y la didáctica como los ejes transversales de todo el proceso, la evaluación como forma de valorar la calidad de dicho proceso, la experiencia formada bajo las condiciones dispuestas por el entorno y la vocación, centro de todo proceso formativo. Así, se precisa la reflexión y transformación continua de los lineamientos bajo los cuales se rige la formación de futuros docentes de tal forma que estos puedan responder a los retos que propicia el aula de clase.

## 5.2. Recomendaciones

La formación del docente de Matemáticas es el resultado de un proceso que inicia desde el momento en que se toma la decisión de dedicar su vida a enseñar, pasando por la educación profesional para luego continuar este aprendizaje bajo las directrices del aula de clase. Cada investigación es un aporte más a la formación del Licenciado en Matemáticas, necesariamente limitada dado que no es posible satisfacer el estudio de todos los factores que hacen parte de las necesidades formativas de los estudiantes.

Se genera entonces la necesidad de dar continuidad a otras investigaciones que propendan por alimentar este estudio y abarcar aquellos aspectos que no fueron objetivo de la construcción de este trabajo como por ejemplo el acompañamiento a los maestros en formación y el impacto que tienen los cursos de formación didáctica en que ellos se insertan.

Desde otra instancia sería interesante investigar más a fondo sobre como la vocación y la experiencia pueden formar un profesional altamente competente en la enseñanza de la Matemática.

## Referencias

Alpízar, M. A. (2014). *Actitudes del docente de Matemáticas de enseñanza secundaria (ESO y Bachillerato) en la relación docente-estudiante: un estudio mediante el grupo de discusión, sobre metacoscienza actitudinal de los docentes de Matemáticas ESO-Bachillerato en su práctica docente*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.

Álvarez de Zayas, C. & González, E. (2002). *Lecciones de didáctica general*. Bogotá: Cooperativa editorial magisterio.

ARTER, J. A. y SPANDEL, V. (1992): «*Using Portfolios of Student Work in Instruction and Assessment*», *Educational Measurement: Issues and Practice*, primavera, pp. 36-44

Ausubel, N. (1983) *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México, D.F.: Editorial Trillas.pág.34

Cáceres, M. J. (2010). *Las reflexiones que los maestros en formación incluyen en sus portafolios sobre su aprendizaje didáctico matemático en el aula universitaria* (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca.

Cortés, J. & Sanabria, F. (2012). *Concepciones y creencias de profesores de matemáticas sobre resolución de problemas: un estudio de casos* (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, Santiago de Cali

D' amore, B. (2014). *Reflexiones sobre algunos conceptos clave de la investigación en Educación Matemática: Didáctica, Concepto, Competencia, Esquema y Situación*. *Revista paradigma*. Vol. XXXV. N°2 diciembre. pág. 199. Recuperado de: <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/paradigma/article/view/1702/715>

Documento orientador; *Foro Educativo Nacional: Ciudadanos Matemáticamente competentes; Ministerio de Educación Nacional, Bogotá-Colombia; mayo 8 de 2014*. pág.

---

Ferreira, M. & Mendes, A. (enero – marzo, 2015). *Las narrativas de vida como prácticas de (auto) formación de maestras que enseñan matemáticas*. Revista mexicana de investigación educativa. V. 20, N° 64, pp. 171 – 193

Fideli, R. (1998) *La comparazione*. Milán. Agneli.

Gage, N. (1984). *Teorías de la enseñanza* (1st ed., pp. 59-77). Barcelona, España: En: J. Bruner y otros (Eds), Paidós.

Garzón, J. (febrero, 1997). *Conferencia llevada a cabo en la conmemoración del mes del periodista*, Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, Cali-Colombia.

Gervasi, L. (2005). *¿Cuál es el papel del profesor de matemática frente a los problemas de la educación matemática?* Premisa, volumen (7), pp. 16 - 26

Gil, D. (Julio – Diciembre, 2013). *La formación de los docentes de matemáticas en Colombia*. En A. Vasco, Seminario Formación, Educación, Pedagogía y Didáctica. Seminario llevado a cabo en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación DIEUD.

Gosálvez, P. (08 de diciembre de 2014). párr. 7, *Enseñar a enseñar*. El País. Recuperado de <http://www.elpais.com>

Jarero Kumul, Martha Imelda; Báez Melendres, Mayra Anaharely Sarai; Cantú Interían, Cristy Arely; Gómez Osalde, Karla Margarita (2007); *Un estudio cualitativo sobre las practicas docentes en las aulas de Matemáticas en el nivel medio*. En Lestón, Patricia (Ed), Acta latinoamericana de Matemáticas Educativa, (pp. 627-635). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A. C.

Klenowski, V. (2014). *Desarrollo de Portafolios para el aprendizaje y la evaluación* [Ebook] (1<sup>ra</sup> ed., pp. 13-24). Madrid, España: Narcea ediciones. Recuperado de: <http://www.zona005preescolar.com/wp-content/uploads/2016/08/Desarrollo-de-portafolios-para-el-aprendizaje-y-la-evaluacin.pdf>

Levy, D. (2007). Traducido del inglés adaptado en: Aprender a enseñar, artículo original: *'The Objective of Education Is Learning, Not Teaching'* - Educación 2.0. Retrieved from <https://educacion2.com/aprender-ensenar/>

---

López, J. (2009). *La importancia de los conocimientos previos para el aprendizaje de nuevos contenidos*. Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas, v. 3, n. 16, p. 1-14.

Martínez Rodríguez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Silogismo Mas Que Conceptos, 8(1), pág. 9.

Martínez Toro, F. (2015). *El rol de las expectativas docentes en los procesos de enseñanza - aprendizaje de la matemática* (Magíster en Economía Aplicada). Universidad de Chile.

Morales Vallejo, P. (2009). *La evaluación Formativa* [Ebook]. Figura 1. Recuperado de <http://web.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>

Morales Vallejo, P. (2009). *La evaluación formativa* [Ebook] (1st ed., pp. 3 - 8). Madrid: Facultad de Ciencias humanas y Sociales. Recuperado de: <http://web.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>

Porlán, R., & Martín, J. (1991). *Diario del maestro, Un recurso para la investigación en el aula*. [Ebook] (7th ed., pp. 18-22). Sevilla, España: Díada, Editorial. Recuperado de: <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario-del-maestro.pdf>

Puig, L. (2005). *Enseñar a enseñar las Matemáticas*. El País, párrafo 7. Recuperado de: [https://elpais.com/diario/2005/07/11/cvalenciana/1121109502\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2005/07/11/cvalenciana/1121109502_850215.html)

Raventós Santamaría, F. (1983). *El Fundamento de la Metodología Comparativa en Educación* (1<sup>ra</sup> ed., pp. Pág. 69-73). Barcelona, España.

Riesco, P (2001) *La enseñanza de las Matemáticas en la formación inicial de los maestros, dificultades y retos*; Pulso, Revista de Educación; pp. 73-78

Rivero, A; Solis, E; Porlan, R; Del Pozo, Martin; Azcarate, P; *Cambio del conocimiento sobre enseñanza de las ciencias de futuros maestros; Enseñanza de las ciencias*, 35.1 (2017) pp. 29-52

Rodríguez, G. Gil, J. & García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: ediciones Aljibe. pág. 32

---

Romero Chacón, Ángel Enrique; Mejía Aristizábal, Luz Stella, Jiménez, Alexander, Aguilar Mosquera, Yirsén, Ramírez, Marta Luz; Yepes, Luis Carlos; *Proyecto de programa, Licenciatura en Matemáticas y Física, facultad de Educación, Universidad de Antioquia, 2011.*

Ruiz, A. (2006). *Educación matemática como una nueva disciplina*, Actos de pesquisa em educação, volumen (1), pp. 175 – 210

Ruiz, A. Sierra, T. Bosch, M & Gascón, J. (Abril, 2014). *Las Matemáticas para la Enseñanza en una Formación del Profesorado Basada en el Estudio de Cuestiones*. Bolema. V. 28, N° 48, pp. 319 – 340.

Sartori, Giovanni & Morlino, Leonardo (comp.). *La comparación en las ciencias sociales*. Madrid: Alianza Editorial, 1994.

Shulman, L. (2005). *Conocimiento Y Enseñanza: Fundamentos De La Nueva Reforma*. Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado, 9 (2), pág. 12.

Toro, L. A. (2007). *Para enseñar matemáticas hay que saber matemáticas*. Universia. 28 de agosto. Recuperado de <http://www.universia.net.co>

Velásquez, L. H. (2014). *El conocimiento Didáctico-Matemático del maestro en formación inicial* (Tesis de maestría). Universidad de Antioquia, Medellín.

Vygotsky, L. S, *Pensamiento y lenguaje*, Buenos aires, Argentina, La pléyade.  
Vygotsky, L. (1978). *Mente y Sociedad* (1<sup>ra</sup> ed.). Cambridge, MA.: Universidad de Harvard. Massachussets

Vygotsky, L. (1997). *Vygotsky y el método dialéctico* [Ebook] (9th ed., p. 1). Londres, Inglaterra: Andy Blunden. Recuperado de: <https://www.marxists.org/archive/vygotsky/works/comment/vygotsk1.htm>

## Anexos

### A. Anexo: Encuesta para Egresados



**ENCUESTA PARA EGRESADOS DE LA LICENCIATURA EN  
MATEMÁTICAS Y FÍSICA, FACULTAD DE EDUCACIÓN,  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA.**



Apreciado egresado: con la fiel intención de alimentar el proyecto de grado titulado “Nombre del trabajo”, el cual pretende analizar el componente didáctico de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, en pro de mejorar la práctica docente a partir de las herramientas didácticas que pueda obtener en su proceso de formación, le solicitamos responder con sinceridad y claridad las siguientes preguntas. Su aporte servirá para cualificar los programas de formación de nuevos maestros.

1. Actualmente Usted es maestro en ejercicio: Sí: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Año de graduación: \_\_\_\_\_
2. Nivel de actividad: Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_ Universitaria \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_
3. ¿Considera Usted que el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física le da importancia al componente didáctico en la formación de maestros? Ninguna \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_ Alta \_\_\_\_\_ Muy alta \_\_\_\_\_
4. Defina la Didáctica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Escriba tres dificultades que usted haya encontrado en la enseñanza de las matemáticas \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. ¿Se considera Usted competente didácticamente hablando? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Cuál de estas habilidades conceptuales, utiliza usted en el trabajo matemático?  
Identificar \_\_\_\_\_ Comparar \_\_\_\_\_ Describir \_\_\_\_\_ Definir \_\_\_\_\_ Demostrar \_\_\_\_\_ Conceptualizar \_\_\_\_\_ Categorizar \_\_\_\_\_
8. ¿Considera Usted que la línea de Integración Didáctica del programa Licenciatura en Matemáticas y Física, brinda las herramientas teóricas necesarias para la formación de conceptos?  
Ninguna \_\_\_\_\_ Baja \_\_\_\_\_ Media \_\_\_\_\_ Alta \_\_\_\_\_ Muy alta \_\_\_\_\_ Explique su respuesta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Cuál de las Integraciones Didácticas aportó más a su formación como maestro? \_\_\_\_\_  
¿Cómo? \_\_\_\_\_
10. De las siguientes estrategias de enseñanza, señale las 3 que utiliza usted con mayor frecuencia en el momento de enseñar matemáticas.  
  
Exposición magistral \_\_\_\_\_ Resolución de talleres \_\_\_\_\_ Lecturas en clase \_\_\_\_\_ Resolución de problemas \_\_\_\_\_  
Consultas temáticas \_\_\_\_\_ Observaciones de campo \_\_\_\_\_ Mesa redonda \_\_\_\_\_ Seminario \_\_\_\_\_  
Resolución de ejercicios \_\_\_\_\_ Trabajo en equipo \_\_\_\_\_ Trabajo individual \_\_\_\_\_ Utilización de juguetes \_\_\_\_\_  
Método heurístico \_\_\_\_\_ Trabajo por proyectos \_\_\_\_\_ Otra \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_
11. Durante su carrera, ¿fue consciente de la importancia que tiene la línea Integración Didáctica en su formación como profesor de Matemáticas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
12. ¿En algún momento de su proceso de formación recibió información a través de conferencias, charlas, inducciones u otros medios sobre la importancia del componente didáctico para su vida como futuro profesional de la educación? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
13. En relación con la pregunta anterior, ¿Lo considera ahora necesario? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
14. A partir de su práctica docente, ¿qué sugerencia le haría al programa, en relación con la línea Integración Didáctica?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha de diligenciamiento: \_\_\_\_\_



## B. Anexo: Rúbrica para la revisión de un programa de curso

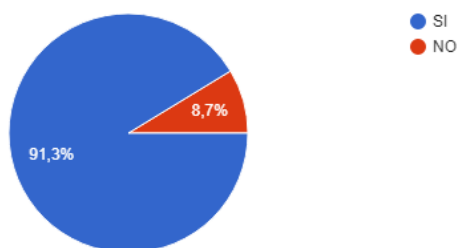
<b>RÚBRICA PARA LA REVISIÓN DE UN PROGRAMA DE CURSO</b>	
<p><i>Instrumento empleado para el análisis documental de los programas de integración didáctica con base en el documento "Sugerencias para la elaboración de un programa de curso" diseñado por el comité de currículo de la Facultad de educación de la Universidad de Antioquia.</i></p>	
<b>Identificación general</b>	
<p>En estos primeros componentes se da cuenta de información básica que, en gran medida, demanda consultar el Plan de Estudios de cada Programa, para diligenciar los datos que se solicitan.</p>	
Facultad	
Departamento	
Programa académico	
Núcleo académico	
Ciclo de formación	
Semestre académico	
<b>Componentes del programa de curso</b>	
<p><b>Descripción</b> Corresponde a una síntesis de los principales elementos que caracterizan el curso a la luz de los objetivos en relación con los contenidos propuestos. Se sugiere un máximo de entre 500 y 600 caracteres.</p>	
<p><b>Objetivos</b> Atienden a la concreción de las intenciones educativas y formativas del curso. Los objetivos no solo orientan la definición de contenidos, sino también la propuesta metodológica y evaluativa.</p>	
<p><b>Intencionalidad</b> Se sugiere incluir una breve presentación de su alcance en concordancia con los propósitos planteados para el Núcleo Académico al cual corresponde el curso.</p>	

---

<p><b>Metodología</b></p> <p>Se incluye aquí una referencia a las modalidades de trabajo académico desde las cuales se van a abordar los contenidos relacionados con el curso. Las estrategias metodológicas se seleccionan en función a la naturaleza y objetivos del curso.</p>	
<p><b>Contenidos</b></p> <p>Se pretende una definición de contenidos diferente al tradicional listado de temas compendiados bajo el subtítulo Unidad X que, generalmente, se han simplificado por segregación.</p>	
<p><b>Evaluación</b></p> <p>En consecuencia con los objetivos y la metodología propuesta, se debe explicitar los criterios que orientarán la evaluación en su sentido integral y las pautas desde las cuales se llevará a cabo el seguimiento y promoción de los estudiantes.</p>	

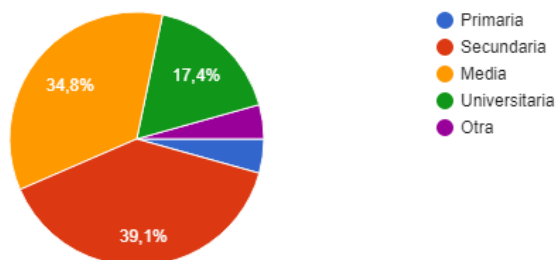
## C. Anexo: Tabulación de resultados de la encuesta.

1. Actualmente Usted es maestro en ejercicio		
Si	No	Muestra total
21	2	23

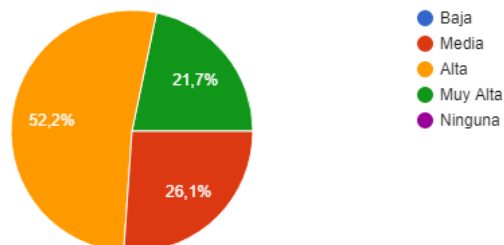


2. Año de graduación								
2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
2	3	4	1	1	1	6	3	2

3. Nivel de actividad				
Básica Primaria	Media	Secundaria	Universitaria	Otro
1	8	9	4	1



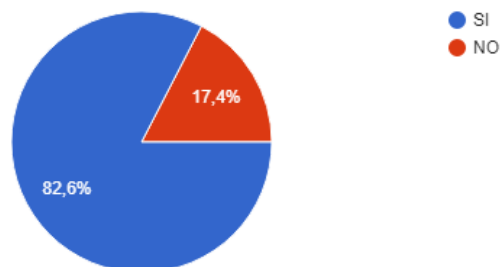
4. Considera Usted que el programa de Licenciatura en Matemáticas y Física le da importancia al componente didáctico en la formación de maestros		
Media	Alta	Muy Alta
6	12	5



5. Defina la Didáctica:	
Es la forma de llevar el saber sabio a un nivel o lenguaje que permita a los estudiantes comprenderlo teniendo en cuenta su grado de madurez cognitiva.	1
Es un saber que estudia la organización de los procesos de <b>enseñanza</b> y aprendizaje, la manera como se estructuran y se comunican los mismos; entre los diferentes actores en el intercambio del conocimiento, maestros, estudiantes, saber específico.	6
La didáctica es una disciplina de la pedagogía, que busca brindar a los docentes las mejores <b>herramientas</b> de tal forma que la intervención en el salón de clase sea la mejor, provocando como consecuencia un mejor proceso de aprendizaje en los estudiantes.	5
Técnica o método de enseñanza.	2
Es un componente de la pedagogía que proporciona los fundamentos para tratar de enseñar todo a todos a través de una reflexión sobre la manera en que se expone el saber. Por otro lado, la manera en que se "consigue" el saber tiene que ver con el método.	3
El arte de comunicar los contenidos educativos dirigidos a la formación pedagógica de los estudiantes; no se trata de llenar al estudiante de conocimientos con intención de solo cubrir una temática en el año escolar, sino que estos contenidos lo lleven a una reflexión acerca de su vida. Esto incluye el lenguaje apropiado en la forma apropiada de acuerdo al nivel y contexto en el que se mueven los estudiantes y a sus necesidades educativas.	3
En la didáctica se incluye el lenguaje apropiado al nivel educativo del estudiante y la forma apropiada de comunicar a su nivel de comprensión. En tal proceso la transposición didáctica de conceptos al nivel del estudiante es fundamental.	2
Las diferentes formas de compartir el conocimiento con nuestros estudiantes.	1

6. Escriba tres dificultades que usted haya encontrado en la enseñanza de la Matemática y/o la Física.	
Motivación del estudiante, vacíos conceptuales en los estudiantes, ausencia de aulas especializadas para trabajo práctico, Predisposición de los estudiantes frente al área y poca disposición de los estudiantes.	5
Adaptación curricular a la visión y misión de los colegios, en particular colegios católicos.	1
Falta de material didáctico y laboratorios de Física.	5
Enseñanza de la física en relación a la electrostática, la termodinámica y las leyes del movimiento, entre otros.	2
Enseñar operaciones matemáticas se hace particularmente difícil para los estudiantes que traen vacíos de cursos anteriores. La abstracción del lenguaje formal es una dificultad generalizada	4
Poco tiempo para cumplir con los estándares curriculares y para planear actividades con mayor pertinencia pedagógica.	4
Aplicaciones en contexto de la física, Cantidad de estudiantes por aula, Cantidad de estudiantes con NEE.	1
Ninguna	1

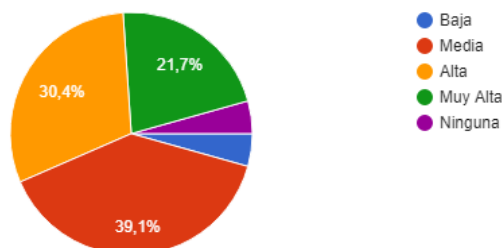
7. Bajo la formación en el pregrado, ¿Se considera Usted competente didácticamente hablando?		
Si	No	Muestra total
19	4	23



8. Explique su respuesta anterior (Con base en la pregunta 7)	
La universidad satura la gente con mucha teoría; se hablaba con los compañeros que la universidad parecía en ciertos momentos en una fábrica de embutidos. Si hubiera un enfoque armónico entre teoría y práctica de modo pertinente con ámbito educativo actual sería diferente, pero esto es una utopía.	3
He fortalecido mis competencias en estudios de posgrado, y estudios de educación continua como seminarios, talleres, diplomados.	1
Lo primero es reconocer el problema a abordar, observar el contexto y encontrar el fondo y la forma más adecuado para la solución de este, en un proceso de enseñanza de un saber específico. He creado diferentes formas de llevar a cabo mi ejercicio para que el alumno aprenda	9
Hay algunos temas que, por su complejidad, requieren clase magistral	1
Hago uso de herramientas tecnológicas que ayudan a la cualificación de la enseñanza.	3
La carrera me brindó aproximaciones conceptuales muy fuertes y gracias a mi formación como Normalista y un poco del manejo de las diferentes didácticas he logrado desarrollar estrategias diferentes que a la luz de otros docentes me han llevado a ser didácticamente competente.	3
No, debido a que la didáctica depende del contexto, y como las practicas se empiezan muy tarde no se alcanza a socializar las experiencias en los cursos que tienen ese objetivo	2
Ninguna o no responde	1

9. Cuál de estas habilidades conceptuales, utiliza usted en el trabajo matemático (Elija una o varias)	
IDENTIFICAR	19
COMPARAR	17
DESCRIBIR	15
DEFINIR	17
DEMOSTRAR	12
CONCEPTUALIZAR	20
CATEGORIZAR	8

10. Considera Usted que ¿La línea de Integración Didáctica del programa Licenciatura en Matemáticas y Física, brinda las herramientas teóricas necesarias para la formación de conceptos?				
Baja	Media	Alta	Muy Alta	Ninguna
1	9	7	5	1



11. Explique la respuesta anterior (Con base en respuesta 10)	
Hay bases teóricas y prácticas. Que forman un criterio a la hora de abordar un problema. Sin embargo, pensaría que es necesario tener más énfasis en el contexto; no siempre se cuenta con el recurso sobre el cual se sustenta el trabajo en la universidad, por ejemplo, contar con un aula taller, material tangible, laboratorio, en mi experiencia muchas veces es necesario llegar a un colegio y construir de cero dichos espacios.	3
El programa está orientado por docentes calificados que nos brindan las herramientas necesarias para el proceso enseñanza-aprendizaje	4
Cuando yo hice la licenciatura ya era ingeniero de la U de A, y no homologue materias porque pensé que en la licenciatura me enseñarían a enseñar, pero me enseñaron cálculo y demás materias igual que en ingeniería.	1
La enseñanza de las matemáticas requiere el componente didáctico ya que sin este se convierte en mera transmisión de conceptos	4
Creo que dichos espacios de formación fueron muy ambiciosos en la medida en que pretendían dar al estudiante un componente teórico profundo de las discusiones epistemológicas entorno al quehacer docente y al estatuto disciplinar y, al mismo tiempo, buscar desarrollar un pensamiento didáctico en nosotros; todo ello en un lapso de tiempo que considero insuficiente, acompañado además de una generalizada predilección de los estudiantes del pregrado por los cursos de la línea matemática y física, y una apatía hacia las discusiones de corte didáctico y pedagógico necesarias para la construcción conceptual entorno a un tema determinado. Luego, no es baja la calificación pues conté con excelentes docentes y referentes teóricos para un desarrollo conceptual, pero el entorno intelectual y el énfasis formativo del pregrado no da para una mayor calificación para la línea.	1
Hay una responsabilidad por parte del maestro en formación a ser mucho más sujeto activo y sumado con lo ofrecido por la universidad se puede lograr un punto de encuentro, término medio	1
Falta dentro de esta línea más formación para tener un buen desempeño con los estudiantes con NEE.	2
Hay que tratar de buscar mayor articulación entre los saberes específicos y pedagógicos por medio del trabajo por proyectos.	2
Considero que la línea brinda al licenciado diversas herramientas para reflexionar su práctica educativa y renovar su manera de enseñar.	1
Ninguna	4

<b>12. ¿Cuál de las Integraciones Didácticas aportó más a su formación como maestro?</b>	
Todas en general, no podría elegir una en particular	6
Didáctica 3 y 4 donde se trabajó el aula taller y métodos no convencionales para la enseñanza de las matemáticas	3
Didáctica de la matemática. Y didáctica de la física.	3
Pues sinceramente, no recuerdo. (eso dice lo poco que me aportaron)	2
Didáctica 6	1
Didáctica 7	2
Las relacionadas con la física y aquellas en las que se dio a conocer material didáctico.	3
Didáctica de la evaluación	2
Pensamiento Lateral	1

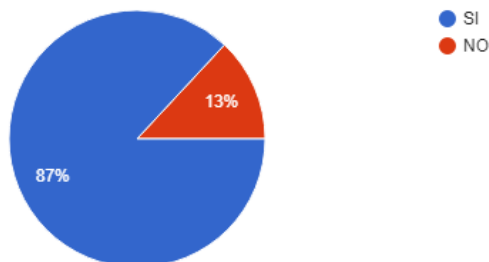
<b>13. ¿Cómo? En relación a la pregunta anterior.</b>	
Tenían diferentes enfoques y estrategias, por eso afirmo que todas aportaron a mi formación como maestro.	1
Cada una fue importante, desde donde nos comenzamos a acercar a los procesos de escritura, tan necesarios para el desarrollo integral de un maestro. Y en general, todas las Integraciones Didácticas con sus énfasis sirven de apoyo para tener una mejor visión en las últimas tres (VIII, IX, X), las cuales permiten llevar en paralelo un proceso de investigación en el aula y el gusto por la enseñanza.	1
Aportando conceptos y actividades, teóricas y prácticas	1
La posibilidad de crear materiales o ambientes de aprendizaje	1
Haciendo uso de herramientas tecnológicas actualizadas.	2
En que me amplió el panorama. evaluar no es solo calificar también tiene potencial formativo tanto para el docente y el estudiante, si se hace a conciencia.	1
Fue significativa. evaluar no es solo calificar exámenes es una cuestión ética y formativa que, si se hace mal, transmite el mensaje equivocado a los estudiantes y se arruinaría el proceso formativo.	1
Me permitieron ir mejorando el proceso de trasposición en mi práctica de enseñanza	1
Escritura de unidades didácticas e investigación internacional.	1
Nos exigía pensar y proponer.	1
Aportaron porque han permitido en mi ejercicio docente brindarles a los estudiantes experiencias maravillosas de ambas áreas, desestigmatizando un poco esa visión que se tiene.	1
Me han permitido ir más allá del tablero y marcadores, me han dado la oportunidad de aprender porque cuando se hacen actividades didácticas en el proceso los estudiantes le enseñan al profesor.	1
Recuerdo que el docente mostraba la matemática desde diferentes enfoques, tanto teórico y formal como también conectado con otras disciplinas.	1
Por el uso de materiales concretos que hizo que en el momento de la enseñanza sea de mayor agrado a los estudiantes.	1
Una de ellas fue con un profesor de nombre Orlando, un apasionado por la literatura y la enseñanza de la matemática por medio de juegos aritméticos. Y otra fue con la profe Yadira quién me llevó a pensar la enseñanza resolviendo la pregunta por el cómo aprendo yo.	1

Por lo que yo hacía, era constatar lo que poseía de experiencia y lo que semestre a semestre desarrollaba por cada integración didáctica.	1
Permitiéndome ver otras actividades y analizarlas y producir unas nuevas	1
Con la construcción de la unidad didáctica de matemáticas	1
Se desarrollaron actividades experimentales interesantes y se conoció algunos materiales didácticos.	1
No responden	2

14. De las siguientes estrategias de enseñanza, señale las 3 que utiliza usted con mayor frecuencia en el momento de enseñar matemáticas	
Exposición Magistral	13
Consultas temáticas	2
Resolución de ejercicios	10
Método Heurístico	9
Resolución de talleres	4
Observación de campo	2
Trabajo en Equipo	16
Trabajo por proyectos	4
Lecturas en clase	4
Mesa redonda	2
Trabajo individual	5
Resolución de problemas	17
Utilización de juguetes	7
GeoGebra, calculadoras graficadoras	1
Adaptación de juegos de mesa y callejeros	1
Trabajo multidisciplinario	1

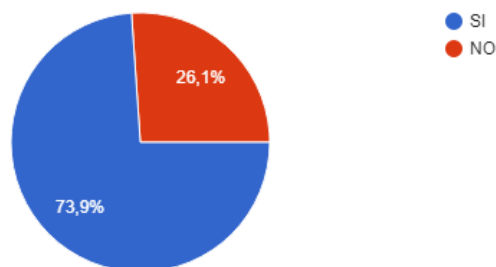
15. Si su respuesta fue otra mencioneCuál o Cuáles (en relación con pregunta 14)	
Sería interesante replantearse le estructura del componente físico en la licenciatura, pues como se puede ver en la misma encuesta a lo largo del programa se ve continuamente relegada, creo que es una reflexión que desde hace buen rato se debe hacer en el programa, pues considero que se está particionando la propuesta de la licenciatura con las necesidades actuales de la física y su enseñanza.	1
Metodología STEM.	1
Manipulación de material concreto, uso de vídeos, aplicaciones interactivas y uso de plataformas LMS.	1

16. Durante su carrera, ¿fue consciente de la importancia que tiene la línea Integración Didáctica en su formación como profesor de Matemáticas?	
Si	20
No	3

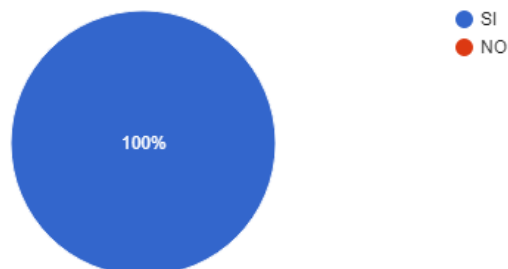




17. ¿En algún momento de su proceso de formación recibió información a través de conferencias, charlas, inducciones u otros medios sobre la importancia del componente didáctico para su vida como futuro profesional de la educación?		
Si	No	Muestra total
17	6	23



18. En relación con la pregunta anterior, ¿Lo considera ahora necesario?		
Si	No	Muestra total
23	0	23



19. A partir de su práctica docente, ¿qué sugerencia le haría al programa, en relación con la línea Integración Didáctica?	
Aumentar los créditos, el componente didáctico es fundamental.	1
Iniciar el proceso de práctica docente desde las primeras integraciones.	1
Que sea más coherente la enseñanza del saber específico (ejemplo, cálculo) con los procesos pedagógicos que se llevan a cabo en el programa.	1
Mas reflexión en torno a los conceptos que la limitación a resolver parciales.	1
Las integraciones didácticas pueden ligar mucho más este aspecto y no limitarlo a la VIII, IX, X.	1
Actualización constante de las tecnologías de la información y comunicación	1
Hacer prácticas u observaciones en contexto tempranas ya que en mi caso lo hacíamos en semestres muy avanzados.	1
Proponer la línea de integración didáctica como eso, la integración de diferentes áreas del saber a partir de la matemática y la física como áreas centrales o de	1

profundización y esto se logra desde el trabajo por proyectos o la resolución de problemas	
Visitas más continuas a las prácticas de laboratorio	1
Prácticas con docentes de experiencia directamente en el aula.	1
Que se vea la utilidad de las teorías vistas. y que no saturen a la gente con tanta teoría. sino que se usen las herramientas conceptuales para que se vea la teoría en acción en un caso específico donde se le vea la utilidad. si no es así la teoría se olvida y el desempeño de docente puede caer en lo empírico.	1
Un aporte de mi experiencia. veo un potencial grande en la teoría de Piaget, porque da criterio para el diseño de talleres matemático para estudiante de distintas edades. esto me sirvió para plantear actividades más adecuadas a los estudiantes.	1
Se nota entusiasmo porque se plantean actividades que ellos entienden y están dentro de sus posibilidades para resolver con esto se resolvió un problema de desmotivación de los estudiantes y es algo que ya comprobé en la práctica.	1
Sería interesante replantearse la estructura del componente físico en la licenciatura, pues como se puede ver en la misma encuesta a lo largo del programa se ve continuamente relegada, creo que es una reflexión que desde hace buen rato se debe hacer en el programa, pues considero que se está particionando la propuesta de la licenciatura con las necesidades actuales de la física y su enseñanza, pero para eso es necesario abrir primero espacios de formación de este tipo de áreas, como Mecánica. Cuántica, Relatividad, etc.	1
No saturen a la gente con tanta teoría. Es necesario destacar las herramientas conceptuales que ofrecen y su potencial para resolver problemáticas específicas. de esa manera la gente le ve sentido a lo que estudia. por ejemplo, las teorías de Piaget dan criterios a tener en cuenta en diseño de actividades y la transposición didáctica de acuerdo a la edad del estudiante. Es lo que veo y eso ya lo apliqué.	1
Realizar más prácticas en instituciones educativas, estar más cercano a las aulas de clase de la escuela, una confrontación desde el principio y los diversos análisis respectivos para una retroalimentación constante y evitar un poco ese enorme vacío en el recién graduado y lo que se encuentra en la escuela.	1
Hacer más énfasis en las partes prácticas de la didáctica, no en la teoría, es decir, más ejemplos y además acompañarlo con prácticas tempranas.	1
Estrategia para trabajar en forma adecuada el concepto de inclusión en el aula Algunos cursos pasaron desapercibidos y aportaron poco. El nivel de profundidad y exigencia debe ser igual en toda la línea de Integración Didáctica, No solo en esta línea, cuidado con la selección de docentes para la carrera que si sean exigentes.	1
Sería muy bueno, (tengo entendido que hace unas generaciones la había) tener un curso donde los maestros tengan la oportunidad de aprender técnicas de dominio de grandes grupos, de disciplina, de posturas al frente del estudiante, de cómo escribir en el tablero, etc.	1
Cuando llegas a un colegio debes de conocer normas, leyes e incluso conocer dinámicas propias del manual de convivencia de la institución educativa. Conocer cómo enfrentar procesos normativos, dialogar con el estudiante y familias, todo ese tipo de cosas creo que no me preparó la universidad. Pero bueno, eso se aprende con la práctica en sí misma.	1
Ser específico en cuanto a cuál de las didácticas es para la enseñanza matemática y cuales, para la física, sería interesante que cada curso de la línea tuviera en su descripción el aspecto en el que profundiza. Por ejemplo "Integración didáctica V: Evaluación"	1
Mayor articulación entre las áreas de matemáticas y física y los cursos didácticos, además de docentes con conocimiento previo para la enseñanza de los cursos desde una percepción didáctica.	1

---

<p>Pues empecemos por definir mejor el perfil del futuro licenciado, pues muchas personas se postulan a la carrera con una mentalidad anquilosada en las prácticas e imaginarios de otras épocas, donde el saber matemático dotaba a la persona de alguna distinción. En la medida en que a la carrera lleguen personas apasionadas por la educación más que por la disciplina, se podrán enriquecer las discusiones en torno a dicho hecho social.</p>	1
<p>Por otro lado, creo que a la línea Integración Didáctica le faltaría unificar criterios de formación ya que cada curso recibe el enfoque que cada maestro quiere darle, aumentando la complejidad y diversidad de conceptos a construir.</p>	1