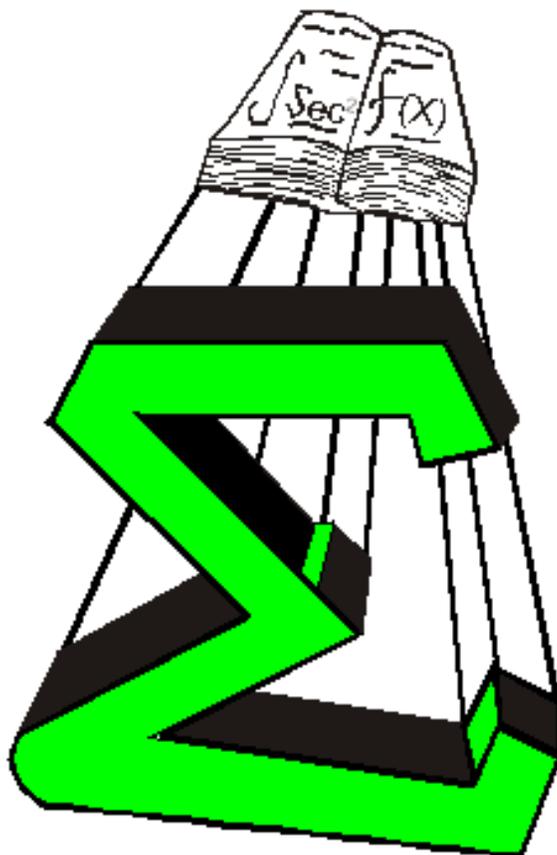




MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
NIT. 891.190.346-1  
Florencia – Caquetá – Colombia

**MACRO-PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA**  
**“Integración curricular a partir del análisis didáctico”**



***“Formamos Maestros de Matemáticas y Física***  
***con Excelencia Académica y Humana”***

UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física  
Junio 2013

Sede Principal Carrera 17, Calle 17 Diagonal 3F Barrio El Porvenir  
PBX 4358786 – 4340851  
Web site: [www.uniamazonia.edu.co](http://www.uniamazonia.edu.co)  
Línea gratuita 018000112248



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
NIT. 891.190.346-1  
Florencia – Caquetá – Colombia



## **UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

### **DIRECTIVOS**

**Leónidas Rico Martínez**  
Rector

**Alicia Correa Hurtado**  
Vicerrectora Administrativa

**Alberto Fajardo Oliveros**  
Vicerrector de Investigaciones y Posgrados

**Edwin Eduardo Millán Rojas**  
Vicerrector Académico

**José Ramón Martínez Mavesoy**  
Coordinador General de Acreditación

**Silvio Muñoz Cuéllar**  
Decano Facultad de Ciencias de la Educación

Sede Principal Carrera 17, Calle 17 Diagonal 3F Barrio El Porvenir  
PBX 4358786 – 4340851  
Web site: [www.uniamazonia.edu.co](http://www.uniamazonia.edu.co)  
Línea gratuita 018000112248



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
NIT. 891.190.346-1  
Florencia – Caquetá – Colombia



**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
**Facultad de Ciencias de la Educación**  
**Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física**

**Silvio Muñoz Cuéllar**  
Decano Facultad de Ciencias de la Educación

**Juan Alexander Triviño Quiceno**  
Coordinador Programa Licenciatura en Matemáticas y Física

**AUTORES:**

Luis Eduardo Torres García

Elizabeth Hurtado Martínez

José Antonio Marín Peña

Alirio Quesada Salazar

Ferney Anturi

Mauro Ochoa Correa

**Coordinadores del Proceso de Acreditación Programa**  
**Licenciatura en Matemáticas y Física**

FLORENCIA – CAQUETÁ  
2013

Sede Principal Carrera 17, Calle 17 Diagonal 3F Barrio El Porvenir  
PBX 4358786 – 4340851  
Web site: [www.uniamazonia.edu.co](http://www.uniamazonia.edu.co)  
Línea gratuita 018000112248



## Contenido

1. EL PROBLEMA.....	6
• La investigación en el contexto del conocimiento didáctico de los profesores de matemáticas .....	6
• El conocimiento didáctico en la formación inicial del profesor de matemáticas de la Universidad de la Amazonía .....	7
• Desde lo Curricular La pedagogía como disciplina fundante en la formación inicial del profesor de matemáticas y física y la ausencia de su carácter integrador con el saber matemático .....	8
• Desde lo investigativo .....	9
2. IMPACTO ESPERADO .....	10
3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE .....	10
Estado del Arte .....	10
• El Conocimiento Didáctico (CD) Del Profesor De Matemática .....	11
4. OBJETIVOS .....	17
General .....	17
Específicos .....	17
5. MARCO METODOLOGICO.....	18
O1: Diseñar y gestionar un programa de formación de profesores de la Licenciatura para generar apropiación de los referentes conceptuales y metodológicos del análisis didáctico que promueva el diseño, gestión y evaluación de unidades didácticas. ....	18
O2: Diseñar, gestionar y evaluar unidades didácticas para los espacios académicos de la Licenciatura ...	19
O3: Diseñar, implementar y evaluar una estructura curricular desde el análisis didáctico que promueva la integración entre el saber matemático-físico con su didáctica. ....	21



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
NIT. 891.190.346-1  
Florencia – Caquetá – Colombia

### ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Componentes del conocimiento profesional del profesor de matemáticas .....</i>	<i>11</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------

### ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Estructura de la organización y contenidos del análisis didáctico .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2. Diagrama de Bloques: Objetivos e Integración Curricular de los Proyectos .....</i>	<i>22</i>



## **MACRO-PROYECTO DE INVESTIGACION DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FISICA “Integración curricular a partir del análisis didáctico”**

### **1. EL PROBLEMA:**

El problema de la investigación se sustenta a partir de:

- **La investigación en el contexto del conocimiento didáctico de los profesores de matemáticas:**

De acuerdo con las componentes del conocimiento profesional del profesor de matemáticas presentadas en el apartado uno (1), las investigaciones en la formación inicial de profesores señalan que los futuros profesores de matemáticas, requieren de un conocimiento para la acción en el aula. A este conocimiento Rico (1997) lo denomina conocimiento didáctico **(CD)**.

De acuerdo con Rico, el conocimiento didáctico **(CD)** constituye la principal fuente de información y el instrumento que permite al profesor de matemáticas desarrollar las distintas actividades profesionales de planificación curricular y diseño de unidades didácticas que le competen. El conocimiento didáctico integra cuestiones relacionadas al currículo; enseñanza y aprendizaje; evaluación; contenidos; fenomenología de los contenidos matemáticos y su didáctica; análisis epistemológico e histórico; análisis y valoración de los contextos; y revisión y reflexión sobre los materiales, recursos y tecnologías con los que se puede considerar y trabajar los contenidos de matemáticas.

Estas cuestiones Rico las denomina **organizadores del currículo** y los define como aquellos conocimientos que se adoptan como componentes fundamentales para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas y se constituyen en elementos teóricos, metodológicos, mediadores, articuladores y facilitadores del análisis didáctico **(AD)** del conocimiento didáctico **(CD)** del profesor de matemáticas.

El análisis didáctico **(AD)**, el autor lo define como la descripción de la manera ‘ideal’ de realizar actividades de diseño curricular a nivel local de los organizadores curriculares.

En la perspectiva de Rico, Bedoya (2002), considera que el **conocimiento didáctico (CD)** analizado a partir de **los organizadores del currículo** se convierte en un campo de investigación de interés para profesores e investigadores comprometidos en mejorar la formación didáctica y profesional del profesor de matemáticas, y para que los futuros profesores de matemáticas puedan llegar a construir sus conocimientos relativos a las tareas de planificación curricular, al reflexionar sobre la multiplicidad de significados que tienen los conceptos matemáticos cuando se les considera como objetos de enseñanza y aprendizaje.



En particular la investigación se ubica en este campo de interés, está delimitada a un contexto local: la formación del profesor de matemáticas de la Universidad de la Amazonia, referida a contenidos matemáticos **(CM)** específicos.

- **El conocimiento didáctico en la formación inicial del profesor de matemáticas de la Universidad de la Amazonia.**

La formación inicial de profesores de matemáticas ha sido objeto de estudio de muchas investigaciones en las últimas décadas. Como resultados se ha evidenciado la necesidad de diseñar y desarrollar procesos curriculares que le permitan al estudiante como profesor en formación, contar con los conocimientos y competencias necesarias para un desempeño eficiente.

García (2000), plantea que actualmente, en el plano internacional, existe un consenso para señalar que el profesor de matemáticas sí bien requiere de un conocimiento profundo y sólido de las Matemáticas, este conocimiento no es suficiente para poder enseñarla; es necesario además, que el futuro profesor cuente con una serie de conocimientos y experiencias en torno a cuestiones específicas relacionadas con el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de los conocimientos matemáticos en la escuela.

En particular en Colombia la formación inicial del profesor de matemáticas se ha concebido desde diferentes paradigmas sobre su saber profesional, de manera específica en los últimos treinta años, se ha ubicado desde:

- a. Asumir que basta un sólido conocimiento de las matemáticas y un conocimiento psicopedagógico general.
- b. Asumir la Pedagogía como saber fundante asociada a núcleos del saber (estructura histórica y epistemológica de la pedagogía, la educabilidad, enseñabilidad, realidades y tendencias sociales y educativas). Aspectos que fundamentan el Decreto 272 de 1998.

Este último generó que los programas académicos de formación inicial de profesores de matemáticas, estructuraran sus diseños curriculares con asignaturas de alto contenido matemático y pedagogía general, con pocas matemáticas. (García, 2000).

En términos de Gascón (2002), la Pedagogía ha pretendido dar una respuesta esencialmente común al problema de la Educación de cualquier disciplina. De hecho, la Pedagogía se ha construido sobre una ficción histórica fundada en la disociación entre lo “matemático” (considerado clásicamente como el contenido de la enseñanza de las matemáticas, transparente, incuestionable e independiente de la forma de enseñar) y lo “pedagógico” (considerado como la forma de enseñar, independiente del contenido que se enseña).

Esta realidad no es ajena al Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de la Amazonia. Como resultado del proceso de autoevaluación desarrollado por el Programa y el



informe de evaluación externa con fines de acreditación, emitido por los pares académicos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA; 2003), se evidenció dificultades en dos aspectos específicos: Lo curricular y lo investigativo.

- **Desde lo Curricular La pedagogía como disciplina fundante en la formación inicial del profesor de matemáticas y física y la ausencia de su carácter integrador con el saber matemático.**

El proyecto curricular del Programa de Licenciatura en Matemáticas y Física, define en su misión y en sus propósitos de formación: *Formar un profesional de la educación en matemáticas y física que articule coherentemente los saberes disciplinar (Matemáticas y Física) y pedagógico con la investigación*, pero el plan de estudios no muestra el carácter integrador. Las asignaturas que conforman el plan de estudios se estructuran y desarrollan desde la lógica e intereses propios de cada saber matemático y pedagógico.

En particular el proyecto curricular se estructura en tres componentes y fases. En cuanto a las fases, están conformadas por:

- *Fase de Fundamentación*: Se define con el propósito de desarrollar los contenidos necesarios para nivelar y fundamentar conceptualmente, en el conocimiento pedagógico y científico de las matemáticas y la física, al maestro en formación, de tal manera que éste se sensibilice e identifique con su futura profesión de educador.

- *Fase de Profesionalización*: Es la fase en la que el estudiante accede a conocimientos específicos, de mayor nivel de profundidad, en las áreas de la Pedagogía y de las disciplinas, y desarrolla acciones teórico-prácticas que lo posibilitan para el desempeño eficiente y de calidad, como profesional de la educación en el área de matemáticas y/o física.

- *Fase de Profundización*: Es la etapa en la cual el estudiante de la carrera complementa su formación pedagógica, académica y científica, en tanto desarrolla acciones de profundización, mediante la participación activa en seminarios sobre temáticas de su interés en las diferentes áreas del Programa, con la práctica investigativa a través de su trabajo de grado y la educativa propiamente dicha, mediante la realización de la práctica docente. Esta fase de cierta manera le posibilita para la continuación de estudios en los niveles de Post-grado. (Proyecto Curricular Licenciatura en Matemáticas y Física; 2000).

En cuanto a las componentes, se conforman en:

- *Componente Pedagógico* y el área de Pedagogía como saber específico del ser maestro.
- *Componente disciplinar* con las áreas de Matemáticas y Física como saberes disciplinares.
- *Componente básico* con el área de contextualización, que tiene como propósito permitirle al maestro en formación ubicarse en la realidad amazónica.



(Proyecto Curricular Licenciatura en Matemáticas y Física; 2000). En particular, el *Componente Pedagógico* se estructura en coherencia con la fundamentación teórica y metodológica dada en el Proyecto Pedagógico de la Facultad de Ciencias de la Educación, especialmente en las concepciones, entre otras, de formación, hombre, pedagogía, educación, cultura, sociedad, currículo, maestro, educabilidad y enseñabilidad allí establecidas. Este componente se orienta al tratamiento de problemas y/o temáticas en torno a la "estructura histórica y epistemológica de la Pedagogía, y en sus posibilidades de interdisciplinariedad y de construcción y validación de teorías y modelos, así como en las consecuencias formativas de la relación Pedagógica". (Proyecto Curricular Licenciatura en Matemáticas y Física; 2000).

Gascón (2002), plantea que el problema de la transparencia de lo matemático y la generalidad de lo pedagógico en la formación de maestros, puede ser abordado a partir del análisis de las prácticas matemáticas que se llevan a cabo en las diferentes instituciones. Por tanto, para tratar dicho problema en el marco de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de la Amazonía, un punto de partida lo constituye en reconocimiento del conocimiento didáctico de sus estudiantes.

#### • Desde lo investigativo

La investigación en el Programa se asume como "*un proceso sistemático orientado hacia la programación de conocimientos y hacia la comprobación de aquellos resultados que hacen parte del saber y de las actividades del hombre, así como hacia la creación y adecuación de tecnologías, formas y métodos para el desarrollo de la sociedad y de la ciencia*". Esta concepción de investigación integra aspectos muy generales que no inscriben en particular las implicaciones en la formación inicial del profesor de matemáticas.

De acuerdo con el informe emitido por los pares académicos del Consejo Nacional de Acreditación, (CNA; 2003), los escasos avances en investigación en el programa no evidencian impacto significativo en la evolución del programa, ni en lo curricular, ni en lo disciplinar, lo que amerita mayores esfuerzos desde los propios desarrollos curriculares de los espacios académicos, además los avances actuales en investigación se sustentan en el marco de temas de investigación y no sobre la indagación de problemas propios de las matemáticas.

El proyecto de investigación, se plantea como una posibilidad de fortalecer la línea de investigación en didáctica de las matemáticas, aportar información sobre el conocimiento didáctico de los estudiantes de la Licenciatura, como fuente para la generación de programas de formación que posibilite la integración del saber matemático con el pedagógico, a partir del análisis de las prácticas matemáticas en el aula y articular los avances de la investigación a los desarrollos curriculares. Con base en los argumentos planteados se formula la siguiente pregunta de investigación.

**¿Cómo generar procesos de integración curricular en la formación de profesores de la Licenciatura de Matemáticas y Física a partir del conocimiento y análisis didáctico?.**



## 2. IMPACTO ESPERADO

Impacto Esperado:

- Fortalecer los desarrollos curriculares de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de la Amazonía a partir de la incorporación del conocimiento y análisis didáctico como una posibilidad de transversalidad curricular.
- Fomentar el desarrollo de procesos de formación permanente de profesores desde el conocimiento y análisis didáctico a partir del diseño y gestión de tres seminarios, que permitirán por una parte aportar en la formación permanente de la Licenciatura y por otra aportar información relevante para los propósitos de la investigación.
- Fortalecer los procesos de formación inicial en la Licenciatura a partir de la inclusión del diseño, gestión y evaluación de unidades didácticas desde el conocimiento y análisis didáctico.
- Fortalecer los procesos investigativos en la Licenciatura, a partir de la vinculación de estudiantes de la Licenciatura como auxiliares de investigación e incorporar sus resultados de práctica investigativa como información significativa para los intereses del proyecto.

## 3. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE:

**Estado del Arte:**

Qué matemáticas aprenden los escolares y cómo las aprenden depende de la instrucción que ellos reciben en la escuela (Ball, Lubienski y Mewborn, 2001, p. 435; Wood, 2002, p. 202). El profesor de matemáticas es el principal responsable de esta instrucción. Él es quien, con sus conocimientos y sus creencias y dentro de unos contextos culturales, sociales, políticos, curriculares e institucionales, decide qué tipos de experiencias matemáticas viven sus estudiantes en el aula (Kilpatrick, Swafford y Findell, 2001, pp. 314-315). Se hace necesario contribuir de manera permanente al progreso y desarrollo de las competencias del profesor, adaptando su práctica a los requerimientos del entorno, en particular a los cambios curriculares.

Las matemáticas escolares son complejas, porque cada concepto matemático admite una multiplicidad de significados (Cooney, 2004, p. 511; Rico, Castro, Castro, Coriat, Marín, Puig *et al.*, 1997). Las actuaciones del profesor dentro y fuera del aula deben tener en cuenta esta complejidad.

Para ello, el proceso de planificar, llevar a la práctica y evaluar unidades didácticas debe ser sistemático (Gómez, 2002; Rico *et al.*, 1997). Esta aproximación sistemática se promueve y desarrolla en la práctica, con base en herramientas conceptuales y metodológicas sólidas y estructuradas, y a partir de procesos de colaboración entre los profesores.



El contexto en el que trabaja el profesor es cambiante. El profesor debe estar en capacidad de no solamente implementar un currículo sino de adaptarse a los cambios del currículo teniendo en cuenta las características de su entorno. En otras palabras, los avances en la investigación, los cambios disciplinares y tecnológicos, y las variaciones en los contextos educativo, social y político imponen permanentemente nuevas demandas a los profesores. Ellos deben estar en capacidad de interpretar, adaptarse y responder a esas demandas.

A partir de lo anterior la revisión de los resultados de investigaciones se realiza con los siguientes descriptores: Conocimiento didáctico (CD) del profesor de matemáticas y análisis didáctico (AD).

- **El Conocimiento Didáctico (CD) Del Profesor De Matemática:** El conocimiento profesional del profesor de matemáticas, como el conocimiento que lo caracteriza y le da identidad como profesional de la educación matemática, ha sido objeto de diversas investigaciones con la finalidad de determinar sus componentes. La siguiente tabla presenta una síntesis de diferentes estudios que se realizaron, al inicio de la década del noventa, para caracterizar sus componentes.

**Tabla 1. Componentes del conocimiento profesional del profesor de matemáticas**

<b>AUTORES</b>	<b>COMPONENTES</b>
Elbaz (1983).	Presenta tres dimensiones relacionadas con la “práctica” del profesor:1) <b>El contenido</b> con cinco categorías: conocimiento de uno mismo, del entorno, de la materia, del currículo y de los métodos de instrucción; 2) <b>La estructura</b> organizada por tres categorías: Reglas prácticas, principios prácticos, e imágenes; 3) <b>Orientación:</b> construcción social del conocimiento.
Feinman-Nemser y Floden (1986).	Definen este conocimiento como <b>conocimiento práctico</b> , formado por: creencias, intuiciones, hábitos, experiencias anteriores, formas de superar y valorar determinadas dificultades, conjunto de técnicas instruccionales y destrezas de gestión de la clase que capacitan al profesor para ejercer su trabajo de aula.
Leinhardt y Greeno (1986)	Conformado por: <b>la estructura de la lección y el contenido</b> . La <i>estructura de la lección</i> definida como las características de las relaciones sociales en el aula y el <i>contenido</i> como la información relacionada con las nociones matemáticas.
Llinares y Sánchez (1990)	Complementan la propuesta de Leinhardt y Greeno, en tanto consideran la <b>estructura de la lección</b> conformada por <i>esquemas de acción</i> y <i>esquemas de información</i> , y al <b>contenido</b> , constituido por el conocimiento <i>declarativo</i> de la materia, formado por el significado de los conceptos y los hechos básicos específicos de un dominio particular de la disciplina (enunciados, definiciones,...) y el conocimiento de <i>procedimientos</i> que incluye los algoritmos y heurísticas asociados a conceptos de la disciplina.
Wilson, Shulman y Richert (1987)	Distinguen tres grandes categorías: <b>El conocimiento de la materia</b> , que hace referencia únicamente al conocimiento declarativo y de procedimiento de las matemáticas (el qué y el por qué del contenido); <b>el conocimiento de contenido pedagógico</b> , y <b>el conocimiento del currículo</b> (El conocimiento de los materiales curriculares para un determinado objeto matemático, el conocimiento del currículo de otras disciplinas escolares para realizar aplicaciones y el conocimiento del currículum matemático de los cursos anteriores y siguientes).



Como se observa en la Tabla 1, Elbaz y Feinman-Nemser y Floden no tienen en cuenta el papel que desempeña el conocimiento específico en el conocimiento profesional del profesor de matemáticas, es decir, el conocimiento de las matemáticas, mientras que para Leinhardt, Greeno, Wilson, Shulman y Ritchert este conocimiento es importante. También se observa que en la caracterización del conocimiento profesional del profesor de matemáticas, comienza a estar presente el conocimiento necesario para la acción en el aula, al que Leinhardt y Greeno denominan estructura de la lección.

Rico (1997) propone caracterizar el conocimiento necesario para la acción en el aula como *conocimiento didáctico*, al que define como la principal fuente de información y el instrumento que le permite al profesor de matemáticas desarrollar las distintas actividades profesionales de planificación curricular, diseño y desarrollo de unidades didácticas: del currículo; de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas; de la estructura conceptual de los contenidos matemáticos, su epistemología, su historia, su fenomenología, sus sistemas de representación y sus implicaciones didácticas. También incorpora conocimientos sobre los contextos en los que los conceptos matemáticos cobran sentido, los recursos y materiales necesarios para el trabajo escolar de esos contenidos, entre otros.

Estos conocimientos, Gómez y Rico (2002) los agrupan en tres categorías:

- Noción y contenidos del currículo.
- Nociones de didáctica de la matemática relevantes para el tópico, situación o problema
- Integración de la primera y segunda categoría en una estructura matemática particular para efectos de realizar el análisis didáctico.

El **análisis didáctico (AD)** lo postulan “como la descripción de la manera ‘ideal’ de realizar actividades de diseño curricular a nivel local”, y caracterizan el **conocimiento didáctico (CD)** como la integración de las tres categorías.

En el marco de los planteamientos de Gómez y Rico, Bedoya (2002) en su tesis doctoral “**Formación inicial de profesores de matemáticas: enseñanza de funciones, sistemas de representación y calculadoras graficadoras**” realiza un análisis didáctico para caracterizar el conocimiento didáctico de un grupo de profesores de matemáticas en formación, sobre un tópico matemático particular (función cuadrática). Las componentes de este análisis didáctico lo constituyen: análisis de contenido, análisis cognitivo y análisis de instrucción, orientados hacia el diseño, planificación y evaluación de propuestas curriculares y actividades didácticas. Para el análisis toma como referente los organizadores curriculares estructura conceptual, sistemas de representación y las calculadoras graficadoras.

Dentro de los objetivos específicos que se plantean en la investigación, Bedoya propone la caracterización de la forma como los futuros profesores de matemáticas de secundaria utilizan e integran la estructura conceptual (**EC**), los sistemas de representación (**SR**) y las calculadoras



graficadoras (**CG**) en el diseño de propuestas curriculares sobre funciones, que se concretan en la planificación y presentación de actividades didácticas.

Para el logro de los propósitos de la investigación, Bedoya incorpora los mapas conceptuales como instrumentos de recogida y análisis de la información, relacionada con el dominio conceptual y la capacidad de análisis que tiene un alumno o profesor sobre un determinado concepto o estructura conceptual. Por los intereses didácticos y curriculares de la investigación, Bedoya considera el concepto de **mapa conceptual** en un sentido amplio (incluye las distintas nociones de mapas conceptuales en la literatura al uso) de tal manera que permita abarcar diferentes formas de representar conocimientos, significados y concepciones. Tiene en cuenta no sólo los aspectos técnicos y los resultados sino también las intenciones y los contextos. Bajo estas consideraciones los mapas conceptuales representan no sólo significados de conceptos, sino también estructuras organizativas, jerárquicas y secuenciales (sugiriendo secuenciación de actividades).

Bedoya, señala que dependiendo de las ideas, de las concepciones y de los enfoques didácticos de los estudiantes para profesores de matemáticas, es decir, del modelo de organizadores del currículo que tengan estos alumnos, sus diagramas o mapas conceptuales pueden ser más o menos complejos y presentar determinadas tipologías.

En estudios previos realizados en el marco de la investigación, se encuentra que la mayoría de las veces, al elaborar un diagrama conceptual, los alumnos y profesores en formación hacen énfasis en la estructura lógica de la disciplina y adoptan principios de jerarquización conceptual.

La investigación de Sánchez y Valcárcel (1999) **“La planificación de unidades didácticas en la formación permanente del profesorado de ciencias: Dimensión subjetiva del contenido de formación”**, aporta elementos significativos a la caracterización del conocimiento didáctico relativo a la formación didáctica del profesor. Los autores hacen un análisis a las concepciones y prácticas de un grupo de profesores en relación con la selección y secuenciación del contenido de enseñanza y en qué medida evolucionan tras un programa de formación. El estudio busca responder las siguientes tres cuestiones

- ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan y secuencian el contenido de enseñanza?
- ¿Cómo valoran los profesores el contenido ofertado en un curso de formación desde determinados criterios necesarios para que sea utilizado en su práctica docente?
- ¿Cuáles son los aprendizajes y cambios docentes generados en relación con la propuesta formativa y las principales dificultades encontradas? (Sánchez y Valcárcel; 1999).

**Las categorías de análisis para establecer:** lo que tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan y secuencian el contenido de enseñanza, son: a) criterios para definir las programaciones de los cursos; b) referentes que son tenidos en cuenta en la planificación del curso; c) naturaleza de los contenidos de enseñanza y d) el papel que juegan los estudiantes en la preparación de las clases.



En cuanto a los criterios para definir las programaciones del curso, los resultados de la investigación muestran que las unidades de programación anual del curso, se realizan atendiendo al contenido disciplinar y al tiempo.

Para la planificación del curso se realizan atendiendo a planificaciones de años anteriores y programas oficiales o libros de texto.

En lo que respecta a la naturaleza de los contenidos de enseñanza, todos los profesores se plantean casi con exclusividad, contenidos teóricos, lo que es coherente con el carácter básicamente conceptual de los libros de texto. En relación con el papel que juegan los alumnos en la preparación de las clases, aunque los profesores expresan que tienen en cuenta los conocimientos de éstos sobre la materia, de sus respuestas se infiere que se refieren más al conocimiento genérico que tienen de la disciplina que al contenido concreto de cada unidad.

Para diagnosticar el nivel de los alumnos con sus conocimientos generales, los profesores recurren a dos vías: la realización de una prueba escrita al inicio de un curso, cuando todavía no conocen a los alumnos, y la propia experiencia vivida, que consideran más conveniente sobre todo cuando han tenido a sus alumnos años atrás, la vía de la experiencia es la forma natural de tener en cuenta el nivel de conocimientos y capacidad intelectual de los alumnos.

Los autores concluyen, que las ideas previas y la adecuación de los contenidos en función de las exigencias cognitivas concretas que requieren su comprensión, no son referentes para el profesorado cuando consideran al estudiante; igualmente señalan que los profesores asumen que la selección y secuenciación del contenido de enseñanza debe fundamentarse y decidirse teniendo en cuenta el contenido disciplinar y el alumno.

Los resultados sobre las concepciones y prácticas de los profesores, cuando planifican su enseñanza, muestran un perfil de actuación que se caracteriza básicamente porque:

- El contenido disciplinar es el elemento clave del proceso.
- El libro de texto constituye la referencia fundamental para su selección y secuenciación del contenido.
- El contenido de enseñanza tiene un carácter exclusivamente teórico.
- El conocimiento que el profesor tiene del alumno incide escasamente en su toma de decisiones durante el proceso de planificación.
- Las concepciones de los alumnos sobre el contenido concreto de las unidades didácticas, no se considera.

*Respecto a la valoración que dan los profesores al contenido dado en un curso de formación, los resultados se dan en relación a los dos siguientes tópicos: análisis científico y al análisis didáctico.*

*El análisis científico, está conformado por: creencias científicas de los profesores, concepciones de las ciencias e implicaciones didácticas, clasificación del conocimiento científico y tipos de*



contenidos de enseñanza, criterios para la selección y secuenciación del contenido (identificación, interpretación y aplicación). Este tópico se analiza con, los mapas de conceptos como instrumento para el análisis científico y como es estrategia para la selección de contenidos procedimentales y clasificación de contenidos actitudinales.

*El análisis didáctico*, integra: condiciones generales para el proceso de enseñanza y aprendizaje, conocimientos previos y sus implicaciones en el aprendizaje escolar, investigaciones sobre ideas de los alumnos, exigencias cognitivas de los contenidos, desarrollo psicológico y estadios de desarrollo evolutivo, esquema necesario para la comprensión, utilización de las tareas razonadas y taxonomías de Shayer y Adey para el análisis del currículo e implicaciones para la planificación de la enseñanza.

En cuanto a la valoración de los aprendizajes, la utilización de la propuesta formativa para la selección y secuenciación del contenido de enseñanza requirió llevar a cabo el conjunto de las acciones siguientes:

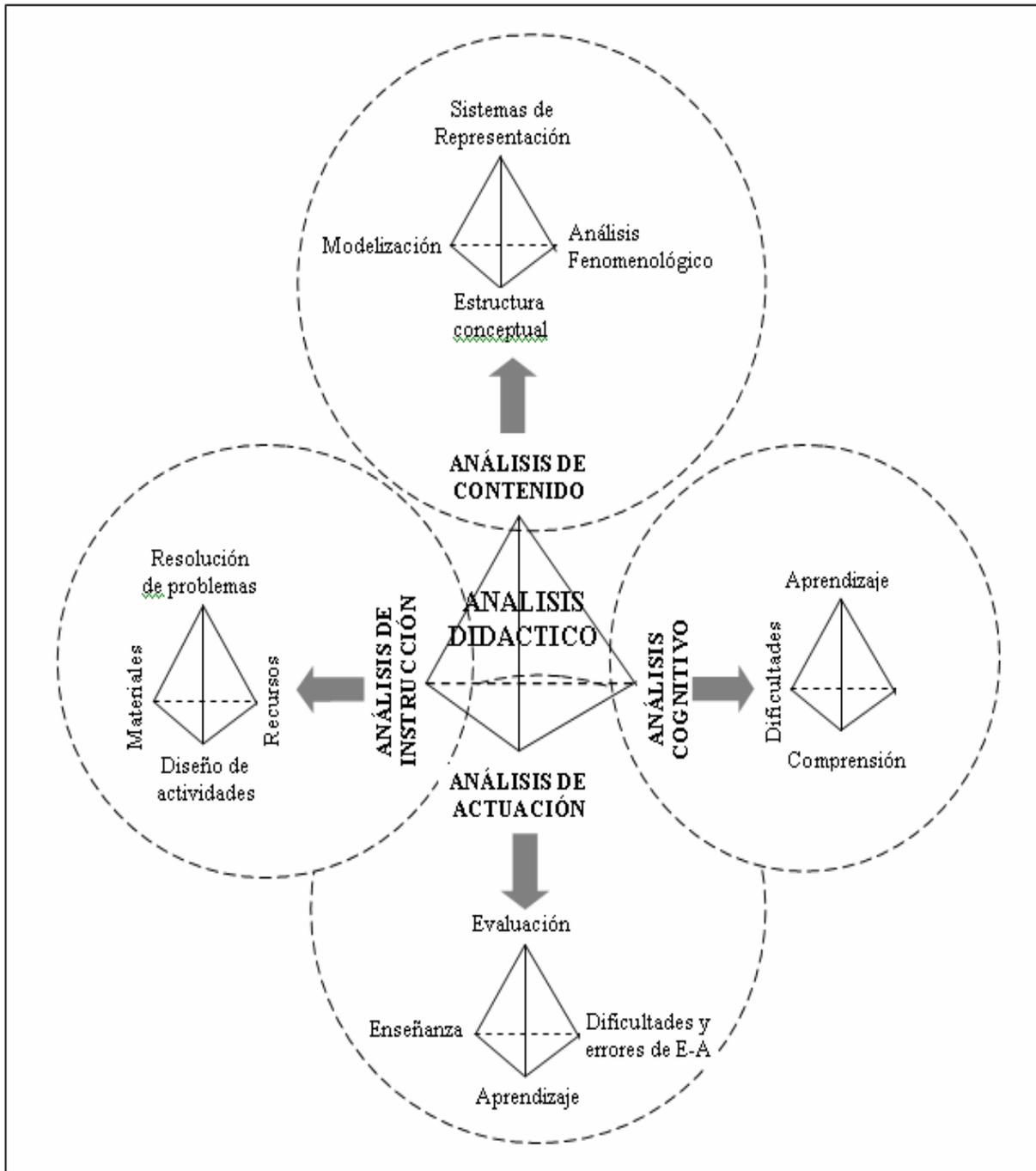
- a. Analizar y seleccionar el contenido desde el criterio disciplinar planteado.
- b. Definir el esquema conceptual de la unidad.
- c. Delimitar, con la estrategia planteada, los procedimientos científicos que pueden ser contenidos de enseñanza.
- d. Señalar dificultades de aprendizaje.
- e. Delimitar implicaciones para la enseñanza de los contenidos seleccionados.
- f. Seleccionar los objetivos de enseñanza.

En correspondencia con los antecedentes presentados, la investigación “El conocimiento y análisis didáctico: Una posibilidad de fortalecer los procesos curriculares en la formación de maestros de matemáticas”, centra su atención en el diseño de unidades didácticas de diversos objetos matemáticos a partir del análisis didáctico como una posibilidad para mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula.



**Figura 1. Estructura de la organización y contenidos del análisis didáctico**

Tomado de la tesis doctoral de Bedoya (2002)





1. El **análisis del contenido** referido a la descripción ideal del conocimiento disciplinar que debe tener el profesor de matemáticas a partir de cuatro componentes básicos: La estructura conceptual del objeto matemático, el análisis fenomenológico, los diferentes sistemas de representación del concepto y la modelización. A estos elementos, junto con otros, Rico (2000) los denomina organizadores del currículo y dadas las particularidades e intereses de la investigación, se describirán más adelante.
2. El **análisis de la instrucción**, referida a la acción del profesor en el aula de matemáticas a partir del diseño de actividades didácticas, recursos y materiales didácticos y la utilización de problemas, en el desempeño profesional en el salón de clases alrededor de un tópico matemático particular.
3. El **análisis cognitivo**, centrado en los procesos mentales de los alumnos y en general en el análisis de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, las dificultades en su aprendizaje y los alcances en la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos.
4. El **análisis de la actuación**, referida a la actitud que asumen los profesores frente a su práctica profesional, en particular a la enseñanza, el aprendizaje de sus alumnos, las prácticas evaluativas y las dificultades y errores presentados en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

#### 4. OBJETIVOS:

##### General

Estructurar y evaluar una propuesta curricular sustentada en el análisis didáctico como posibilidad de generar procesos de integración curricular en la formación de profesores de matemáticas y física.

##### Específicos

- Diseñar un programa de formación de profesores de la Licenciatura para generar apropiación de los referentes conceptuales y metodológicos del análisis didáctico que promueva el diseño, gestión y evaluación de unidades didácticas.
- Diseñar, gestionar y evaluar unidades didácticas para los espacios académicos de la Licenciatura.
- Diseñar e implementar una estructura curricular desde el análisis didáctico que promueva la integración entre el saber matemático-físico con su didáctica.
- Evaluar el impacto del proyecto curricular en la formación inicial de los profesores de la Licenciatura.



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

NIT. 891.190.346-1  
 Florencia – Caquetá – Colombia

**5. MARCO METODOLOGICO:** El macro-proyecto de investigación articula cada objetivo específico que lo sustenta con proyectos de investigación específicos del programa y experiencias investigativas desarrolladas con los estudiantes.

**Macro-proyecto de investigación de la Licenciatura  
 “Integración curricular a partir del análisis didáctico”**

**Objetivo General**

Estructurar y evaluar una propuesta curricular sustentada en el análisis didáctico como posibilidad de generar procesos de integración curricular en la formación de profesores de matemáticas y física.

Objetivos específicos	Proyectos asociados al macro-proyecto de investigación	Propósitos de los proyectos	Tiempos de desarrollo	Experiencia investigativas de estudiantes asociadas a los proyectos				
O1: Diseñar y gestionar un programa de formación de profesores de la Licenciatura para generar apropiación de los referentes conceptuales y metodológicos del análisis didáctico que promueva el diseño, gestión y evaluación de unidades didácticas.	P1: El conocimiento y análisis didáctico: una posibilidad de integración curricular en la formación de profesores de matemáticas (Fase I).  Número de profesores investigadores (2)	Desarrollar procesos de conceptualización sobre conocimiento y análisis didáctico en los profesores y estudiantes de la Licenciatura, a partir del desarrollo de seminarios de formación permanente.	2010-2013	<p align="center"><b>Jóvenes investigadores</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. Jóvenes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">1</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. Jóvenes	Nro. Experiencias	3	1
				Nro. Jóvenes	Nro. Experiencias			
				3	1			
<p align="center"><b>Auxiliares de investigación</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. Auxiliares</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">38</td> <td align="center">18</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. Auxiliares	Nro. Experiencias	38	18				
Nro. Auxiliares	Nro. Experiencias							
38	18							
<p align="center"><b>Semilleros de investigación</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Semilleros</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">48</td> <td align="center">4</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Semilleros	48	4				
Nro. estudiantes	Nro. Semilleros							
48	4							



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

NIT. 891.190.346-1  
 Florencia – Caquetá – Colombia

				<p><b>Experiencias investigativas en el aula</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>42</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias	42	14
Nro. estudiantes	Nro. Experiencias							
42	14							
<p>O2: Diseñar, gestionar y evaluar unidades didácticas para los espacios académicos de la Licenciatura</p>	<p>P1: Diseño de Unidades Didácticas para los Programas de Curso “Construcción de los Reales y El problema de la conmensurabilidad e inconmensurabilidad”: Una propuesta para formación de profesores en la Licenciatura Matemáticas y Física.</p> <p>Número de profesores investigadores <b>(3)</b></p>	<p>Diseñar, gestionar y evaluar Unidades Didácticas, para la orientación de los espacios académicos “Construcción de los reales y El problema de la Conmensurabilidad e inconmensurabilidad” a partir del Análisis Didáctico, como posibilidad de articulación del saber matemático y su didáctica.</p>	<p>2013-2014</p>	<p><b>Experiencias investigativas en el aula</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias	40	12
	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias						
40	12							
<p>P2: Diseño de Unidades Didácticas para los Programas de Curso “Cinemática y Dinámica y Problema del movimiento”: Una propuesta para formación de profesores en la Licenciatura</p>	<p>Diseñar, gestionar y evaluar Unidades Didácticas, para la orientación de los espacios académicos “Cinemática y Dinámica y El problema del</p>	<p><b>Experiencias investigativas en el aula</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias	60	24		
Nro. estudiantes	Nro. Experiencias							
60	24							



MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

NIT. 891.190.346-1

Florencia – Caquetá – Colombia

<p>Matemáticas y Física.  Número de profesores investigadores (5)</p>	<p>Movimiento” a partir del Análisis Didáctico, como posibilidad de articulación del saber físico y su didáctica</p>					
<p>P3: Diseño de Unidades Didácticas para los Programas de Curso “Termodinámica y el Problema del Calor y la temperatura”: Una propuesta para formación de profesores en la Licenciatura Matemáticas y Física.  Número de profesores investigadores (3).</p>	<p>Diseñar, gestionar y evaluar Unidades Didácticas, para la orientación de los espacios académicos “Termodinámica y el Problema del Calor y la temperatura” a partir del Análisis Didáctico, como posibilidad de articulación del saber físico y su didáctica.</p>	<p><b>Experiencias investigativas en el aula</b></p> <table border="1" data-bbox="1486 662 1852 773"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>120</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias	120	40
Nro. estudiantes	Nro. Experiencias					
120	40					
<p>P4: Diseño de Unidades Didácticas para los Programas de Curso “Geometrías y El problema de la Congruencia y la semejanza” : Una propuesta para formación de profesores en la Licenciatura Matemáticas y Física.</p>	<p>Diseñar, gestionar y evaluar Unidades Didácticas, para la orientación de los espacios académicos Geometrías y El problema de la Congruencia y la semejanza” a partir del Análisis Didáctico, como posibilidad de articulación del saber</p>	<p><b>Experiencias investigativas en el aula</b></p> <table border="1" data-bbox="1486 1122 1852 1232"> <thead> <tr> <th>Nro. estudiantes</th> <th>Nro. Experiencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Nro. estudiantes	Nro. Experiencias	30	15
Nro. estudiantes	Nro. Experiencias					
30	15					

Sede Principal Carrera 17, Calle 17 Diagonal 3F Barrio El Porvenir

PBX 4358786 – 4340851

Web site: [www.uniamazonia.edu.co](http://www.uniamazonia.edu.co)

Línea gratuita 018000112248



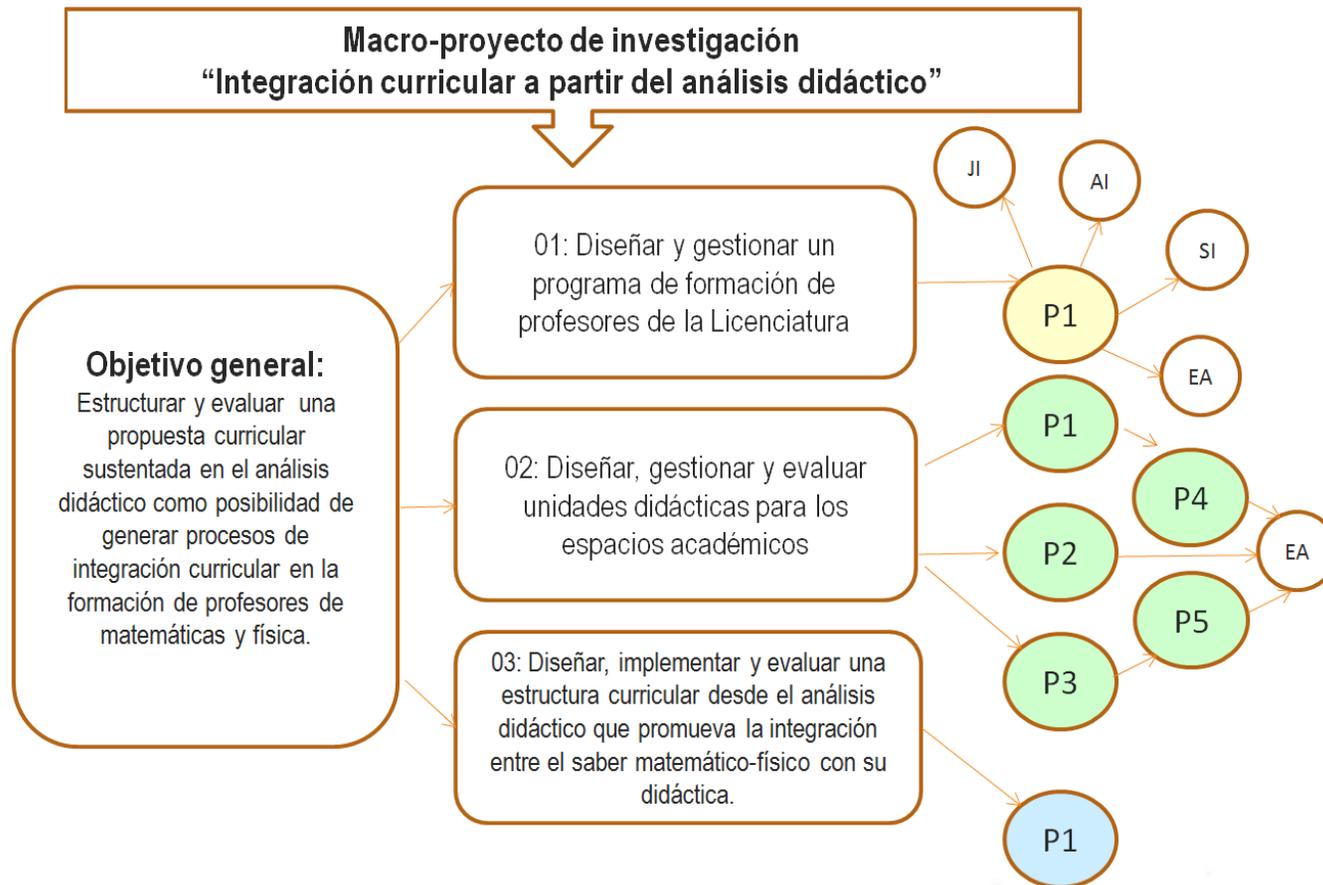
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**

NIT. 891.190.346-1  
 Florencia – Caquetá – Colombia

		físico y su didáctica.		
	P5: Diseño, implementación y evaluación de propuesta curricular a partir del análisis didáctico: Una propuesta para la formación de profesores en la Licenciatura Matemáticas y Física de la Universidad de la Amazonia.	Diseñar, implementar y evaluar una propuesta curricular a partir del análisis didáctico.		
O3: Diseñar, implementar y evaluar una estructura curricular desde el análisis didáctico que promueva la integración entre el saber matemático-físico con su didáctica.			2013-2015	



Figura 2  
**Figura 2. Diagrama de Bloques: Objetivos e Integración Curricular de los Proyectos**  
Diseño Propio (2013)





MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL  
**UNIVERSIDAD DE LA AMAZONIA**  
NIT. 891.190.346-1  
Florencia – Caquetá – Colombia

Sede Principal Carrera 17, Calle 17 Diagonal 3F Barrio El Porvenir  
PBX 4358786 – 4340851  
Web site: [www.uniamazonia.edu.co](http://www.uniamazonia.edu.co)  
Línea gratuita 018000112248