



UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DE LA FORMACIÓN DOCENTE DE
MATEMÁTICAS EN EL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA EN LA ÚLTIMA
DÉCADA: EL CASO DE LA INTEGRACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS
TECNOLÓGICAS Y COMPUTACIONALES

LUIS ALEJANDRO PINEDA ALARCÓN
0748231

LEONEL MANRIQUE VERGARA
0744680

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICA

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
Santiago de Cali
2013



UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DE LA FORMACIÓN DOCENTE DE
MATEMÁTICAS EN EL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA EN LA
ÚLTIMA DÉCADA: EL CASO DE LA INTEGRACIÓN DE LAS
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y COMPUTACIONALES

LUIS ALEJANDRO PINEDA ALARCÓN
200748231

LEONEL MANRIQUE VERGARA
200744680

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO
EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS
EN MATEMÁTICAS.

DIRIGIDO POR ALEXANDER PARRA,
PROFESOR DEL ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA.

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICAS
SANTIAGO DE CALI
2013



ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

- Tenga en cuenta:
1. Marque con una X la opción escogida.
 2. diligencie el formato con una letra legible.

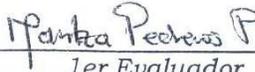
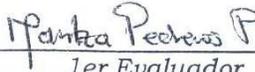
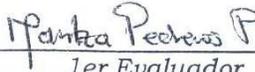
TÍTULO DEL TRABAJO:	Una aproximación al estado de la formación docente de matemáticas en el Suroccidente de Colombia en la última década; el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales					
Se trata de:	Proyecto	<input type="checkbox"/>	Informe Final	<input checked="" type="checkbox"/>		
Director:	Alexander Parra					
1er Evaluador:	Maritza Pedreros Punte					
2do Evaluador:	Octavio Augusto Pabón					
Fecha y Hora	Año:	2014	Mes:	FEBRERO	Día:	06 Hora: 5:00 pm
Estudiantes						
Nombres y Apellidos completos		Código		Programa Académico		
Luis Alejandro Pineda Alarcón		0748231		3469		
Leonel Manrique Vergara		0744680		3469		

EVALUACIÓN					
Aprobado	<input checked="" type="checkbox"/>	Meritorio	<input type="checkbox"/>	Laureado	<input type="checkbox"/>
Aprobado con recomendaciones	<input type="checkbox"/>	No Aprobado	<input type="checkbox"/>	Incompleto	<input type="checkbox"/>
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo de _____ (máximo un mes) ante:					
Director del Trabajo		1er Evaluador		2do Evaluador	
En el caso que el Informe Final se considere Incompleto , se da un plazo de máximo de _____ semestre(s) para realizar una nueva reunión de evaluación el:					
Año:	Mes:	Día:	Hora:		
En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).					

FIRMAS:		
Director del Trabajo de Grado	1er Evaluador	2do Evaluador

Gdo



OBSERVACIONES:	X	RECOMENDACIONES:	RAZÓN DEL DESACUERDO - ALTERNATIVAS:			
<i>(si se considera necesario, usar hojas adicionales)</i>						
<i>Sobre el trabajo se alude que se encuentra con una redacción adecuada que facilita el proceso de lectura y permite establecer la coherencia del discurso.</i>						
<i>Se realizan algunas recomendaciones sobre:</i>						
<i>La necesidad de ajustar elementos del título, que no generen ambigüedades frente a la temporalidad del intervalo de tiempo del trabajo.</i>						
<i>Frente a los objetivos se realizan sugerencias de redacción, esto posibilitaría al lector precisión sobre lo que se quiere.</i>						
<i>En los referentes teóricos se establece que se hace necesario algunas precisiones sobre los referentes documentales que se emplearon, es decir presentar con mayor claridad los documentos que se han empleado, así como, se hace necesario realizar una crítica más amplia a las fuentes, permitiéndole al lector reconocer las dificultades de este tipo de trabajo y con ello resaltando la importancia y valor del trabajo realizado, en cuanto a la búsqueda de fuentes revisión y selección de las mismas y la mirada crítica con la cual se deben revisar.</i>						
<i>En cuanto a la metodología se recomienda que se amplíe con el rigor necesario las fases que se desarrollaron en la cual se están perdiendo elementos importantes que pueden servir como punto de referencia para otros trabajos y algunos productos de este trabajo que no se hace posible reconocer como se encuentra en el momento, tal como:</i>						
<i>Los mapas elaborados.</i>						
<i>Las categorías de análisis realizados.</i>						
<i>Las conclusiones ameritan que se realice una revisión de la forma de redacción de algunas de ellas y de las reflexiones planteadas que permitan dejar con claridad al lector la mirada realizada y que no se presenta cierta generalidad en algunos casos observados.</i>						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: bottom;">  Director del Trabajo de Grado </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: bottom;">  1er Evaluador </td> <td style="width: 33%; text-align: center; vertical-align: bottom;">  2do Evaluador </td> </tr> </table>				 Director del Trabajo de Grado	 1er Evaluador	 2do Evaluador
 Director del Trabajo de Grado	 1er Evaluador	 2do Evaluador				



PARTE 1. Términos de la licencia general para publicación digital de obras en el repositorio institucional de Acuerdo a la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad del Valle

Actuando en nombre propio los AUTORES o TITULARES del derecho de autor confieren a la UNIVERSIDAD DEL VALLE una Licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integra en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha en que se incluye en el Repositorio, por un plazo de cinco (5) años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del AUTOR o AUTORES. El AUTOR o AUTORES podrán dar por terminada la licencia solicitando por escrito a la UNIVERSIDAD DEL VALLE con una antelación de dos (2) meses antes de la correspondiente prórroga.

b) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para que en los términos establecidos en el Acuerdo 023 de 2003 emanado del Consejo Superior de la Universidad del Valle, la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993 y demás normas generales sobre la materia, publique la obra en el formato que el Repositorio lo requiera (impreso, digital, electrónico, óptico, usos en red o cualquier otro conocido o por conocer) y concen que dado que se publica en Internet por este hecho circula con un alcance mundial.

c) El AUTOR o AUTORES aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto renuncian a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente Licencia y de la **Licencia Creative Commons** con que se publica.

d) El AUTOR o AUTORES manifiestan que se trata de una obra original y la realizó o realizaron sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, obra sobre la que tiene (n) los derechos que autoriza (n) y que es él o ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante la UNIVERSIDAD DEL VALLE y ante terceros. En todo caso la UNIVERSIDAD DEL VALLE se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del AUTOR o AUTORES y la fecha de publicación. Para todos los efectos la UNIVERSIDAD DEL VALLE actúa como un tercero de buena fé.

e) El AUTOR o AUTORES autorizan a la UNIVERSIDAD DEL VALLE para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión. El AUTOR o AUTORES aceptan que la UNIVERSIDAD DEL VALLE pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE, LOS AUTORES GARANTIZAN QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.



PARTE 2. Autorización para publicar y permitir la consulta y uso de obras en el Repositorio Institucional.

Con base en este documento, Usted autoriza la publicación electrónica, consulta y uso de su obra por la UNIVERSIDAD DEL VALLE y sus usuarios de la siguiente manera;

a. Usted otorga una (1) licencia especial para publicación de obras en el repositorio institucional de la UNIVERSIDAD DEL VALLE (Parte 1) que forma parte integral del presente documento y de la que ha recibido una (1) copia.

Si autorizo No autorizo

b. Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados por Usted en los literales a), y b), con la **Licencia Creative Commons Reconocimiento - No comercial - Sin obras derivadas 2.5 Colombia** cuyo texto completo se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/> y que admite conocer.

Si autorizo No autorizo

Si Usted no autoriza para que la obra sea licenciada en los términos del literal b) y opta por una opción legal diferente descríbala¹:

En constancia de lo anterior,

Título de la obra:

UNA APROXIMACIÓN AL ESTADO DE LA FORMACIÓN DOCENTE DE MATEMÁTICAS EN EL SUROCCIDENTE DE COLOMBIA EN LA ÚLTIMA DÉCADA: EL CASO DE LA INTEGRACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y COMPUTACIONALES

Autores:

Nombre:

Firma: Luis Alejandro Pineda A.
C.C. 1112468680

Nombre:

Firma: Leonel Manrique
C.C. 1144033625

Nombre:

Firma: _____
C.C. _____

Fecha: _____

(Si desea una versión digital del formulario, una vez esté diligenciado utilice los programas "pdfcreator" o "Dopdf", los cuales le permitirán convertir el archivo a pdf y así podrá guardarlo)

¹ Los detalles serán expuestos de ser necesario en documento adjunto

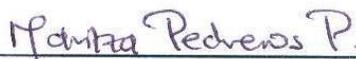
Santiago de Cali, 06 de Febrero de 2014

Nota de Aceptación:

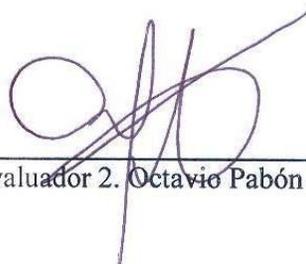
Realiza la evaluación
se aprueba el traba-
jo realizado.



Director Alexander Parra



Evaluador 1. Maritza Pedreros



Evaluador 2. Octavio Pabón Ramírez

DEDICATORIA

A todos los docentes en ejercicio y futuros, el presente trabajo es para ustedes, en el cual resaltamos nuestra labor y la importancia de la formación docente para el futuro de nuestro país. Por medio de este buscamos motivar a los docentes a continuar con su labor e integrar la tecnología en sus prácticas educativas.

Leonel Manrique Vergara

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre y a mi abuela Miriam, por ser los pilares más importantes de mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi tía Nazly, a quien amo como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo, por apoyarme con tanto amor y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A mis hermanos Jorge y María Fernanda y a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos. A mi novia, Brenda por su apoyo constante y amor incondicional ha sido amiga y compañera inseparable, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento. A mis profesores, por su tiempo brindado y la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Luis Alejandro Pineda Alarcón

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres Miriam Vergara y Leonel Manrique por darme la vida y enseñarme a través de sus experiencias lo bueno y lo malo, para afrontar cada uno los proyectos de la vida, mi hermana Luz Stella Manrique es un ejemplo a seguir, mi primo Fernando Mosquera, mi amigo, compañero de trabajo Luigi Alejandro Lasso por su apoyo incondicional, al Liceo Los Alpes principalmente a su directora general Nora Saveedra, a la rectora Constanza Velásquez y a las Coordinadoras Ximena Rubio y Bibiana Rubio, todos los docentes y comunidad educativa en general, por su colaboración permanente en mi formación como docente y persona; a todos los profesores del área de Educación Matemática y en general a la Universidad del Valle, a nuestro tutor infinitas gracias por su apoyo y compromiso; gracias, sobre todo a Dios y a Virgen María por darme licencia de vida para culminar cada uno de mis proyectos.

Leonel Manrique Vergara

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi madre, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi tía Nazly, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fé que tienen en mí, además, que siempre la he sentido presente en mi vida, y sé que está orgullosa de la persona en la cual me he convertido.

A mi novia Brenda, por amarme como solo tú lo puedes hacer, por el aporte de ideas para este trabajo y acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

A mi compañero Leonel, porque sin el equipo que formamos, no habiéramos logrado esta meta y nuestro gran objetivo con mucha perseverancia.

A mis compañeros por demostrarme que podemos ser grandes amigos y compañeros de trabajo a la vez.

Al Tutor Alexander Parra, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

A la Universidad por permitirme dar este gran paso, de estudiante a profesional y por ayudarme a crecer como ser humano y profesional.

A mis profesores del área de Educación Matemática por su valioso conocimiento impartido durante mi formación académica en el Pregrado.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este trabajo.

Luis Alejandro Pineda Alarcón

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1. Planteamiento del Problema.....	17
1.1 Objetivos.....	19
1.1.1 General.....	19
1.1.2 Específicos.....	19
1.2 Antecedentes.....	20
1.3 Justificación.....	21
CAPÍTULO 2: REFERENTES TEÓRICOS PARA LA INVESTIGACIÓN	23
2. MARCO TEÓRICO.....	24
2.1 Leyes, Decretos y Resoluciones.....	24
2.2 Desarrollos Curriculares Normativos.....	31
2.3 Formación Docente.....	35
2.4 Papel de la Tecnología en la Educación Matemática.....	37
CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
3. METODOLOGÍA.....	43
3.1 FASE 1 – Recopilación de Información.....	45
3.2 FASE 2 – Análisis de los Datos.....	46
3.2.1 Región Suroccidente.....	47
3.2.2 Región Caribe.....	47
3.2.3 Región Centro.....	48
3.2.4 Región Suroriente.....	50
3.2.5 Región Antioquia – Choco.....	50
3.2.6 Análisis de los Planes de Estudio.....	53
3.3 FASE 3 – Informe de los Datos.....	81
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y REFLEXIONES GENERALES.....	84
4.1 Conclusiones Generales.....	85
4.2 Algunas Reflexiones.....	89
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programas ofrecidos de licenciatura región suroccidente	47
Tabla 2. Programas ofrecidos de licenciatura región caribe	48
Tabla 3. Programas ofrecidos de licenciatura región centro.....	49
Tabla 4. Programas ofrecidos de licenciatura región suroriente.....	50
Tabla 5. Programas ofrecidos de licenciatura región Antioquia-Choco	50
Tabla 6. Programas de licenciatura en matemáticas y afines	53
Tabla 7. Cursos relacionados con TIC.....	55
Tabla 8. Estructura curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemática Univalle	60
Tabla 9. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Univalle	62
Tabla 10. . Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas y Física Univalle.....	66
Tabla 11. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Matemáticas y Física Univalle	67
Tabla 12. Estructura curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Usaca.....	69
Tabla 13. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Usaca	70
Tabla 14. Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas	77
Tabla 15. Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas	78
Tabla 16. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Matemáticas	81
Tabla 17. Clasificación de los objetivos de los programas de los cursos con relación a categorías análisis.....	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema didáctico	38
Figura 2. Mapa regional universitario de acuerdo a la ASCOFADE.....	52
Figura 3. Mapa de las universidades que ofrecen licenciatura en matemáticas y afines.....	56

RESUMEN

Este trabajo monográfico presenta los resultados de una investigación realizada con el objeto de analizar y realizar una reflexión sobre el estado de la formación de docentes en matemáticas en la última década y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en el suroccidente de Colombia.

Por lo tanto, se hace una descripción del estado del arte respecto a la normatividad relacionada a la formación docente, los desarrollos curriculares y el papel de la tecnología en la educación matemática, para posteriormente, mediante un proceso de investigación de tipo mixto llevado a cabo en tres fases: que consisten en recopilación de la información, análisis y posterior informe de datos de los planes de estudios de los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines de las facultades e institutos de educación de las universidades que aparecen registradas en la región del suroccidente colombiano de acuerdo a la distribución realizada por la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), para este proceso se seleccionaron nueve programas de cursos relacionados con las herramientas tecnológicas y computacionales.

Se realizó el análisis de nueve programas de curso, de las cuatro universidades seleccionadas del suroccidente colombiano de acuerdo a los criterios de análisis. Se observó que existen elementos comunes que son posibles de evidenciar para el desarrollo de revisión y análisis de dichos cursos. Los cursos que tienen estos planes de estudio son de carácter obligatorio, semestral y asignado un número de créditos para cada curso. También se especifican los software empleados por los cursos y se observa que tienen elementos comunes como Cabri II plus y Cabri 3D.

Finalmente, este documento describe una recopilación de las ofertas académicas presentadas desde los planes de estudio de las licenciaturas de matemáticas y afines de cada una de las facultades o institutos de educación de las universidades en el sur occidente colombiano, en el cual el docente en formación tiene la oportunidad de reflexionar sobre cuál de las opciones presentadas desea escoger para su formación profesional en la línea de investigación de herramientas tecnológicas y computacionales.

PALABRAS CLAVES

Herramientas tecnológicas y computacionales, software, formación docente, educación matemática, planes de estudio.

INTRODUCCIÓN

En el marco de este trabajo monográfico se realiza una aproximación al estado de la formación de docentes de matemáticas en el suroccidente colombiano y en particular la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC); teniendo en cuenta que hoy en día el uso de estas herramientas por parte de los docentes no es muy visible, el cual genera una demora en la introducción de la tecnología en el aula de matemáticas y así mismo, obliga a las instituciones de educación superior como son, las universidades a introducir estas herramientas tecnológicas y computacionales en sus planes de estudios de diferentes programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, con el fin de formar a los futuros docentes y estos sean capaces de implementar el uso de las TIC.

Por consiguiente, en el trabajo monográfico se realiza una reflexión sobre el estado de la formación de docentes en matemáticas a través de la última década, realizando una mirada de todas las facultades e institutos de educación que se encuentran adscritos a las Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE) y sus respectivos programas académicos, además realizar un análisis de los planes de estudios para evidenciar qué cursos se encuentran en relación con las herramientas tecnológicas y computacionales; para llevar a cabo esta investigación se describen 4 capítulos.

CAPÍTULO 1 llamado aspectos generales de la investigación, en el cual se encuentra los principales elementos de la problemática guiada por la pregunta investigativa, ¿Cuál es el estado de la formación docente de matemáticas en el Suroccidente colombiano en la última década y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales?

CAPÍTULO 2 llamado referentes teóricos de la investigación, se describen cuatro consideraciones o aspectos como son: Leyes, decretos y resoluciones, Desarrollos curriculares normativos, Formación docente y papel de la tecnología en la educación matemática.

CAPÍTULO 3 llamado diseño metodológico, se describe cómo se desarrolla el trabajo

monográfico por medio de tres fases, la primera se recopila la información necesaria por medio de la ASCOFADE, la segunda se analizan los datos, además de los planes de estudios de los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, por último, en la tercera fase se realiza un informe de las datos analizados.

CAPÍTULO 4 llamado conclusiones y reflexiones generales, se describe como se encuentra el estado de la formación docente de matemáticas en el suroccidente colombiano a través de la última década y en particular la integración de las herramientas tecnológicas.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se presentan como eje inicial la problemática: sobre el estado de la formación de docentes de matemáticas en particular la integración de las herramientas tecnológicas y computaciones, en el suroccidente colombiano a través de la última década. Se presentan también el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación y algunos antecedentes relacionados con el desarrollo de este trabajo monográfico, los cuales proporcionan aspectos importantes para el desarrollo teórico y práctico de este trabajo.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Colombia y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el 2001, publica las memorias del seminario nacional formación de docentes sobre el uso de nuevas tecnologías en el aula de matemáticas, el proyecto inicio en marzo de 2000, se desarrolló la fase piloto con 60 instituciones educativas de 17 departamentos y 3 capitales del país. El proyecto dirigido por educadores matemáticos a la cabeza del doctor Luis Moreno Armella del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados de México (CINVESTAV), en el proyecto participaron 17 Universidad públicas y 1 Universidad privada, con el fin de observar que implicaciones tiene las nuevas tecnologías en el currículo y fortalecer las prácticas educativas por medio de la tecnología e invitar a los docentes de matemáticas a una permanente reflexión sobre el papel de la tecnología en el aula de matemáticas.

La introducción de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las aulas de clase y los programas académicos de formación de docente de matemáticas en Colombia ha sido demorada, es decir, la escuela no está a la par con los avances tecnológicos que se suscitan día a día, sobre todo los que han sido creados y pensados para ser usados en la escuela y universidad.

Uno de los intentos de mejorar la educación en la instituciones de educación, en cuanto al uso de tecnología y computación en el aula de matemáticas se dio hace doce (12) años, el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2001) publica los resultados del proyecto en memorias, con el fin de ser distribuidas a los docentes. En los resultados se menciona el propósito, el cual es una preocupación permanente por construir un marco teórico que proporcione a los docentes elementos conceptuales útiles en su proceso de formación y que

suscite la reflexión sobre el papel de la tecnología como agente fundamental para tener una nueva visión del conocimiento y de la actividad matemática en las instituciones educativas. Asumir el reto de incorporar la tecnología en el aula, conduce a los docentes a la necesidad de profundizar en sus conocimientos matemáticos y a cuestionar su práctica educativa.

De acuerdo a lo anterior y las búsquedas realizadas en documentos como la UNESCO (2004), se encuentra que hace aproximadamente una década en Colombia no se ha realizado una nueva reflexión sobre el estado de la formación de docentes en matemáticas y en particular la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales, el interés de este trabajo monográfico es mostrar la situación de la línea de investigación en tecnología y herramientas computacionales para formación de docente en matemáticas.

De acuerdo a lo anterior y añadiendo que el propósito de este trabajo monográfico es también, realizar una reflexión sobre el estado de la formación de docente en matemáticas y en particular la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales, teniendo en cuenta: cómo están estructurados los planes de estudio de las diferentes universidades del suroccidente de Colombia, que ofrecen licenciatura de matemáticas y afines. Además, el interés del trabajo monográfico es dar a conocer una postura sobre la incorporación de cursos de herramientas tecnológicas y computacionales a lo largo del pregrado. Con lo anterior se plantea la siguiente pregunta que direcciona la investigación.

<p>¿Cuál es el estado de la formación docente de matemáticas en el Suroccidente colombiano en la última década y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales?</p>

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 GENERAL

Realizar una reflexión sobre el estado de la formación de docentes en matemáticas a través de la última década y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en el suroccidente de Colombia.

1.1.2 ESPECÍFICOS

- Caracterizar las diferentes facultades e institutos de educación de las Universidades Colombianas asociadas a ASCOFADE que ofrecen programas de Licenciatura en matemáticas y afines.
- Caracterizar los diferentes cursos de tecnología para la educación matemática, de los planes de estudios de las universidades del suroccidente colombiano que ofrecen programas de Licenciatura en matemáticas y afines.
- Describir la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en las distintas universidades del suroccidente de Colombia que ofrecen programas de Lic. en matemáticas y afines.

1.2 ANTECEDENTES

En actualidad, la sociedad está en continuo movimiento, en el campo de la tecnología los avances son cada vez más rápidos, por esta razón los docentes deben conocer el funcionamiento básico del hardware y del software, así como de las aplicaciones de productividad, un navegador de Internet, un programa de comunicación, un presentador multimedia y aplicaciones de gestión¹.

Como en cualquier campo profesional los profesores necesitan de una formación específica que habilite para el ejercicio de esta profesión. Por lo tanto, la formación debe proporcionar los conocimientos iniciales necesarios, ayudar en el logro y desarrollo de competencias específicas de la profesión docente, actualizar respecto a los cambios metodológicos, conceptuales y técnicos que periódicamente se producen, atender demandas formativas específicas, proporcionar apoyo a los cambios en la organización escolar y en la gestión de los centros educativos, y cualquier otro requerimiento social relacionado con la profesión docente. Las competencias básicas para la formación inicial del profesor deben adquirirse en la Universidad, como campo profesional propio de los ciclos de formación universitarias, estas competencias básicas deben estar vinculadas a la formación de pregrado o de postgrado.

La formación inicial que se menciona debe ser una formación profesional docente. La principal finalidad de la formación inicial consiste en preparar al profesor que comienza su trabajo en el mundo de la educación para la consideración coherente de las múltiples tareas que requiere la docencia y su tratamiento coordinado. (Rico, 2004 pp 3).

En definitiva, la docencia es un campo profesional importante para los graduados en Ciencias Experimentales y Humanidades. De manera particular, la docencia supone una salida profesional prioritaria para los titulados en matemáticas. (Rico, 2004 pp 5).

A finales del 2004 investigaciones realizadas (Unesco, 2004, 2008) dan alusión al estado de la formación de docentes de matemáticas en Colombia hasta ese momento, teniendo en

¹ UNESCO, (2008). Estándares de competencias para docentes, Londres, recuperado en <http://www.slideshare.net/franciscoadolfo/tic-para-docente-unesco>

cuenta las dos investigaciones mencionadas anteriormente hablan de un estudio en Colombia. Por lo tanto, se puede reconocer en el análisis de estas investigaciones, que no es totalmente en Colombia sino en una sola región del país, en este caso es la región centro, que corresponde a una de las cinco regiones que reconoce a nivel nacional la Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), igualmente, no es propia de la región centro completa, sino sólo de la Universidad Pedagógica Nacional que representa el 4% de los programas de licenciatura matemáticas y afines.

Finalmente, este trabajo monográfico pretende realizar una investigación y reflexión de la formación de docentes de matemáticas y el uso de las (TIC) en el suroccidente de Colombia, abarcando solo la región suroccidente que presenta la ASCOFADE, y con ello realizar una reflexión sobre el estado de la formación de docentes de matemáticas y en particular la incorporación de las herramientas tecnológicas y computacionales a nivel suroccidente del país.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La vida de hoy se lleva a cabo en un mundo multicultural e interconectado. Este hecho exige a los sistemas educativos orientar la educación para el desarrollo de capacidades, competencias, actitudes y valores que habiliten a los ciudadanos a actuar en ambientes abiertos que exigen el aprovechamiento y apropiación de los grandes avances de las tecnologías de la información y comunicación.

Dentro de este contexto, "la evolución de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), particularmente a raíz del auge de los microcomputadores y de las redes teleinformáticas, ha puesto al servicio de la educación lo mejor de las características del computador, es decir dinamismo, interactividad, almacenamiento y procesamiento de la información. Gracias a ellas, se está ante una tecnología sin precedentes, sobre la cual se pueden construir sistemas educacionales que contribuyan a la transmisión de la herencia cultural, la promoción de un nuevo entendimiento, la creación de modelos propios de pensamiento" (Gálvez, 1997, p 90) y que aseguren a las nuevas generaciones el acceso al conocimiento más actual, a la información, al desarrollo de competencias de mayor alcance

y a la comunicación con otros grupos, culturas y centros académicos.

Se impone entonces a las instituciones educativas la responsabilidad de atender a este nuevo orden, ya que la sociedad de hoy les exige que aseguren a todos los estudiantes poseer una cultura básica, ser capaces de ampliar su aprendizaje, tener igualdad de oportunidades para aprender y ser ciudadanos bien informados capaces de entender las cuestiones propias de una sociedad que avanza hacia la tecnología.

Los educadores, y en particular los educadores matemáticos no pueden seguir marginados de esta realidad. Se hace necesario estudiar las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías y desplegar toda creatividad e imaginación, para encontrar las mejores formas de llevarlas al aula y utilizarlas para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes.

Hacer caso omiso de las nuevas tecnologías en la enseñanza está creando una barrera entre la vida diaria de los estudiantes y las experiencias que tienen en la escuela. Para que la educación matemática responda a las necesidades actuales y del futuro, debe dar cabida ahora a las herramientas tecnológicas y computacionales y además hacer grandes esfuerzos para buscar la mejor manera de usarlas.

No todos los docentes de matemáticas de Colombia tienen una formación en una licenciatura, cabe mencionar que en Colombia se cuenta con un concurso, para obtener un puesto docente en las instituciones públicas basta por ser un ingeniero, matemático y tecnólogo de cualquier área relacionada con matemáticas; llevando a un deterioro y deficiencia a las diferentes líneas de investigación establecidas en la carrera docente, principalmente en la línea de tecnología y la incorporación de herramientas computacionales y el escaso conocimiento que tienen aquellas personas por las líneas de investigación. Paralelo a ello, se tiene un descuido por parte las políticas del gobierno nacional, conociendo lo anterior, se debe de fomentar seminarios, congresos y conferencias las cuales tengan como objetivo fortalecer las competencias en matemáticas e intercambio de experiencias de aula.

CAPÍTULO 2: REFERENTES TEÓRICOS PARA LA INVESTIGACIÓN

2. MARCO TEÓRICO

Este marco teórico tiene relación conceptual en el trabajo monográfico, por lo que describe cambios en el tiempo de las leyes, decretos y resoluciones en la educación colombiana, relacionados a los programas académicos, los requisitos que se requieren para la formación docente en las diferentes instituciones de educación superior, la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en los currículos y finalmente, como se integran estas herramientas tecnológicas y computacionales en la formación de docentes y en las aulas de clase, puesto que en este trabajo se pretende realizar una reflexión sobre el estado de la formación docente y la integración de estas herramientas aplicadas.

A continuación se presenta los referentes teóricos, en los cuales se fundamenta la investigación, se pretende realizar una línea del tiempo a todas las leyes, decretos y resoluciones que han afectado la formación de los docentes en Colombia.

Estos referentes teóricos se dan en cuatro consideraciones o apartados como son:

- ✓ Leyes, decretos y resoluciones
- ✓ Desarrollos curriculares normativos
- ✓ Formación docente
- ✓ Papel de la tecnología en la educación matemática

2.1 LEYES, DECRETOS Y RESOLUCIONES

Este apartado parte del panorama que muestra Guacaneme, E., Bautista, M. & Salazar, C. (2011). Haciendo relación a las leyes, decretos y resoluciones, se realizan un compendio de la evolución que ha tenido la educación y formación de docentes en el territorio Colombiano, las cuales se consideran de gran importancia para este trabajo monográfico.

Un primer ámbito de la normatividad lo constituyen las Leyes, Decretos y Resoluciones que sobre los programas de formación docente se han aprobado en Colombia. Cronológicamente, un primer hito lo constituye la promulgación y las consecuencias del

Decreto 272 de 1998², “Por el cual se establecen los requisitos de creación y funcionamiento de los programas académicos de pregrado y postgrado en Educación ofrecidos por las universidades y por las instituciones universitarias, se establece la nomenclatura de los títulos y se dictan otras disposiciones”, el cual surge como una consecuencia de las transformaciones legislativas iniciadas con la Constitución Política de Colombia de 1991 y las Leyes 30 de 1992 y 115 de 1994. En este decreto, por un lado, se establece que “Los programas académicos en Educación corresponden a un campo de acción cuya disciplina fundante es la pedagogía, incluyendo en ella la didáctica...” (Artículo 2°); por otro lado, se instituye una configuración de dichos programas que debe contemplar una organización académica en torno a cuatro núcleos de los saberes pedagógicos básicos y comunes, a saber:

a) La educabilidad del ser humano en general y de los colombianos en particular, en sus dimensiones y manifestaciones, según el proceso de desarrollo personal y cultural y sus posibilidades de formación y aprendizaje. b) La enseñanza de las disciplinas y saberes producidos por la humanidad, en el marco de sus dimensiones histórica, epistemológica, social y cultural y su transformación en contenidos y estrategias formativas, en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendiz. El currículo, la didáctica, la evaluación, el uso pedagógico de los medios interactivos de comunicación e información y el dominio de una segunda lengua. c) La estructura histórica y epistemológica de la pedagogía y sus posibilidades de interdisciplinariedad y de construcción y validación de teorías y modelos, así como las consecuencias formativas de la relación pedagógica. d) Las realidades y tendencias sociales y educativas institucionales, nacionales e internacionales; la dimensión ética, cultural y política de la profesión educativa. (Artículo 4°).

Igualmente, los literales b) y c) del Artículo 7° establecen la formación de Licenciados en Educación Básica con Énfasis en un área del conocimiento (v.g., Licenciados en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas) y Licenciados en áreas específicas del conocimiento

² Podría pensarse que el primer hito fuese el Decreto 3076 de 1997, promulgado dos meses antes de que se hiciese público el decreto en cuestión; sin embargo, su corta vigencia y la trascendencia del Decreto 272 de 1998 que lo deroga, limita su importancia.

(v.g., Licenciados en Matemáticas) para desempeñarse, respectivamente, en la Educación Básica o en la Media.

En abril de 2002 entra en vigencia el Decreto 808 del mismo año, “por el cual se establece el crédito académico como mecanismo de evaluación de calidad, transferencia estudiantil y cooperación interinstitucional”. En éste, bajo la firma del entonces Presidente Andrés Pastrana Arango, se ordena a las instituciones superiores expresar en términos de créditos el tiempo del trabajo académico del estudiante. Este Decreto fue derogado, bajo el mandato del Presidente Álvaro Uribe Vélez, a través de la promulgación del Decreto 2566 de 2003³, “Por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones”. Estas disposiciones dirigidas a todos los programas académicos de Educación Superior, son naturalmente aplicables a aquellos que propenden por la formación inicial de profesores y constituyen una nueva normatividad para éstos. Las transformaciones esenciales promovidas por este decreto se refieren a: la organización y expresión del trabajo del estudiante por créditos académicos (Artículo 5° y Capítulo II), la búsqueda de una formación investigativa y el acceso a los avances del conocimiento (Artículo 6°), la inclusión y desarrollo de procesos de autoevaluación permanente y revisión periódica del currículo para propender por el mejoramiento y actualización de la propuesta de programa (Artículo 13°) y la estipulación de que los programas de educación sólo podrán ser ofrecidos por universidades o instituciones universitarias (Artículo 23°).

En desarrollo del Decreto 2566 de 2003⁴ —y en cierto sentido en un rescate del Decreto 272 de 1998—, la Resolución 1036 de 2004 define las características específicas de calidad para los programas de pregrado y especialización en Educación. En esta dirección, la Resolución: (i) alude a la concordancia entre la denominación de los programas y lo establecido en la Ley 115 de 1994 (o Ley General de la Educación); (ii) enfatiza en la Pedagogía como disciplina fundante de los programas de Educación, reseña algunas

³ Llama la atención que este elemento estaba contenido precisamente en el decreto que éste derogó.

⁴ Éste derogó el Decreto 272 de 1998, cinco años después de que éste fuera promulgado y aún sin que existiera siquiera el primer egresado de los programas constituidos bajo aquél.

aptitudes y actitudes deseables en los egresados de tales programas y renueva los cuatro núcleos del saber pedagógico sobre los que deben organizar los programas; (iii) reseña la importancia de la existencia de al menos una línea de investigación ligada coherentemente con el programa de Educación que promueva la relación entre docencia e investigación; (iv) estipula la necesidad de alta calidad académica de los formadores de profesores; y, (v) abre la posibilidad de que profesionales de otros campos del conocimiento accedan como estudiantes a los programas de Educación. Una interpretación del primero de los anteriores numerales permite reconocer que, en términos generales, habría sólo dos nombres para los programas de Educación relacionados con la enseñanza de las Matemáticas, a saber: Licenciaturas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas y Licenciaturas en Matemáticas; además de ello, de manera un tanto implícita, se abre la posibilidad —y en cierto sentido la necesidad— de que estas últimas establezcan dos ámbitos de acción de sus egresados, el referido a la modalidad académica de la Educación Media y el que se refiere a la modalidad técnica.

El segundo de los numerales contiene elementos que pueden ser interpretados como un rescate del contenido académico del Decreto 272 de 1998 y, en consecuencia, deja vivo —al menos de manera textual— el espíritu renovador de éste y el desplazamiento del eje de la formación en lo disciplinar específico (v.g., de las matemáticas) hacia lo pedagógico, o más precisamente hacia la Didáctica de las Matemáticas, y —entre otros— el énfasis en la enseñanza de las Matemáticas y en la posibilidad de que la población se eduque o forme en las matemáticas como legado cultural. Entre tanto, el contenido reseñado en el tercer numeral enfatiza en la necesidad de una cultura investigativa y crítica promovida en los futuros docentes a lo largo de su escolaridad, pero no condiciona la manera en que ello se logre, aunque sí establece condiciones (v.g., infraestructura, relaciones interinstitucionales) para que ello pueda ser posible. Por su parte, el contenido del numeral cuarto pone de presente la necesidad de que los formadores de profesores tengan un vínculo académico con la Educación, ya sea a través de un título, la investigación o publicaciones; en este sentido, se reconoce un deseo por moverse del énfasis en lo específicamente disciplinar a lo pedagógico.

Previa a la Resolución 1036 de 2004 se había firmado la Resolución 2769 de 2003 a través de la cual se definieron las características específicas de calidad para los programas de pregrado en Ciencias Exactas y Naturales. En el artículo primero de ésta, se abre la posibilidad de que la institución educativa, además del título de Matemático, pueda otorgar el título de Licenciado en matemáticas, siempre y cuando el programa satisfaga las características específicas de calidad establecidas, posteriormente, por la Resolución 1036 de 2004, reseñada antes. No sobra señalar que en la Resolución 2769 de 2003 se establecían como componentes disciplinares mínimos una formación teórica y práctica de: “Cálculo: diferencial, integral y vectorial; Álgebra lineal; Álgebra abstracta: teorías de grupos, teorías de anillos y teoría de cuerpos; Ecuaciones diferenciales; Geometría: euclidiana, diferencial; Análisis numérico; Análisis matemático; Topología; Probabilidad y Estadística; Teoría de Números; Métodos Numéricos y Variable compleja”. (Artículo 2° Numeral 2.3.4).

En el año 2008, se vinculó otro elemento a la normatividad, ya que el Congreso de la República estableció en la Ley 1188 las condiciones para regular “el registro calificado de programas de educación superior” y con ello se derogó todo el Capítulo 1 del Decreto 2566 de 2003, en el que, en general, se fijaban las condiciones mínimas de calidad para tales programas. En ese momento, la particularidad de las características para los diferentes programas debía ser atendida por el Ministerio de Educación Nacional junto con docentes y directivos y consignada en una Resolución, como se establece al final del Artículo 2 de la citada Ley:

El Ministerio de Educación Nacional con los docentes y directivos docentes fijará mediante resolución las características específicas de calidad de los programas de educación superior. En el proceso de definición de dichas características se identificarán los elementos generales de cada programa, sin perjuicio de que las instituciones de educación superior puedan incluir en sus currículos elementos que los particularicen, en virtud de no afectar la potestad constitucional en materia de la autonomía universitaria.

En el año 2010 se promulga el Decreto 1295, el cual deroga el Decreto 2566 de 2003. Mediante este decreto de 2010 se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188

de 2008, así como la oferta y desarrollo de programas académicos de Educación Superior. En este nuevo decreto se establece que las Instituciones de Educación Superior definirán la organización de las actividades académicas de manera autónoma y establece, al igual que el Decreto 2655 del 2003, los créditos académicos como unidad de medida del trabajo académico. Por otra parte, define las condiciones para obtener registro calificado, con respecto a lo cual incluye, dentro de la información verificable para la evaluación de las condiciones de calidad, “las actividades de investigación que permitan desarrollar una actitud crítica y una capacidad creativa para encontrar alternativas para el avance de la ciencia, la tecnología, las artes o las humanidades y del país”. Adicionalmente, entre las condiciones de calidad de carácter institucional, establece la existencia o promoción de una cultura de autoevaluación. A diferencia del Decreto 2566 de 2003, el Decreto 1295 de 2010 no establece específicamente condiciones para los programas de educación.

A partir de la Ley 1188 de 2008 y del Decreto 1295 de 2010, el 30 de junio de 2010 se promulga la Resolución 5443 que deroga la Resolución 1036 de 2004 y mediante la cual se fijan las características específicas de calidad de los programas de formación profesional en educación. En este sentido:

- (i) Se establece, entre otras cosas, que los programas de formación profesional en educación deben fortalecer las competencias básicas⁵ y desarrollar las competencias profesionales⁶ de los educadores, entendidos como profesionales con formación pedagógica;
- (ii) Se replantean los criterios para la denominación de los programas, estableciendo así de manera particular la existencia de las Licenciaturas en Matemáticas que forman docentes para el ciclo de secundaria para la Educación Básica y para la Educación Media (de manera semejante a como lo fue hasta la promulgación del

⁵ En el Artículo 2º. se establecen algunos aspectos para los cuales se deben fortalecer las competencias básicas, tales como: la comunicación; el reconocimiento y valoración de la diversidad, los derechos individuales y colectivos; el conocimiento y utilización de procesos y conceptos fundamentales de las matemáticas; la indagación y análisis de las interacciones físicas, sociales y culturales que se desarrollan en contexto; el uso responsable de los Medios y Tecnologías de la Información y la Comunicación; y el aprendizaje autónomo, entre otros.

⁶ En el Artículo 2º. se especifican competencias profesionales referidas a: el reconocimiento de los estudiantes en sus diferentes dimensiones, el diseño de actividades de enseñanza y aprendizaje, la gestión de proyectos pedagógicos institucionales, entre otros asuntos.

Decreto 272 de 1998) y dejando en el limbo a las Licenciaturas en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas promovidas por aquel decreto;

- (iii) Se establece la necesidad de demostrar la pertinencia de los programas frente a la demanda del contexto;
- (iv) Se determina que la práctica pedagógica debe durar un año lectivo;
- (v) Se plantea que se deben formular “políticas de investigación educativa, pedagógica y didáctica, que fomenten la reflexión o el pensamiento crítico, la indagación y el planteamiento de soluciones innovadoras” (Artículo 7°);
- (vi) Se exige que los formadores de profesores posean las competencias básicas y profesionales que promoverán en sus estudiantes;
- (vii) Se requiere incluir el uso pedagógico de las TICS en el desarrollo de los programas de formación;
- (viii) Se ratifica la necesidad de la autoevaluación para plantear un plan que cualifique el programa en los aspectos de calidad evidenciados como oportunidades de mejoramiento; y
- (ix) Se abre una opción para que los normalistas graduados se integren a las licenciaturas.

Cabe decir que, probablemente mediado por la presión de la comunidad educativa nacional, el 6 de Agosto del mismo año se promulga la Resolución 6966 para modificar los Artículos 3° y 6° de la Resolución 5443, correspondientes a la denominación de los programas y a la práctica pedagógica, respectivamente. En cuanto a la denominación académica del programa y la titulación, la Resolución 6966 establece que la Institución de Educación Superior define la denominación del programa en coherencia con su propósito. Para la formación de docentes para los diferentes niveles toma como referencia lo establecido en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994); en particular para el nivel preescolar se debe atender a la Ley 1098 de 2006, que corresponde al código de la infancia y la adolescencia, y para la formación de docentes para el ciclo de primaria se debe tener en cuenta la Ley 1297 de 2009, la cual en el párrafo 2° del Artículo 1° establece que para ejercer la docencia en Educación Primaria, el título de normalista superior o el de licenciado en educación no requiere ningún énfasis en las áreas del conocimiento. Con respecto a los

profesores del ciclo de secundaria de la Educación Básica y de la Educación Media, no hace modificaciones. En cuanto a la práctica pedagógica, la Resolución 6966 de 2010 establece algunos cambios académicamente menores, pero operativamente significativos, respecto de lo establecido en la Resolución 5443 de 2010.

2.2 DESARROLLOS CURRICULARES NORMATIVOS

Teniendo en cuenta los aportes desarrollados por Guacaneme, E., Bautista, M., & Salazar, C. (2011). En los que se relaciona la normatividad para la incorporación de las herramientas tecnológicas y computacionales, considerando los lineamientos y estándares curriculares para el área de matemáticas.

Otro ámbito de normatividad para los programas de formación de profesores de matemáticas lo constituyen los desarrollos curriculares normativos que se han dado también en el lapso considerado. Dichos desarrollos se refieren al menos a tres hitos entrelazados y relativamente consecutivos. El primero es la presentación en sociedad de los Lineamientos curriculares para el área de matemáticas (MEN, 1998). El segundo se refiere a la dinámica académica sobre la incorporación de nuevas tecnologías al currículo de Matemáticas (Castiblanco, Camargo, Villarraga, & Obando, 1999). El tercer hito es la divulgación de las diversas versiones de los Estándares curriculares para el área de matemáticas (MEN, 2002, 2003, 2006).

En efecto, en 1998 se publicaron los Lineamientos, documento que en su elaboración contó con la participación de diversos sectores y representantes de la comunidad académica nacional en Educación Matemática. Si bien este documento está dirigido fundamentalmente a los docentes de matemáticas e instituciones educativas de la Educación Básica y Media y pretende ser un derrotero sobre el cual aquéllos y éstas construyan sus currículos y planes de estudios, contiene explícita e implícitamente información y reflexiones acerca de la formación de profesores. De manera explícita contempla una sección titulada “Elementos conceptuales en la formación de maestros” (MEN, 1998, pp. 121-126) en la que se: (i) enfatiza en el conocimiento curricular necesario y deseable para que un profesor de matemáticas pueda responder a la exigencia de diseño curricular que le impone el

desarrollo de la política educativa del momento; (ii) muestran a las matemáticas escolares y a la Educación Matemática como campos disciplinares propios del profesor de matemáticas; (iii) solicita al Ministerio de Educación Nacional el trazado de lineamientos, coherentes con los desafíos educativos, para la formación de maestros de matemáticas; y, (iv) distinguen la profesionalización⁷, la actualización, la innovación y la investigación, como cuatro fases contempladas en el proceso de formación de un profesor. Implícitamente los Lineamientos contienen algunos elementos que condicionan la formación del profesor; entre otros asuntos incluye la necesidad de: (i) generar una reflexión sobre la naturaleza de las matemáticas y sus implicaciones didácticas; (ii) atender a una reconceptualización del conocimiento matemático en la escuela y de las matemáticas escolares; (iii) reconsiderar la organización temática del conocimiento matemático, procurando una organización en sistemas matemáticos (numéricos, geométricos, métricos, de datos, y algebraicos y analíticos) a favor del desarrollo del pensamiento matemático en sus distintas dimensiones (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional); y, (iv) reconocer procesos matemáticos generales (v.g., resolución y planteamiento de problemas, razonamiento, comunicación, modelación, y elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos) como procesos presentes en la actividad matemática y, por ende, deseables a ser desarrollados en la formación de los estudiantes.

Precisamente, la perspectiva planteada en los Lineamientos impuso la necesidad de profundizar sobre el papel de las nuevas tecnologías y su incorporación al currículo en matemáticas, reseñado antes como un segundo hito del desarrollo curricular. Las primeras acciones adelantadas en relación con este fin, se desarrollaron en 1998 en el marco del proyecto Apoyo al Programa de enseñanza de las lenguas extranjeras y de Matemáticas para la Educación Secundaria y Media oficial de Colombia, que en lo relacionado con el área de Matemáticas promovió la construcción de unas orientaciones para la incorporación de las nuevas tecnologías al currículo (Castiblanco et al., 1999). En esta tarea participaron expertos de Gran Bretaña, México, Chile y Colombia, profesores-investigadores de universidades con programas de formación docente y profesores de instituciones de

⁷ Se define como "... el espacio a través del cual se accede a un saber diferenciado, y a un saber hacer asociado a este campo." (MEN, 1998, p. 124). En su descripción se aboga por una formación interdisciplinaria que modifica incluso el desarrollo de los habituales cursos de matemáticas proponiendo que "... un curso de Cálculo debe incluir su historia, su epistemología, su didáctica ..." (MEN, 1998, p. 124).

Educación Básica y Media. Los objetivos generales de este proyecto fueron mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y la capacidad de aprendizaje con la mediación de la tecnología y consolidar una comunidad de docentes comprometidos con la promulgación de una cultura informática.

La incidencia de este proyecto en los programas de formación inicial de profesores de matemáticas se documenta en uno de los textos editados como resultado del proyecto reseñado (Castiblanco, Urquina, Camargo, & Moreno, 2004); este documento, explicita los cambios curriculares que se han suscitado en los proyectos de formación inicial formulados en el año 2000 en 15 departamentos del país, presentando los ambientes de formación que fueron impactados en éstos. Esta caracterización permite evidenciar que algunas licenciaturas de las universidades de Guajira, Magdalena, Nariño y Pereira desarrollaron actividades complementarias a las asignaturas del plan curricular, como seminarios y talleres, en las que discutieron la importancia y las posibilidades que ofrece la incorporación de la tecnología en los ambientes educativos. Otras licenciaturas, incorporaron el uso de la tecnología a sus planes curriculares, por lo menos desde una de dos perspectivas distintas, a saber:

- (i) Como mediadora de los aprendizajes en la formación matemática de los estudiantes para profesor, este es el caso de las universidades de Antioquia, Distrital Francisco José de Caldas, Pedagógica Nacional, Pedagógica y Tecnológica de Colombia, del Quindío, Industrial de Santander y del Valle; y
- (ii) Como instrumento que potencia prácticas docentes innovadoras en los futuros profesores, el caso de la Universidad Distrital, Pedagógica Nacional, de la Amazonía, Popular del César, Industrial de Santander, de Sucre y del Tolima.

Los resultados de este proyecto, incluyeron como sugerencias para los programas de formación inicial: generar proyectos de investigación en los que el uso de nuevas tecnologías desempeñe un papel protagónico —considerando la fundamentación didáctica y el manejo técnico de éstas—, asumir la responsabilidad de contribuir a la solución de problemas de índole didáctico relacionados con la incorporación de nuevas tecnologías y, revisar los programas de formación de profesores ante estos nuevos escenarios de la

educación.

Como se mencionó antes, el tercer hito lo configura la elaboración de Estándares curriculares para el área de matemáticas. En el 2002 se publica una primera versión de dichos estándares (MEN, 2002, pp. 11-42) con el fin de concretar los Lineamientos y disponer de criterios que especifiquen lo que todos los estudiantes deben saber de matemáticas y ser capaces de hacer con ello en un grado escolar; la organización de su presentación atiende a los tipos de pensamiento y sistemas matemáticos enunciados en los Lineamientos así como a tres de los procesos matemáticos generales allí declarados. Esta versión no fue muy bien recibida por la comunidad de Educación Matemática del país⁸ y como consecuencia se desarrolló un trabajo colectivo, convocado por el Ministerio de Educación Nacional y apoyado por la Asociación Colombiana de Facultades de Educación - ASCOFADE, que conllevó a una nueva versión de los Estándares (MEN, 2003) y una posterior ampliación de su contenido que incluye un interesante marco teórico y de reflexión (MEN, 2006), que, en cierto sentido, es una elaboración que profundiza y aclara algunas temáticas tratadas en los Lineamientos. En la primera de estas dos versiones los Estándares se entienden como “criterios claros y públicos que permiten conocer cuál es la enseñanza que deben recibir los estudiantes. Son el punto de referencia de lo que un estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel.” (MEN, 2003, p. 2), en tanto que en la segunda de estas versiones se enfatiza un carácter ligado a la evaluación, “Un estándar es un criterio claro y público que permite juzgar si un estudiante, una institución o el sistema educativo en su conjunto cumplen con unas expectativas de calidad; expresa una situación deseada...” (MEN, 2006, p. 11). No obstante las diferentes versiones de los Estándares, éstos se convierten en parte del conocimiento curricular con que deben contar los profesores; de hecho así se afirma en el más reciente de los documentos que los contienen: “... los estándares básicos de competencias se constituyen en una guía para: ... la formulación de programas y proyectos, tanto de la formación inicial de profesores, como para la cualificación de docentes en ejercicio.” (MEN, 2006, p. 11).

⁸Ver, por ejemplo, la reacción de varios académicos compilada por la Asociación Colombiana de Matemática Educativa (ASOCOLME, 2002).

2.3 FORMACION DOCENTE

En las últimas décadas en nuestro país la preocupación por la educación y por la educación matemática en particular ha propiciado reformas y cambios en el sistema educativo y en el currículo de matemáticas. Estos cambios y demás problemáticas relacionadas con la calidad de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación ha exigido que se desarrollen numerosas investigaciones en Didáctica de las Matemáticas y sobre la formación de los profesores de matemática en particular, tanto a nivel nacional como internacional, lo cual ha llevado a que la investigación sobre la formación del profesor se constituya en un verdadero campo disciplinar, (MEN, 1998); (Giménez, Llinares y Sánchez, 1996); (Rico L. , 1997); (Bedoya E. , 2002). El MEN (Lineamientos Curriculares, 1998) concibe la formación del profesor como “...un proceso a través del cual un sujeto se hace profesional en un campo disciplinar específico: La Educación Matemática.”. Para algunos autores en este campo (Giménez, Llinares y Sánchez, 1996; Rico, 1997; Bedoya, 2002; entre otros), existe una estrecha relación entre la formación de los profesores y la calidad de sus prácticas de enseñanza y de evaluación en el aula.

En este proyecto, en Colombia se plantea una formación inicial y de profesionalización, de acuerdo a estudio realizado por la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI), titulado Organización y Estructura de la Formación Docente en Iberoamérica (2008).

Formación Inicial (o de grado)

Se pretende que los educadores egresen de las instituciones formadoras con dominio de:

- Los problemas de la educación y de la enseñanza que van a ser objeto de su intervención,
- Las teorías que los explican y ayudan a comprender críticamente, lo mismo que de aquellas que le permitan entenderse a sí mismo y a sus alumnos,
- Los saberes con los cuales va a formar a otros y de las competencias didácticas propias del ejercicio de su actividad formativa,
- Las fuentes de la realidad y del criterio que contextualizan la profesión en los ámbitos local, nacional e internacional, y un dominio de la historia y de la lógica

vinculado con la comprensión y la construcción de teorías pedagógicas, en tanto conocimientos que fundamentan su profesión y le otorgan identidad intelectual,

- Los criterios y las normas que regulan la profesión y su ejercicio ético y responsable.

Estos dominios tendrán que ser siempre actualizados y resignificados a través de la educación continuada y de la actitud investigadora con la que debe asumir el desarrollo del quehacer profesional.

Asumir la profesionalidad del educador con toda su complejidad desde el punto de vista de su formación, implica el compromiso de las instituciones y de los formadores con la investigación y con la reflexión sobre determinados núcleos de formación. Estos últimos permitirán hacer más pertinente la formación del educador con la disciplina que fundamenta su profesión y con la realidad educativa del país.

Tales núcleos corresponden a:

- La educabilidad del ser humano en sus dimensiones y manifestaciones según el proceso de desarrollo personal y cultural, y sus posibilidades de formación y de aprendizaje.
- La enseñabilidad de las disciplinas y saberes producidos por la humanidad, en el marco de sus aspectos históricos, epistemológicos, sociales y culturales y de su transformación en contenidos y estrategias formativas, en virtud del contexto cognitivo, valorativo y social del aprendiz; el currículo, la didáctica, la evaluación, el uso pedagógico de los medios interactivos de comunicación y de información, y el dominio de una segunda lengua.
- La estructura histórica y epistemológica de la pedagogía y sus posibilidades de interdisciplinariedad y de construcción y validación de teorías y modelos, así como las consecuencias formativas de la relación pedagógica.
- Las realidades y tendencias sociales y educativas institucionales e internacionales; las dimensiones ética, cultural y política de la profesión educativa.

2.4 PAPEL DE LA TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Sistema didáctico

Para poder identificar el papel que la tecnología juega en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y para poder explorar los efectos que su utilización tiene en el aprendizaje, es necesario hacerlo dentro de algún tipo de modelo que permita simplificar la complejidad de esta situación. Utilizando las ideas de la didáctica de las matemáticas francesa como las ha presentado Balacheff (2000). Este modelo ubica el aprendizaje como un proceso que tiene lugar en la interacción entre el sujeto (estudiante), el medio y los agentes didácticos (ver figura 1). La dimensión cognitiva es el aspecto relevante del sujeto desde el punto de vista del sistema. Esta dimensión cognitiva actúa y reacciona a los estímulos que le proporciona el medio. El medio va más allá de los aspectos materiales (por ejemplo, tareas que hay que resolver) e incluye tanto las interacciones con los sistemas simbólicos, como las interacciones sociales que pueden producir conocimiento. El medio es un sistema antagonista del sujeto. El medio está en capacidad de actuar y de reaccionar a las actuaciones del sujeto.

De acuerdo con este modelo, el conocimiento es una propiedad del sujeto en situación y en interacción con el sistema antagonista. El conocimiento es la característica del sistema que le permite a éste permanecer en equilibrio. Esta interacción es significativa porque permite satisfacer las restricciones que condicionan la viabilidad de la relación sujeto-medio. De esta forma, el conocimiento está representado por la capacidad del sistema para mantener un equilibrio dinámico cuando se enfrenta a perturbaciones. Cuando la actuación del medio no es reconocida por el sujeto como una actuación esperada (perturbación), el sujeto debe adaptar su dimensión cognitiva a esta nueva situación de tal forma que se obtenga el equilibrio. En los sistemas escolares formales, la condición temporal (hay que desarrollar unas actividades en un tiempo determinado) y la condición epistemológica (hay un saber de referencia con respecto al cual se trabaja) son las dos principales condiciones que se tienen sobre el sistema.

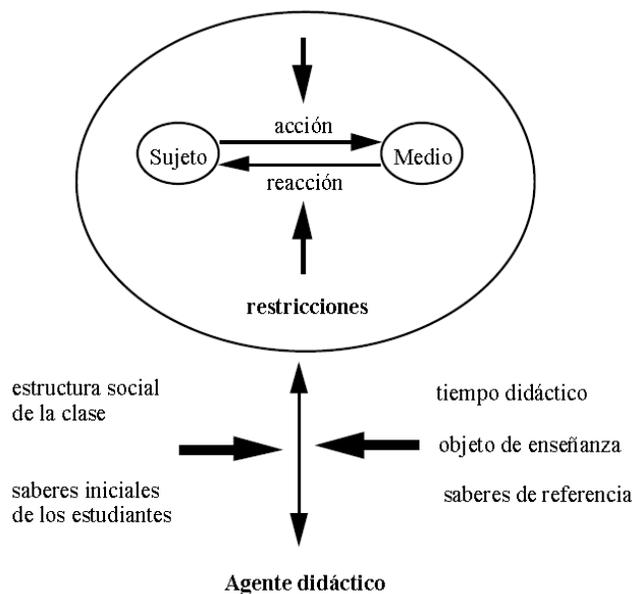


Figura 1. Sistema didáctico

La función del profesor (o de otros agentes didácticos, como la tecnología) es la de organizar —a través del diseño e implementación de una situación— un encuentro entre el sujeto y el medio para que surja el conocimiento. Este encuentro debe buscar, en general, que tenga lugar una perturbación del sistema, de tal forma que la búsqueda de un nuevo estado de equilibrio del sistema produzca un nuevo conocimiento que esté acorde con las condiciones impuestas por el sistema (e.g., el conocimiento a aprender). El aprendizaje tiene lugar como proceso de reconstrucción de un equilibrio del sistema. La acción del agente didáctico (profesor, tecnología, en representación de la institución encargada de la enseñanza) se encuentra mediada por la estructura social de la clase, los saberes iniciales de los estudiantes, el tiempo didáctico, el objeto de enseñanza y los saberes de referencia. Para que el conocimiento surja dentro de este sistema didáctico es necesario que el agente didáctico organice el encuentro entre el sujeto y el medio de tal forma que hayan perturbaciones del sistema: brechas identificables por el sujeto entre el resultado esperado por él y lo que el medio le devuelve. La búsqueda del equilibrio por parte del sistema produce procesos de asimilación y acomodación de los esquemas cognitivos del sujeto que generan la construcción de su conocimiento matemático.

Los diferentes papeles que la tecnología puede jugar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se pueden identificar dentro del modelo que se acaba de

describir. Por una parte, la tecnología hace parte del medio puesto que es una parte del entorno que interviene en las interacciones con los sistemas simbólicos. Por esta razón, la tecnología puede apoyar la acción del agente didáctico en el diseño de la situación que define el encuentro entre el sujeto y el medio. En este sentido, la tecnología puede jugar un papel tanto en el diseño de las situaciones que generan perturbaciones del sistema didáctico, como en la manera como estas perturbaciones afectan el sistema y son reconocidas por el mismo. Finalmente, la tecnología puede jugar un papel en el tipo de problemas que el sujeto puede afrontar, en la capacidad del sujeto para transformar unos problemas en otros, en los sistemas de representación utilizados por el sujeto y en los esquemas de validación que éste utiliza. De esta forma, se hace evidente que la evolución de las concepciones del sujeto puede depender de la presencia de la tecnología, como agente didáctico que influye en el funcionamiento del sistema.

Las nuevas tecnologías computacionales ofrecen características especiales que permiten pensar en aplicaciones potentes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En primer lugar, la posibilidad de que el sistema pueda reaccionar a las acciones del sujeto permite diseñar programas (por ejemplo del tipo micromundos) en los que esta reacción no solamente sea el producto del modelo del conocimiento matemático en el que se basa el programa, sino también que el diseño del programa (y por consiguiente la forma en que el conocimiento matemático se encuentra modelado) tenga en cuenta, al menos parcialmente, las características del conocimiento a enseñar y las características (dificultades y necesidades) del sujeto que aprende.

La importancia del manejo de los sistemas de representación en el proceso de comprensión de las matemáticas. Esta es uno de los aspectos en los que las nuevas tecnologías puedan aportar de manera más significativa. A esta posibilidad de manejar los sistemas de representación se agrega el aspecto dinámico de los sistemas que le permite al sujeto manipular los objetos matemáticos y sus relaciones, construyendo una experiencia matemática difícil de vivir de otra manera.

El diseño de sistemas computacionales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es un proceso complejo. Este diseño involucra una serie de condiciones de diversos tipos. Por un lado, se encuentran las restricciones técnicas (tipo de sistema operacional, capacidades de las máquinas y de las herramientas de desarrollo) que determinan qué se puede hacer y qué no se puede hacer en el sistema. En segundo lugar, el diseño de todo sistema requiere de una conceptualización del conocimiento matemático a enseñar desde el punto de vista de la manera como este conocimiento se define, se representa y se implanta dentro del sistema. Finalmente, están las restricciones didácticas que determinan qué es lo que se busca desde el punto de vista de la comprensión del sujeto y la manera como estos propósitos se deben lograr. El sistema se encuentra determinado por el tipo de fenómenos que le presenta al sujeto (objetos, relaciones, problemas) y la manera como estos fenómenos son presentados (interfaz). Esto determina el campo de experimentación que se ofrece y el tipo de reacciones del sistema a las acciones del sujeto. El resultado es la experiencia matemática que el sujeto vive cuando interactúa con el sistema. Esta experiencia matemática tiene lugar en un ambiente en el que se crea un cierto “contrato didáctico” entre el sujeto, la máquina y el profesor y en el que aparecen riesgos y oportunidades.

Para evitar los riesgos y aprovechar las oportunidades es importante que el diseño de los sistemas tenga en cuenta tanto la complejidad del conocimiento a enseñar (y la manera como ese conocimiento va a ser representado en el sistema), como la complejidad del proceso de comprensión del sujeto (modelaje de las estructuras cognitivas del sujeto) y el papel que el profesor y los diseñadores de currículo pueden jugar en la interacción entre el sujeto y la tecnología en la construcción del conocimiento matemático. Es necesario tener un modelo del sistema didáctico en el que se identifiquen las condiciones que se encuentran determinadas por las circunstancias particulares del grupo de estudiantes y de la institución en la que tiene lugar la instrucción. Desde este punto de vista, es importante resaltar que el resultado final de esta interacción no depende exclusivamente de la calidad del diseño del sistema computacional. El tipo de problemas que se le den al sujeto para ser resueltos con la ayuda de la tecnología y la forma como el profesor interactúe con el sujeto, con base en la experiencia matemática que éste vive con el artefacto, pueden llegar a ser más

importantes que el sistema mismo. La calidad de esta interacción está determinada por las características de las perturbaciones generadas por las situaciones que se le proponen al sujeto con el apoyo de la tecnología y por el papel que la tecnología puede jugar en la búsqueda del equilibrio del sistema de la cual surge el conocimiento y que tiene como producto el aprendizaje. La tecnología puede y debe ser un catalizador de un proceso en el que diversos agentes didácticos (profesor, diseñadores de currículo, programa de computador) crean espacios en los que el sujeto se enfrenta a un medio que le crea conflictos (perturbaciones del sistema) con base en los cuales el sujeto puede avanzar en la construcción de su conocimiento matemático (búsqueda de equilibrio del sistema).

Las nuevas tecnologías (que aprovechan el manejo dinámico de múltiples sistemas de representación dentro de esquemas interactivos) proveen grandes oportunidades para que el encuentro entre el sujeto y el medio (del que surge el conocimiento) sea un encuentro fructífero en el que el sujeto viva una nueva experiencia matemática que le permita materializar los objetos matemáticos y sus relaciones (pasar de utilizarlos como herramientas procedimentales en procesos esencialmente algorítmicos a verlos como objetos matemáticos con características propias y que pueden ser utilizados en la construcción de otros objetos y otras relaciones). En otras palabras, la tecnología ofrece la oportunidad para que se consolide no solamente una nueva visión del contenido matemático, sino también nuevas visiones acerca de las relaciones didácticas y del papel de los diversos agentes didácticos en el proceso de la construcción del conocimiento matemático por parte del sujeto. En este sentido, la tecnología puede convertirse en un elemento central del sistema didáctico como agente didáctico con funciones explícitas e importantes en el funcionamiento del sistema.

CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO

3. METODOLOGÍA

En esta parte se presentan algunos referentes metodológicos para el estudio desde una perspectiva didáctica de las mallas curriculares de los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, considerados como fuentes privilegiadas para el estudio de la formación docente con relación a los cursos que corresponden a las herramientas tecnológicas y computacionales. En este sentido, las investigaciones alrededor de estas fuentes demandan reconocer el territorio, frente a lo cual se señala que:

Inicialmente, se realiza la descripción del territorio colombiano en el cual se distribuyen las universidades que tienen facultades o institutos de educación según lo planteado por ASCOFADE, de esta manera se levanta un mapa que no se había realizado hasta el momento en el que es posible reconocer una realidad nacional que define características de la formación superior y en particular con relación a la formación en licenciados. Este mapa permitirá a los futuros docentes enfrentarse a un terreno que no es del todo desconocido sino en el que, de antemano, tienen un mecanismo en el cual se hace previamente la localización geográfica de las universidades a nivel nacional con facultades o institutos de educación, Posteriormente, se realiza una mirada más específica que intenta definir la ubicación geográfica de las universidades con facultad o instituto de educación que ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines regionalmente. Estos mapas posiblemente permitan ser referencias en otros trabajos posteriores y su familiaridad podrá ampliarse con el tiempo hasta tal punto que podrán corregir impresiones erróneas de sus predecesores.

Es importante señalar que no es fácil elaborar “un mapa exhaustivo” de las fuentes posibles para el estudio de fenómenos complejos como la identificación de programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines a nivel regional, que contengan como requisito cursos relacionados con las herramientas tecnológicas y computacionales. Es a partir de estas consideraciones, que hemos formulado una serie de interrogantes y escogido unas fuentes documentales buscando dar cuenta de una aproximación al estado de la formación docente y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en el suroccidente colombiano. Por supuesto, estos interrogantes no se abordan

exhaustivamente, ni mucho menos se resuelven en su totalidad, simplemente se exploran algunos elementos asociados a ellos desde ciertas perspectivas teóricas.

Desde esta perspectiva se plantea una revisión y recuperación bibliográfica de algunos planes de estudios y programas de cursos que emplean herramientas tecnológicas y computacionales, teniendo en cuenta que no hay hallazgos espontáneos en las fuentes sino que por el contrario, se requiere de una mirada teórica que permita orientar su estudio para realizar un análisis.

En este sentido, consideramos que una de las fuentes documentales más importantes para estudiar el estado de la formación docente y el caso de la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en las matemáticas, lo constituyen las producciones académicas de profesores y pedagogos de las matemáticas y profesionales en el estudio de las herramientas tecnológicas y computacionales en la última década, en la medida que permiten identificar tendencias del proceso en la educación matemática y la incidencia en un enfoque particular de las herramientas tecnológicas y computacionales en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de hacer una reflexión en la integración de las mismas en el aula de clase.

Este reconocimiento plantea la necesidad desde la aproximación historiográfica esbozada, de un análisis crítico de ciertas fuentes escritas. En cuanto a las fuentes escritas, son de dos tipos:

1. Las fuentes nacionales, tales como la legislación, los documentos y las Memorias del Ministerio de Educación Nacional en relación con el Área de Matemáticas. Eventualmente los archivos de ciertos establecimientos educativos.
2. Las fuentes a nivel departamental, tales como los archivos de bibliotecas públicas, universidades departamentales, publicaciones regionales y locales.

La metodología adoptada guarda correspondencia con la denominada metodología del *análisis temático de contenido*⁹. Esta metodología, puede ser empleada para identificar los conceptos, concepciones, categorías en estudios documentales, y eventualmente en el caso que nos ocupa, para identificar puntos de consenso y encuentro en los planes de estudio de las licenciaturas en matemáticas y afines y los programas de cursos en relación a la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales y su importancia en la formación docente.

3.1 FASE 1 – Recopilación de información

En esta fase, primero se recopiló la información a nivel nacional de acuerdo a la distribución realizada por la ASCOFADE, en la cual se identificaron las facultades e institutos de educación a nivel nacional, después se delimitó la información teniendo en cuenta las facultades e institutos de educación que ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y a fines, posteriormente se seleccionaron los programas académicos de la región suroccidente de Colombia por motivos de interés de nuestro trabajo y finalmente se escogieron las estructuras curriculares de los programas antes nombrados y de esta manera se realizó una organización y análisis por medio de los programas de cursos relacionados con las herramientas tecnológicas y computacionales.

La integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en la formación docente en el suroccidente Colombiano es el fundamento de este trabajo monográfico. Por tal razón se realiza una recopilación de los planes de estudios de los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines de las facultades e institutos de educación de las

⁹ Esta metodología da lugar a unas etapas básicas que incluyen: (a) lectura "flotante" de los textos; (b) identificación de las unidades de significación, que luego son clasificadas en categorías bien definidas; (c) análisis cuantitativo para determinar la frecuencia de aparición de un concepto en un enunciado, o una categoría; (d) identificación de los temas / subtemas y contenidos de las categorías que estructuran las concepciones pedagógicas sobre un aspecto específico halladas en la indagación. El propósito del análisis de contenido es la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción (o eventualmente de recepción), con ayuda de indicadores (cuantitativamente o no). La inferencia exige un proceso previo de codificación para saber por qué se analiza y explicitarlo, para saber cómo analizar. Tratar el material es codificarlo. La codificación corresponde a una transformación - efectuada según reglas precisas - de los datos brutos del proceso del texto. Transformación que por descomposición, agregación y enumeración permite desembocar en una representación del contenido, o de su expresión, susceptible de ilustrar al analista sobre las características del texto que pueden servir de índices. ALZATE, M. V. (2004) Entre la higiene y el alumno: la concepción pedagógica de la infancia. Universidad Pedagógica Nacional. Revista Iberoamericana de Educación. s.p

universidades que aparecen registradas por regiones en la ASCOFADE, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Asignaturas del plan de estudios;
- b) Asignaturas relacionadas con las TIC;
- c) Líneas de formación.

A continuación, se van a identificar, qué instituciones de educación superior tiene registradas facultades e institutos de educación a nivel nacional, con el fin de observar qué facultades e institutos ofrecen programas académicos relacionados a la licenciatura en matemáticas y afines, también recopilar los planes de estudios de los programas ofrecidos. Esta recopilación se va a realizar vía web, correos electrónicos y personalmente.

Posteriormente a los cuestionamientos planteados se reunieron 26 planes de estudios correspondientes a 69 universidades, y se realizó una clasificación por regiones de las facultades e institutos de educación con respecto al ofrecimiento de los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines.

3.2 FASE 2 – Análisis de los datos

En esta fase, se analiza y organiza por medio de tablas, la información recopilada de la fase anterior, para dar cuenta de las facultades de educación e institutos de educación registradas a nivel nacional y de acuerdo a lo establecido por la ASCOFADE separar por regiones, así mismo hacer un análisis de los planes de estudio, con el fin de observar que planes de estudios ofrecen cursos donde se integre la tecnología, además tener en cuenta si esos cursos son de la formación básica o profesional, en la formación de los estudiantes de las distintas instituciones de educación superior a nivel nacional.

Por lo tanto, de acuerdo a la ASCOFADE, se registran a continuación por medio de tablas y por regiones, las facultades de educación o institutos de distintas universidades colombianas a nivel nacional, con el fin de evidenciar los programas académicos relacionados a la licenciatura en matemáticas.

Las presentes tablas van a estar organizadas de acuerdo al número de programas ofrecidos de licenciatura en matemáticas y a fines en un orden descendente.

3.2.1 REGIÓN SUROCCIDENTE

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS OFRECIDOS DE LICENCIATURA	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Universidad del Cauca	8	1
Universidad Santiago de Cali	6	1
Universidad del Valle	5	2
Universidad de Nariño	4	1
Universidad Católica de Lumen Gentium	4	0
Universidad San Buenaventura	2	0
Centro Estudios Superiores Ma. Gorreti.	2	0
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	2	0
Universidad Central del Valle	2	0
Universidad Mariana	1	0
Total	34	5

Tabla 1. Programas ofrecidos de licenciatura región suroccidente

En la tabla 1, se observa gran cantidad de programas académicos de licenciatura, 34 en distintas área del conocimiento a nivel suroccidente colombiano, sin embargo solo hay 4 universidades que ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, para un total de 5 programas, el cual equivale aproximadamente a un 15% de los programas académicos ofrecidos.

3.2.2 REGIÓN CARIBE

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS OFRECIDOS DE LICENCIATURA	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Universidad de Córdoba	10	0
Universidad del Atlántico	8	1
Universidad del Magdalena	4	0
Universidad de la Guajira	3	0

Universidad Popular del Cesar	3	1
Universidad San Buenaventura	3	0
Universidad de Sucre	1	1
Universidad de Cartagena	1	0
Fundación Universitaria del Norte	1	0
Corporación Universitaria Regional del Caribe	1	0
Corporación Universitaria del Caribe	1	0
Corporación Universitaria Rafael Núñez	1	0
Corporación Universitaria del Sinú	0	0
Corporación Universitaria de la Costa	0	0
Universidad Simón Bolívar	0	0
Total	37	3

Tabla 2. Programas ofrecidos de licenciatura región caribe

En esta tabla 2, son 37 programas académicos en distintas área del conocimiento a nivel del caribe colombiano, sin embargo solo hay 3 universidades que ofrecen programas de licenciatura en matemáticas y afines, 3 en total, y equivale aproximadamente a un 8% de estos programas de licenciatura.

3.2.3 REGIÓN CENTRO

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS OFRECIDOS DE LICENCIATURA	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Universidad Pedagógica Nacional	20	1
Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia	16	3
Universidad Santo Tomás	12	1
Universidad Antonio Nariño	9	1
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	9	1
Pontificia Universidad Javeriana	6	0
Universidad Cooperativa de Colombia	5	1
Universidad La Gran Colombia	5	1

UNAD	4	1
Universidad de los Llanos	4	1
Fundación Universitaria Monserrate	2	0
Corporación Universitaria Iberoamericana	2	0
Universidad INCCA de Colombia	2	0
Universidad De La Salle	2	0
Corporación Universitaria Minuto de Dios	1	0
Universidad de San Buenaventura	1	0
Universidad la Sabana	0	0
Universidad Autónoma de Colombia Int. Sup. De Pedagogía	0	0
Fundación Universitaria del Área Andina	0	0
Fundación Universitaria los Libertadores	0	0
Universidad Externado de Colombia	0	0
Universidad Libre	0	0
Universidad Militar Nueva Granada	0	0
Universidad de los Andes	0	0
Institución Universitaria Colombo Americana Única	0	0
Universidad del Bosque	0	0
Corporación Internacional de Desarrollo Educativo	0	0
Cedinpro	0	0
Total	96	11

Tabla 3. Programas ofrecidos de licenciatura región centro

En la tabla 3, se observa gran cantidad de programas académicos ofrecidos de licenciatura 96 en total, sin embargo solo en 9 universidades de esta región ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, para un total de 11, el cual equivale aproximadamente a un 12% de los programas académicos ofrecidos.

3.2.4 REGIÓN SURORIENTE

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS OFRECIDOS DE LICENCIATURA	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Universidad de la Amazonía	7	1
Universidad Surcolombiana	7	1
Universidad del Tolima	6	1
Total	20	3

Tabla 4. Programas ofrecidos de licenciatura región suroriente

En la tabla 4, las universidades que se encuentran registradas en la ASCOFADE en la región suroriental, ofrecen 20 programas académicos en distintas áreas del conocimiento, además estas tres universidades ofrecen cada una un programa académico de licenciatura en matemáticas y afines para un total de 3, el cual representa un 15% de estos programas académicos ofrecidos.

3.2.5 REGIÓN ANTIOQUIA – CHOCO

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS OFRECIDOS DE LICENCIATURA	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Universidad Tecnológica del Chocó	11	1
Universidad de Antioquia	10	2
Universidad Pontificia Bolivariana	6	0
Tecnológico de Antioquia	4	0
Corporación Universitaria Lasallista	4	0
Universidad de San Buenaventura	4	0
Fundación Universitaria Luís Amigó	3	0
Universidad Cooperativa de Colombia	2	1
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid	1	0
Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA	1	0
Universidad de Medellín	0	0
Corporación Universitaria Adventista	0	0
Universidad Católica de Oriente	0	0
Total	48	4

Tabla 5. Programas ofrecidos de licenciatura región Antioquia-Choco

En la tabla 5, que hace referencia a la región Antioquia – Choco, se observa 48 programas académicos de licenciatura ofrecidos por todas las universidades registradas para esta región, sin embargo, tres universidades ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines para un total de 4, el cual equivale aproximadamente a un 9% de los programas ofrecidos en esta región.

Teniendo en cuenta las tablas (1-5) y la información anterior, entre todas las regiones son 235 programas académicos ofrecidos por todas las universidades con facultades de educación e institutos de educación, sin embargo solo se pueden dar a conocer que son 26 programas académicos que tienen relación con la de licenciatura en matemáticas y afines a nivel nacional, en consecuencia equivale aproximadamente a un 11% de todos los programas académicos ofrecidos, la cual es un porcentaje considerablemente bajo para la cantidad de programas de licenciatura.

A continuación el siguiente mapa sintetiza la información anterior con respecto a las facultades e institutos de educación de las universidades colombianas distribuidas por las regiones que se encuentran asociadas a la ASCOFADE.

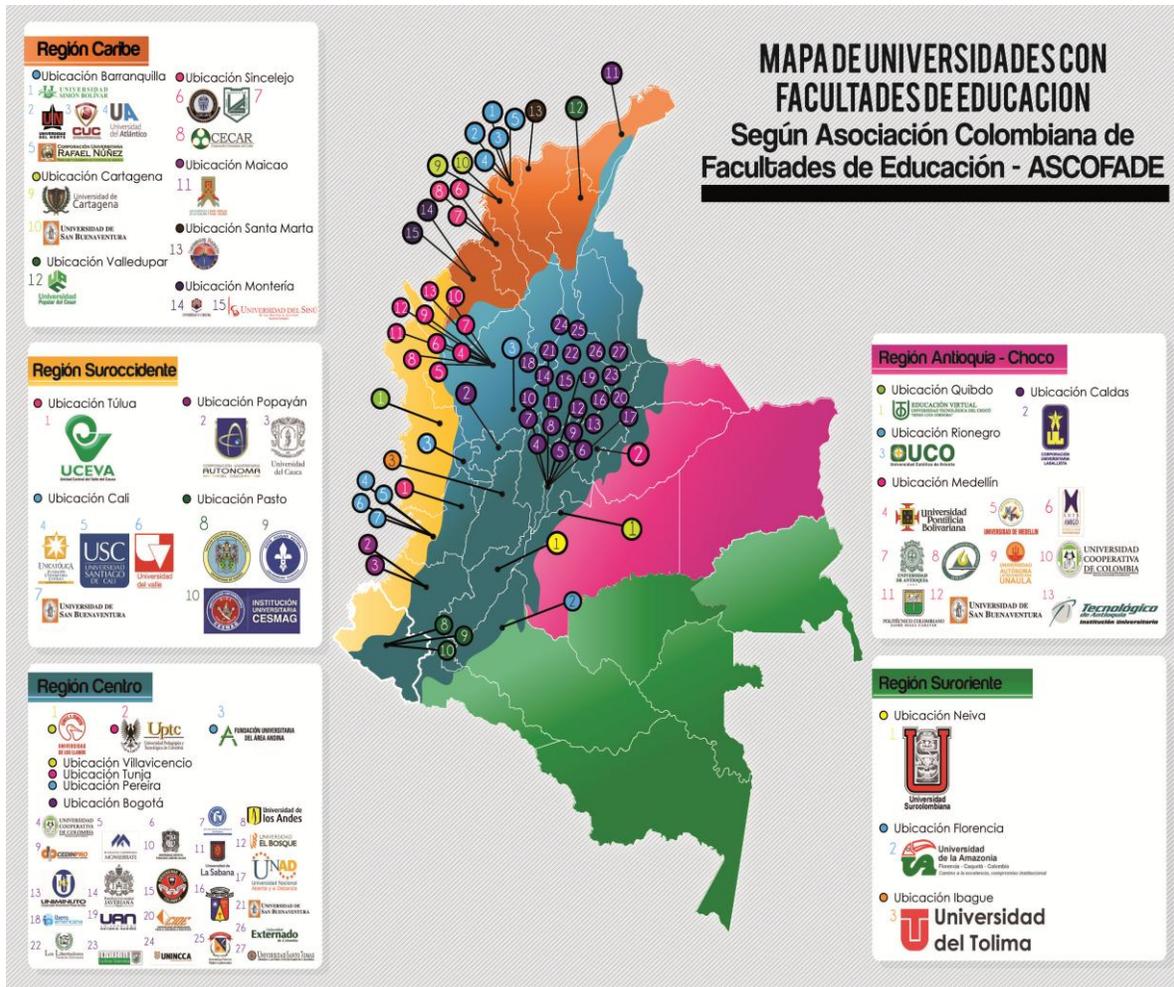


Figura 2. Mapa regional universitario de acuerdo a la ASCOFADE.

A continuación, se registra y se organiza por regiones las universidades que tienen facultades de educación e institutos de educación que ofrecen los 26 programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines con sus respectivos nombres de programas:

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMAS DE LIC. MATEMÁTICAS Y A FINES
Región Suroccidente	
Universidad del Cauca	*Lic. en Matemáticas
Universidad Santiago de Cali	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas
Universidad del Valle	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas *Lic. en Matemáticas y Física
Universidad de Nariño	*Lic. en Matemáticas
Región Caribe	
Universidad del Atlántico	*Lic. en Matemáticas

Universidad Popular del Cesar	*Lic. en Matemáticas y Física
Universidad de Sucre	*Lic. en Matemáticas
Región Centro	
Universidad Pedagógica Nacional	*Lic. en Matemáticas
Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia	* Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana * Lic. en Matemáticas * Lic. en Matemáticas y Estadística
Universidad Santo Tomás	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (a distancia)
Universidad Antonio Nariño	*Lic. en Matemáticas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas
Universidad Cooperativa de Colombia	*Lic. en Matemáticas e Informática
Universidad La Gran Colombia	*Licenciatura en Matemáticas y Tecnologías de la Información
UNAD	*Lic. en Matemáticas
Universidad de los Llanos	*Lic. en Matemáticas y Física
Región Suroriente	
Universidad de la Amazonía	*Lic. en Matemáticas y Física
Universidad del Tolima	*Lic. en Matemáticas
Universidad Surcolombiana	*Lic. en Matemáticas
Región Antioquia – Choco	
Universidad de Antioquia	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas *Lic. en Matemáticas y Física
Universidad Tecnológica del Chocó	*Lic. en Matemáticas y Física
Universidad Cooperativa de Colombia	*Lic. en Matemáticas e Informática

Tabla 6. Programas de licenciatura en matemáticas y afines

3.2.6 ANÁLISIS DE LOS PLANES DE ESTUDIO

A continuación se observan los planes de estudios de cada una de las carreras descritas anteriormente (ver tabla 6.), con el fin de identificar que cursos relacionados con las TIC ofrecen para la formación de docentes en las licenciaturas en matemáticas y afines.

INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR	PROGRAMA OFRECIDO	NÚMEROS DE CURSOS RELACIONADOS CON LAS TIC
-----------------------------------	-------------------	--

Región Suroccidente		
Universidad del Cauca	*Lic. en Matemáticas	0
Universidad Santiago de Cali	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas	2
Universidad del Valle	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas	2
	*Lic. en Matemáticas y Física	3
Universidad de Nariño	*Lic. en Matemáticas	2
Región Caribe		
Universidad del Atlántico	*Lic. en Matemáticas	2
Universidad Popular del Cesar	*Lic. en Matemáticas y Física	2
Universidad de Sucre	*Lic. en Matemáticas	2
Región Centro		
Universidad Pedagógica Nacional	*Lic. en Matemáticas	6
Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana	3
	*Lic. en Matemáticas	1
	*Lic. en Matemáticas y Estadística	1
Universidad Santo Tomás	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (a distancia)	2
Universidad Antonio Nariño	*Lic. en Matemáticas	1
Universidad Distrital Francisco José de Caldas	*Lic. en Educación Básica con énfasis en Matemáticas	2
Universidad Cooperativa de Colombia	*Lic. en Matemáticas e Informática	6
Universidad La Gran Colombia	*Licenciatura en Matemáticas y Tecnologías de la Información	5
UNAD	*Lic. en Matemáticas	2
Universidad de los Llanos	*Lic. en Matemáticas y Física	1
Región Suroriental		
Universidad de la Amazonía	*Lic. en Matemáticas y Física	0
Universidad del Tolima	*Lic. en Matemáticas	1
Universidad Surcolombiana	*Lic. en Matemáticas	0
Región Antioquia – Choco		
Universidad de Antioquia	*Lic. en Educación Básica con énfasis	1

	en Matemáticas *Lic. en Matemáticas y Física	2
Universidad Tecnológica del Chocó	*Lic. en Matemáticas y Física	1

Tabla 7. Cursos relacionados con TIC.

En la tabla 7, se puede observar que de las 21 facultades e institutos de educación de las universidades que ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines, solo tres universidades no ofrecen cursos relacionados con TIC.

El siguiente mapa se puede observar las universidades que ofrecen programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines regionalizados. Las universidades resaltadas son las que van hacer objeto de nuestro estudio.

**MAPA DE UNIVERSIDADES CON
LICENCIATURAS EN MATEMÁTICAS Y AFINES**
Según Asociación Colombiana de
Facultades de Educación - ASCOFADE

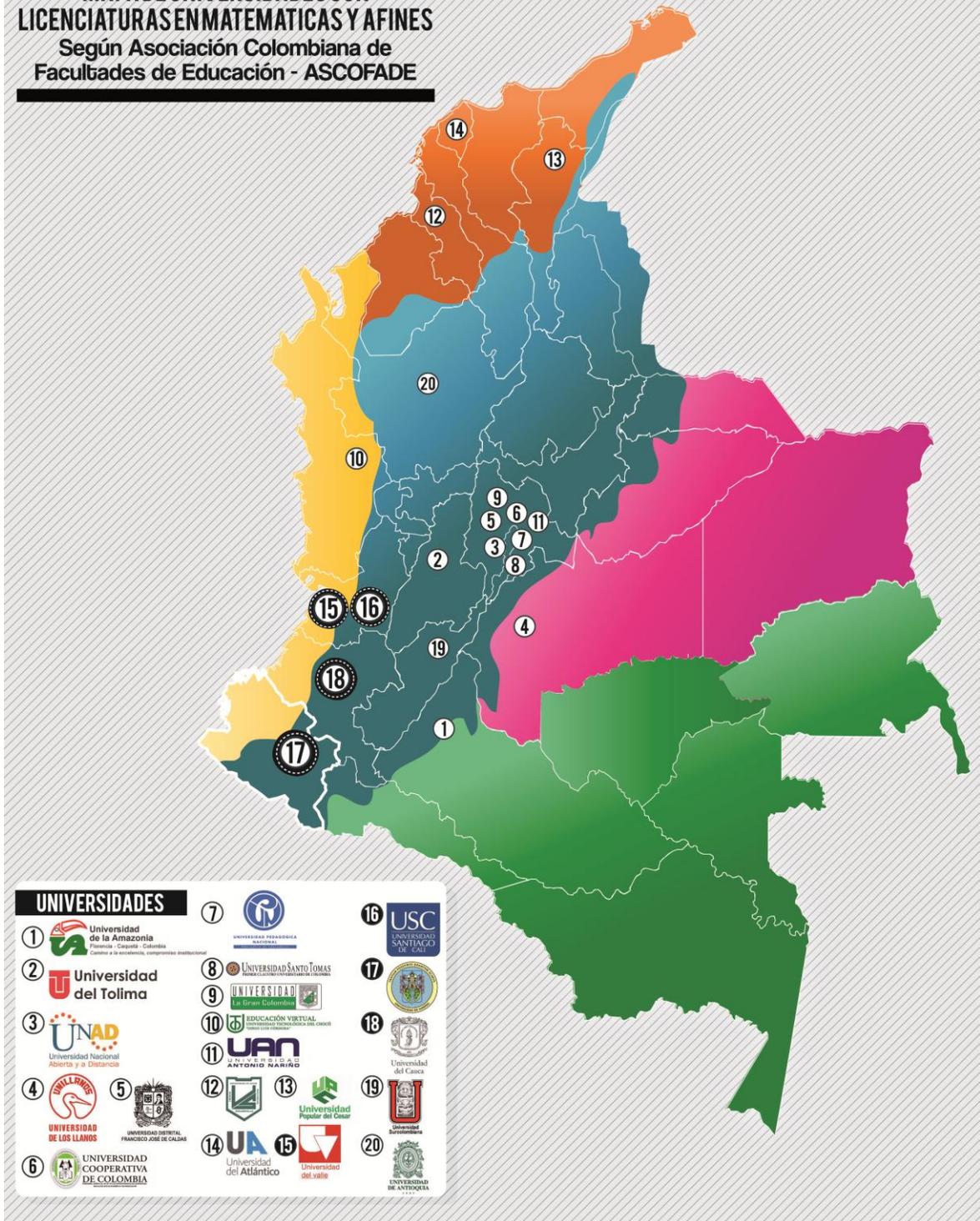


Figura 3. Mapa de las universidades que ofrecen licenciatura en matemáticas y afines.

Teniendo en cuenta, que en el momento de la consulta, no se encuentran sistematizados y no se tiene accesibilidad a los contenidos programáticos de cada curso relacionado con la integración de las TIC y dada la necesidad de ampliar la mirada a los trabajos que se presentan en los antecedentes sobre la formación docente, en los cuales sólo se trabaja una universidad, pero se hacen conclusiones a nivel nacional, queremos dar un primer paso en la ampliación de la muestra analizada, que permitirá iniciar el reconocimiento de la diversidad cultural colombiana, por lo cual, para tal análisis y reconociendo nuestros intereses y posibilidades regionales, se inicia esta mirada nacional con el análisis de la región suroccidente adscrita a ASCOFADE.

Por consiguiente, se procede a analizar los planes de estudio de las universidades de la región suroccidente de forma separada teniendo en cuenta las siguientes categorías:

- Cantidad de semestres
- Líneas de formación
- Formación básica
- Formación profesional
- Números de créditos total
- Cursos TIC

Región Suroccidente

UNIVERSIDAD DEL VALLE (UNIVALLE)

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (ver anexo 1)

El programa académico tiene una **durabilidad de 10 semestres**, es diurno y tiene en total **170 créditos** distribuidos en todos los cursos que se ofrecen en el plan de estudios.

De acuerdo a lo anterior, en el plan de estudios de este programa académico de licenciatura que ofrece el instituto de educación y pedagogía de la universidad del Valle, se encuentra estructurado de la siguiente manera:

La estructura curricular la conforman *cinco líneas de formación*, cada una respaldada por la respectiva línea de investigación. A través de la especificidad de los cursos que componen cada uno de los ejes, se involucran los aspectos *teóricos y metodológicos* de los campos del saber de cada línea. La estructura curricular materializa el sentido de la interdisciplinariedad y de la transdisciplinariedad, como características esenciales de la educación en matemáticas¹⁰.

Además de las asignaturas básicas y profesionales que se especifican abajo, el programa considera 12 créditos de asignaturas electivas complementarias y 18 créditos de electivas profesionales, posiblemente se ofrezcan asignaturas pertenecientes a la formación en herramientas tecnológicas y computacionales.

En la tabla siguiente, se da a conocer que la estructura curricular de este programa académico de licenciatura, en ella se define *líneas de formación* específicas, además distribuidas las *asignaturas como básicas y profesionales* cada una con su respectivo número de *créditos* y *pre-requisitos*.

Línea de Formación en Matemáticas		
Asignaturas básicas	Créditos	Pre-requisitos
Elementos de lógica matemática	4	Ninguno
Números y operaciones	4	Ninguno
Iniciación al álgebra	4	Números y operaciones; Elementos de Educación Matemática
Geometría I	4	Elementos de Educación Matemática
Teoría de conjuntos	4	Elementos de lógica matemática
Geometría II	4	Geometría I
Álgebra lineal	4	Iniciación al álgebra, Geometría II
Cálculo Diferencial I	4	Números y operaciones
Álgebra moderna 3	3	Teoría de conjuntos; Álgebra lineal
Cálculo integral II	3	Cálculo diferencial

¹⁰ Resolución N° 046 de abril 12 de 2002 “por la cual se define el currículo del Programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas” Revisado en: <http://iep.univalle.edu.co/archivos/Ivoonne/Lic.%20Edu.%20Basica%20enfasis%20en%20Matematica.%20Resol%20046%20Abril%2012%20de%202002.pdf> (11/11/2013).

Análisis exploratorio de datos y estadística	4	Cálculo diferencial I
Inferencia estadística, muestreo y diseño experimental.	4	Análisis exploratorio de datos, Cálculo integral II
Línea de Formación en Pedagogía y Didáctica de las Matemáticas		
Asignaturas básicas	Créditos	Pre-requisitos
Elementos de educación matemática	3	Ninguno
Aspectos socioculturales de la educación matemática	3	Ninguno
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Problemas en educ. matemática	3	Elementos de educación matemática
Evaluación en educ. matemática	3	Elementos de educación matemática; calculo I
Resolución de problemas	3	Mínimo 20 créditos de la línea de formación en matemáticas
Currículo en educ. matemática	3	Elementos de educación matemática
Didáctica de las matemáticas	4	Problemas en educación matemática y el 60% de los créditos de la línea de formación en matemáticas
Análisis de textos escolares de matemáticas	3	Álgebra moderna, problemas en educación matemática
Línea de Formación en Historia y Epistemología de las Matemáticas		
Asignaturas básicas	Créditos	Pre-requisitos
Historia de las matemáticas griegas	3	Números y operaciones
Historia del número y la magnitud	3	Geometría I; Historia de las matemáticas griegas
Asignaturas Profesionales		
Elementos filosóficos de las matemática	3	Historia del número y la magnitud
Línea de Formación en Comunicación, Lenguaje y Razonamiento Matemático		
Asignaturas básicas	Créditos	Pre-requisitos
Conocimiento y Cultura	3	Ninguno
Conocimiento y desarrollo	3	Conocimiento y cultura
Lenguaje y comunicación	3	Conocimiento y desarrollo
Asignaturas Profesionales		
Enunciación del conocimiento matemático	3	Lenguaje y comunicación
Lenguaje natural y lenguaje formal	3	Lenguaje y comunicación
Razonamiento matemático	3	Álgebra lineal; Teoría de conjuntos
Línea de Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación		

Matemática		
Asignatura básica		
Herramientas computacionales I	4	Geometría I
Asignaturas Profesionales		
Herramientas computacionales II	4	Herramientas computacionales I
Herramientas computacionales III	4	Herramientas computacionales II
Segunda Lengua		
Asignaturas básicas		
Inglés I	3	Ninguno
Inglés II	3	Inglés I
Asignaturas que Articulan la Formación en las Distintas Áreas		
Asignaturas Profesionales		
Práctica profesional I	4	Didáctica de las matemáticas
Seminario de práctica profesional I	2	Currículo en educación matemática
Trabajo de grado I	4	Didáctica de las matemáticas
Seminario de trabajo de grado I	2	Evaluación en educación matemática
Práctica profesional II	4	Práctica profesional I
Seminario de práctica profesional II	2	Seminario de práctica profesional I
Trabajo de grado II	4	Trabajo de grado I
Seminario de trabajo de grado II	2	Seminario de trabajo de grado I

Tabla 8. Estructura curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemática Univalle

A continuación se procede a revisar y analizar la línea de formación en tecnologías de la información y la comunicación en la educación matemática por medio de los programas o contenidos programáticos del curso, teniendo en cuenta el nombre, número de créditos, los objetivos, sus contenidos y software empleado.

Nombre	Número de Créditos	Contenidos	Objetivos	Software empleados
Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas I (ver anexo 6)	4	*Concepciones y enfoques respecto a la integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Articulaciones entre el currículo de Matemáticas	*Identificar aspectos fundamentales concernientes a las tendencias actuales y usos de las TIC en la clase de matemáticas. *Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con	Cabri Gèometre II Plus y ·3D, Regla & Compás (RyC)

		<p>y las TIC's.</p> <p>*El uso de las TIC's para explorar y elaborar conjeturas en situaciones problema a nivel del aula de clase.</p>	<p>respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas.</p> <p>*Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas, como, los programas, Cabri Géomètre II Plus y 3D, Regla & Compás (RyC) y Geogebra y la Calculadora Algebraica (Voyage 200), a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>Geogebra</p> <p>Calculadora Algebraica (Voyage 200)</p>
<p>Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas II (ver anexo 7)</p>	4	<p>*Análisis de situaciones didácticas y experiencias de aula usando Cabri Géomètre II Plus, Regla Compás, Geogebra, Cabri 3D, Calculadoras Gráficas Algebraicas., esto reconociendo que el Conocimiento Matemático inmerso en las situaciones de aula, estará relacionado con el pensamiento geométrico, y pensamiento variacional, así como los procesos de resolución de problemas y modelación matemática.</p> <p>*Diseño Didáctico para el trabajo de ambientes computacionales.</p> <p>*Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC.</p>	<p>*Desarrollar procesos de integración de las TIC en la educación matemática a través de la elaboración de construcciones geométricas, del planteamiento y resolución de problemas.</p> <p>*Analizar algunas experiencias de aula y reflexionar sobre los diseños, que integren TIC en la actividad matemática.</p> <p>*Diseñar y estudiar las tipologías de actividades didácticas para Ambientes de Geometría Dinámica (AGD) y Sistemas de Algebra Simbólica, CAS (por sus siglas en ingles).</p> <p>*Elaboración de aplicaciones en páginas web dadas las posibilidades de los programas.</p>	<p>Plataforma Moodle</p> <p>Calculadoras Simbólicas Cabri-Géomètre Cabri 3D Geogebra</p>
<p>Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas III (ver anexo 8)</p>	4	<p>*El Cálculo Flexible</p> <p>*Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones con Software de Geometría Dinámica.</p> <p>*Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: el caso de la rotación en educación primaria.</p> <p>*La transformación de rotación en el espacio con Cabri 3D.</p>	<p>*Analizar algunas secuencias de situaciones de aula para la enseñanza de las matemáticas en los que se integran TIC.</p> <p>*Conocer algunas de las teorías didácticas inmersas en el diseño de algunas de las situaciones de aula analizadas.</p> <p>*Diseñar y justificar una secuencia de situaciones de aula integrando TIC en torno a un conocimiento matemático.</p> <p>*Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del</p>	<p>Calculadora aritmética</p> <p>Calculadoras simbólicas Cabri 3D, Cabri Geometry II Plus, Geogebra Excel Scratch</p>

			uso de plataformas virtuales como Moodle. *Desarrollar procesos de integración de algunas TIC a través de la elaboración construcciones, del planteamiento y resolución de problemas.	
--	--	--	--	--

Tabla 9. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Univalle

Licenciatura en Matemáticas y Física (ver anexo 2)

El programa académico tiene una **durabilidad de 10 semestres**, es diurno y modalidad presencial, además tiene en **total 171 créditos** distribuidos en todos los cursos que se ofrecen en el plan de estudios.

La estructura curricular la conforman *seis líneas de formación*, cada una respaldada por la respectiva línea de investigación. A través de la especificidad de los cursos que componen cada uno de los ejes, se involucran los aspectos *teóricos y metodológicos* de los campos del saber de cada línea. La estructura curricular materializa el sentido de la interdisciplinariedad y de la transdisciplinariedad, como características¹¹.

Además de las asignaturas básicas y profesionales que se especifican abajo, el programa considera 12 créditos de asignaturas electivas complementarias y 18 créditos de electivas profesionales, posiblemente se ofrezcan asignaturas pertenecientes a la formación en herramientas tecnológicas y computacionales.

En la tabla siguiente, se muestra que la estructura curricular de este programa académico de licenciatura, en ella se define *líneas de formación específicas*, además distribuidas las *asignaturas como básicas y profesionales*, sus respectivos números de *créditos* y *pre-requisitos*.

¹¹ Resolución N° 044 de abril 12 de 2002 “por la cual se define el currículo del Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física” Revisado en: <http://iep.univalle.edu.co/archivos/Ivoonne/Lic%20Matematica%20y%20Fisica%20Resol%20044%20Abril%2012%20de%202002.pdf> (11/11/2013).

Línea de Formación en Matemáticas		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Matemáticas Fundamentales	3	Ninguno
Fundamentos de Geometría	3	Ninguno
Lógica y Teoría de Conjuntos	3	Ninguno
Cálculo Integral I	3	Matemáticas Fundamentales
Geometría Analítica y Vectorial	3	Fundamentos de Geometría
Algebra Lineal	3	Fundamentos de Geometría II
Cálculo Diferencial II	3	Cálculo Integral I
Ecuaciones Diferenciales	3	Cálculo Integral I
Análisis Exploratorio de Datos y Estadísticas	4	Cálculo Diferencial
Inferencia Estadística, Muestreo y Diseño Experimental	4	Análisis exploratorio de Datos - Cálculo Integral
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Cálculo Avanzado III	3	Cálculo Diferencial II
Algebra Moderna	3	Algebra Lineal
Métodos Matemáticos par la Física	3	Cálculo Avanzado III
Elementos Topológicos y Geometría Diferencial	4	Geometría Analítica y Vectorial
Análisis I	3	Cálculo Avanzado III
Segunda Lengua		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Inglés I	3	Ninguno
Inglés II	3	Inglés I
Línea de Formación en Física		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Física Fundamental I	3	Cálculo Integral I
Laboratorio Física Fundamental I	2	Cálculo Integral I
Física Fundamental II	3	Física Fundamental I
Laboratorio Física Fundamental II	2	Laboratorio Física

		Fundamental I
Física Fundamental III	3	Física Fundamental II
Laboratorio Física Fundamental III	2	
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Física Fundamental IV	3	Física Fundamental II
Laboratorio Física Fundamental IV	2	Laboratorio Física Fundamental II
Línea de Formación en Didáctica de las Matemáticas		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Elementos de Educación Matemática	3	Ninguno
Asignaturas Profesionales		
Problemas de Educación Matemática	3	Elementos de educación matemáticas; Cálculo Integral; Geometría Analítica y Vectorial
Currículo y Evaluación en Educación Matemática	3	Elementos de educación matemáticas; Cálculo Integral; Geometría Analítica y Vectorial
Didáctica de las Matemáticas	4	Problemas en educación matemática y el 60% de los créditos de la línea de formación en matemáticas
Análisis de Textos Escolares de Matemáticas	3	Álgebra moderna, problemas en educación matemáticas
Línea de Formación en Historia y Epistemología de las Matemáticas		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Matemáticas y Experiencia	3	Matemáticas

		Fundamentales y Fundamentos de Geometría
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Historia de las Matemáticas	3	Cálculo Avanzado, Álgebra moderna
Línea de Formación en Comunicación, Lenguaje y Razonamiento Matemático		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Conocimiento y Cultura	3	Ninguno
Conocimiento y Desarrollo	3	Conocimiento y Cultura
Lenguaje y comunicación	3	Conocimiento y Desarrollo
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Razonamiento matemático	3	Cálculos y Geometrías
Línea de Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática		
Asignaturas Básicas	Créditos	Pre-requisitos
Herramientas computacionales I	4	Fundamentos de Geometría
Asignaturas Profesionales	Créditos	Pre-requisitos
Herramientas computacionales II	4	Herramientas computacionales I
Asignaturas que Articulan la Formación en las Distintas Líneas		
Asignatura	Créditos	Pre-requisitos
Práctica profesional I	4	Didáctica de las matemáticas
Seminario de práctica profesional I	2	Currículo en educación matemática
Trabajo de grado I	4	Didáctica de las matemáticas
Seminario de trabajo de grado I	2	Evaluación en educación matemáticas
Práctica profesional II	4	Práctica profesional I
Seminario de práctica profesional II	2	Seminario de práctica

		profesional I
Trabajo de grado II	4	Trabajo de grado I
Seminario de trabajo de grado II	2	Seminario de trabajo de grado I

Tabla 10. . Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas y Física Univalle

A continuación se precede a revisar y analizar la línea de formación en nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación matemática por medio de los programas o contenidos programáticos del curso, teniendo en cuenta el nombre, número de créditos, los objetivos, sus contenidos y software empleado.

Nombre	Número de Créditos	Contenidos	Objetivos	Software empleados
Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas I (ver anexo 6)	4	<p>*Concepciones y enfoques respecto a la integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>*Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC's.</p> <p>*El uso de las TIC's para explorar y elaborar conjeturas en situaciones problema a nivel del aula de clase.</p>	<p>*Identificar aspectos fundamentales concernientes a las tendencias actuales y usos de las TIC en la clase de matemáticas.</p> <p>*Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas.</p> <p>*Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas, como, los programas, Cabri Gèomètre II Plus y ·3D, Regla & Compás (RyC) y Geogebra y la Calculadora Algebraica (Voyage 200), a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>Cabri</p> <p>Gèometre II</p> <p>Plus y ·3D,</p> <p>Regla & Compás (RyC)</p> <p>Geogebra</p> <p>Calculadora Algebraica (Voyage 200)</p>
Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas II (ver anexo 7)	4	<p>*Análisis de situaciones didácticas y experiencias de aula usando Cabri Géomètre II Plus, Regla Compás, Geogebra, Cabri 3D, Calculadoras Gráficas, Algebraicas., esto reconociendo que el</p>	<p>*Desarrollar procesos de integración de las TIC en la educación matemática a través de la elaboración de construcciones geométricas, del planteamiento y resolución de problemas.</p> <p>*Analizar algunas</p>	<p>Plataforma Moodle</p> <p>Calculadoras Simbólicas Cabri- Géometre Cabri 3D</p> <p>Geogebra</p>

		<p>Conocimiento Matemático inmerso en las situaciones de aula, estará relacionado con el pensamiento geométrico, y pensamiento variacional, así como los procesos de resolución de problemas y modelación matemática.</p> <p>*Diseño Didáctico para el trabajo de ambientes computacionales.</p> <p>*Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC.</p>	<p>experiencias de aula y reflexionar sobre los diseños, que integren TIC en la actividad matemática.</p> <p>*Diseñar y estudiar las tipologías de actividades didácticas para Ambientes de Geometría Dinámica (AGD) y Sistemas de Algebra Simbólica, CAS (por sus siglas en ingles).</p> <p>*Elaboración de aplicaciones en páginas web dadas las posibilidades de los programas.</p>	
--	--	--	--	--

Tabla 11. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Matemáticas y Física Univalle

De acuerdo a las tablas 9 y 11, se aclara que los cursos de herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas I y II, de los programas de licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas son los mismos cursos para la licenciatura en matemáticas y física de la UNIVALLE.

UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI (USACA)

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (ver anexo 3)

El programa académico tiene una **durabilidad de 9 semestres**, es diurno y una modalidad presencial, además tiene en total **162 créditos** distribuidos en todos los cursos que se ofrecen en el plan de estudios.

La estructura curricular *no tiene definido líneas* de formación específicas, tampoco se puede observar que *asignaturas son básicas* ni que *asignaturas son profesionales*, los *prerrequisitos* tampoco se pueden evidenciar, lo que se realizó fue una asociación de acuerdo a los nombres de las asignaturas y distribuirlos como se muestra a continuación.

Asignaturas de Matemáticas	Créditos
Fundamentos de matemáticas I	4
Fundamentos de matemáticas II	4
Geometría I	4

Aritmética y teoría de números	3
Geometría II	4
Estadística y probabilidad	5
Algebra I	4
Algebra II	4
Modelos matemáticos I	5
Modelos matemáticos II	5
Modelos matemáticos III	5
Matemáticas financieras	3
Segunda Lengua	Créditos
Idioma extranjero I	1
Idioma extranjero II	1
Idioma extranjero III	1
Idioma extranjero IV	1
Idioma extranjero V	1
Asignaturas de Formación en Didáctica de las Matemáticas	Créditos
Modelos educativos y pedagógicos	3
Currículo y diseño curricular	3
Proyecto pedagógico I (PEI)	3
Pedagogía y didáctica de las matemáticas	3
Proyecto pedagógico II (proyectos de aula)	3
Didáctica de la aritmética y el álgebra	2
Didáctica de la geometría	2
Proyecto pedagógico III (evaluación de aprendizajes)	4
Didáctica general	3
Asignaturas de Formación en Historia y Epistemología de las Matemáticas	Créditos
Historia y epistemología de la pedagogía	3
Problema filosofía actuales	2
Pensamiento social contemporáneo	2
Epistemología e historia de las matemáticas	3
Asignaturas de Formación en Comunicación y lenguaje	Créditos
Comprensión y producción textual I	2

Comprensión y producción textual II	2
Comprensión y producción textual III	2
Teorías del desarrollo humano y teorías del aprendizaje	3
Atención a la diversidad y multiculturalidad	2
Asignaturas de Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática	Créditos
Informática aplicada a las matemáticas I	2
Informática aplicada a las matemáticas II	2
Otras asignaturas	Créditos
Constitución política	1
Cogobierno	2
Deporte formativo	1
Ética y responsabilidad social	2
Liderazgo educativo y valores	2
Educación ambiental y desarrollo sostenible	2
Empresa educativa	2
Investigación social	2
Investigación educativa I	3
Educación artística	2
Investigación educativa II	3
Investigación educativa III	3
Trabajo de grado	5
Ética de la profesión docente	2
Políticas educativas Colombianas	2

Tabla 12. Estructura curricular Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Usaca

Además de las asignaturas descritas anteriormente, el programa considera 24 créditos de asignaturas electivas.

A continuación se precede a revisar y analizar la línea de formación en tecnologías de la información y la comunicación en la educación matemática por medio de los programas o contenidos programáticos del curso, teniendo en cuenta el nombre, número de créditos, los objetivos, sus contenidos y software empleado.

Nombre	Número de Créditos	Contenidos	Objetivos	Software empleados
Informática aplicada a las matemáticas I (ver anexo 9)	2	<ul style="list-style-type: none"> * Rectas paralelas y perpendiculares. * El triángulo y sus líneas notables. * Circunferencia. * Traslación y Rotación 	<ul style="list-style-type: none"> *Implementar el paquete Cabri II *Reconocer procedimientos vistos en precálculo, geometría y matemática fundamental. *Identificar propiedades de conceptos básico en geometría 	Cabri II
Informática aplicada a las matemáticas I (ver anexo 10)	2	<ul style="list-style-type: none"> * Sólidos * Funciones * Cónicas * Homotecias 	<ul style="list-style-type: none"> *Implementar el paquete Cabri II y Cabri 3D. *Reconocer procedimientos vistos en precálculo, geometría y matemática fundamental. *Identificar propiedades de conceptos en geometría del espacio. 	Cabri II y Cabri 3D

Tabla 13. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Usaca

UNIVERSIDAD DEL CAUCA (UNICAUCA)

Licenciatura en Matemáticas (ver anexo 4)

El programa académico tiene una **durabilidad de 10 semestres**, es diurno y una modalidad presencial, además tiene en **total 157 créditos** distribuidos en todos los cursos que se ofrecen en plan de estudios.

El diseño de la estructura curricular del Programa de Licenciatura en Matemáticas tiene en cuenta los conceptos que se desarrollarán a continuación¹²:

¹² Universidad del Cauca. Página web. Revisado en: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/oferta-academica/programas-de-pregrado/licenciatura-en-matematicas/estructura-curricular> (11/11/2013)

Núcleo Temático o Problemático: Hace referencia al conjunto de conocimientos afines que se integran alrededor de un propósito o problema formativo. En él se busca, mediante la implementación de un trabajo colectivo, lograr la articulación de la teoría con la práctica y el diálogo concertado entre saberes, agentes, instancias y organismos académicos. Para su desarrollo se requiere de un grupo docente que imprima a su dinámica características esenciales como el trabajo en equipo, la acción colectiva y la divergencia argumentada.

Es de aclarar que estos núcleos temáticos o problemáticos están constituidos por unidades temáticas, en las cuales se aborda, interpreta y analiza un tema específico, en el marco del propósito formativo fijado por dicho núcleo.

Fase de Formación Disciplinar: Hace referencia a las diferentes etapas en las que se realiza el proceso formativo dentro del Programa de Licenciatura en Matemáticas. Se compone de las tres fases que se enunciarán a continuación:

Fase de Fundamentación: Comprende los cursos de nivel uno y dos, en los cuales se brinda al estudiante la posibilidad de:

- Apropiarse de conceptos básicos de las matemáticas.
- Abordar el problema de las relaciones existentes entre conocimiento matemático y el contexto sociocultural.
- Conocer diferentes corrientes y requerimientos pedagógicos para la enseñanza de las matemáticas.
- Estudiar algunas de las disciplinas que se cultivan en la institución.
- Desarrollar y fortalecer competencias comunicativas y lectoescritoras, que se consideren fundamentales en el proceso de formación.
- Practicar un deporte formativo de carácter electivo.
- Estudiar de un idioma extranjero.

Fase Profesional: Comprende los cursos de nivel tres y cuatro, en los que se brinda al estudiante la posibilidad de:

- Apropiarse de conceptos matemáticos de mayor profundidad conceptual.

- Encontrar relaciones entre filosofía y matemáticas, abordando el problema de la naturaleza y la realidad de los objetos matemáticos.
- Apropiarse de los fundamentos epistemológicos y didácticos de las matemáticas para ponerlos al servicio de la reflexión investigativa.
- Complementar el proceso formativo mediante la escogencia de tres cursos del menú ofrecido por el Departamento de Matemáticas.
- Complementar el proceso de formación profesional mediante el estudio de un área de las Ciencias Naturales.
- Conocer las etapas del desarrollo cognitivo del sujeto, en relación con los objetos matemáticos.

Fase de Formación Investigativa: Comprende los cursos posteriores al cuarto nivel, en los cuales se brinda al estudiante la posibilidad de:

- Apropiarse de conceptos básicos sobre investigación.
- Iniciarse en el campo de la investigación formativa.
- Participar en grupos de desarrollo investigativo en el área de Educación Matemática.

Componentes de Formación: Hacen referencia a los diferentes campos del conocimiento que deben desarrollarse en la formación de un profesional. Dentro de Programa de Licenciatura en Matemáticas se estipulan tres áreas de formación.

- a) Componente de Formación Propia Profesional (F.P.P): Contiene las actividades curriculares propias para la formación matemática según el Decreto 2576.
- b) Componente de Formación Complementaria Profesional (F.C.P): Contiene las actividades curriculares que se consideran complementarias a la formación del profesional matemático y las cuales no necesariamente se encuentran dentro de esta disciplina.
- c) Componente de Formación Complementaria General (F.C.G): Contiene las actividades curriculares que se consideran requisitos generales de la Universidad del Cauca y de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.

Niveles de Formación: Hacen referencia a los distintos estadios que se presentan en la apropiación del conocimiento. Se distinguen por sus grados de dificultad, rigurosidad y

profundidad conceptual en el proceso de desarrollo de cada disciplina, en particular, de cada área o núcleo temático.

La determinación de estos estadios (o niveles) se basa en los aspectos cuantitativos y cualitativos relacionados con los conocimientos que el individuo ha adquirido, con su madurez tanto psicológica como intelectual y con el desarrollo de la abstracción, la creatividad y la crítica científica, necesarios para el aprendizaje y comprensión de los temas a abordar.

Es de aclarar, que definidos dichos niveles, se procura avanzar en la formación disciplinar del estudiante, mediante un proceso deductivo-inductivo que conduzca a una profundización conceptual superior.

Crédito: Hace referencia a 1 unidad de medida de la labor académica del estudiante dentro de determinada actividad de formación universitaria. Un crédito equivale a 48 horas de trabajo y comprende el tiempo en el cual hay acompañamiento directo del docente y aquel en que el estudiante debe realizar actividades independientes de estudio.

Curso: Se entiende por curso una actividad curricular con la cual el Departamento de Matemáticas procura la capacitación disciplinar o profesional de sus estudiantes, mediante el estudio sistemático de uno o varios temas correspondientes a alguna de las áreas o núcleos de su formación académica. Estos cursos se realizan bajo la orientación de uno o varios docentes y tienen como propósito elevar el nivel de comprensión y conocimiento de los estudiantes. Su desarrollo se adelanta en tres modalidades, a saber: asignaturas, laboratorios y seminarios.

- **Asignaturas:** Son cursos de tipo teórico con una intensidad horaria determinada. En los pregrados, se espera que estos cuenten con 4 horas semanales de trabajo presencial, equivalentes a 8 horas de trabajo independiente por parte del estudiante.
- **Laboratorios:** Son actividades curriculares de carácter experimental que se realizan en sitios especiales de docencia, con el propósito de afianzar y confrontar conocimientos adquiridos por el estudiante en una o varias asignaturas, estandarizar protocolos, realizar

mediciones e interpretar resultados. En general, se estipulan 2 o 3 horas presenciales por semana para las prácticas de laboratorio, las cuales corresponden -por lo menos- a una hora de trabajo independiente por parte del estudiante.

Seminarios: Son actividades académicas que pretenden: desarrollar temas específicos de determinada disciplina, ligar la investigación con la docencia y crear las destrezas metodológicas necesarias para un proceso investigativo, en aras de convertirse en una herramienta propicia para contribuir a la formación autoconsciente del estudiante.

Los seminarios son considerados como semilleros, en ellos se le enseña al estudiante a sembrar, para que durante toda su vida vaya cogiendo frutos, tanto en el ámbito profesional como en el personal.

Existen dos tipos de cursos, entre los cuales se distinguen:

- Los Cursos Básicos: Considerados como un requisito ineludible para la obtención del título de Licenciado en Matemáticas.
- Cursos electivos: Son aquellos que el estudiante debe escoger con el objetivo de:
 - a. Fortalecer su formación profesional propia (Electivas I, II y III) con el menú ofrecido por el Departamento de Matemáticas.
 - b. Complementar su formación profesional (Ciencias Naturales I, II y III) con la oferta realizada por los Programas de Biología, Química y Física.
 - c. Enriquecer su formación personal (Curso de interés personal I y II) con la oferta hecha por los diferentes programas académicos de la Universidad del Cauca.

Seminario Permanente de Profesores: Es un espacio académico de discusión y reflexión conformado por un equipo interdisciplinario de profesores, responsables de posibilitar la ejecución y desarrollo del plan de estudios, con el fin de alcanzar el perfil propuesto por el Programa de Licenciatura en Matemáticas.

Mediante la discusión en torno a una temática en común, este grupo busca, a través del dialogo de saberes y del esfuerzo colectivo, encontrar alternativas que contribuyan a transformar e innovar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Igualmente, pretende aproximar al estudiante a la realidad profesional y educativa del sistema nacional/regional y, acompañado de una fundamentación teórica y conceptual, hacer de la Práctica Pedagógica un ejercicio de Desarrollo Investigativo.

Los objetivos principales de este Seminario son:

- a) Ser el soporte académico del desarrollo curricular del Programa de Licenciatura en Matemáticas.
- b) Generar propuestas de trabajo investigativo.
- c) Consolidar el carácter interdisciplinario del Programa de Licenciatura en Matemáticas.

La esta estructura curricular *no tiene definido líneas de formación* específicas, tampoco se puede observar que *asignaturas son básicas* ni que *asignaturas son profesionales*, los *prerrequisitos* tampoco se pueden evidenciar, lo que se realizó fue una asociación de acuerdo a los nombres de las asignaturas y distribuirlos como se muestra a continuación.

Asignaturas de Matemáticas	Créditos
Matemáticas generales	4
Lógica y teoría de conjuntos	4
Calculo I	4
Geometría euclidiana	4
Pensamiento matemático I	4
Calculo II	4
Geometría analítica	4
Algebra lineal	4
Estadística y probabilidad	4
Pensamiento matemático II	4
Ecuaciones diferenciales	4

Teoría de grupos	4
Teoría de los anillos	4
Análisis I	4
Topología general	4
Asignaturas de Formación en Didáctica de las Matemáticas	Créditos
Pedagogía y currículo en la enseñanza de las matemáticas	1
Educación matemática y matemática escolar	4
Didáctica de las matemáticas I	4
Didáctica de las matemáticas II	4
Asignaturas de Formación en Historia y Epistemología de las Matemáticas	Créditos
Matemáticas y experiencias I	4
Matemáticas y experiencias II	4
Matemáticas y realidad	5
Asignaturas de Formación en Comunicación y lenguaje	Créditos
La lectura y escritura	3
Taller de lengua española	3
Asignaturas de Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática	Créditos
Programación básica	4
Otras asignaturas	Créditos
Formación ciudadana	3
Ciencias naturales I	3
Laboratorio de ciencias naturales I	3
Áreas de interés personal I	3
Ciencias naturales II	3
Laboratorio de ciencias naturales II	1
Ciencias naturales III	3
Laboratorio de ciencias naturales III	1
Practica pedagógica I	4
Áreas de interés personal II	3
Practica pedagógica II	4
Practica pedagógica III	4

Practica pedagógica IV	4
Trabajo de grado	

Tabla 14. Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas

Además de las asignaturas descritas anteriormente, el programa considera 16 créditos de asignaturas electivas.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO (UDENAR)

Licenciatura en Matemáticas (ver anexo 5)

El programa académico tiene una **durabilidad de 10 semestres**, es diurno y una modalidad presencial, además tiene en **total 168 créditos** distribuidos en todos los cursos que se ofrecen en el plan de estudio.

La estructura curricular *no tiene definido líneas de formación* específicas, tampoco se puede observar que *asignaturas son básicas* ni que *asignaturas son profesionales*, los *prerrequisitos* tampoco se pueden evidenciar, además no se observa la cantidad de *créditos* por asignatura, lo que se realizó fue una asociación de acuerdo a los nombres de las asignaturas y distribuirlos como se muestra a continuación.

Asignaturas de Matemáticas
Fundamento de matemáticas
Matemáticas elementales
Geometría Euclidea
Calculo diferencial
Geometría analítica
Algebra lineal
Calculo integral
Teoría de números
Calculo de varias variables y vectorial
Análisis numérico
Teoría de grupos ecuaciones diferenciales
Estadística I
Análisis matemático
Teoría de anillos y cuerpo

Estadística II
Geometría de transformaciones
Asignaturas de Formación en Didáctica de las Matemáticas
Fundamentos de la educación matemática
Didáctica de las matemáticas I
Didáctica de las matemáticas II
Currículo y educación matemática
Asignaturas de Formación en Historia y Epistemología de las Matemáticas
Antigüedad clásica y griega
Medioevo y renacimiento
Época moderna
Época contemporánea
Asignaturas de Formación en Comunicación y lenguaje
Cognición y educación matemática I
Cognición y educación matemática II
Educación matemática y cultura I
Educación matemática y cultura II
Asignaturas de Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación Matemática
Programación básica
Tic´s en educación matemáticas I
Tic´s en educación matemáticas II
Asignaturas de Física
Variable compleja
Fundamentos de física I
Fundamentos de física II
Otras Asignaturas
Seminario de investigación I
Seminario de investigación II
Taller de enseñanza I
Taller de enseñanza II

Tabla 15. Estructura curricular Licenciatura en Matemáticas

Además de las asignaturas descritas anteriormente, el programa considera 3 asignaturas electivas.

A continuación se precede a revisar y analizar la línea de formación en tecnologías de la información y la comunicación en la educación matemática por medio de los programas o contenidos programáticos del curso, teniendo en cuenta el nombre, número de créditos, los objetivos, sus contenidos y software empleado.

Nombre	Número de Créditos	Contenidos	Objetivos	Software empleados
Tic's en educación matemática I (ver anexo 11)	No muestra	<p>*Concepciones y enfoques respecto a la integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>*Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC: el caso de los Lineamientos Curriculares en TIC en Educación Matemática del Ministerio de Educación Nacional.</p> <p>* Una revisión del estado internacional del uso de las TIC en la Educación Matemática.</p> <p>* El uso de las TIC para la exploración y conjeturación de situaciones problema a nivel del aula de clase.</p> <p>* Procesos de instrumentación en los Ambientes de Geometría Dinámica como Cabri Géomètre II Plus, GeoGebra, RyC, Cabri 3D.</p> <p>*La Internet en la Educación Matemática: Los recursos de Internet como los applets.</p> <p>* Calculadoras Aritméticas y Científicas.</p> <p>* Procesos de</p>	<p>*Analizar diversos aspectos fundamentales concernientes a las concepciones y usos de las TIC.</p> <p>*Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas escolares.</p> <p>*Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.</p> <p>*Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas como los Ambientes de Geometría Dinámica (Cabri Géomètre II Plus, Geogebra y Regla & Compás) y Sistemas de Álgebra Computacional (Derive y Calculadoras Graficadoras Algebraicas) a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.</p>	<p>Cabri Gèometre II Plus y ·3D, Regla & Compás (RyC) Calculadora graficadora y Algebraica</p>

		instrumentación en los Ambientes de Algebra Computacional como el Derive de las Calculadoras Gráficas y Algebraicas.	
Tic's en educación matemática II (ver anexo 12)	No muestra	<p>*La enseñanza y aprendizaje de la Geometría con las Tecnologías Computacionales.</p> <p>*Análisis de algunas situaciones de aula integrando TIC: las tipologías de tareas en los Ambientes de Geometría Dinámica como posibilitadores del Pensamiento Geométrico, los Lugares Geométricos y la Geometría del Espacio.</p> <p>*Las Organizaciones Matemáticas sobre los fenómenos de complementariedad entre las técnicas de Lápiz y Papel y las técnicas en Ambientes CAS como posibilitadores del Pensamiento Algebraico alrededor de la Teoría Antropológica de lo Didáctico.</p> <p>*Articulaciones entre el currículo de matemáticas y las TIC: la Mediación instrumental.</p> <p>*Los fenómenos didácticos sobre la visualización matemática usando computadores la Matemática Experimental.</p> <p>*Las TIC y la relación entre los diferentes sistemas de representaciones ejecutables en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>*Algunas Dimensiones de Análisis para los trabajos de investigación acerca de la Integración de las TIC</p>	<p>*Determinar las características, limitaciones y posibilidades de algunos usos de TIC en el aula de matemáticas.</p> <p>*Analizar algunas experiencias de aula o investigaciones que integren TIC en la enseñanza de las matemáticas.</p> <p>*Diseñar y estudiar las tipologías de actividades didácticas para Ambientes de Geometría Dinámica y/o en Sistemas de Algebra Simbólica.</p> <p>*Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.</p>

CAS, Cabri-
Géometre
Cabri 3D
Geogebra

		<p>en la Educación Matemática. *Elementos para la sensibilización, la reflexión crítica y cuidadosa sobre la integración efectiva de las TIC: los fenómenos didácticos complejos relacionados con la Transposición Informática, la Génesis Instrumental y los Recursos Pedagógicos Vivientes.</p>	
--	--	--	--

Tabla 16. Análisis de los programas de cursos Licenciatura en Matemáticas

3.3 FASE 3 – Informe de los datos

En esta fase se establece la síntesis de toda la información recopilada y organizada, donde se dará una mirada al estado de la formación de docentes en matemáticas del suroccidente colombiano y en particular la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en las instituciones de educación superior en el suroccidente de Colombia.

La generalidad de los planes de estudios analizados se enfocan en las asignaturas relacionadas con las herramientas tecnológicas y computacionales como son: software educativo, recursos pedagógicos con uso de las herramientas tecnológicas y computacionales e integración curricular de las mismas.

En la tabla 17, se clasifican los objetivos de los cursos de cada una de las universidades del suroccidente de Colombia, de acuerdo a tres categorías;

1. Curricular
2. Manejo computacional
3. Diseño y análisis de situaciones de aula

La primera categoría, corresponde a la normatividad vigente respecto a los programas de licenciatura en matemáticas y afines, como también al conocimiento necesario y de interés para la formación de los futuros docentes, en este caso, en las herramientas tecnológicas y computacionales. La segunda categoría, relaciona el manejo, utilización de software

(programas de geometría dinámica) y hardware (computadores, calculadoras algebraicas y simbólicas) en función de la enseñanza de las matemática escolares. Por último, el diseño y análisis de situaciones de aula, donde se proponen situaciones de aula integrando herramientas tecnológicas y computacionales en sus posibles soluciones.

UNIVERSIDAD	Objetivos del Curso de Herramientas tecnológicas y computacionales	Clasificación de objetivos de acuerdo a categorías
Universidad de Nariño	Analizar diversos aspectos fundamentales concernientes a las concepciones y usos de las TIC.	Curricular
	Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas escolares.	
	Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.	
	Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas como los Ambientes de Geometría Dinámica (Cabri Geomètre II Plus, Geogebra y Regla & Compás) y Sistemas de Álgebra Computacional (Derive y Calculadoras Graficadoras Algebraicas) a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.	Manejo computacional
	Determinar las características, limitaciones y posibilidades de algunos usos de TIC en el aula de matemáticas.	
	Analizar algunas experiencias de aula o investigaciones que integren TIC en la enseñanza de las matemáticas.	Diseño y análisis de situaciones de aula.
Diseñar y estudiar las tipologías de actividades didácticas para Ambientes de Geometría Dinámica y/o en Sistemas de Algebra Simbólica.		
Universidad del Valle	Identificar aspectos fundamentales concernientes a las tendencias actuales y usos de las TIC en la clase de matemáticas.	Curricular
	Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas.	

	Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.	
	Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas, como, los programas, Cabri Geomètre II Plus y 3D, Regla & Compás (RyC) y Geogebra y la Calculadora Algebraica (Voyage 200), a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.	Manejo computacional
	Reconocer algunas posibles actividades para el aprendizaje de las matemáticas en Ambientes de Geometría Dinámica y/o Sistemas de Algebra Simbólica.	
	Desarrollar procesos de integración de algunas TIC a través de la elaboración de diversas tareas matemáticas.	Diseño y análisis de situaciones de aula.
	Analizar algunas experiencias de aula o investigaciones que integren TIC en la enseñanza de las matemáticas.	
	Diseñar y justificar una secuencia de situaciones de aula integrando TIC en torno a un conocimiento matemático	
	Desarrollar procesos de integración de algunas TIC a través de la elaboración construcciones, del planteamiento y resolución de problemas	
Universidad Santiago de Cali	Reconocer procedimientos vistos en precálculo, geometría y matemática fundamental.	Curricular
	Identificar propiedades de unos conceptos básicos en geometría.	
	Implementar el paquete Cabri II Cabri 3D	Manejo computacional
	Propiciar actividades que motiven el interés por la matemática y su aplicación a la informática.	Diseño y análisis de situaciones de aula.
Universidad del Cauca	No muestran	Curricular
	No muestran	Manejo computacional
	No muestran	Diseño y análisis de situaciones de aula.

Tabla 17. Clasificación de los objetivos de los programas de los cursos con relación a categorías análisis.

CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y REFLEXIONES GENERALES

En este capítulo se presentan las conclusiones de la investigación monográfica, siguiendo como eje la metodología realizada, y en cumplimiento de los objetivos planteados.

4.1 CONCLUSIONES GENERALES

La investigación, tiene como propósito, analizar y realizar una reflexión sobre el estado de la formación de docentes en matemáticas a través de la última década y en particular la integración de las herramientas tecnológicas y computacionales en el suroccidente de Colombia.

Con los elementos analizados a lo largo de esta investigación se desea comunicar conclusiones, reflexiones y recomendaciones importantes para la formación inicial de docentes de matemáticas en la integración de la línea de herramientas tecnológicas y computacionales a lo largo del pregrado.

En relación a la distribución que realiza ASCOFADE, se observó que de todas las regiones existe un total de 235 programas académicos ofrecidos por todas las universidades con facultades de educación e institutos de educación, de estos solo el 11% de los programas académicos tienen relación con la de licenciatura en matemáticas y afines a nivel nacional, lo cual es un porcentaje considerablemente bajo para la cantidad de programas de licenciatura, es importante mencionar que de este 11% a nivel nacional aproximadamente el 2% corresponde al sur occidente colombiano.

Después de una mirada a cada uno de los planes de estudio de las universidades del suroccidente de Colombia que ofrecen programas de pregrado de licenciatura en matemáticas y afines, como lo son: la Universidad de Nariño, Universidad del Cauca, Universidad Santiago de Cali y Universidad del Valle, tres de estas universidades pertenecen al sector público y una de ellas al sector privado, asimismo se pudieron evidenciar tres factores.

El primer factor se relaciona con los planes de estudios mencionados anteriormente donde presentan un orden y una estructura, dependiendo de los intereses y fines educativos de cada facultad o instituto de educación de las universidades a nivel del suroccidente

colombiano; el segundo factor, se relaciona con la existencia de elementos comunes, y que son posibles de evidenciar, para el desarrollo de revisiones y análisis. Por último el tercer factor es la reflexión sobre una aproximación a la forma en que se integran las herramientas tecnológicas y computacionales en la formación de futuros docentes.

En relación a las instituciones de educación superior que tiene facultad o instituto de educación, solo el 40% ofrecen programas de licenciatura en matemáticas y afines a nivel suroccidente colombiano. De acuerdo a lo anterior, se encontraron cinco programas académicos de licenciatura todos en modalidad diurna y presencial, de los cuales uno de ellos ofrece un curso de programación básica, el cual no está direccionado a la formación en educación matemática, por lo tanto no ingresa en el análisis que describimos a continuación. Cuatro de estos programas académicos poseen cursos relacionados con las herramientas tecnológicas y computacionales, cabe mencionar que dos de los cuatro programas académicos son ofertados por una universidad, por lo tanto en el análisis esta universidad obtuvo mayor número de cursos.

En los planes de estudios analizados se pueden observar, que todos los planes ofrecen cursos electivos, en cual permite al docente en formación profundizar en las perspectivas didácticas y teóricas del uso de las herramientas tecnológicas y computacionales en el aula de matemáticas, sin embargo solo una universidad evidencia líneas de formación específicas, esto permite que el docente en formación investigue sobre estas líneas previamente establecidas por el programa académico de licenciatura. Por otra parte, se observó que uno de los cinco planes tiene una duración de 9 semestres en relación al resto de los planes de estudio que corresponden a 10 semestres respectivamente, esto implica que los docentes en formación se les estipulé mayor número cursos por semestre, para obtener el título de Licenciado.

Igualmente, se evidencia en los planes de estudio que el número total de créditos¹³ para

¹³ Un Crédito Académico es la unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias profesionales y académicas que se espera que el programa desarrolle. Revisado en: <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87727.html> 21/01/14

obtener el título de licenciado en Matemáticas y afines se encuentra en un rango entre 171 a 157, establecidos previamente por cada programa académico, cumpliendo así, el mínimo número de créditos de acuerdo al sistema de créditos que propone el MEN y propuestos en el marco legal que se pudo establecer en el marco teórico de este trabajo, este total de créditos hace referencia a la intensidad horaria que cada estudiante debe cumplir, cabe mencionar que cada programa académico de licenciatura que tiene la libre escogencia de ese número total de créditos. En esa libertad con la que cuentan las universidades, es posible reconocer poca unidad (uniformidad) frente a las exigencias en la formación y la dedicación por parte de los estudiantes como lo es la interpretación que se le puede dar al número de créditos.

Ahora bien, relacionando el número de créditos descritos en los programas de curso, se obtiene que los cursos que ofrecen las licenciaturas en matemáticas y afines se encuentran descritos en su totalidad de carácter semestral, sin embargo no es evidente el número de créditos en uno de los programas de cursos, mientras que en los otros se observa que, dos de ellos presentan dos créditos y los otros cinco programas de cursos de a cuatro créditos respectivamente. En este orden de ideas esta información es relevante para determinar la intensidad horaria, el número de horas semanales de trabajo de un estudiante (presencial y no presencial), número de horas prácticas y teóricas que debe de cumplir el estudiante, esta modalidad de créditos, facilita los procesos de homologación de asignaturas o de títulos en el exterior, debido a que en gran parte de la educación superior en el mundo está expresada en términos de créditos académicos.

En relación a los programas de cursos asociados a las herramientas tecnológicas y computacionales, se obtiene que todos evidencien el carácter de curso obligatorio en los planes de estudios que ofrecen los programas académicos de licenciatura en matemáticas y afines. Además, en los programas de curso, se observa de forma explícita el semestre en que se encuentran ubicados los cursos descritos de la siguiente manera; uno en tercer semestre, dos se encuentran ubicados en cuarto semestre, dos en quinto semestre, igualmente dos en sexto y dos en octavo semestre. Esto implica que los cursos se puedan categorizar como asignaturas básicas o profesionales dependiendo del semestre en el que se

encuentre ubicado, además como ningún curso es ofertado para primer semestre, se podría decir que es necesario un conocimiento básico en las otras asignaturas, que finalmente permitan adquirir mayor conocimiento y habilidades (conocimientos de software y diseño y análisis de situaciones matemáticas) en estos cursos.

En relación con los software empleados por los cursos relacionados con las herramientas tecnológicas y computacionales, se puede observar que todos los cursos utilizan los Cabri II plus y Cabri 3D (funcionan bajo compra de licencia), sin embargo, se pueden evidenciar que 7 de los 9 cursos, también emplean software gratuitos como Geogebra y Regla y Compás, además de utilizar calculadoras simbólicas y graficadoras.

Uno de los tantos retos de las universidades analizadas es formar a futuros docentes de matemáticas, en habilidades básicas en el uso de las TIC de acuerdo a lo que propone la UNESCO (2004), por medio de tareas asignadas en los diferentes cursos, lo cual lleva a que algunos docentes en ejercicio a profundizar en software y plataformas virtuales, esta aplicación permite que los futuros docentes se encuentren en la necesidad de conocer la génesis de los software mencionados. Es así que muchos de los docentes de los cursos de la formación inicial de las universidades analizadas introducen en sus clases herramientas tecnológicas y computacionales para el desarrollo de conceptos matemáticos.

Ahora bien, de las 4 universidades analizadas, el 50% de ellas usan una plataforma virtual (Moodle) y sistema algebraico computacional (CAS) para el desarrollo de cada uno de los cursos de herramientas tecnológicas y computacionales, que permite el trabajo asincrónico, logrando así la interacción con software-hardware de manera presencial, ayudando a los docentes en formación a fortalecer sus herramientas tecnológicas y computacionales. Por otro lado, los CAS, cumple la función de mostrar otros medios de representación, pensar de una manera análoga lo que se puede construir en lápiz y papel.

En la Figura 4 (Mapa de las universidades que ofrecen licenciatura en matemáticas y afines), podemos observar, las 20 universidades según ASCOFADE que ofrecen programas de licenciatura en matemáticas y afines, lo cual implica que los niveles de demanda de docentes en matemáticas en algunas zonas del país es mayor que en otras zonas, las cuales no cuentan con una universidad cercana y con programas de licenciatura en matemáticas,

por lo tanto deben de ser suplidas por otros profesionales de otros programas afines a la licenciatura.

4.2 ALGUNAS REFLEXIONES

Debido a la complejidad del tema, en este apartado es importante mencionar algunos puntos que se encuentran más allá de los objetivos de este trabajo monográfico, sin embargo, son relevantes de destacar, con el fin de describir algunas ideas personales frente a la formación de docentes con relación a las herramientas tecnológicas y computacionales, que permitieran algunos elementos para futuras investigaciones o como puntos de partidas para reflexiones en otras regiones del país.

Las universidades de Colombia encargadas de formar a los futuros docentes de matemáticas, deben de garantizar una formación inicial en las diferentes líneas de investigación propias del campo de la educación matemática, como se ha podido reconocer en los programas de las licenciaturas y los programas de los cursos analizados, que solo dos de las 4 universidades presentan con claridad un panorama en el uso de ciertos ambientes como las plataformas e-learning, (como el caso de Moodle) por parte de los futuros docentes. Las TIC en educación matemática como línea de investigación ha sido demorada al introducirse al campo de la educación matemática, por lo tanto, ha marcado un atraso en la implementación y uso de estas en las actividades en el aula clase; de tal forma, se pueda deducir que 50% de los futuros docentes, posiblemente no posean la experiencia necesaria en estos ambientes computacionales.

Teniendo en cuenta lo anterior y el análisis de los contenidos programáticos de los cursos se evidenció que algunos hacen énfasis en el aspecto instrumental de los programas, en los procesos operativos y en manejo de software; por ejemplo se hablan de manuales de los programas de geometría y en otras se habla más de programación que de currículo propiamente, de tal forma no existe una reflexión sobre la implementación de las TIC en el aula de clase.

Después de caracterizar las facultades e institutos de educación de las Universidades en el sur occidente colombiano que ofrecen pregrados en licenciaturas en matemáticas y afines,

en sus planes de estudio se observa lo limitado en la aplicación de cursos obligatorios que hagan alusión a las herramientas tecnológicas y computacionales durante pregrado, lo cual marca un factor de atraso en el diseño e implementación de estas herramientas en las actividades en el aula de clase, por tal razón, los docentes en ejercicio carecen de habilidades en la experiencia necesaria en estos ambientes computacionales.

El 50% de los egresados que hoy en día trabajan en instituciones educativas y aspirantes a ellas, posiblemente no tengan las diferentes competencias propias del campo de la educación matemática, como las herramientas tecnológicas y computacionales, el concurso de méritos para ingreso al servicio educativo estatal (concurso docente), para el caso de un docente de matemáticas, basta con ser un profesional graduado de una carrera a fin, para ocupar un cargo como docente de matemáticas en cualquier institución educativa del país, lo cual deteriora la calidad en la educación, debido a que en la prueba, se dejan muchos campos sin evaluar, uno de ellos son las herramientas tecnológicas y computacionales, no es coherente, el gobierno a puesta por medio de políticas a la democratización de la tecnología a lo largo del territorio colombiano, dotando de recursos físicos y virtuales a instituciones públicas, con el fin de mejorar la calidad en la educación, pero los docentes no cuenta con la suficiente experiencia en el manejo y uso de dichos recursos.

Es un llamado al gobierno nacional, primero reevaluar las condiciones del concurso docente e invertir en la formación de los docentes en ejercicio y aspirantes, porque al mejorar la calidad educativa docente, mejora la calidad en la educación en las instituciones educativas, puesto que, la calidad educativa docente, es el principal insumo para lograr efectos óptimos y notorios en la educación en nuestro país, segundo a fomentar la investigación en el aula, realizando congresos, simposios, encuentros de docentes, con mayor frecuencia, en los cuales se muestren experiencias de trabajo motivantes y significativas en los estudiantes; por medio de la Figura 5 (Mapa de las universidades que ofrecen licenciatura en matemáticas y afines), hacemos nuestro tercer llamado, en algunas zonas del país, no cuentan con universidades y programas de licenciatura en matemáticas, lo cual incide notablemente en la calidad de la educación y el desarrollo del país.

Por otra lado, una invitación a todas las instituciones educativas del país, sabiendo que nos encontramos en una sociedad dinámica, en la cual la tecnología ha permeado notablemente la vida de la mayoría de los individuos, es la articulación de las TIC con el currículo, realizar estudios en cada una de las institución educativas, con el fin construir políticas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes, así poder relacionar las TIC y el currículo con el fin de mejorar la calidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

Alzate, M. (2004). Entre la higiene y el alumno: la concepción pedagógica de la infancia. Universidad Pedagógica Nacional. Revista Iberoamericana de Educación. s.p

Asociación Colombiana de Facultades de Educación (ASCOFADE), capítulos regionales
Recuperado en: <http://ascofadenacional.org/?q=node/5> (15-03-13).

Balacheff N. (2000), Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas. In: Gorgorió N., Deulofeu J., Bishop A. (eds.) Matemáticas y Educación: Retos y cambios desde una perspectiva internacional (pp.70-88). Barcelona: Graó ICE-UB

Bedoya, E. (2002). Formación inicial de profesores de matemáticas: enseñanza de funciones, sistemas de representación y calculadoras graficadoras. Granada: Universidad de Granada, PNA.

Calvo, G., Rendón, D. & Rojas L. (2004), Un diagnóstico de la formación docente en Colombia, revisado en:
http://www.memoriapedagogica.com.ar/publicaciones/PDF_ArtPon/Formacion%20docente%20en%20Colombia.pdf (16-05-13).

Castiblanco, A., Camargo, L., Villarraga, M. & Obando, G. (1999). Nuevas *tecnologías y currículo de matemáticas. Apoyo a los Lineamientos Curriculares*. Santafé de Bogotá, D.C.: Ministerio de Educación Nacional.

Castiblanco, C., Urquina, H., Camargo, L., & Moreno, L. (2004). *Tecnología Informática: Innovación en el Currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Gálvez, G. (1997), La didáctica de las matemáticas en C.Parra e I. Saiz (Comp.), *Didáctica de matemáticas: Aportes y reflexiones* pág. (39-50). Buenos Aires: Piados

Gómez, P. (1997), *Tecnología y educación matemática, informática educativa*, Vol. 10, (1), Uniandes, Bogotá D.C., Colombia, (pp. 93-111).

Guacaneme, E. A., Bautista, M., & Salazar, C. (2011). El contexto normativo de formulación de los programas de formación inicial de profesores de matemáticas. *Voces y silencios: Revista Latinoamericana de Educación*, 2(1). Retrieved from <http://vys.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/52/83> website.

Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas*. Granada: Síntesis.

Martínez, P. (2006). El Método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista pensamiento & gestión*, 20. Universidad del Norte, pp 25 – 26. ISSN 1657-6276

MEN. (1995). *Ley General de Educación*. Ley 115 del 8 de Febrero de 1994. Santafé de Bogotá: Empresa Editorial Universidad Nacional.

MEN. (1998). *Matemáticas, Lineamientos Curriculares*. Santiago de Cali: Artes Gráficas Univalle.

MEN (2001) *Memorias del Seminario Nacional. Formación de Docentes sobre el Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Proyecto Incorporación de Nuevas Tecnologías al Currículo de matemáticas de la Educación Media de Colombia. Fase Piloto*. Bogotá: MEN

MEN. (2002). *Estándares para la excelencia en la educación. Estándares curriculares*

para las áreas de matemáticas, lengua castellana y ciencias naturales y educación ambiental para la educación preescolar, básica y media.: Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2003). *La Revolución Educativa. Estándares básicos de matemáticas y lenguaje. Educación Básica y Media*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias Matemáticas*. Bogotá: MEN.

Llinares, S., & Sanchez, M. (2001). *Las creencias epistemológicas sobre la naturaleza de las matemáticas y su enseñanza y el proceso de llegar a ser un profesor*. Granada: Universidad de Granada.

Rico, L. (1997). *Consideraciones sobre el currículo de matemáticas para educación Secundaria*. En L. Rico, *Cuadernos de Formación al profesorado*. Granada: Síntesis.

Rico, L. (1999), *Matemáticas, universidad y formación del profesorado*, revista interuniversitaria de formación del profesorado, N° 34, pp. 245-262.

Rico, L. (2004), *Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria*, revista *currículum y formación del profesorado*, Vol. 8 (1), Universidad de granada España, Recuperada en: <http://www.ugr.es/~recfpro/rev81ART2.pdf> (22-03-13).

UNESCO, (2004). *Formación de docentes en Colombia: estudio diagnóstico*, Bogotá D.C., Colombia

UNESCO, (2008). *Estándares de competencias en tic para docentes*, Londres, recuperado en <http://www.eduteka.org/EstandaresDocentesUnesco.php> (11-07-13).

ANEXOS

ANEXO 1

Plan de estudios Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Universidad del Valle

	Nombre	Código	Plan	Promedio						
	Licenciatura en Educación Básica con Énfasis En Matemáticas									
Líneas de formación	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII	Semestre IX	Semestre X
Matemáticas	Elementos de Lógica Matemá. Álgebra	Iniciación al Álgebra	Teoría de Conjuntos	Álgebra Lineal	Álgebra Moderna	Análisis Exploratorio de Datos y Estadística	Inferencia Estadística		PRÁCTICA PROFESIONAL I	PRÁCTICA PROFESIONAL II
	Números y Operaciones	Geometría I	Geometría II	Cálculo (I) Diferencial	Cálculo (II) Integral		Resolución de Problemas	Curriculo en Educa. Matemá.	SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL I	SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL II
Didáctica de las Matemáticas	Elementos de Educación Matemática		Aspectos Socioculturales de la Educaci. Matemática	Problemas en Educación Matemática				Didáctica de las Matemát		
Histórico - Epistemológico		Historia de las Matemáticas Griegas			Historia del Número y la Magnitud	Elementos Filosóficos de las Matemátic.		Análisis de Textos Esc. de Mat.	TRABAJO DE GRADO I	TRABAJO DE GRADO II
Razonamiento Y Lenguaje	Conocimiento y Cultura	Conocimiento y Desarrollo	Lenguaje y Comunicación		Enunciación del Conocimiento Matemático		Lenguaje Natural y Leng. Formal	Razonamiento Matemático	SEMINARIO DE TRABAJO DE GRADO I	SEMINARIO DE TRABAJO DE GRADO II
Nuevas Tecnologías			NTIC I	NTIC II			NTIC III			
Idiomas	Ingles I	Ingles II								
Electivas Complementarias y Profesionales	COMPLEMENT.I	COMPLEMENT.II	COMPLEMENT.III	COMPLEMENT.IV	PROFESIONAL I	PROFESIO. II	PROFESIO. III	PROFESIO. IV	PROFESIO. V	PROFESIO. VI
Bajos o Estímulos										
Otras Asignaturas:	Deporte →									

690

ANEXO 2

Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas y Física

Universidad del Valle

Nombre	Código	Plan	Promedio							
Licenciatura en Matemáticas y Física										
Lineas de formación	Semestre I	Semestre II	Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII	Semestre IX	Semestre X
Matemáticas	Matemáticas Fundamenta. Fundamentos de Geometría	Lógica Teoría de Conjuntos Cálculo (I) Diferencial Geometría Analítica Vecto.	Álgebra Lineal Cálculo (II) Integral	Ecuaciones Diferenciales Cálculo (III) Avanzado	Análisis Exploratorio de Datos y Estadística	Álgebra Moderna Métodos Matemáticos Para la Física	Inferencia Estadística Elementos de Topología y Geometría Diferencial	Análisis (I) Matemático	PRÁCTICA PROFESIONAL I	PRÁCTICA PROFESIONAL II
Física Fundamental			Física Funda. I	Física Fund. II	Física Fund. III	Física Fund. IV			SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL I	SEMINARIO DE PRÁCTICA PROFESIONAL II
Didáctica de las Matemáticas	Elementos de Educación Matemática		Laboratorio F.F. I	Laboratorio F.F. II	Laboratorio F.F. III	Laboratorio F.F. IV		Didáctica de las Matemát. Análisis de Textos Esc. de Mat.	TRABAJO DE GRADO I	TRABAJO DE GRADO II
Histórico - Epistemológico			Matemáticas y Experiencia					Historia Epistemología de las Mat.	SEMINARIO DE TRABAJO DE GRADO I	SEMINARIO DE TRABAJO DE GRADO II
Razonamiento Y Lenguaje	Conocimiento y Cultura	Conocimiento y Desarrollo		Lenguaje y Comunicación			Razonamiento Matemático			
Nuevas Tecnologías				NTIC I			NTIC II			
Idiomas	Inglés I	Inglés II								
Electivas Complementarias y Profesionales	COMPLEMENT. I	COMPLEMENT. II	COMPLEMENT. III	COMPLEMENT. IV	PROFESIONA. I	PROFESIO. II	PROFESIO. III	PROFESIO. IV	PROFESIO. V	PROFESIO. VI
Bajos o Estímulos										
Otras Asignaturas:	Deporte →									

686

ANEXO 3

Plan de estudios Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas Universidad Santiago de Cali



**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA
CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS**

Cod. SNEEX 14031
Registro Calificado: Res. N.º 1591 / Febrero 28 de 2010 / MEN
Título: Docente: Licenciado (a) en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas.
Psicopedagogo: Preescolar.
Jornada: Mañana: 165. Créditos Académicos:
N.º Semestres: 9 semestres.

Misión
El programa pretende por: la formación del profesorado en torno a la docencia, investigación, innovación y creatividad tendiente hacia la transformación de realidades, a partir de la dinamización de los procesos matemáticos en el contexto educativo y social.

Visión
Constituirse en un programa de educación superior líder del sureccidente colombiano, ofreciendo una educación de calidad con compromiso académico bajo los principios matemáticos: pendientes a mejorar la realidad del contexto educativo con responsabilidad social.

Perfil Profesional
El egresado debe tener conciencia del rol específico que tomará como formador de futuras generaciones, comprometido con la educación y sus diversas manifestaciones. Deberá tener una actitud de apertura frente a los diferentes requerimientos del medio social y profesional, adecuando creativamente su función educativa en la especialidad por él escogida.



FACULTAD DE EDUCACIÓN

SEMESTRE I	CREDITOS	SEMESTRE VI	CREDITOS
Fundamentos de matemáticas I	4	Álgebra II	4
Historia y Epistemología de la Pedagogía	3	Epistemología de las Matemáticas	4
Constitución política	1	Pedagogía y didáctica de las Matemáticas	3
Gobierno	2	Proyecto pedagógico II (proyectos de aula)	3
Problema Filosófico actuales	2	Investigación educativa I	3
Comprensión y producción textual I	2	Educación artística	2
Idioma extranjero I	2	Electiva III: seminario sociopolítico	2
Electiva I: informática básica	1	SEMESTRE VII	
SEMESTRE II		Modelos matemáticos I	5
Fundamentos de Matemática II	4	Didáctica de la aritmética y del álgebra	2
Geometría I	4	Didáctica de la geometría	2
Políticas educativas, Colombianas	3	Proyecto pedagógico III: evaluación de aprendizajes	4
Modelos educativos y psicopedagógicos	3	Investigación educativa II	3
Comprensión y construcción textual II	2	Electiva IV: seminario	2
Pensamiento social contemporáneo	2	SEMESTRE VIII	
Deporte formativo	1	Modelos Matemáticos II	5
Idioma extranjero II	1	Modelos Matemáticos III	5
SEMESTRE III		Investigación Educativa II	3
Aritmética y Teoría de números	3	Electiva V: prácticas pedagógicas docente	4
Geometría II	4	Electiva V: seminario	2
Teoría del desarrollo humano y Teoría del aprendizaje	3	SEMESTRE IX	
Comprensión y construcción textual III	2	Matemáticas: Fundamentos	3
Ética y responsabilidad social	2	Técnicas de grupo	5
Literazgo educativo y valores	2	Ética de la profesión docente	2
Idioma extranjero III	1	Historia: modelos alternativos en la enseñanza de las matemáticas	4
SEMESTRE IV		Electiva: implementación de software en la investigación	4
Estadística y probabilidad	5		
Informática aplicada a las matemáticas I	2		
Curriculo y diseño curricular	3		
Didáctica general	3		
Atribución a la diversidad y Multiculturalidad	2		
Educación ambiental y desarrollo sostenible	2		
Idioma extranjero IV	1		
SEMESTRE V			
Álgebra I	4		
Informática aplicada a las matemáticas II	2		
Proyecto pedagógico I (PEI)	2		
Empresa educativas	2		
Investigación social	1		
Idioma extranjero V	1		
Electiva II: seminario cultural	2		

Licenciatura en Matemáticas

(Código SNIES
111045103701900111100)

Título a obtener: Licenciado (a) en Matemáticas.

PERFIL PROFESIONAL

Será un profesional integral comprometido con el desarrollo del país, orgulloso no sólo de su profesión sino de su labor como agente dinamizador propiciador del desarrollo regional y nacional a través del conocimiento de su área y la vinculación de la misma con otras.

PERFIL OCUPACIONAL

El perfil ocupacional del Licenciado en Matemáticas es la docencia, en los niveles de: Educación Básica secundaria, Media, Técnica, y primeros semestres de la educación superior.

ADMISIÓN

Para ser admitido al programa el aspirante debe cumplir con los requisitos previstos en los reglamentos y disposiciones de la Universidad del Cauca.

CRONOGRAMA ACONSEJABLE

Semestre I

Mat.001 Matemáticas Generales
Mat.151 Lógica y conjuntos
Edp.112 Formación Ciudadana
Edp.141 La lectura y la Escritura

Semestre II

Mat.102 Cálculo I
Mat.111 Geometría Euclidiana
Mat.191 Pensamiento Matemático I
EAP341 Taller de Lengua Española

Semestre III

Mat.201 Cálculo II
Mat.112 Geometría Analítica
Mat.221 Álgebra lineal
Mat.131 Estadística y Probabilidad
Mat.192 Pensamiento Matemático II

Semestre IV

Mat.202 Cálculo III
Mat.181 Pedagogía y Currículo en Matemáticas
Mat.252 Conjuntos Numéricos
CN-1 Ciencias Naturales I



Semestre V
Mat.242 Ecuaciones Diferenciales y Matemática Escolar
Mat.281 Educación Matemática y Matemática II
CN-2 Ciencias Naturales II
CIP-1 Curso de Interés Personal I

Semestre VI

Mat.321 Teoría de Grupos
Mat.384 Didáctica de la Matemática I
Mat.261 Programación Básica
CN-3 Ciencias Naturales III

Semestre VII

Mat.322 Teoría de Anillos
Mat.401 Análisis I
Mat.386 Práctica Pedagógica I
Mat.385 Didáctica de las Matemáticas II
E-1 Electiva I

Semestre VIII

Mat.392 Matemáticas y experiencia I
Mat.483 Práctica Pedagógica II
Mat.511 Topología General
E-2 Electiva II
CIP-2 Curso de Interés Personal II

Semestre IX

Mat.393 Matemáticas y experiencia II
Mat.484 Práctica Pedagógica III
E-3 Electiva III

Semestre X

Mat.591 Matemáticas y Realidad
Mat.485 Práctica Pedagógica IV
E-4 Electiva IV

Nota

Para optar al título, el estudiante debe completar como mínimo de 166 créditos entre los cuales se cuentan cuatro (4) créditos correspondientes a la prueba de suficiencia en un idioma extranjero. Además debe haber realizado una Actividad Física Formativa.

ANEXO 4

Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas

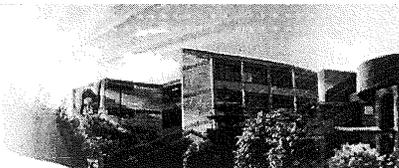
Universidad del Cauca



Universidad de Nariño

Programas Académicos
Universidad de Nariño

TANTVM POSSVMVS QVANTVM SCIMVS



ANEXO 5

Plan de estudios Licenciatura en Matemáticas

Universidad de Nariño

SEMESTRE	MATERIAS
I	<ul style="list-style-type: none"> FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS MATEMÁTICAS ELEMENTALES FUNDAMENTOS DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA GEOMETRÍA EUCLIDEA
II	<ul style="list-style-type: none"> CALCULO DIFERENCIAL GEOMETRÍA ANALÍTICA COGNICIÓN Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA I PROGRAMACIÓN BÁSICA
III	<ul style="list-style-type: none"> ALGEBRA LINEAL CALCULO INTEGRAL FUNDAMENTOS DE FÍSICA I COGNICIÓN Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA II
IV	<ul style="list-style-type: none"> TEORÍA DE NÚMEROS CALCULO DE VARIAS VARIABLES Y VECTORIAL FUNDAMENTOS FÍSICA II ANÁLISIS NUMÉRICO
V	<ul style="list-style-type: none"> TEORÍA DE GRUPOS ECUACIONES DIFERENCIALES ESTADÍSTICA I TIC'S EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA I ANTIGÜEDAD CLÁSICA Y GRIEGA
VI	<ul style="list-style-type: none"> ANÁLISIS MATEMÁTICO TEORÍA DE ANILLOS Y CUERPO MEDIOEVO Y RENACIMIENTO TIC'S EN EDUCACIÓN MATEMÁTICAS II ESTADÍSTICA II
VII	<ul style="list-style-type: none"> GEOMETRÍA DE TRANSFORMACIONES SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I ÉPOCA MODERNA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS I VARIABLE COMPLEJA
VIII	<ul style="list-style-type: none"> ÉPOCA CONTEMPORÁNEA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS II SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II CURRÍCULO Y EDUCACIÓN MATEMÁTICA ELECTIVA I
IX	<ul style="list-style-type: none"> EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CULTURA I ELECTIVA II TALLER DE ENSEÑANZA I
X	<ul style="list-style-type: none"> ELECTIVA III EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y CULTURA II TALLER DE ENSEÑANZA II

ANEXO 6

Programa de Curso Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas I



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA



1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Programa Académico:	Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas.
Nombre de la asignatura:	<u>HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS I.</u>
Código:	405058M
Nombre del docente y Horarios:	.
Créditos:	4
Habilitable:	No
Validable:	No
Período:	

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente curso busca promover un espacio de intercambio de ideas en torno a tendencias, usos, alcances y limitaciones del proceso de integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la clase de Matemáticas. Esta reflexión se articula desde una dimensión didáctica, curricular e instrumental de la actividad matemática en el aula de matemática, con situaciones propuestas en ambientes informáticos.

En este sentido, desde la dimensión didáctica se reconoce en el análisis de diseño de situaciones, la resolución de problemas en contextos geométricos o algebraicos como la posibilidad de generar la construcción del conocimiento matemático, propiciando en dicha reflexión una indagación de la propuesta curricular del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, con el fin de contextualizar los desarrollos de los lineamientos curriculares y de los Estándares de competencia actuales, alrededor de las TIC.

EL análisis desde una dimensión instrumentada de la actividad, permite hacer la reflexión sobre el tipo de heurísticas que emergen de la mediación de las herramientas computacionales en la resolución de problemas y la naturaleza de los objetos matemáticos en este tipo de ambientes.

Se busca de esta manera contribuir a la reflexión fundamentada de los profesores en formación de la licenciatura, sobre los aspectos más relevantes del proceso de integración de las herramientas computacionales en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

3. PROPÓSITOS Y/O OBJETIVOS.

Son propósitos del curso:

- 1• Identificar aspectos fundamentales concernientes a las tendencias actuales y usos de las TIC en la clase de matemáticas.
- 2• Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas.
- 3• Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas, como, los programas, Cabri Gèomètre II Plus y 3D, Regla & Compás (RyC) y Geogebra y la Calculadora Algebraica (Voyage 200), a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.

4. CONTENIDOS Y/O EJES TEMÁTICOS.

- 1• Concepciones y enfoques respecto a la integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.
- 2• Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC's.
- 3• El uso de las TIC's para explorar y elaborar conjeturas en situaciones problema a nivel del aula de clase.

5. METODOLOGÍA.

El curso se desarrollará en sesiones presenciales con el apoyo del campus virtual de la Universidad del Valle, las cuales tiene una duración de cuatro horas semanales. Se desarrollará un trabajo teórico-práctico donde el profesor conjuntamente con los estudiantes adelantarán la discusión y análisis de las actividades propuestas tanto a nivel individual como grupal, algunas de ellas utilizando calculadoras algebraicas-graficadoras (Voyage 200 y/o T.I. 92 plus) o en sus versiones para P.C y otros programas de geometría dinámica.

6. EVALUACIÓN

La calificación final del curso será el promedio ponderado de:

1. • Trabajos de práctica y discusión teórica en el campus virtual de la universidad que representan el 50% de la nota final.
2. • Exposiciones grupales, que corresponden al 10% de la nota final.
3. • Fichas de lectura, que corresponden al 10% de la nota final
4. • Un trabajo final en parejas que corresponde al 30 % de la nota final.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1• MEN (2004). Pensamiento Geométrico y Tecnologías Computacionales. Serie Documentos. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá.
- 2• MEN (1999). Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas. Serie Lineamientos Curriculares. Ministerio de Educación Nacional. Santafé de Bogotá.
- 3 • UNESCO (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente. Director del proyecto y editor: Paúl Resta, The University of Texas at Austin. EE.UU.
Esta bibliografía se complementará a lo largo del curso.

ANEXO 7

Programa de Curso Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas II



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA



1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Programa Académico:	Licenciatura en Matemáticas y Física
Nombre de la Asignatura:	<u>Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas II</u>
Código y Grupo:	405059M -01
Profesora:	
Horario:	MIE: 18:00-20:00, Edf. 331 - 1026 VIE: 18:00-20:00, Edf. 333 - 2013
Créditos	4
Habilitable:	No
Validable:	No
Período académico:	Agosto - Diciembre 2010

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Una de los desafíos del Plan Nacional Decenal de Educación (2006-2016) es la renovación pedagógica desde y uso de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) en la educación, que permita garantizarle a los estudiantes el acceso a las TIC, como herramientas para el aprendizaje y el avance científico, tecnológico y cultural¹. Reto también implica cambios en la formación de maestros, siendo necesarias las reflexiones alrededor de las problemáticas vinculadas a la integración de TIC en el aula de matemáticas.

Actualmente los profesores en ejercicio muestran poco interés en el uso de TIC, una muestra son los profesores de la Universidad de la Sabana². Una de las razones es que carecen de formación respecto a su integración en situaciones de aula, favoreciéndose otras herramientas de mayor tradición. En pro de cambiar este panorama, este curso además de promover el uso de algunas TIC para la construcción de conocimiento matemático, pretende hacer reflexionar a los estudiantes en torno a los resultados de las investigaciones de Educación Matemática en cuanto a la integración de las TIC en los contextos educativos.

Por lo que uno de los intereses de los cursos de la línea de investigación *TIC y Educación Matemática* es ayudar a los docentes en formación en una de las actividades más frecuentes de la práctica educativa: el diseño de situaciones de aula. Aunque esta actividad requiera de una teoría didáctica, en este curso se conocerán algunos diseños que muestren algunos usos de TIC en el aula. Esto hace la integración con otros cursos de los programas de formación del área de matemática sea indispensable para un trabajo de mayor profundidad. Lo que se pretende a futuro, es formar maestros que están preparados para enfrentar los cambios y

¹ Plan Nacional decenal de Educación. (2009) Recuperado el 20 de agosto de 2010 de www.plandecenal.edu.co/html/1726/articles-183191_QUE_ES.pdf

² Un informe de investigación realizado por la Universidad de la Sabana ratifica que el poco uso de TIC en la educación en Colombia. Vease: http://www.eltiempo.com/vidadehoy/educacion/home/solo-20-porciento-de-los-profesores-usa-el-pc-para-dar-clase-revela-u-de-la-sabana_4451648-1. Visitado el 19 de agosto de 2008.

retos de la educación, en los que el uso de TIC será necesario para diseñar situaciones de aula más cercanas a sus estudiantes, sin recurrir exclusivamente a los textos escolares e involucrando los continuos avances de las tecnologías.

3. PROPÓSITOS Y/O OBJETIVOS.

Son propósitos del curso:

- Desarrollar procesos de integración de algunas TIC a través de la elaboración de diversas tareas matemáticas.
- Determinar las características, limitaciones y posibilidades de algunos usos de TIC en el aula de matemáticas.
- Analizar algunas experiencias de aula o investigaciones que integren TIC en la enseñanza de las matemáticas.
- Reconocer algunas posibles actividades para el aprendizaje de las matemáticas en Ambientes de Geometría Dinámica y/o Sistemas de Algebra Simbólica.
- Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.

4. CONTENIDOS - CRONOGRAMA.

Contenidos	Recursos	Fechas
Presentación del programa Normas de escritura de citas y bibliografía APA Elaboración de controles de lectura	Campus virtual	25, 27 de agosto y 1 de septiembre de 2010
La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria. Los sistemas algebraicos computarizados	Calculadoras Simbólicas Campus virtual	3, 8 y 10 de septiembre de 2010 Semana de adición y cancelación
Por una visión didáctica sobre la utilización de instrumentos de cálculo formal en la enseñanza de las matemáticas.	Calculadoras Simbólicas Campus virtual	15, 17 y 22 de septiembre
Tecnologías y Representaciones semióticas en el aprendizaje de las matemáticas	Calculadoras Simbólicas Campus virtual	24, 29 de septiembre y 1 de octubre
Cabri-geómètre o una nueva relación con la geometría.	Cabri-geómètre II plus Campus virtual	6, 8 y 13 de octubre
Tres tipos de Macros con Cabri-Géomètre	Cabri-geómètreII plus Campus virtual	15 y 20 de octubre
Entornos Informáticos para la Enseñanza de las Matemáticas: Complejidad Didáctica y Expectativas	Cabri-geómètreII plus Campus virtual	22, 27 y 29 de octubre
Descubriendo Cabri 3D a través de situaciones de aprendizaje para los alumnos.	Cabri 3D II plus Campus virtual	3, 5 y 10 de noviembre
La enseñanza de las matemáticas en entorno Informáticos: Geogebra.	Geogebra Campus virtual	12, 17 y 19 de noviembre
Recursos Pedagógicos	Campus virtual	24 y 26 de noviembre
Presentación de trabajos finales		1, 3, 8 y 10 de diciembre Finalización del periodo 10 diciembre

5. METODOLOGÍA.

El curso se ayudará de las herramientas que ofrecen los cursos en la plataforma Moodle del Campus virtual de la Universidad del Valle, para disponer de documentos, envío de trabajos, tareas, foros entre otros funciones que permiten un contacto a distancia con los estudiantes en el caso de algunos eventualidades. El curso es modalidad presencial, cada una de las cuales tiene una duración de cuatro horas semanales, en donde se trabajan aspectos teóricos y prácticos con el fin de promover la discusión y análisis de las actividades propuestas tanto a nivel individual como grupal, algunas de ellas utilizando calculadoras algebraicas-graficadoras (TI Voyage 200 y/o TI 92 Plus) o software.

6. EVALUACIÓN

La evaluación final del curso será el promedio ponderado de:

- Talleres, tareas, foros, resúmenes, diarios y demás actividades individuales que corresponden al 60% de la nota final.
- Asistencia y participación en clase 10%
- Un Trabajo final individual que corresponde al 30 % de la valoración del curso. Este trabajo debe ser entregado por escrito y presentado en clase.
- Algunas de las actividades requerirán de sustentación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Artigue, M. (1996) Por una visión didáctica sobre la utilización de los instrumentos del cálculo formal en la enseñanza de las matemáticas. *Enseñanza de las Matemáticas: Relación entre saberes, programas y prácticas*. Université Paris VII et IUFM de Reims.
- Balacheff, N. (2000) Entornos Informáticos para la Enseñanza de las Matemáticas: Complejidad Didáctica y Expectativas. *Matemáticas y educación: retos y cambios desde una perspectiva internacional*. pp. 91 - 108
- Cedillo, T. (2006). La enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria: los sistemas algebraicos computarizados. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11, (28), pp. 129-153. Recuperado el 30 de julio de 2009 de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v11/n28/pdf/rmie/v11n28scB03n01es.pdf>
- Díaz, E. (2004) Tres tipos de Macros con Cabri-Géomètre. *Iberocabri*, México
- Gutiérrez, A. (2007). *La enseñanza de las matemáticas en entorno Informáticos: Geogebra*. Universidad de Valencia. Recuperado el 20 de julio de 2008 de: www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/magisterio/ProgramaGeoGebraM.pdf.
- Laborde, C. () Cabri-geómetra o una nueva relación con la geometría en Puig, L.; Calderón, J. (eds.): *Investigación y didáctica de las matemáticas*. (MEC-CIDE: Madrid, España), pp. 67-85.
- Laborde, C., (2009). Cursillo Descubriendo Cabri 3D a través de situaciones de aprendizaje para alumnos. *XVII Congreso Colombiano de Matemáticas*. Cali, Colombia.
- Lupiañez, J & Moreno, L. (2001) Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática. Homenaje al profesor Mauricio Castro. Granada: Editorial Universidad de Granada. pp. 291 – 300. Recuperado el 13 de septiembre de 2007 <http://cumbia.ath.cx/ugr/phmc/PDF/LupianezMoreno.pdf>
- Trouche, L. (2009). De los libros de textos a los recursos en línea: evoluciones tecnológicas, evolución de los acercamientos didácticos. Recuperado el 14 de mayo de 2010 de http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/trouchecininvestav.pdf

ANEXO 8

Programa de Curso Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas III



UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA



1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Programa Académico:	Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas
Nombre de la Asignatura:	<u>Herramientas computacionales para la enseñanza de las matemáticas III</u>
Código y Grupo:	405060M - 01
Profesor:	
Email:	
Horario:	MIE: 16:00-18:00, Edf. 331 – 2011 VIE: 16:00-18:00, Edf. 333 - 1027
Créditos	4
Habilitable:	No
Validable:	No
Período académico:	Agosto - Diciembre de 2012.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Continuando con los propósitos de los cursos precedentes a éste, se espera desarrollar y afianzar en los estudiantes que lo cursen, sus capacidades reflexivas y conocimientos didácticos en torno a la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Por lo cual se analizan algunos diseños curriculares en los que se integran las TIC, para afianzar algunos referentes teóricos, metodológicos y didácticos relevantes para el diseño de situaciones de aula.

Para llevar a cabo lo anterior se retomaran algunas de las situaciones diseñadas por equipos de investigación o trabajos de grado, que permitan conocer la manera en cómo se estructura un posible diseño curricular. Y de esa manera los estudiantes podrán proponer sus diseños de situaciones de aula en los que se integre una de las TIC estudiadas y se den las justificaciones necesarias para mostrar las razones del diseño efectuado.

3. PROPÓSITOS Y/O OBJETIVOS.

Son propósitos del curso:

- Analizar algunas secuencias de situaciones de aula para la enseñanza de las matemáticas en los que se integran TIC.
- Conocer algunas de las teorías didácticas inmersas en el diseño de algunas de las situaciones de aula analizadas.
- Diseñar y justificar una secuencia de situaciones de aula integrando TIC en torno a un conocimiento matemático.
- Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.
- Desarrollar procesos de integración de algunas TIC a través de la elaboración construcciones,

del planteamiento y resolución de problemas.

4. CONTENIDOS - CRONOGRAMA

Contenidos	Recursos	Fechas
Programa del curso		22 de agosto
Controles de lectura El Cálculo Flexible	Calculadora aritmética Campus virtual	24 de agosto
Normas APA (Referencias Bibliográficas y citas)	Libros Microsoft Word Campus virtual	28 de agosto
La factorización de polinomios con lápiz/Papel y CAS	Calculadoras simbólicas	31 de agosto, 4, 7 y 12 de septiembre.
Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones con Software de Geometría Dinámica	Cabri 3D, Cabri Geometry II Plus, Geogebra Campus virtual	14, 19 y 21 de septiembre.
Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: el caso de la rotación en educación primaria	Cabri Geometry II Campus virtual	26, 28 de septiembre y 3 y 5 de octubre.
La transformación de rotación en el espacio con Cabri 3D.	Cabri 3D Campus virtual	10, 12, 17, 19 y 24 de octubre.
Álgebra con Hojas electrónicas de Cálculo	Hojas de cálculo Campus virtual	26, 31 de octubre y 2 de noviembre.
Aprendiendo con Scratch	Scratch, eduteka, campus virtual	7, 9 y 14 de noviembre
Recursos Pedagógicos	Campus virtual	16, 21, 23, 28 y 30 de noviembre
Presentación de trabajos finales	Campus virtual	5, 7, 12 y 14 de diciembre,

5. METODOLOGÍA.

El curso se desarrollará en sesiones presenciales, cada una de las cuales tiene una duración de cuatro horas semanales. Se llevará a cabo un trabajo teórico-práctico donde el profesor conjuntamente con los estudiantes adelantará la discusión y análisis de las actividades propuestas tanto a nivel individual como grupal, algunas de ellas utilizando software o calculadoras (por ejemplo TI Voyage 200 y/o TI 92 Plus). Las sesiones de clase contarán con las herramientas de los cursos virtuales de la plataforma Moodle, en los cuales podrán encontrar documentos, páginas web y donde llevarán un reporte de las actividades del curso. Se aclara que algunos de los documentos que se trabajaran en este curso estarán en el idioma Inglés, por lo que será importante que los estudiantes tengan habilidades de lectura en ese idioma.

6. EVALUACIÓN

La evaluación final del curso será el promedio ponderado de:

- Trabajos en enviados por el campus, hechos en clase, exposiciones y controles de lectura que corresponden al 70% de la nota final.
- Un trabajo final en parejas (exposición y trabajo escrito) que corresponde al 30 % de la nota final.

- En algunos casos estas actividades requerirán de sustentación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, Z & Fernández, D. (2009). *La transformación de rotación en el espacio: una propuesta de aula que integra el ambiente de geometría dinámica Cabri 3D*. Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Matemáticas y Física y Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Matemática. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área de Educación Matemática.
- Eduteka (2009). *Scratch en la educación escolar*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=9&idSubX=278>
- Gutiérrez, Á. (2005) Aspectos metodológicos de la investigación sobre aprendizaje de la demostración mediante exploraciones con Software de Geometría Dinámica. En A. Maz, B. Gómez & M. Torrobaldo (Ed.) Noveno simposio de la sociedad española de Educación Matemática SEIEM. Cordoba, España: Universidad de Cordoba
- Guzmán, J. y Kieran, C. Tache, technique et théorie: une recherche sur l'instrumentation de la calculatrice a affichage graphique et la co-émergence de la pensée numérique chez des élèves de 12 a 15 ans1. Recuperado el Febrero de 2007 de <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs/00/05/44/46/PDF/co44th1.pdf>.
- Guin, D. y Trouche, L. (2005) Educación a distancia, una manera clave para apoyar a los profesores en la integración de las TIC. (M. Mejía trads.) Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Sant Feliu de Guíxols, España. Recuperado el 17 de julio de 2005 de www.irem.univ-montp2.fr/Trouche/LT-DG.ppt
- Mejía, M. (2011). *La factorización de polinomios de una variable real en un ambiente de lápiz/papel (L/P) y álgebra computacional*. Tesis para optar el título de Magister en Educación. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área de Educación Matemática.
- Rojano, T & Ursini, S. (1997) *Álgebra con hojas electrónicas de cálculo*. México, México: Grupo editorial Iberoamericana.
- Santacruz, M. (2011). *Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: el caso de la rotación en educación primaria*. Tesis para optar el título de Magister en Educación. Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, área de Educación Matemática.

ANEXO 9

Programa de Curso Informática aplicada a las matemáticas I

 UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
--	--	---

0. FACULTAD O PROGRAMA			
Nivel de Formación:	Tecnológico:	Profesional:x	Especialización: Maestría:
1. CARACTERIZACIÓN DEL CURSO:			
Nombre de la Asignatura: Informática Aplicada 1 Semestre:4			
Nombre del Docente:			
Código: 83004	Número de Créditos:2	Obligatoria:x	Electiva:
Componente de Formación:		Área de Conocimiento: Matemática e Informática	
Habilitable: SI NO	Nota Mínima Habilitable:2.0	Homologable:	
Número de Semanas:15	Intensidad Horaria Presencial Teórica: 1	Intensidad Horaria Teórica de Trabajo Independiente	Total de Horas a la Semana:2
	Intensidad Horaria Prácticas Presenciales: 1	Intensidad Horaria de Trabajo Independiente Práctico:	Duración de la sesión
Total de Horas por el Período Académico:30			
Programa(s) en el(los) que se imparte el curso: Licenciatura en matemáticas			

2. PRESENTACION DEL CURSO

Se presenta la asignatura en un marco general, contextualizando al lector de la ubicación del curso en el área del conocimiento. (Máximo 100 palabras).
Este curso es de informática, dirigido los estudiantes de licenciatura en matemáticas quienes están cursando o ya han cursado el primer curso de geometría. El curso es aplicado a la geometría y se implementa el software de cabri II plus.

3. PROPOSITOS DE FORMACION DEL CURSO

De acuerdo con el perfil de formación, es importante explicitar que aporte se hace desde el curso a la construcción de éste. Misión y Visión Institucional, Misión y Visión del Programa, propósitos del área, demás cursos del semestre y aportes al campo de formación. (Máximo 100 palabras).
Este curso busca que el estudiante aplique los conocimientos de geometría eculidiana implementado el estudio del software Cabri II plus.

4. OBJETIVOS DEL CURSO

Se presentan los objetivos generales y específicos del curso.
Propiciar actividades que motiven el interés por la matemática y su aplicación a la informática.

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
---	---	--	---

- Implementar el paquete Cabri II
- Reconocer procedimientos vistos en precálculo, geometría y matemática fundamental.
- Identificar propiedades de un conceptos básico en geometría.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Esbozo del estado del arte de la disciplina o disciplinas en las que se inscribe el curso. Razones que dan sentido, para la formación profesional.

El uso de los recursos tecnológicos favorece un aprendizaje más eficiente en los alumnos e influye sobre qué matemáticas enseñar y cómo hacerlo, son instrumentos de mediación en la construcción y estructuración del conocimiento matemático, suministran un nuevo ambiente de aprendizaje y hacen que la actividad que se desarrolla en le mismo sea diferente a cómo se trabajaría con lápiz y papel.

6. ARTICULACION DEL CURSO CON:

Los propósitos del área, demás cursos del semestre y aportes al campo de formación, de acuerdo con el diseño curricular del programa y la facultad. (Ejes transversales, principios, núcleos problemáticos, etc.)

Este curso busca que de manera sistemática se diseñe, lleve a cabo y evalúe todo el proceso de aprendizaje de los cursos anteriores, empleando una combinación de recursos humanos y materiales para conseguir un aprendizaje más efectivo y significativo.

7. COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN EL CURSO:

En cuanto a Saber:
En cuanto al Ser:
En cuanto al Saber Hacer:

El estudiante conoce correctamente los comandos del software cabri II.

El estudiante desarrolla y reafirma valores como honestidad, lealtad, compañerismo, respeto, puntualidad, solidaridad.

El estudiante utiliza correctamente los comando del cabri II al resolver ejercicios de aplicación.

8. PRERREQUISITOS DEL CURSO.

Geometría I

9. CONTENIDOS.

1. Rectas paralelas y perpendiculares.
2. El triángulo y sus líneas notables.
3. Circunferencia.
4. Traslación y Rotación

9.1. DESARROLLO DE UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD TEMÁTICA No. 1:
Subtemas:
1. Pendiente de una recta.
2. Ecuación de una recta
3. Construcciones.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 1
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a rectas, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente.
BIBLIOGRAFÍA
Manual de Cabri II
James Stewart, Precálculo

UNIDAD TEMÁTICA No. 2:
Subtemas:
1. Las alturas, medianas, bisectrices y mediatrices del triángulo
2. Ecuaciones de las líneas notables del triángulo.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 2
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a las líneas notables del triángulo, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
	ejercicios bajo la orientación del docente		

BIBLIOGRAFÍA Geometría Analítica. Wexler. Ch.

UNIDAD TEMÁTICA No. 3:
Subtemas: 1. Área del círculo 2. Ecuación de la circunferencia
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 3 A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a circunferencia, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente
BIBLIOGRAFÍA Hemmerling, Edwin, _Geometría Elemental, Editorial Limusa 1995

UNIDAD TEMÁTICA No. 4:
Subtemas: 1. Traslación de una figura plana. 2. Rotación de figuras planas.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 4 A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a movimientos en el plano, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente
BIBLIOGRAFÍA

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	Diseño de Asignaturas
	PROGRAMA ACADÉMICO	Documento de Trabajo	Noviembre de 2007

Hemmerling, Edwin, _Geometría Elemental, Editorial Limusa 1995
Trudeau, -Richard, The non-Euclidean Revolution, Brinkhauser Boston 1987.
Tutorial de Cabri II

10. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

Se describen los aspectos metodológicos que tendrá el curso teniendo en cuenta la diferenciación entre actividades presenciales y trabajo independiente del estudiante es especial es importante explicitar el sentido y la estrategia de la Tutoría como espacio de retroalimentación y apoyo al proceso de aprendizaje. Es importante en ésta, presentar los horarios y criterios que orientan esta estrategia.
Mediante el trabajo en clase por medio de la guía diseñada el docente orienta cada uno de los pasos a seguir para comprender el tema y el uso de cada comando de cabri II. El encuentro con los estudiantes es 2 horas los sábados (clase).

11. EVALUACION.

Descripción cuantitativa de los valores porcentuales del trabajo académico propuesto por el o la docente, de acuerdo con las políticas de la Universidad y los acuerdos que se realizan con el estudiantado. Descripción cualitativa de las estrategias evaluativas que permitan reconocer y fortalecer los aprendizajes de acuerdo con las competencias que se desean desarrollar.
1 parcial equivalente al 30%.
2 parcial equivalente al 30%
Examen final 40%
Sin embargo durante todo el proceso se hacen quices y tareas para tener un control del trabajo por estudiante.

12. PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACION		
Aspectos a Evaluar	Estrategia	Puntos
1. Conocimiento de comandos	quices	
2. Disciplina de estudio	Entrega de tareas	

13. RECURSOS Y EQUIPOS PARA APOYAR EL CURSO

Descripción de los recursos humanos, institucionales, tecnológicos y didácticos.		
Presentación en Power Point x	Motores de Búsqueda	Material digitalizado x
Comunidad Virtual	Guías x	Aplicaciones de Software
Películas	Grabaciones (audio)	Material Impreso x
Video	Elementos de Laboratorio	Televisor
VHS	Retroproyector x	Proyector de Opacos
Otros	¿Cuáles?	

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	Diseño de Asignaturas
	PROGRAMA ACADÉMICO	Documento de Trabajo	Noviembre de 2007

14. RECURSO LOCATIVO		
Salón de clase	x	Salón de Dibujo
Auditorio		Laboratorio
Otro ¿Cuál?		Biblioteca

15. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor: Ana Berenice Guerrero G		Título: Desarrollo Axiomático de la Geometría	
Editorial: ECOE	Ciudad: bogotá	Año de publicación: 2006	
Edición No.: 2		Volúmenes o Tomos:	
Tipo de Documento:	Libro: x	Revista Impresa	Revista Digital
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad:	Universidad del Valle

BIBLIOGRAFÍA PARA NORMAS LEGALES			
Autor:		Título:	
Editorial:	Ciudad:	Año de publicación:	
Edición No.:		Volúmenes o Tomos:	
Tipo de Documento:	Libro:	Revista Impresa	Revista Digital
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad:	

BIBLIOGRAFIA PROPIA DEL PROFESOR O FACULTAD					
Autor: Trudeau - Richard			Título: The non euclidean revolution		
Editorial: Birkhauser	Ciudad: Boston		Año de Publicación: 1987		
Edición No.:			Volúmenes o Tomos:		
Tipo de Documento	Artículo:	Libro: x	Documental:	Guía:	Informe de Investigación
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad: Univalle	Enlace web:		

BIBLIOGRAFIA WEB – ENLACES DE INTERÉS	
Dirección URL	

16. ESTADO LEGAL INTERNO DEL CURSO:

ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA					
Elaboro:	LUZ EDITH VALOYES CHAVEZ	e-mail:	Evaloyes@gmail.com		
Elaboro:		e-mail:			

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
---	---	--	---

ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA				
Revisó:		Área:		
Aprueba:				
Acta Comité Curricular:				
Acta Consejo de Facultad:				

ANEXO 10

Programa de Curso Informática aplicada a las matemáticas II

 UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
--	--	---

0. FACULTAD O PROGRAMA			
Nivel de Formación:	Tecnológico:	Profesional:x	Especialización: Maestría:
1. CARACTERIZACIÓN DEL CURSO:			
Nombre de la Asignatura: Informática Aplicada II Semestre:5			
Nombre del Docente:			
Código : 83005	Número de Créditos:2	Obligatoria:x	Electiva:
Componente de Formación:		Área de Conocimiento: Matemática e Informática	
Habilitable: SI NO		Nota Mínima Habilitable:	
Homologable:			
Número de Semanas:15	Intensidad Horaria Presencial Teórica: 1	Intensidad Horaria Teórica de Trabajo Independiente	Total de Horas a la Semana:2
	Intensidad Horaria Prácticas Presenciales: 1	Intensidad Horaria de Trabajo Independiente Práctico:	Duración de la sesión
Total de Horas por el Período Académico:30			
Programa(s) en el(los) que se imparte el curso: Licenciatura en matemáticas			

2. PRESENTACION DEL CURSO

Se presenta la asignatura en un marco general, contextualizando al lector de la ubicación del curso en el área del conocimiento. (Máximo 100 palabras).
Este curso es de informática, dirigido los estudiantes de licenciatura en matemáticas quienes están cursando o ya han cursado el segundo curso de geometría. El curso es aplicado a la geometría y se implementan los software de cabri II plus y cabri 3D

3. PROPOSITOS DE FORMACION DEL CURSO

De acuerdo con el perfil de formación, es importante explicitar que aporte se hace desde el curso a la construcción de éste. Misión y Visión Institucional, Misión y Visión del Programa, propósitos del área, demás cursos del semestre y aportes al campo de formación. (Máximo 100 palabras).
Este curso busca que el estudiante aplique los conocimientos de geometría eculidiana implementado el estudio del software Cabri II plus y cabri 3D

4. OBJETIVOS DEL CURSO

Se presentan los objetivos generales y específicos del curso.
Propiciar actividades que motiven el interés por la matemática y su aplicación a la informática.

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
---	---	--	---

- Implementar el paquete Cabri II y cabri 3D
- Reconocer procedimientos vistos en precálculo, geometría y matemática fundamental.
- Identificar propiedades de conceptos en geometría del espacio.

5. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Esbozo del estado del arte de la disciplina o disciplinas en las que se inscribe el curso. Razones que dan sentido, para la formación profesional.

El uso de los recursos tecnológicos favorece un aprendizaje más eficiente en los alumnos e influye sobre qué matemáticas enseñar y cómo hacerlo, son instrumentos de mediación en la construcción y estructuración del conocimiento matemático, suministran un nuevo ambiente de aprendizaje y hacen que la actividad que se desarrolla en le mismo sea diferente a cómo se trabajaría con lápiz y papel.

6. ARTICULACION DEL CURSO CON:

Los propósitos del área, demás cursos del semestre y aportes al campo de formación, de acuerdo con el diseño curricular del programa y la facultad. (Ejes transversales, principios, núcleos problemáticos, etc.)

Esta asignatura busca que de manera sistemática se diseñe, lleve a cabo y evalúe todo el proceso de aprendizaje de los cursos anteriores, empleando una combinación de recursos humanos y materiales para conseguir un aprendizaje más efectivo y significativo.

7. COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN EL CURSO:

En cuanto a Saber:
En cuanto al Ser:
En cuanto al Saber Hacer:
El estudiante conoce correctamente los comandos del software cabri II y cabri 3D
El estudiante desarrolla y reafirma valores como honestidad, lealtad, compañerismo, respeto, puntualidad, solidaridad.
El estudiante utiliza correctamente los comando del cabri II y cabri 3D al resolver ejercicios de aplicación.

8. PRERREQUISITOS DEL CURSO.

9. CONTENIDOS.

1. Sólidos
2. Funciones
3. Cónicas
4. Homotecias

9.1. DESARROLLO DE UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD TEMÁTICA No. 1:
Subtemas:
1. Area lateral de sólidos.
2. Volúmenes de Sólidos.
3. Gráfica de sólidos en revolución.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 1
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente s sólidos, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente.
BIBLIOGRAFÍA
Manual de Cabri 3D
James Stewart, cálculo

UNIDAD TEMÁTICA No. 2:
Subtemas:
1. Dominio y recorrido de una función.
2. Gráfica de una función.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 2
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a funciones, el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
---	---	--	---

docente
BIBLIOGRAFÍA
Manual de Cabri II
James Stewart, Precálculo

UNIDAD TEMÁTICA No. 3:
Subtemas:
1. Parábola.
2. Elipse e Hipérbola.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 3
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a las cónicas , el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente
BIBLIOGRAFÍA
Manual de Cabri II
James Stewart, Precálculo

UNIDAD TEMÁTICA No. 4:
Subtemas:
1. Concepto de homotecia.
2. Elementos de una homotecia.
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA UNIDAD No. 4
A medida que el docente explica el uso de los comandos referente a homotecias el estudiante va trabajando en el computador y finalmente los estudiantes desarrollan individualmente los ejercicios bajo la orientación del docente
BIBLIOGRAFÍA
Cañavera Gómez Harold, Homotecia mediante el método de Van Hiele, UIS, 1999.

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	Diseño de Asignaturas
	PROGRAMA ACADÉMICO	Documento de Trabajo	Noviembre de 2007
Tutorial de Cabri II			

10. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.

<p>Se describen los aspectos metodológicos que tendrá el curso teniendo en cuenta la diferenciación entre actividades presenciales y trabajo independiente del estudiante es especial es importante explicitar el sentido y la estrategia de la Tutoría como espacio de retroalimentación y apoyo al proceso de aprendizaje. Es importante en ésta, presentar los horarios y criterios que orientan esta estrategia.</p> <p>Mediante el trabajo en clase por medio de la guía diseñada el docente orienta cada uno de los pasos a seguir para comprender el tema y el uso de cada comando de cabri II y cabri 3D. El encuentro con los estudiantes es 2 horas los sábados (clase).</p>

11. EVALUACION.

<p>Descripción cuantitativa de los valores porcentuales del trabajo académico propuesto por el o la docente, de acuerdo con las políticas de la Universidad y los acuerdos que se realizan con el estudiantado. Descripción cualitativa de las estrategias evaluativas que permitan reconocer y fortalecer los aprendizajes de acuerdo con las competencias que se desean desarrollar.</p> <p>1 parcial equivalente al 30%.</p> <p>2 parcial equivalente al 30%.</p> <p>Examen final 40%</p> <p>Sin embargo durante todo el proceso se hacen quices y tareas para tener un control del trabajo por estudiante.</p>

12. PROGRAMACIÓN DE LA EVALUACION		
Aspectos a Evaluar	Estrategia	Puntos
1. Conocimiento de comandos	quices	
2. Disciplina de estudio	Entrega de tareas	

13. RECURSOS Y EQUIPOS PARA APOYAR EL CURSO

Descripción de los recursos humanos, institucionales, tecnológicos y didácticos.		
Presentación en Power Point x	Motores de Búsqueda	Material digitalizado x
Comunidad Virtual	Guías x	Aplicaciones de Software
Peliculas	Grabaciones (audio)	Material Impreso x
Vídeo	Elementos de Laboratorio	Televisor
VHS	Retroproyector x	Proyector de Opacos
Otros	¿Cuáles?	

14. RECURSO LOCATIVO		
Salón de clase x	Salón de Dibujo	Salón de computo

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	Diseño de Asignaturas
	PROGRAMA ACADÉMICO	Documento de Trabajo	Noviembre de 2007

Auditorio	Laboratorio	Biblioteca
Otro ¿Cuál?		

15. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor: Ana Berenice Guerrero G		Título: Desarrollo Axiomático de la Geometría	
Editorial: ECOE	Ciudad: bogotá	Año de publicación: 2006	
Edición No.: 2		Volúmenes o Tomos:	
Tipo de Documento:	Libro: x	Revista Impresa	Revista Digital
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad: Universidad del Valle	

BIBLIOGRAFÍA PARA NORMAS LEGALES

Autor:		Título:	
Editorial:	Ciudad:	Año de publicación:	
Edición No.:		Volúmenes o Tomos:	
Tipo de Documento:	Libro:	Revista Impresa	Revista Digital
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad:	

BIBLIOGRAFIA PROPIA DEL PROFESOR O FACULTAD

Autor: Trudeau - Richard		Título: The non euclidean revolution	
Editorial: Birkhauser	Ciudad: Boston	Año de Publicación: 1987	
Edición No.:		Volúmenes o Tomos:	
Tipo de Documento	Artículo:	Libro: x	Documental: Guía: Informe de Investigación
Ubicación:	Biblioteca Universidad Santiago de Cali:	Biblioteca otra Universidad: Univalle	Enlace web:

BIBLIOGRAFIA WEB – ENLACES DE INTERÉS

Dirección URL

16. ESTADO LEGAL INTERNO DEL CURSO:

ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA

Elaboro:	LUZ EDITH VALOYES CHAVEZ	e-mail:	evaloyes@gmail.com			
Elaboro:		e-mail:				
Revisó:		Área:				
Aprueba:						

	UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI PROGRAMA ACADÉMICO	SISTEMA DE CRÉDITOS ACADÉMICOS Documento de Trabajo	Diseño de Asignaturas Noviembre de 2007
---	---	--	---

ESTADO LEGAL INTERNO DE LA ASIGNATURA				
Acta Comité Curricular:				
Acta Consejo de Facultad:				

ANEXO 11

Programa de Curso Tic's en educación matemática I

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 1 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

NOMBRE DEL DOCENTE:	IDENTIFICACIÓN No. 94.454.354 de Cali
Correo Electrónico:	

Nombre de la Asignatura o Curso: **TIC'S EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA I**

Código de Asignatura:	6966		
Semestre(s) a los cuales se ofrece:	Quinto		
Intensidad Horaria Semanal: 4 horas	Teórica: 2 horas	Práctica: 2 horas	Adicionales: Horas Totales: 4 horas

METODOLOGÍA DE CLASE:						
Clase Magistral:	Taller: X	Seminario:	Práctica: X	Investigación:	Laboratorio:	Proyectos:
X						

Fecha Última Actualización del Programa Temático: 04-02-2012.	Revisión realizada por: Saulo Mosquera López , Director de Programa de Licenciatura en Matemáticas.
---	--

1. JUSTIFICACIÓN :

En este curso se inicia el proceso de instrumentación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aprendizaje de las Matemáticas. Dicho proceso lleva al intercambio de ideas alrededor de las concepciones, usos, integración, alcances y limitaciones de las TIC en la clase de Matemáticas. Se busca de esta manera contribuir a la reflexión fundamentada sobre los aspectos más relevantes del proceso de integración de las TIC en el ámbito de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas.

En la mayoría de las actividades de la vida cotidiana se hace uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) mientras que en la educación actual en Colombia es aún incipiente la incorporación de estas herramientas. Una de las justificaciones de los profesores en ejercicio es el poco conocimiento de su uso, favoreciéndose la utilización de otras herramientas de mayor tradición. En pro de cambiar este panorama, este curso además de promover el uso de algunas TIC para la construcción de conocimiento matemático, pretende hacer reflexionar a los futuros profesores de matemáticas en torno a los resultados de las investigaciones de Educación Matemática en cuanto a la integración de las TIC en los contextos educativos.

2. OBJETIVOS:

Son propósitos del curso:

- Analizar diversos aspectos fundamentales concernientes a las concepciones y usos de las TIC.
- Identificar y analizar algunos de los principales alcances y limitaciones con respecto a la integración de las TIC al currículo de las matemáticas escolares.
- Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.



Universidad de
Narino

FORMACIÓN ACADÉMICA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA

Código: FOA-FR-07

Página: 2 de 5

Versión: 4

Vigente a partir de: 2011-01-18

- Examinar las particularidades de algunas herramientas tecnológicas como los Ambientes de Geometría Dinámica (Cabri Géomètre II Plus, Geogebra y Regla & Compás) y Sistemas de Álgebra Computacional (Derive y Calculadoras Graficadoras Algebraicas) a partir del planteamiento y resolución de problemas matemáticos.

3. METODOLOGÍA:

El curso se desarrollará en sesiones presenciales, cada una de las cuales tiene una duración de cuatro horas semanales. Se llevará a cabo un trabajo teórico-práctico donde el profesor conjuntamente con los estudiantes adelantará la discusión y análisis de las actividades propuestas tanto a nivel individual como grupal, utilizando las TIC.

El curso será desarrollado mediante la modalidad presencial de seminario-taller. La lectura individual de los textos asignados en el curso y el diseño de resúmenes que den cuenta de las ideas principales que se trata en ellos, así como de la manera como estas se articulan; se constituyen en un primer acercamiento de parte de los estudiantes a las reflexiones propuestas en la presente materia. Posteriormente, la discusión, en pequeños grupos, de las problemáticas tratadas en cada documento pasa a ser un segundo momento en el cual los estudiantes participantes en el curso negocian el saber propuesto en el curso. Un último momento que entra a jugar de manera determinante en la búsqueda por alcanzar el objetivo general del curso centra su atención en la presentación de exposiciones de temáticas específicas.

Sin embargo, se incorpora para orientar el desarrollo del trabajo independiente, la modalidad virtual, integrando la Plataforma de Aprendizaje Electrónico Moodle de la Universidad con los recursos y actividades diseñadas para tal entorno. En las sesiones de clase presencial se realizarán las siguientes actividades: la presentación de los contenidos del curso por medio de exposiciones de los estudiantes, y debates. El trabajo no presencial de los estudiantes se dedicará a realización de las tareas y actividades de aprendizaje propuestos en la Plataforma de Aprendizaje Electrónico Moodle de la Universidad, recurriendo al uso de herramientas tales como son los foros, glosarios, patatas, cuestionarios, talleres, consultas, wikis, lecciones, subidas de archivos de los diferentes ambientes informáticos tratados.

4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación final del curso será el promedio ponderado de:

- Trabajos en el campus y en clase que corresponden al 50% de la nota final.
- Una Exposición en parejas que corresponde al 25% de la nota final.
- Un trabajo final individual que corresponde al 25 % de la nota final.

5. CONTENIDO DE LA ASIGNATURA:

Horas	Tema ó Capítulo
2	Presentación del Programa
4	Concepciones y enfoques respecto a la integración de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 3 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

4	Articulaciones entre el currículo de Matemáticas y las TIC: el caso de los Lineamientos Curriculares en TIC en Educación Matemática del Ministerio de Educación Nacional.
4	Una revisión del estado internacional del uso de las TIC en la Educación Matemática.
2	El uso de las TIC para la exploración y conjeturación de situaciones problema a nivel del aula de clase.
26	Procesos de instrumentación en los Ambientes de Geometría Dinámica como Cabri Géomètre II Plus, GeoGebra, RyC, Cabri 3D
4	La Internet en la Educación Matemática: Los recursos de Internet como los applets
4	Calculadoras Aritméticas y Científicas.
8	Procesos de instrumentación en los Ambientes de Algebra Computacional como el Derive de las Calculadoras Gráficas y Algebraicas.

6. PUNTO ADICIONAL Y OPCIONAL QUE APLICA A AQUELLOS PROGRAMAS QUE UTILIZAN OTROS FACTORES EN LA PROGRAMACIÓN TEMÁTICA POR ASIGNATURA, EJ. Competencias, habilidades, etc.

--	--

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Arriero, C. y García, I. (2000). Descubrir la geometría del entorno con Cabri. Nancea, España.
- Arcavi, A. & Hadas, N. (2000). Computer mediated learning: an example of an approach. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5, 25-55.
- Balacheff, N. (1994). La transposition informatique. Note sur un nouveau problème pour la didactique. En Artigue et al. (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp.364-370). Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.
- Balacheff, N. (1994). La transposition informatique. Note sur un nouveau problème pour la didactique. En Artigue et al. (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp.364-370). Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.
- Capponi, B. (1995). Rotation and Polygons With Cabri Géomètre. *Micromath*, 2 (1), 29-31.
- Carrillo, A. & Llamas, I. (1999). *Cabri-Géomètre II para Windows: construcciones y lugares geométricos*. Madrid, España: RA-MA.
- Goldenberg, P. & Cuoco, A. (1998). What is Dynamic Geometry?. En R. Lehrer & D. Chazan, (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*. (pp. 351-357). Mahwah, Nueva Jersey, E.U.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hegedus, S. & Moreno, L. (2011, Enero). The emergence of mathematical structures. *Educational Studies in Mathematics*. 76 (1): 1-20.
- Hitt, F. (1998). Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y curriculum. *Educación Matemática*, 10 (2), 23-45.
- Jahn, A. P. (2002, Junio): "Locus" and "Trace" in Cabri-Géomètre: relationships between geometric and functional aspects in a study of transformations. *The International Journal on Mathematical Education, ZDM Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (3), 78 – 84.
- Fernández, E. (2011). *Situaciones para la enseñanza de las cónicas como lugar geométrico desde lo puntual y lo global integrando Cabri Géomètre II plus*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Fernández, E. (2009). Un enfoque al estudio de las cónicas: el caso de la parábola como lugar geométrico en el ambiente de geometría dinámica Cabri Géomètre II. Cuadernos del Maestro. Revista de Educación y Pedagogía. ISSN: 2011-4885. Año 3. No. 4. p. 9-28.
- Fernández, E. (2009). Cónicas como lugares geométricos desde un enfoque puntual y global en Cabri II Plus. En: Memorias del Decimo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, organizado por ASOCOLME y la Universidad de Nariño, realizado entre los días 8, 9 y 10 de Octubre del 2009 en Pasto, Nariño.
- Fernández, E. y Mejía P., M. F. (2009). La enseñanza de las cónicas a través de un ambiente de aprendizaje computacional. En: Memorias del XVII Congreso Colombiano de Matemáticas, organizado

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 4 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

por el Departamento de la Universidad del Valle, evento realizado entre los días 3 y 6 de Agosto de 2009, Cali.

- Fernández, E. y Mejía P., M. F. (2008). La gestión del profesor de matemáticas en un ambiente de aprendizaje computacional mediado por el Moodle y el Cabri. En: Memorias del Primer Encuentro de Enseñanza de la Informática, organizado por el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, evento realizado entre los días 13, 14 y 15 de Noviembre de 2008, Pasto.
- Fernández, E. (2008). Una aproximación didáctica acerca del estudio de las cónicas como lugares geométricos en Cabri II y Cabri 3D. En: Memorias del Noveno Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, organizado por ASOCOLME y la Universidad Popular del Cesar, realizado entre los días 16, 17 y 18 de Octubre del 2008 en Valledupar, Cesar.
- Fernández, E. (2008). Un enfoque didáctico acerca de problemas de lugares geométricos en Cabri. En: Memorias del IX Coloquio Regional de Matemáticas. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Marzo, 2008.
- Fernández, E. y Pabón, O. A. (2008). Aproximación a los métodos de resolución de problemas geométricos en ambientes de geometría dinámica. En: Memorias del XIX Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones y VIII Encuentro de Aritmética en la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 19, 20 y 21 de Junio de 2008.
- Fernández, E. y Garzón, D. (2007). Módulo de educación virtual para formación de docentes de matemáticas: pensamiento geométrico y pensamiento métrico. En: Memorias electrónicas en CD y en el sitio Web del Campus Virtual de la Universidad del Valle. Cali, Colombia: https://proxse13.univalle.edu.co/campus/moodle/file.php/1290/pensamiento/Unidad2/Versionpdf/matematicas_modulo3_unidad2.pdf. Universidad del Valle, Cali, 2007.
- Laborde, C. (2005b, 12-16 de Diciembre). Robust and soft constructions: two sides of the use of the use of dynamic geometry environments. En *10th Asian Technology Conference in Mathematics*. Cheong-Ju: Korea National University of Education.
- Laborde, C. (2008). Multiple dimensions involved in the design of tasks taking full advantage of dynamic interactive geometry. En *Memórias XVII Encontro de InvestigaçãomEducação Matemática*. Viera de Leiria, Portugal.
- Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K. & Strässer, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. En A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 275-30). UK: Sense Publisher.
- Lagrange, J-B., Artigue, M., Laborde, C. & Trouche, L. (2003). Technology and Mathematics Education: A Multidimensional Study of the Evolution of Research and Innovation. En A. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education* (pp. 877-917). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mammanna, C. & Villani, V. (1998). Perspectives on the teaching of geometry for the 21th century. An ICMI Study (Vol. V). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Maschietto, M. & Trouche, L. (2010). Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories. En *The International Journal on Mathematical Education, ZDM, Zentralblatt für Didaktik der Mathematik: The role of resources and technology in mathematics education*, 42 (1), 33-47.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004a). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Santafé de Bogotá, Colombia: Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional. (1999). *Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Creamos Alternativas Soc. Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá, Colombia. Panamericana Formas e Impresos.
- Moreno, L. (2002a). Ideas Geométricas del Currículo presentada mediante el Cabri-Géomètre. En *Memorias del Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas*. Santa fe de Bogotá: Enlace Editores Ltda.
- Moreno, L., Hegedus, S., & Kaput, J. (2008). From static to dynamic mathematics: Historical and representational perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 68, 99-111.
- Obando, G. & Munera, J. (enero - abril 2003). Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática. *Revista educación y pedagogía*, 15 (35), 185-199.
- Polya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.



Universidad de
Narino

FORMACIÓN ACADÉMICA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA

Código: FOA-FR-07

Página: 5 de 5

Versión: 4

Vigente a partir de: 2011-01-18

- Sandoval, I. (2009, Abril). La Geometría Dinámica como una herramienta de mediación entre el conocimiento perceptivo y el geométrico. *Educación Matemática*, 21 (1), 5-27.
- Santos-Trigo, L. M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México: Trillas S.A.
- Santos-Trigo, L. M. (2001, Julio - Agosto). Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas. *Avance y Perspectiva*, 20, 247-258.
- Pabón, O. (2006). Conocimientos, concepciones y creencias en torno a las TIC en Educación Matemática. En: Modulo 1: Didáctica de las Matemáticas y la presencia de las TIC en la escuela. Universidad del Valle, Cali. (Documento no publicado aún).
- Quintero, G. (2010). *De la conjetura a la demostración deductiva con la mediación de un ambiente de geometría dinámica*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Santacruz, M. (2011). *Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: El caso de la rotación en educación primaria*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- UNESCO (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente. Director del proyecto y editor: Paul Resta, The University of Texas at Austin. EE.UU.
- Esta bibliografía se complementará a lo largo del curso.

ANEXO 12

Programa de Curso Tic's en educación matemática II

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 1 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA:

NOMBRE DEL DOCENTE:	IDENTIFICACIÓN No. 94.454.354 de Cali
Correo Electrónico:	

Nombre de la Asignatura o Curso: **TIC'S EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA II**

Código de Asignatura:	6968				
Semestre(s) a los cuales se ofrece:	Sexto				
Intensidad Horaria Semanal: 4 horas	Teórica: 2 horas	Práctica: 2 horas	Adicionales:	Horas Totales: 4 horas	

METODOLOGÍA DE CLASE:						
Clase Magistral:	Taller: X	Seminario:	Práctica: X	Investigación:	Laboratorio:	Proyectos:
X						

Fecha Última Actualización del Programa Temático: 06-08-2013.	Revisión realizada por: Saulo Mosquera López , Director de Programa de Licenciatura en Matemáticas.
---	---

1. JUSTIFICACIÓN :

Uno de los intereses de los cursos de la línea de investigación **Tecnologías de la Información y la Comunicación y Educación Matemática** es ayudar a los docentes en formación en una de las actividades más frecuentes de la práctica educativa: *el diseño de situaciones de aula*. Muchos profesores después de años de estudio y de experiencia laboral, no están preparados para diseñar situaciones de aula más cercanas a sus estudiantes, recurriendo exclusivamente a los textos escolares.

Los constantes desarrollos en las tecnologías computacionales, determinan también continuos cambios en las situaciones didácticas de aula, por lo este curso sólo es un paso a un camino que los futuros profesores de matemáticas deberán seguir en su labor profesional. Se espera continuar la reflexión, el conocimiento y el análisis sobre la complejidad de la integración de las TIC en las clases de matemáticas en mayor profundidad que en el curso anterior, teniendo en cuenta que algunos de sus aspectos instrumentales han sido trabajados.

Por el cual se espera desarrollar y afianzar en los estudiantes que lo cursen, sus capacidades reflexivas y conocimientos didácticos en torno a la utilización de las TIC en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. De esa manera, se analizarán algunos diseños curriculares en los que se integran las TIC, para consolidar algunos referentes teóricos, metodológicos y didácticos relevantes para el diseño de las situaciones de aula.

Para llevar a cabo lo anterior, se tomarán en consideración algunas de las situaciones diseñadas por equipos de investigación o trabajos de grado, que permitan conocer la manera en cómo se estructura un posible diseño curricular. Y de esa manera los estudiantes podrán proponer sus diseños de situaciones de aula en los que se integre unas de las TIC y se den las justificaciones necesarias para mostrar las razones del diseño efectuado.

2. OBJETIVOS:

Son propósitos del curso:

- Determinar las características, limitaciones y posibilidades de algunos usos de TIC en el aula de



<p style="text-align: center;">FORMACIÓN ACADÉMICA</p> <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA</p>	Código: FOA-FR-07
	Página: 2 de 5
	Versión: 4
	Vigente a partir de: 2011-01-18

- matemáticas.
- Analizar algunas experiencias de aula o investigaciones que integren TIC en la enseñanza de las matemáticas.
- Diseñar y estudiar las tipologías de actividades didácticas para Ambientes de Geometría Dinámica y/o en Sistemas de Álgebra Simbólica.
- Explorar las posibilidades de trabajo interactivo del uso de plataformas virtuales como Moodle.

3. METODOLOGÍA:

El curso se desarrollará en sesiones presenciales, cada una de las cuales tiene una duración de cuatro horas semanales. Se llevará a cabo un trabajo teórico-práctico donde el profesor conjuntamente con los estudiantes adelantará la discusión y análisis de las actividades propuestas tanto a nivel individual como grupal, utilizando las TIC.

El curso será desarrollado mediante la modalidad presencial de seminario-taller. La lectura individual de los textos asignados en el curso y el diseño de resúmenes que den cuenta de las ideas principales que se trata en ellos, así como de la manera como estas se articulan; se constituyen en un primer acercamiento de parte de los estudiantes a las reflexiones propuestas en la presente materia. Posteriormente, la discusión, en pequeños grupos, de las problemáticas tratadas en cada documento pasa a ser un segundo momento en el cual los estudiantes participantes en el curso negocian el saber propuesto en el curso. Un último momento que entra a jugar de manera determinante en la búsqueda por alcanzar el objetivo general del curso centra su atención en la presentación de exposiciones de temáticas específicas.

Sin embargo, se incorpora para orientar el desarrollo del trabajo independiente, la modalidad virtual, integrando la Plataforma de Aprendizaje Electrónico Moodle de la Universidad con los recursos y actividades diseñadas para tal entorno. En las sesiones de clase presencial se realizarán las siguientes actividades: la presentación de los contenidos del curso por medio de exposiciones de los estudiantes, y debates. El trabajo no presencial de los estudiantes se dedicará a realización de las tareas y actividades de aprendizaje propuestos en la Plataforma de Aprendizaje Electrónico Moodle de la Universidad, recurriendo al uso de herramientas tales como son los foros, glosarios, patatas, cuestionarios, talleres, consultas, wikis, lecciones, subidas de archivos de los diferentes ambientes informáticos tratados.

- 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**
- La evaluación final del curso será el promedio ponderado de:
- Trabajos en el campus y en clase, así como Quices de lecturas que corresponden al 35% de la nota final.
 - Una Exposición en parejas que corresponde al 25% de la nota final.
 - Un trabajo final individual que corresponde al 25 % de la nota final.
 - Asistencia al curso que corresponde al 15% de la nota final.

5. CONTENIDO DE LA ASIGNATURA:

Horas	Tema ó Capitulo
2	Presentación del Programa
10	La enseñanza y aprendizaje de la Geometría con las Tecnologías Computacionales.

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 3 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

4	Análisis de algunas situaciones de aula integrando TIC: las tipologías de tareas en los Ambientes de Geometría Dinámica como posibilitadores del Pensamiento Geométrico, los Lugares Geométricos y la Geometría del Espacio.
4	Las Organizaciones Matemáticas sobre los fenómenos de complementariedad entre las técnicas de Lápiz y Papel y las técnicas en Ambientes CAS como posibilitadores del Pensamiento Algebraico alrededor de la Teoría Antropológica de lo Didáctico.
2	Articulaciones entre el currículo de matemáticas y las TIC: la Mediación instrumental.
26	Los fenómenos didácticos sobre la visualización matemática usando computadores la Matemática Experimental.
4	Las TIC y la relación entre las diferentes sistemas de representaciones ejecutables en el aprendizaje de las matemáticas
4	Algunas Dimensiones de Análisis para los trabajos de investigación acerca de la Integración de las TIC en la Educación Matemática.
8	Elementos para la sensibilización, la reflexión crítica y cuidadosa sobre la integración efectiva de las TIC: los fenómenos didácticos complejos relacionados con la Transposición Informática, la Génesis Instrumental y los Recursos Pedagógicos Vivos

6. PUNTO ADICIONAL Y OPCIONAL QUE APLICA A AQUELLOS PROGRAMAS QUE UTILIZAN OTROS FACTORES EN LA PROGRAMACIÓN TEMÁTICA POR ASIGNATURA, Ej. Competencias, habilidades, etc.

--	--

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Arriero, C. y García, I. (2000). Descubrir la geometría del entorno con Cabri. Nancea, España.
- Arcavi, A. & Hadas, N. (2000). Computer mediated learning: an example of an approach. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 5, 25-55.
- Balacheff, N. (1994). La transposition informatique. Note sur un nouveau problème pour la didactique. En Artigue et al. (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp.364-370). Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage. Balacheff, N. (1994). La transposition informatique. Note sur un nouveau problème pour la didactique. En Artigue et al. (Eds.), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* (pp.364-370). Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage.
- Capponi, B. (1995). Rotation and Polygons With Cabri Géomètre. *Micromath*, 2 (1), 29-31.
- Carrillo, A. & Llamas, I. (1999). *Cabri-Géomètre II para Windows: construcciones y lugares geométricos*. Madrid, España: RA-MA.
- Goldenberg, P. & Cuoco, A. (1998). What is Dynamic Geometry?. En R. Lehrer & D. Chazan, (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*. (pp. 351-357). Mahwah, Nueva Jersey, E.U.: Lawrence ErlbaumAssociates.
- Hegedus, S. & Moreno, L. (2011, Enero). The emergence of mathematical structures. *Educational Studies in Mathematics*. 76 (1): 1-20.
- Hitt, F. (1998). Visualización matemática, representaciones, nuevas tecnologías y curriculum. *Educación Matemática*, 10 (2), 23-45.
- Jahn, A. P. (2002, Junio). "Locus" and "Trace" in Cabri-Géomètre: relationships between geometric and functional aspects in a study of transformations. *The International Journal on Mathematical Education, ZDM Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (3), 78 – 84.
- Fernández, E. (2011). *Situaciones para la enseñanza de las cónicas como lugar geométrico desde lo puntual y lo global integrando Cabri Géomètre II plus*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Fernández, E. (2009). Un enfoque al estudio de las cónicas: el caso de la parábola como lugar geométrico en el ambiente de geometría dinámica Cabri Géomètre II. Cuadernos del Maestro. Revista de Educación y Pedagogía. ISSN: 2011-4885. Año 3. No. 4. p. 9-28.

 Universidad de Nariño	FORMACIÓN ACADÉMICA	Código: FOA-FR-07
	FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS	Página: 4 de 5
	PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA	Versión: 4
		Vigente a partir de: 2011-01-18

- Fernández, E. (2009). Cónicas como lugares geométricos desde un enfoque puntual y global en Cabri II Plus. En: Memorias del Decimo Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, organizado por ASOCOLME y la Universidad de Nariño, realizado entre los días 8, 9 y 10 de Octubre del 2009 en Pasto, Nariño.
- Fernández, E. y Mejía P., M. F. (2009). La enseñanza de las cónicas a través de un ambiente de aprendizaje computacional. En: Memorias del XVII Congreso Colombiano de Matemáticas, organizado por el Departamento de la Universidad del Valle, evento realizado entre los días 3 y 6 de Agosto de 2009, Cali.
- Fernández, E. y Mejía P., M. F. (2008). La gestión del profesor de matemáticas en un ambiente de aprendizaje computacional mediado por el Moodle y el Cabri. En: Memorias del Primer Encuentro de Enseñanza de la Informática, organizado por el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño, evento realizado entre los días 13, 14 y 15 de Noviembre de 2008, Pasto.
- Fernández, E. (2008). Una aproximación didáctica acerca del estudio de las cónicas como lugares geométricos en Cabri II y Cabri 3D. En: Memorias del Noveno Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, organizado por ASOCOLME y la Universidad Popular del Cesar, realizado entre los días 16, 17 y 18 de Octubre del 2008 en Valledupar, Cesar.
- Fernández, E. (2008). Un enfoque didáctico acerca de problemas de lugares geométricos en Cabri. En: Memorias del IX Coloquio Regional de Matemáticas. Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Marzo, 2008.
- Fernández, E. y Pabón, O. A. (2008). Aproximación a los métodos de resolución de problemas geométricos en ambientes de geometría dinámica. En: Memorias del XIX Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones y VIII Encuentro de Aritmética en la Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 19, 20 y 21 de Junio de 2008.
- Fernández, E. y Garzón, D. (2007). Módulo de educación virtual para formación de docentes de matemáticas: pensamiento geométrico y pensamiento métrico. En: Memorias electrónicas en CD y en el sitio Web del Campus Virtual de la Universidad del Valle. Cali, Colombia: https://proxse13.univalle.edu.co/campus/moodle/file.php/1290/pensamiento/Unidad2/versionpdf/matematicas_modulo3_unidad2.pdf. Universidad del Valle, Cali, 2007.
- Laborde, C. (2005b, 12-16 de Diciembre). Robust and soft constructions: two sides of the use of the use of dynamic geometry environments. En *10th Asian Technology Conference in Mathematics*. Cheong-Ju: Korea National University of Education.
- Laborde, C. (2008). Multiple dimensions involved in the design of tasks taking full advantage of dynamic interactive geometry. En *Memorias XVII Encontro de InvestigaçaoemEducação Matemática*. Viera de Leiria, Portugal.
- Laborde, C., Kynigos, C., Hollebrands, K. & Strässer, R. (2006). Teaching and learning geometry with technology. En A. Gutiérrez & P. Boero (Eds.). *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future* (pp. 275–30). UK: Sense Publisher.
- Lagrange, J-B., Artigue, M., Laborde, C. & Trouche, L. (2003). Technology and Mathematics Education: A Multidimensional Study of the Evolution of Research and Innovation. En A. Bishop, M. A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & F. Leung (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education* (pp. 877–917). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mammana, C. & Villani, V. (1998). Perspectives on the teaching of geometry for the 21st century. An ICMI Study (Vol. V). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Maschietto, M. & Trouche, L. (2010). Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories. En *The International Journal on Mathematical Education, ZDM, Zentralblatt für Didaktik der Mathematik: The role of resources and technology in mathematics education*, 42 (1), 33-47.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004a). *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Santafé de Bogotá, Colombia: Enlace Editores Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional. (1999). *Nuevas Tecnologías y Currículo de Matemáticas*. Bogotá, Colombia: Creamos Alternativas Soc. Ltda.
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Matemáticas: Lineamientos Curriculares*. Bogotá, Colombia. Panamericana Formas e Impresos.
- Moreno, L. (2002a). Ideas Geométricas del Currículo presentada mediante el Cabri-Géomètre. En *Memorias del Seminario Nacional de Formación de Docentes: Uso de Nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas*. Santa fe de Bogotá: Enlace Editores Ltda.



Universidad de
Nariño

FORMACIÓN ACADÉMICA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

PROGRAMACIÓN TEMÁTICA ASIGNATURA

Código: FOA-FR-07

Página: 5 de 5

Versión: 4

Vigente a partir de: 2011-01-18

- Moreno, L., Hegedus, S., & Kaput, J. (2008). From static to dynamic mathematics: Historical and representational perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 68, 99-111.
- Obando, G. & Munera, J. (enero - abril 2003). Las situaciones problemas como estrategia para la conceptualización matemática. *Revista educación y pedagogía*, 15 (35), 185-199.
- Polya, G. (1985). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Sandoval, I. (2009, Abril). La Geometría Dinámica como una herramienta de mediación entre el conocimiento perceptivo y el geométrico. *Educación Matemática*, 21 (1), 5-27.
- Santos-Trigo, L. M. (2007). *La resolución de problemas matemáticos: fundamentos cognitivos*. México: Trillas S.A.
- Santos-Trigo, L. M. (2001, Julio - Agosto). Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas. *Avance y Perspectiva*, 20, 247-258.
- Pabón, O. (2006). Conocimientos, concepciones y creencias en torno a las TIC en Educación Matemática. En: Modulo 1: Didáctica de las Matemáticas y la presencia de las TIC en la escuela. Universidad del Valle, Cali. (Documento no publicado aún).
- Quintero, G. (2010). *De la conjetura a la demostración deductiva con la mediación de un ambiente de geometría dinámica*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- Santacruz, M. (2011). *Gestión didáctica del profesor y emergencia del arrastre exploratorio en un AGD: El caso de la rotación en educación primaria*. (Tesis de Maestría no publicada). Universidad del Valle, Cali, Colombia.
- UNESCO (2004). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Formación Docente. Director del proyecto y editor: Paúl Resta, The University of Texas at Austin. EE.UU.
- Esta bibliografía se complementará a lo largo del curso.