



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
Facultad de Ciencias

Marzo de 2009

ciencia y tecnología para el país



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

En Consejo Superior Universitario, en Acta No. 016 de 2009 8 (Acuerdo 016) autoriza la apertura de la ***Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales***, dirigida a docentes de educación media y básica secundaria, que integra la fundamentación disciplinar sólida en ciencias y la construcción de estrategias educativas adecuadas para su enseñanza.

Utiliza para ello las nuevas tecnologías de la información, el trabajo experimental y los recursos y especificidades de cada entorno. Así, la Universidad Nacional da cumplimiento a su Misión Institucional y responde a la necesidad de una formación científica de calidad en los colegios.

ciencia y tecnología para el país

Justificación



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Colombia en PISA 2006

En Ciencias Naturales

- 87% de los estudiantes alcanza Nivel 2 o menor.
- 26% no alcanzan la categoría 1 (solo dar explicaciones obvias).
- Puesto 53 entre 57 países (similar a Brasil y Argentina). Último en LA

En Matemáticas

- 46% alcanza Nivel 0 y 27% alcanza nivel 1.
- 18% alcanza Nivel 2 (Inferencias directas, interpretaciones literales, procedimientos elementales).

Antecedentes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

- Especializaciones en Ciencias para docentes
- Programas RED, RE-Creo, Cuclí-cuculi
- Museo de la Ciencia y el Juego
- Programa de evaluación por competencias ICFES
- Universidad Virtual
- Programas virtuales de Maestría en Enfermería y Especialización en Matemática Avanzada
- Cursos de tele-presencia para ciencias básicas en sedes de presencia nacional

Descripción de la Propuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Título que otorga: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Modalidad: Semipresencial (Presencia o Telepresencia + virtualidad)

Plan Curricular : Profundización (52 créditos)
(8 asignaturas + 2 seminarios+ Trabajo Final)

Duración: cuatro semestres

Objetivo General: Ofrecer al docente de educación media una formación que integre tanto el conocimiento disciplinar sólido de los contenidos científicos en las áreas de matemáticas y ciencias naturales como las estrategias didácticas que le permitan enseñar estos contenidos con los medios a su disposición y adecuado a las características de su entorno. Al mismo tiempo, el programa aspira a formar docentes que sean capaces de crear y evaluar sus propias estrategias de enseñanza, de actualizarse por sí mismos y de establecer redes académicas que soporten su trabajo.

Descripción de la Propuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Perfil del Aspirante: Dirigido a licenciados y profesionales que se desempeñen actualmente o aspiren a desempeñarse como docentes de educación media y que estén interesados en fortalecer sus conocimientos disciplinares y mejorar sus pedagogías de enseñanza en Ciencias Exactas y Naturales. Eventualmente, y teniendo en cuenta los conocimientos previos del aspirante y las condiciones del contexto, la Maestría estará abierta a docentes de la educación básica

Perfil del Egresado: Está en capacidad de brindar una docencia de calidad, con fundamentos sólidos en el área disciplinar y con estrategias pedagógicas creativas y motivadoras que posibiliten la construcción de conocimientos y competencias científicas en el aula, utilizando para ello trabajo experimental, herramientas computacionales y los recursos con que cuente en su entorno.

El egresado estará capacitado para desempeñarse como docente de Matemáticas o Ciencias Naturales en instituciones de educación básica y media.

Aspectos Generales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL



- **Conocimiento pedagógico de los contenidos**
= (conceptos disciplinares + su pedagogía)
- **Modelo constructivista** = discute la didáctica alrededor de problemas sugeridos y de las experiencias pedagógicas de los docentes y de los trabajos en enseñanza de las ciencias.
- **Diálogo** entre cómo se construye la ciencia (la investigación) y cómo se inserta en el entorno cultural y social (la enseñanza).
- **Separación didáctica y epistemológica** entre ciencias naturales y matemáticas
- **Integración de las ciencias naturales** entre sí
- **Formación pedagógica y Formación epistemológica** apoyan la construcción del conocimiento pedagógico de los contenidos
- **Comité académico** que dirige la construcción e implementación de las asignaturas.

Diseño Curricular



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Semestre I

Semestre II

Semestre III

Semestre IV

**Formación
Pedagógica**

**Formación
Epistemológica**

**Contenidos
Científicos y su
Enseñanza**

**Seminario
Avances de
la Ciencia**

**Fundamentos en
Ciencias,
Matemáticas y
Trabajo Virtual**

**Contenidos
Científicos y su
Enseñanza**

**Contenidos
Científicos y su
Enseñanza**

Trabajo Final

**Taller
Aula
Experimental**

**Taller TICS y
Educación
Matemática y CN**

**Seminario
Proyecto de
Trabajo Final**

ciencia y tecnología para el país



Contenidos Científicos y su Enseñanza

•Matemáticas

- Introducción al análisis real
- Temas de aritmética y álgebra
- Geometría
- Educación Matemática

•Estadística

- Probabilidad
- Métodos Estadísticos

•Química

- Química General
- Química Orgánica

•Física

- Mecánica y Física Térmica
- Electromagnetismo y Ondas

•Biología

- Biología General
- Ecología y Ambiente

•Astronomía

- Astronomía General
- Instrumentación Astronómica

•Geología

- Ciencias de la Tierra
- Clima y Atmósfera

Contenidos Científicos y su Enseñanza



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

¿Cómo se logra enseñar el conocimiento pedagógico de los contenidos?

- **Modelo constructivista** =trabaja alrededor de problemas sugeridos por el profesor, de los preconceptos y de las experiencias pedagógicas de los docentes.
 1. **Se expone y clarifica el concepto** con problemas en grupo que exploren los preconceptos y confronten puntos de vista y propongan soluciones.
 2. **Se discuten en grupo las estrategias didácticas**, a partir de las experiencias pedagógicas en contexto de los docentes, de investigaciones sobre la enseñanza de las ciencias y de los aportes del profesor.

Conocimiento Disciplinar + Pedagogía

- **Los profesores** serán docentes activos o pensionados con un conocimiento profundo de la disciplina, que hayan trabajado sobre los problemas de la didáctica y la pedagogía o tengan experiencia con docentes (RED, PFPD, etc.)
- Participan de un **seminario continuo** sobre constructivismo pedagógico
- El **Comité Académico** coordina y participa de la construcción de las asignaturas

Enseñar a Enseñar

ciencia y tecnología para el país



Asignaturas Pedagógicas y Epistemológicas

•Formación Pedagógica

- Evaluación formativa y competencias
- Psicología del desarrollo
- Herramientas pedagógicas
- Indagación en el Aula

•Formación Epistemológica

- Gaileo y Newton
- Historia y epistemología de la matemática
- Taller de ciencias físicas y matemáticas
- Taller de ciencias biológicas y químicas
- Ciencia, tecnología y sociedad



Cualidades del Diseño Curricular

- Ambientación para el trabajo virtual
- Integración entre conocimiento pedagógico y contenidos disciplinares
- Reflexión histórico-epistemológica
- Reflexión pedagógica y didáctica
- Integración interdisciplinar en los talleres
- Formación para la investigación
- Actualidad en temas de ciencia

EXPERIENCIA SEMIPRESENCIAL



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

Virtual Maestría en Enfermería



EL CARIBE:
REPÚBLICA
DOMINICANA

CENTROAMÉRICA:
EL SALVADOR
NICARAGUA
GUATEMALA
HONDURAS

SURAMÉRICA:
ARGENTINA

Telepresencia Sedes de Presencia Nacional



ciencia y tecnología para el país



Principios del modelo Pedagógico

1. PERTINENCIA SOCIAL
2. EDUCACIÓN PERMANENTE
3. RESPETO POR LA DIVERSIDAD
4. INTERACCIÓN CONTINUA
5. CONSTRUCCIÓN DE COMUNIDADES ACADÉMICAS
6. TRANSFORMACIÓN SOCIAL
7. EL ESTUDIANTE COMO ACTOR CENTRAL



3.3 MODELO PEDAGÓGICO – CARACTERÍSTICAS

VICERRECTORÍA GENERAL

CARACTERÍSTICAS DE MODELO PEDAGÓGICO PARA LA ENSEÑANZAS DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

ACCESO	FLEXIBILIDAD	CALIDAD
<ul style="list-style-type: none">• Múltiples sitios de enseñanza.• Estudio todos los días• Materiales de estudio disponibles por medios virtuales• Costos razonables• Poco tiempo de congregación	<ul style="list-style-type: none">• Cursos nivelatorios• Trabajo por módulos• Admisión a cursos• Múltiples canales de comunicación	<ul style="list-style-type: none">• Profesores y tutores calificados• Currículo articulado• Consistencia en logros esperados• Actualización de cursos• Evaluación por competencias• Iniciaré autoevaluación para la acreditación• Evaluación continua del programa

Cualidades Metodológicas



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

- Tres encuentros semestrales por asignatura
- Variedad de asignaturas optativas
- Evaluación en sala virtual controlada
- Flexibilidad para tomar cursos individuales
- Dirección focalizada de trabajos de grado
- Tutoría continua por asignatura
- Apoyo técnico para conectividad
- Nuestros mejores profesores en su pedagogía y experiencia con docentes.
- Orientación y coordinación por un Comité Académico

Los Profesores



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

- Profesores que han tenido la experiencia de ejercer la docencia en colegios.
- Profesores que tiene formación de Licenciados o Normalistas.
- Profesores que han trabajado con docentes: RED, ReCREO, PFPD, Cuclí-Cuclí, MEN, etc.
- Profesores que se reconocen como buenos docentes, y quieren aportar y aprender.
- Activos y Pensionados

Construcción Colectiva, aunque se imparta individual

Los Profesores



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

- CRESCENCIO HUERTAS CAMPOS
- CARLOS AUGUSTO HERNANDEZ
- MYRIAM LEONOR CAMPOS
- JUAN MANUEL TEJEIRO
- JOSE DANIEL MUÑOZ
- MARY RUTH GARCIA
- JULIÁN BETANCOURT
- JAIRO ALEXIS RODRIGUEZ
- JAIRO GIRALDO
- CLARA HELENA SANCHEZ
- MANUEL FREDDY MOLINA
- JAIME RODRIGUEZ LARA
- ELISEO AVELLA
- JUAN MANUEL MORENO
- BENJAMIN CALVO
- EMILSE GOMEZ
- LUIS GUILLERMO DIAZ
- AGUSTÍN MORENO
- FREDDY MONROY
- MARTHA CECILIA MORENO
- JESÚS A. VALENCIA
- RAFAEL REY
- GERMÁN ARENAS
- JOSE REYNALDO MONTAÑEZ
- JAIME URIBE
- ELIZABETH PABÓN
- NEIL ALDRIN VÁSQUEZ
- SIGIFREDO SOLANO
- JULIO EVELIO RODRIGUEZ
- LEONARDO RENDON
- ISABEL CRISTINA RAMÍREZ
- ARTURO JESSIE MANUEL
- MARÍA HELENA MÁRQUEZ
- LUIS FERNANDO MADRID
- ÁLVARO ORLANDO PULZARA
- CARMEN HELENA MIER
- BEATRIZ SÁNCHEZ
- ÓSCAR CHAPARRO
- JAVIER ANTONIO BENAVIDES
- LILIANA GIRALDO GUTIÉRREZ
- LUIS JORGE MEJIA
- CARMEN REYES
- MAYO LUZ POLO
- entre otros ...

ciencia y tecnología para el país

Sedes del programa



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

1. Sedes Principales de la UN
Bogotá, Medellín, Manizales, Palmira
2. Sedes de Presencia Nacional
Arauca, San Andrés, Leticia, Tumaco
3. Sedes Regionales del SENA
Quibdó, Caucasia, Valledupar,
B/Bermeja, Vélez, Garzón, Cartago, ...
4. Otras Sedes (calidad)

SEDES DE PRESENCIA NACIONAL



½ Telepresencia+ ½ Virtual y Evaluaciones Presenciales (Telepresenciales)

Dar respuesta a las necesidades del país



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

VICERRECTORÍA GENERAL

¡ Muchas Gracias !

ciencia y tecnología para el país