



PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD
DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Ingeniería Física

PEP

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS
PROGRAMAS DE PREGRADO

Ingeniería Física



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

IGNACIO MANTILLA PRADA

Rector

JUAN MANUEL TEJEIRO

Vicerrector Académico

LUIS EDUARDO GALLEGOS VEGA

Director Nacional de Programas de Pregrado

CARLOS ALFREDO SALAZAR MOLINA

Vicerrector Sede Medellín

CARLOS MARIO SIERRA

Director Académico Sede Medellín

CONSEJO FACULTAD DE CIENCIAS

Luis Alfonso Vélez Moreno

Decano

Arley David Zapata Zapata

Vicedecano Académico

Magally Romero Tabares

Vicedecana de Investigación y Extensión

Jorge Alberto Correa Quiroz

Vicedecano de Bienestar Universitario

Alcides de Jesús Montoya Cañola

Representante de los Directores de Escuela

Orlando Simón Ruiz Villadiego

Director Delegado en Funciones Escuela de Geociencias y

Representante de los Directores de Escuela

Carlos Augusto Vélez López

Representante de los Directores de Escuela

Mónica Reinartz Estrada

Representante del C.S.U.

Martha Isabel Jiménez Piedrahíta

Representante Estudiantil de Posgrado

Francisco Luis Montoya Herrera

Secretario Académico

**Comité Asesor del Programa Curricular de
Ingeniería Física:**

Víctor Hugo Zapata Sánchez

Director Área Curricular de Física

Claudia García

Miembro Comité Asesor

Jairo Humberto Marín

Miembro Comité Asesor

Fotografía de la portada:

Bloque 21 – Campus Central

Escuela de Física – Facultad de Ciencias

Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín

Contenido

A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA	5
A.1 Información General	5
A.2 Reseña histórica del Programa: Antecedentes	5
B. PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA	6
B.1 Objetivos del Programa	6
B.2 Perfil del Aspirante	6
B.3 Perfil del Egresado	6
B.3.1 Perfil profesional y ocupacional	7
B.4 Prospectiva del programa	7
C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR	8
C.1 Lineamientos básicos para la formación de estudiantes de pregrado	8
C.2 Organización del Plan de Estudios	9
C.2.1 Agrupaciones temáticas: créditos de asignaturas obligatorias y optativas	9
C.2.1.1 Componente de Fundamentación	9
C.2.1.2 Componente de Formación Disciplinar o Profesional	10
C.2.1.3 Componente de Libre de Elección	10
C.2.1.4 Malla Curricular del programa de Ingeniería Física	11
C.2.2 Integralidad del Currículo	12
C.2.3 Flexibilidad del Currículo	12
C.2.4 Interdisciplinariedad del Currículo	13
C.3 Desarrollo Curricular	14
C.3.1 Metodologías de enseñanza y aprendizaje	14
C.3.2 Sistema de evaluación de estudiantes	16
C.3.3 Formación para la investigación y actualización del Currículo	16
C.3.4 Evaluación y autorregulación del Programa	18
D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO	19
D.1 Compromiso con la Investigación	19
D.2 Movilidad Académica	20
D.3 Prácticas y Pasantías	21
D.4 Articulación con los Egresados	21
D.4.1 Influencia de los Egresados en el medio	22
E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	23
E.1 Organización Administrativa	23
E.2 Docentes	26
E.3 Recursos Físicos y de apoyo a la Docencia	28
E.3.1 Infraestructura	28
E.3.2 Recursos informáticos y de comunicación	30
E.3.3 Recursos bibliográficos	30
E.3.4 Laboratorios	31
CONTACTO	32

Contenido Tablas

Tabla 1. Estructura del Componente de Fundamentación	10
Tabla 2. Estructura del Componente de Formación Disciplinar o Profesional	10
Tabla 3. Grupos de investigación de la Escuela de Física reconocidos por Colciencias 2012	20
Tabla 4. Distribución de la planta docente de la Escuela de Física	27
Tabla 5. Área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales a 2010	29

Contenido Ilustraciones

Figura 1. Malla Curricular del Programa	11
Figura 2. Estructura Organizacional Nivel Facultad de Ciencias	25

A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

A.1 Información General

Nombre del Programa:	Ingeniería Física
Nivel de formación:	Profesional - Pregrado
Título que otorga:	Ingeniero (a) Físico (a)
Fecha de creación y/o apertura:	1998
Sede:	Medellín
Facultad:	Ciencias
Área Curricular:	Física
Unidad Académica Básica:	Escuela de Física
Código SNIES:	16923
Número de Créditos:	173
Jornada/ Metodología:	Diurno/Presencial
Fecha y número de la primera promoción:	Septiembre de 2004, 7 graduados

A.2 Reseña histórica del Programa: Antecedentes

El programa de Ingeniería Física fue creado en la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín mediante Acuerdo 02 de 1998 (Acta 05) del Consejo Académico. La formulación del proyecto de creación del programa curricular de Ingeniería Física tuvo como antecedentes la búsqueda sobre su existencia en el ámbito internacional.

Se identificaron más de treinta reconocidas universidades en Estados Unidos, Canadá, México, Inglaterra, Alemania, España, Suecia, Hungría, Bélgica, Japón e Indonesia que ofrecen programas de Ingeniería Física, algunos de ellos con antigüedad de más de 25 años. En todos los casos, la creación del programa se justifica en términos de dar una respuesta idónea a la complejidad creciente de los requerimientos científicos, exigidos por el avance tecnológico. Dicha respuesta se materializa en la formación de ingenieros que conjuguen un sólido conocimiento en matemáticas y física con habilidades encaminadas a resolver problemas, tanto convencionales como nuevos, en campos de la ingeniería y la ciencia; profesionales orientados a la tecnociencia, que puedan operar en la interface entre lo científico y lo ingenieril, con opciones abiertas entre la física y la ingeniería.

En 2008, por medio del Acuerdo 019, el Consejo Académico aprobó la modificación de la estructura del plan de estudios del programa para acogerse al Acuerdo 033 de 2007 del CSU, y mediante la Resolución 51 de 2008 del Consejo de la Facultad de Ciencias, se establecieron las asignaturas de cada componente. Ya en 2009, el programa presentó una solicitud de ajuste al plan de estudios, el cual fue aprobado por el Consejo Académico mediante Acuerdo 11 de 2009 y por el Consejo de Facultad mediante Acuerdo 03 de 2012. Estas normas son las que rigen actualmente al plan de estudios.

La propuesta del Proyecto Educativo del programa curricular de Ingeniería Física fue avalada por el Consejo de la Facultad de Ciencias reunido el 23 de septiembre de 2013, Acta 16.

B. PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA

B.1 Objetivos del Programa

- El programa curricular de Ingeniería Física, de acuerdo con las tendencias en materia educativa y acorde al dinamismo propio de su campo de acción, tiene los siguientes objetivos:
- Formar profesionales con conocimientos sólidos en Ciencia Básica y en campos específicos de la Física Aplicada, con destrezas experimentales e investigativas relacionadas con la producción de tecnología propia, apropiación de tecnologías foráneas y la aplicación en tecnología de materiales.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad para participar activamente en la coordinación del trabajo interdisciplinario de grupos de profesionales en la industria, en las áreas de investigación y desarrollo.
- Proporcionar al estudiante la formación que le brinde la posibilidad de continuar su capacitación en los programas de posgrado de Ingeniería y de Física.

B.2 Perfil del Aspirante

El aspirante al programa de Ingeniería Física debe tener inclinación preferencial por el manejo de las matemáticas y de la física, aptitudes de tipo analítico y de cálculo matemático, capacidad de síntesis y una gran motivación por afrontar problemas de tipo tecnológico desde las bases teóricas o prácticas de la física.

B.3 Perfil del Egresado

El Ingeniero(a) Físico(a) de la Universidad Nacional de Colombia de la Sede Medellín debe caracterizarse por tener:

- Capacidad para participar en el trabajo interdisciplinario e investigativo en la industria.
- Sólida formación en Ciencias Básicas que le permita operar adecuadamente modelos teóricos y herramientas matemáticas en Física, Química y Biología.
- Sólida formación experimental que lo capacite para operar adecuadamente técnicas en metrología e instrumentación, y para el análisis y desarrollo de sistemas físicos, físico-químicos y biofísicos.
- Habilidad para identificar, diagnosticar y planear eficientemente la solución a problemas en investigación y desarrollo empleando las herramientas que le son propias (Óptica, Fotónica, Optoelectrónica, Nuevos Materiales, Biofísica, Física Radiológica e Instrumentación Científica).

B.3.1 Perfil profesional y ocupacional

Los profesionales que egresan del Programa de Ingeniería Física están capacitados para desempeñarse en Docencia, en Investigación en física (avanzada, teórica, aplicada) y en el desarrollo de Proyectos Interdisciplinarios. Algunas áreas de gran impacto son: bioingeniería de materiales, biofotónica, caracterización óptica de materiales y análisis posterior de los procesos, métodos de control de calidad con radiación, materiales dosimétricos, desarrollo de fibras ópticas de alto rendimiento, imagenología médica.

B.4 Prospectiva del Programa

Es deber de la Universidad Nacional de Colombia la conformación de redes sociales y académicas que permitan estrechar los vínculos entre la Universidad y el sector estatal, los sectores populares, las organizaciones sociales, los gremios y el sector productivo, entre otros.

En este sentido, el desarrollo de programas académicos que den respuesta a las necesidades locales y nacionales, contribuyen a que la Universidad cumpla con su fin de formar profesionales que jueguen un papel preponderante dentro del proceso de desarrollo del país. Además, las modalidades de extensión, hacen posible que el programa se proyecte al medio, haciendo divulgación de los productos de investigaciones desarrolladas, de estudios y experiencias en temas de gran relevancia para el país.

Todos éstos, son retos que el plan de estudios del programa de Ingeniería Física afronta mediante el mejoramiento continuo y la actualización y modernización del currículo, a fin de formar a los estudiantes de cara a las condiciones nacionales, sin perder de vista las tendencias y experiencias mundiales y de esta forma implementar las tecnologías reinantes y así contribuir al óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles, con la renovación e implementación de nuevos elementos técnicos, en armonía con una política ambiental que permita un desarrollo sostenible.

Para ello se requiere desarrollar en los estudiantes ciertas cualidades como: sensibilidad social, mentalidad transformadora, capacidad de análisis, síntesis y gestión.

Bajo este contexto, el plan de estudios está concebido de tal manera que el profesional no sólo adquiere los conocimientos y metodologías de su área del conocimiento, sino que también desarrolla actitudes y facultades que le permiten interpretar las nuevas realidades de su campo de acción y así estar en capacidad de proponer soluciones factibles y eficaces.

Antes que ingenieros, el programa forma personas con disciplina y ética, líderes, productivas, íntegras, visionarias y conocedoras de la realidad, y comprometidas con el progreso del país.

Por tal motivo, la Universidad de acuerdo con el Decreto 1210 de 1993, adelanta programas de extensión para hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa, a los sectores sociales que conforman la nación, y presta apoyo y asesoría al Estado tanto en el orden científico como en el tecnológico.

C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR

C.1 Lineamientos Básicos para la formación de estudiantes de Pregrado

Los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares, están dados por el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario. Estos procesos se fundamentan en los principios de excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad y flexibilidad; se adopta el sistema de créditos académicos para medir el tiempo que requiere el estudiante para cumplir con los objetivos de formación de las asignaturas, y para facilitar la homologación de éstas y la movilidad de estudiantes entre programas nacionales e internacionales.

El Acuerdo 033 mencionado definió que todos los planes de estudio de la Universidad deben tener Componentes de Formación, entendidos como conjuntos de asignaturas con un objetivo de formación particular. Así, los Planes deben tener un Componente de Fundamentación, con asignaturas que se ocupa principalmente de la contextualización de los saberes, un Componente Disciplinar o Profesional, con asignaturas propias y características de la esencia de la carrera, incluyendo el Trabajo de Grado, y un Componente de Libre Elección que, a manera de herramienta para la formación integral y autónoma, permite que el estudiante curse asignaturas en escenarios de contexto, de emprendimiento, de responsabilidad social, de investigación, de profundización y de extensión.

En lo que denomina “estrategias de formación”, el Acuerdo 033 introduce nuevas políticas y modifica otras preexistentes. Dentro de las nuevas políticas de formación que establece el CSU está la oportunidad de nivelación para los recién ingresados que presenten deficiencias en lectoescritura y matemáticas. Adicionalmente, el estudiante debe demostrar suficiencia en el manejo del idioma inglés, para lo cual la Universidad le ofrece hasta 4 niveles de formación (3 créditos por nivel) o la posibilidad de certificarlos por otros medios (Acuerdo 102 de 2013 del CSU).

Uno de los principios de mayor relevancia es el de la flexibilidad. El Acuerdo propende porque (i) esté presente en todos los componentes del Plan, (ii) obliga a que el Componente de Libre Elección sea como mínimo del 20% del total de créditos del Programa Curricular y (iii) apunta hacia la disminución de requisitos y prerrequisitos. Con ello se pretende dar al estudiante un nivel de autonomía suficiente y la responsabilidad para elegir los temas y trayectorias académicas que más se acerquen a sus intereses de formación e investigación.

También el Acuerdo 033 introduce la posibilidad de doble titulación en la misma Universidad o en convenio con otras instituciones de excelencia, nacionales o extranjeras, para los estudiantes con un desempeño muy destacado. Además, con el objeto de articular pregrados y posgrados, se ofrece la oportunidad de tránsito entre un nivel y otro disminuyendo los tiempos estipulados para cada uno de esos programas.

C.2 Organización del Plan de Estudios

El plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Física tiene la estructura definida en el Acuerdo 011 de 2009 del Consejo Académico y las asignaturas especificadas en el acuerdo 03 de 2012 por el Consejo de Facultad de Ciencias de la Sede Medellín. Tiene un total de ciento setenta y tres (173) créditos, distribuidos así:

- **Componente de Fundamentación:** Sesenta y nueve (69) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar sesenta y tres (63) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) créditos correspondientes a asignaturas optativas.
- **Componente de Formación Disciplinar o Profesional:** Sesenta y ocho (68) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar cincuenta y tres (53) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y quince (15) créditos correspondientes a asignaturas optativas.
- **Componente de Libre Elección:** Treinta y seis (36) créditos exigidos, que corresponden al 21% del total de créditos del plan de estudios.

C.2.1 Agrupaciones temáticas: créditos de asignaturas obligatorias y optativas

El crédito académico en la Universidad Nacional de Colombia corresponde a 48 horas de trabajo del estudiante, incluyendo la parte presencial y la no presencial. Fue definido como una unidad de medida académica para todos sus planes de estudio y permite a los estudiantes homologar actividades y experiencias académicas entre los planes de estudio de la Universidad. Igualmente, garantiza que sus estudiantes tengan la posibilidad de homologar actividades y experiencias académicas realizadas en otros programas de pregrado y posgrado tanto en instituciones colombianas como extranjeras.

El plan de estudios de Ingeniería Física, aplicando el principio de flexibilidad, ofrece asignaturas obligatorias que deben ser cursadas por todos los estudiantes del programa, y asignaturas no obligatorias entre las que pueden seleccionar aquellas que responden mejor a sus intereses de formación para cumplir con los créditos exigidos en cada agrupación y componente del plan de estudios.

C.2.1.1 Componente de Fundamentación

El objetivo de este componente es formar y contextualizar a los estudiantes en el campo de la Ingeniería Física desde una perspectiva teórica y experimental, a través de la identificación de relaciones generales que caracterizan los saberes de las distintas disciplinas que pueden intervenir en el desarrollo de la profesión. En las siguientes tablas se describe la estructura básica del plan de estudios en cada componente:

Tabla 1. Estructura del Componente de fundamentación

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigidos
Herramientas informáticas y métodos numéricos	3	0	3
Física	20	0	20
Matemáticas, Probabilidad y Estadística	32	0	32
Química	8	0	8
Optativas de Ciencia básica	0	6	6
Total	63	6	69

C.2.1.2 Componente de Formación Disciplinar o Profesional

Este componente le suministra al estudiante la formación básica de la Ingeniería Física, las teorías, los métodos y prácticas fundamentales, cuyo ejercicio formativo, investigativo y de extensión le permitirá integrarse con su comunidad profesional. Dado que el objeto del programa es formar profesionales íntegros, con capacidad técnico-científica y con una profunda vocación y sensibilidad social y ambiental, con una visión específica de la problemática agropecuaria y rural.

Tabla 2. Estructura del Componente de Formación Disciplinar o Profesional

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigidos
Instrumentación y mecatrónica	0	9	9
Ciencias económicas y administrativas	0	6	6
Dibujo y diseño ingenieril	10	0	10
Físicas profesionales	22	0	22
Electricidad y electrónica	15	0	15
Trabajo de Grado	6	0	6
Total	53	15	68

C.2.1.3 Componente de Libre Elección

Es objetivo de este componente acercar a los estudiantes a las tareas de investigación, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento. Las asignaturas que lo integran podrán ser contextos, cátedras de facultad o sede, líneas de profundización o asignaturas de éstas, asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregra-

do de la Universidad u otras con las cuales existan los convenios pertinentes. El estudiante debe aprobar treinta y seis (36) créditos, que son los exigidos por el programa. Con asignaturas de esta tipología los estudiantes pueden formarse autónomamente en aquellas áreas que sean de su interés y que le permitan una formación integral, bien sea matriculando asignaturas optativas del mismo programa o de otro plan, e incluso, inscribiéndose en cursos de posgrado según la oferta definida por la respectiva escuela o departamento.

C.2.1.4 Malla Curricular del programa de ingeniería Física¹

Ver Figura 1 (Anexa)

¹ http://www.unalmed.edu.co/~diracad/index.php?option=com_remository&Itemid=60&func=startdown&id=1893

MALLA CURRICULAR										
SEDE					MEDELLIN					
PROGRAMA CURRICULAR					INGENIERÍA FÍSICA					
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1 1 2 CÁLCULO DIFERENCIAL MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	1 1 2 CÁLCULO INTEGRAL MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	1 1 2 CÁLCULO DE FUNKS Y ÁLGEBRA MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	1 1 2 ECUACIONES DIFERENCIALES MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	1 1 2 MATEMÁTICAS ESPECIALES MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	2 4 5 FÍSICA FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	2 4 5 FÍSICA DE BARRERAS FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	2 4 5 ESTADO SÓLIDO FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	6 0 10 TIC UNIDAD	
4 4 2 GEOMETRÍA VECTORIAL Y ANÁLISIS MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	4 4 2 ÁLGEBRA LINEAL MATEMÁTICA, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	2 4 2 INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA QUÍMICA UNIDAD	2 4 2 ÓPTICA I CIENCIA BÁSICA UNIDAD	4 4 2 TERMODINÁMICA GENERAL FÍSICA UNIDAD	2 4 5 METROLOGÍA FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	2 4 5 MÉTODOS ÓPTICOS PARA INGENIEROS FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	2 4 2 ÓPTICA I CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS UNIDAD	2 4 2 ÓPTICA II CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	
2 4 2 QUÍMICA GENERAL QUÍMICA UNIDAD	2 4 2 LABORATORIO DE INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA QUÍMICA UNIDAD	4 4 2 HIDRÓGENO I PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA UNIDAD	4 4 2 LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA FÍSICA UNIDAD	1 2 2 LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA FÍSICA UNIDAD	2 4 5 ÓPTICA I INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	2 4 5 ÓPTICA II INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	2 4 5 ÓPTICA III INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	
2 1 4 FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y MÉTODOS NUMÉRICOS UNIDAD	4 4 2 FÍSICA MECÁNICA FÍSICA UNIDAD	4 4 2 FÍSICA DE ELECTRODINÁMICA Y MAGNETISMO FÍSICA UNIDAD	2 4 2 ÓPTICA II CIENCIA BÁSICA UNIDAD	4 4 2 FÍSICA DE ONDAS, ÓPTICA Y ACÚSTICA FÍSICA UNIDAD	2 4 5 FÍSICA MODERNA FÍSICA UNIDAD	2 4 5 MECÁNICA CLÁSICA FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	
1 2 2 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA FÍSICA FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	5 4 2 CURSO PARA INGENIEROS EN FÍSICA FÍSICA Y CURSO INGENIEROS UNIDAD	3 4 2 CURSO INGENIEROS EN FÍSICA II FÍSICA Y CURSO INGENIEROS UNIDAD	3 4 2 CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTROMAGNÉTICOS ELECTRÓNICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	3 4 2 ELECTRÓNICA ANALÓGICA ELECTRÓNICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	2 4 2 ELECTRÓNICA DIGITAL Y MICROCONTROLES ELECTRÓNICA Y ELECTRÓNICA UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	
3 4 0 INGLÉS I UNIDAD	3 4 0 INGLÉS II UNIDAD	3 4 0 INGLÉS III UNIDAD	3 4 0 INGLÉS IV UNIDAD	3 4 0 INGLÉS V UNIDAD	3 4 5 FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE MATERIALES FÍSICA PROFESIONAL UNIDAD	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	4 LIBRE ELECCIÓN	
15 22 80	20 24 81	21 27 89	22 26 85	17 20 81	17 22 22	17 22 29	17 12 19	10 8 10	15 0 10	185 222 246

Figura 1. Malla Curricular

C.2.2 Integralidad del Currículo

Mediante el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario, se establecieron los lineamientos que orientan los procesos académicos en los distintos programas curriculares que ofrece la Universidad. Con los cambios introducidos por dicho acuerdo se buscan, entre otros objetivos, una mayor articulación entre los programas de pregrado y posgrado, brindando una formación con mayor flexibilidad, integralidad e interdisciplinariedad, que el estudiante tenga la posibilidad de formación en segunda lengua, que los docentes tengan apoyo para la formación pedagógica y que los programas sean ofrecidos en la modalidad de créditos.

Los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia se estructuran en función de tres componentes antes mencionados. Si bien el de libre elección concentra la mayor parte de la flexibilidad de cada plan de estudios, ésta también se ve reflejada en los otros dos componentes, ya que tanto el de fundamentación como el disciplinar o profesional cuentan con asignaturas optativas que permitan al estudiante elegir una ruta curricular adecuada de acuerdo con sus intereses.

Cabe mencionar la implementación del Sistema de Acompañamiento Estudiantil (SAE) y la oferta de cursos para la nivelación en lecto - escritura, matemáticas e inglés. Estas medidas debidas al proceso de reforma, pretenden optimizar el rendimiento académico de los estudiantes y disminuir los riesgos de deserción y rezago que los amenazan y que son derivadas de las deficiencias estructurales ampliamente reconocidas en los procesos de formación en educación básica y media del país.

C.2.3 Flexibilidad del Currículo

Con la aplicación del Acuerdo 033 de 2007 del CSU, la Universidad adoptó el principio de flexibilidad para responder a la permanente condición de transformación académica según las necesidades, condiciones, dinámicas y exigencias del entorno y los valores que se cultivan en su interior. Dicha flexibilidad abarca los aspectos académicos y pedagógicos como condición de los procesos académicos.

Adicionalmente a las asignaturas que el estudiante seleccione para cumplir con los créditos de Libre elección, en el componente de Fundamentación el estudiante cuenta con seis (6) créditos para cursar asignaturas optativas y en el componente de Formación Disciplinar dispone de quince (15) créditos.

La política institucional de mejoramiento continuo de la calidad académica, le proporciona al programa la posibilidad de revisar y actualizar su plan de estudios de forma permanente, a través de procesos de autoevaluación y autorregulación, garantizando su calidad y pertinencia académica.

C.2.4 Interdisciplinariedad del Currículo

La sociedad demanda que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinares a partir de la comunicación de ideas, conceptos, metodologías, procedimientos experimentales, exploraciones de campo e inserción en los procesos sociales. La interdisciplinariedad es, al mismo tiempo, una vía de integración de la comunidad universitaria, dado que promueve el trabajo en equipo y las relaciones entre sus diversas dependencias y de éstas con otras Instituciones².

La presencia en la Sede Medellín de cinco facultades (con 27 programas de pregrado), entre ellas la Facultad de Ciencias a la cual se encuentra adscrito el programa curricular de Ingeniería Física, ha permitido la oferta de cursos y secuencias de cursos abiertos a todos los estudiantes de la Universidad, convirtiéndose en el mecanismo más visible para materializar la convergencia de profesiones y disciplinas.

En los planes de estudio de los programas de la Facultad de Ciencias confluyen diferentes áreas del conocimiento. Luego los programas tienen un carácter interdisciplinario lo que hace que diversas facultades o departamentos/escuelas intervengan en la oferta de asignaturas y por consiguiente proporcionen el personal docente.

En este sentido, la Facultad de Ciencias es la encargada de administrar las asignaturas que hacen parte de las ciencias básicas, y la Facultad de Minas, las asignaturas que hacen parte de la ingeniería y las económico-administrativas. Por su parte la Facultad de Ciencias Humanas y Económicas administra las asignaturas del campo de las humanidades y la economía, y la Facultad de Arquitectura las relacionadas con el arte y el desarrollo de las comunidades a partir de los asentamientos urbanos y rurales.

Todas estas facultades administran el personal docente de acuerdo a su objeto, lo que posibilita que los estudiantes a partir de las asignaturas ofertadas y seleccionadas tengan influencia en su proceso académico de las diferentes áreas del saber, fortaleciendo su formación integral. Esta interdisciplinariedad permite el logro de los objetivos institucionales y del programa.

Por otra parte, la conformación de grupos de investigación ha sido una oportunidad para evidenciar la interdisciplinariedad de las áreas del conocimiento, ya que la generación de saberes permite el avance en las diferentes disciplinas que intervienen en el desarrollo de la humanidad.

En el programa de Ingeniería Física el liderazgo de los Grupos de Investigación recae sobre profesores de trayectoria reconocida en sus respectivas comunidades científicas, tanto a nivel nacional como internacional. Algunos de ellos son científicos asociados a Centros Internacionales de Investigación, o pertenecen a Redes y Asociaciones Científicas de prestigio internacional y han sido invitados repetidamente como profe-

2 Acuerdo 033 del 2007, Capítulo 1, Artículo 1, Principio 6.

sores visitantes a diferentes Universidades. A parte del volumen de sus publicaciones, cabe destacar el impacto de sus proyectos de investigación y los Trabajos y Tesis de Grado que han dirigido, obteniendo en varios casos distinciones especiales por su calidad académica.

Los estudiantes del programa tienen acceso mediante prácticas, laboratorios, o como participantes en proyectos de investigación y de extensión a los centros e institutos de investigación de la Universidad.

Producto de la interdisciplinariedad entre los programas, se ha podido establecer un grado mayor de articulación entre la Universidad y otras instituciones, lo que le ha permitido fortalecer sus nexos con el sector productivo, el sector público y la comunidad en general; ya que mediante la realización de proyectos conjuntos, la cooperación y asistencia técnica, científica y tecnológica, así como la transferencia de tecnología y de conocimiento, se han orientado proyectos a la solución de problemas específicos con miras a potenciar la productividad y competitividad de diferentes sectores.

Por otro lado, en el proceso de fortalecimiento de sus relaciones interinstitucionales regionales, nacionales e internacionales, la Sede ha firmado múltiples convenios con instituciones pertenecientes a los sectores privado, público y académico, así como con empresas de economía mixta y con el gobierno. Los objetos de tales convenios oscilan entre la cooperación académica, técnica o científica, la movilidad académica desde y hacia el exterior de docentes y estudiantes, la realización de programas de prácticas, el desarrollo de programas conjuntos, entre otros.

A través de convenios con otras instituciones, intercambios académicos entre las sedes de la Universidad y programas como SÍGUEME (Sistema interinstitucional de movilidad estudiantil), se fomenta la interacción de los estudiantes con distintas comunidades académicas nacionales e internacionales. Esto ha permitido que se despierte el interés de estudiantes y docentes por el intercambio cultural y académico nacional o internacional a través de distintas formas de movilidad como son: el semestre académico en otra institución nacional o del exterior, las pasantías de investigación, el intercambio de profesores visitantes y en algunos casos, las prácticas académicas o laborales.

C.3 Desarrollo Curricular

C.3.1 Metodologías de enseñanza y aprendizaje

Se considera de gran importancia la comprensión y apropiación de consideraciones éticas, sociales, económicas y de seguridad en la práctica de la ingeniería, esenciales para el éxito en cualquier carrera. Para ello se emplea como metodología de enseñanza – aprendizaje en el desarrollo de los cursos el análisis de casos, que mediante la discusión constructiva permite profundizar y apropiarse en cada una de estas dimensiones.

La conjugación de estos aspectos (tanto la formación ingenieril, como la vocacional y humanística), permiten garantizar un profesional íntegro, que afronta los diferentes proyectos de una forma global, dándole un mayor alcance a su ejercicio profesional. La formación científica, estética y filosófica, impartida en la Universidad Nacional de Colombia y en específico en el programa de Ingeniería Física, posibilita formar profesionales con capacidad de asumir de manera competente y responsable los compromisos que le demanda la construcción de la nueva sociedad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Nacional de Colombia, está enmarcado en el principio de libertad de cátedra y, aunque no se tienen estadísticas del uso de distintas metodologías enseñanza – aprendizaje, sí es claro que los profesores del programa, dependiendo del tipo de curso, utilizan metodologías diferentes como: aprendizaje basado en solución de problemas, desarrollo de procesos y proyectos de producción, estudio de casos, prácticas de laboratorio y la cátedra magistral.

En este sentido, existe un alto grado de correspondencia entre el desarrollo de los contenidos del plan de estudios y las metodologías de enseñanza impartidas. Para el cumplimiento de los objetivos contemplados, se desarrollan métodos y procedimientos de enseñanza y se crean ambientes cuyo propósito es facilitar y motivar el aprendizaje de los estudiantes, entendiendo éste como un proceso de interiorización individual del conocimiento.

La función del profesor es conducir y dirigir la potencialidad académica y científica de los estudiantes. Para el diseño del plan de estudios del programa Ingeniería Física se hizo énfasis en el trabajo individual del estudiante, además de la necesidad de que éste reciba una gran cantidad de conocimiento en clase. Se intentó crear un equilibrio entre los trabajos fuera del aula y dentro de la misma; además, se ha buscado introducir al estudiante en la práctica, de modo que pueda aplicar al máximo todos los conocimientos adquiridos.

Frecuentemente en los cursos se combinan diversos métodos: exposiciones del profesor, trabajo en grupo, exposiciones de los estudiantes, mesas redondas, ejercicios de simulación, visita a los laboratorios y prácticas demostrativas, y solución de problemas de ingeniería

Las metodologías combinan trabajos individuales y de grupo, en el aula y fuera de ésta. En los cursos prácticos y/o de laboratorio se espera que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas propias de la profesión al ponerse en contacto con los fenómenos, elementos, equipos, instrumentos y sistemas en situaciones prácticas que los capacitan para el ejercicio profesional. Por otro lado se encuentran las asignaturas de talleres en donde el componente práctico es mucho mayor y en donde cobra gran importancia la presentación de proyectos clave para la calificación final del curso. Hacen parte de estas asignaturas, las de dibujo y diseño ingenieril, de electricidad y electrónica.

Además de la adquisición de habilidades y destrezas, las prácticas de laboratorio posibilitan al estudiante la verificación y comprensión de los fenómenos ambientales fortaleciendo la conceptualización técnica.

C.3.2 Sistema de evaluación de estudiantes

La Universidad cuenta con mecanismos para hacer seguimiento de las asignaturas y evaluación del desarrollo de las competencias a través del desarrollo de los cursos, lo que implica el acatamiento de las normas establecidas en cuanto a evaluación, seguimiento del programa y el cumplimiento de las responsabilidades docentes, entre otras.

La programación de los cursos exige la entrega de un programa asignatura por parte de los profesores, en donde se indican los objetivos del curso, el detalle de la dedicación que el estudiante debe como mínimo consagrar al curso, el sistema de evaluación, la bibliografía detallada, además de otros detalles propios de éstos, tales como prácticas en laboratorios, etc.

El seguimiento de los logros académicos de los cursos se hace bajo diferentes tipos de evaluación. Las más utilizadas son las pruebas escritas (quiz y exámenes parciales), laboratorios, trabajos individuales y grupales en los cuales se incluyen talleres académicos.

Por otra parte, la Sede Medellín ha tratado de establecer mediante el análisis de los resultados de las pruebas ICFES Saber Pro, anteriormente llamadas ECAES, el desempeño de los estudiantes del programa, a fin de determinar estrategias que permitan tomar acciones correctivas en las áreas donde éstos demuestran algún tipo de deficiencia, contribuyendo sustancialmente al mejoramiento de la calidad académica del programa.

C.3.3 Formación para la investigación y actualización del currículo

De la participación de los estudiantes en la investigación institucional puede anotarse:

- Incluye temáticas relacionadas con problemáticas del medio.
- Influye en la vocación y posterior proyección profesional del estudiante.
- Acerca y compromete al estudiante con el medio externo.
- Constituye un banco de trabajos documentales, de utilidad para la consulta en el medio académico y para las otras generaciones de estudiantes.
- Es una fuente que nutre las líneas de investigación, ya que unos trabajos se inician donde han terminado otros.
- Define en muchos casos el perfil adecuado en las alternativas de inserción al campo laboral.

- Cabe anotar que los diferentes grupos de investigación de los profesores también se han convertido en espacios donde los estudiantes aportan un pensamiento autónomo que nutre su quehacer.

Dentro del proceso de formación integral de los profesionales que se gradúan en la Universidad, la investigación constituye una parte importante de acuerdo con la reglamentación que precisa los alcances de la formación académica, la cual también se hace manifiesta en los planes de desarrollo de la institución. Aunque los programas de pregrado preparan fundamentalmente para el ejercicio de una profesión, es clara la pretensión de la Universidad de formar a los estudiantes de pregrado en el espíritu investigativo. Ese espíritu analítico y crítico, se inicia con el desarrollo desde las ciencias básicas.

En el programa de Ingeniería Física se ha hecho evidente el compromiso de los docentes y estudiantes con el desarrollo investigativo. Por ello ha sido una constante en el programa hacer los ajustes pertinentes al currículo para adaptarse a las nuevas tendencias en materia investigativa, así como la responsabilidad de estar en función de los requisitos reales de formación en el país, la cual sólo puede juzgarse a través de la forma como sus objetivos dan respuesta a necesidades reales de la sociedad.

Las estrategias que se desarrollan para esta aproximación a la investigación son la socialización de los grupos y trabajos de investigación, los trabajos dirigidos de grado y la participación de estudiantes en grupos de investigación. En particular el trabajo de grado, tiene como objetivo formar al estudiante en las técnicas y procedimientos de elaboración de trabajos de investigación y/o técnicas a nivel profesional mediante el estudio, análisis y solución de problemas específicos en áreas de la profesión.

En el Acuerdo 033 de 2007 del CSU, se define el trabajo de grado como una asignatura de carácter especial por medio de la cual el estudiante fortalece, aplica, emplea y desarrolla su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo en el tratamiento de un problema específico, mediante la aplicación de los conocimientos y métodos adquiridos en el desarrollo del plan de estudios de su programa curricular. Tiene como objetivo fomentar la autonomía en la realización de trabajos científicos, científico-técnicos y de creación propios de su disciplina o profesión. Para la planeación del trabajo de grado, los programas de pregrado podrán incluir en el plan de estudios asignaturas tales como seminarios de investigación o prácticas académicas, prácticas de investigación y creación.

De acuerdo con las sugerencias de los Comités Asesores, el Consejo Académico aprueba la modalidad o modalidades en las cuales los estudiantes de cada programa pueden realizar el trabajo de Grado, entre 4 opciones propuestas por el CSU en el Acuerdo 033 de 2007: 1. Trabajos investigativos (trabajo monográfico, participación en proyectos de investigación, proyecto final). 2. Prácticas de extensión (participación en programas docente-asistenciales, internados médicos, pasantías, emprendimiento empresarial, proyecto social). 3. Actividades especiales (exámenes preparatorios). 4. Opción de grado (asignaturas de posgrado).

Cabe señalar que, cada año las facultades seleccionan el Mejor Trabajo de Grado de cada programa. Los estudiantes ganadores reciben como estímulo una beca que cubre los costos de matrícula del primer período de un posgrado en la Universidad; incentivándolos a que continúen con sus estudios de posgrado.

Adicionalmente, complementario al proceso de formación, la Universidad apoya la participación de estudiantes y docentes en seminarios, foros y encuentros académicos, dado que son espacios de confrontación y actualización. Por tanto la Facultad de Ciencias así como el programa, promueven la organización de eventos académicos, donde se exponen resultados investigativos y se ofrecen conferencias con ponentes invitados generalmente externos, que ofrecen una panorámica de las tendencias en materia de planificación, aprovechamiento, adecuación, conservación y manejo de la infraestructura agraria, así como la incorporación de procesos de mecanización al medio productivo (recursos naturales), la obtención de materias primas (vegetales, animales) desde la perspectiva de su transformación y elaboración agroindustrial.

C.3.4 Evaluación y autorregulación del programa

En el marco de los objetivos y los fines de la Universidad, la cultura de la autoevaluación constante se inscribe dentro de los criterios generales que orientan el quehacer académico, para garantizar la calidad y el mejoramiento continuo de los programas.

El proceso de autoevaluación llevado a cabo en el programa de Ingeniería Física, condujo a la acreditación de alta calidad por 8 años (Resolución 1576 de 2009 del Ministerio de Educación Nacional). Luego, a partir Plan de Mejoramiento propuesto en ese entonces, se desarrollaron actividades para mitigar los problemas que afectaban directamente al programa.

D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

D.1 Compromiso con la Investigación

Los principios, la definición, la organización, las políticas, las funciones y los recursos requeridos para el funcionamiento de la investigación en la Universidad Nacional de Colombia, están amparadas por el Acuerdo 014 del 2006 del Consejo Superior Universitario, por el cual se crea y organiza el Sistema de Investigación de la Universidad.

La Universidad promueve la vocación investigativa de docentes y estudiantes, impulsando el fortalecimiento de los grupos de investigación por medio del apoyo a proyectos conjuntos en las diferentes disciplinas, orientado hacia la formación de investigadores, creadores de conocimiento. Con este propósito, la Dirección de Investigación en la Sede Medellín (DIME), instancia académico administrativa que depende de la Vicerrectoría de Investigación y la Vicerrectoría de Sede, orienta, organiza y gestiona la política investigativa de la Universidad en la Sede.

Las convocatorias nacionales de investigación y de creación artística de la Universidad, buscan apoyar los grupos de investigación a través de acciones estratégicas de cooperación, integración y liderazgo con comunidades académicas a nivel local, regional, nacional o internacional, que mejoren la capacidad de investigación, la calidad e impacto de la producción científica, así como la presencia activa, el reconocimiento y la visibilidad nacional e internacional de la Universidad Nacional de Colombia.

Las dinámicas propias de los grupos de investigación deben generar ambientes en los que se conjugue el trabajo disciplinar e interdisciplinar, respondiendo con eficacia a las exigencias actuales de un mundo globalizado. Estos ambientes de generación de conocimiento, formalizados a través de redes, facilitan el intercambio de información y la interacción entre investigadores, grupos de investigación, instituciones y, en general comunidades académicas nacionales e internacionales.

La Sede tiene un alto potencial para investigar, enfocado a la solución de problemas de nuestra sociedad, a la articulación de las áreas misionales (docencia, investigación y extensión) y a aumentar su visibilidad nacional e internacional.

Para lo anterior, se ha priorizado la vinculación de estudiantes tanto de pregrado como de posgrado como auxiliares de investigación, lo cual favorece la formación y de paso, la asignación de recursos.

En la siguiente tabla se muestran los grupos de investigación adscritos a la Escuela de Física.

Tabla 3. Grupos de investigación de la Escuela de Física reconocidos por Colciencias 2012

Grupo	Coordinador
Biofísica	Dairo Alonso Rendón Rivera
Materiales Cerámicos y Vítreos	Claudia Patricia García
Física Radiológica	Jorge Anselmo Puerta
Física Teórica	Luis Alberto Sánchez
Fotónica y Optoelectrónica	Pedro Ignacio Torres
Instrumentación científica e industrial	Alcides de Jesús Montoya
Óptica	Jorge Iván García Sucerquia
Láseres y Espectroscopía	Álvaro Bastidas Gustin

La participación de los profesores del programa, en la producción de material académico ha sido continua. La dirección de tesis de maestría y pregrado y la presentación de ponencias en eventos, tanto nacionales como internacionales, han sido regularmente frecuentes; cabe anotar que la Escuela de Física es una de las escuelas con mayor productividad en investigación de la Universidad.

D.2 Movilidad Académica

La Universidad adoptó mediante el Acuerdo 025 de 2007 del Consejo Superior Universitario el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica -PEAMA para las Sedes de Presencia Nacional -SPN, dado que es deber de ésta proyectarse al territorio nacional, contribuir a la unidad nacional y promover el desarrollo de la comunidad académica nacional. Los estudiantes que ingresan con esta modalidad de admisión, hacen parte de un programa curricular de una sede andina, a la cual llegan después de cursar asignaturas de fundamentación en la SPN durante un año.

La Universidad Nacional de Colombia, cuenta con la Dirección de Relaciones Exteriores y la Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI) de la Sede Medellín como apoyo a toda la comunidad académica, y busca fomentar la cooperación internacional, y en general, el proceso de internacionalización de la Institución. La ORI tiene varias líneas de trabajo encaminadas a la apertura académica de la Universidad, incentivando el intercambio con instituciones nacionales e internacionales. Sus objetivos están orientados a la identificación, divulgación y aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las entidades, programas y redes de cooperación académica tanto nacionales como internacionales, así como a hacer seguimiento y evaluación de los convenios, acuerdos y acciones interinstitucionales que apuntan a la internacionalización del devenir universitario.

La Universidad cuenta actualmente con más de 290 convenios internacionales y más de 357 convenios vigentes con universidades e instituciones, con diversas posibilidades de aplicación, que incluyen la realización conjunta de proyectos de investigación, ofer-

ta de programas curriculares en cooperación, semestre o año académico en el exterior, pasantías de investigación, intercambio de profesores visitantes y prácticas académicas o laborales. Todo lo relacionado con convenios, movilidades, eventos, etc., se puede encontrar en www.ori.unal.edu.co.

Los estudiantes del programa de Ingeniería Física participan en intercambios con instituciones tanto nacionales como internacionales, lo que permite tener la posibilidad de desarrollar actividades académicas, científicas y técnicas y fomentar el intercambio cultural. Ejemplo de este tipo de programas son:

- Programa de Intercambio Académico con América Latina, éste admite el intercambio de estudiantes y profesores entre las universidades latinoamericanas para desarrollar actividades culturales, científicas, técnicas y educativas.
- Programa SÍGUEME (Sistema interinstitucional de movilidad estudiantil), que promueve la movilidad de estudiantes para cursar asignaturas en un grupo de universidades del país.

D.3 Prácticas y Pasantías

La Sede forma parte de diversos organismos regionales con el propósito de aunar esfuerzos en la resolución de problemas y en la definición de políticas y orientaciones para los sectores académico y empresarial. A través de la Oficina de Extensión Universitaria se coordinan los programas institucionales y se apoya a las facultades en sus programas particulares para vincular a los estudiantes en prácticas empresariales, académicas y de pasantía.

D.4 Articulación con los Egresados

La Universidad Nacional de Colombia para el servicio de todos sus programas, ha formulado, difundido y desarrollado políticas que buscan ejercer influencias positivas del egresado sobre el medio social y económico en el cual se desenvuelve.

Mediante el Acuerdo 014 de 2010 del Consejo Superior Universitario, se reestructura y consolida el Programa de Egresados y se modifica el Acuerdo 040 de 2005 del mismo estatuto, por el cual se creó este programa y se dictaron otras disposiciones, con el fin de ajustarlo y fortalecerlo.

Entre los fines del programa se destaca la necesidad de tener un sistema de información y establecer vínculos con los egresados; promover la realización de estudios sobre impacto y condiciones de los egresados en los ámbitos local, regional, nacional e internacional y contar con su participación, a través de las asociaciones, en los órganos colegiados donde se reglamenta su participación.

Para el establecimiento del Sistema de Información de Egresados (SIE), se dispuso a nivel central el portal, <http://www.egresados.unal.edu.co>, en el cual el egresado tiene la posibilidad de dar a conocer su desempeño profesional, permitiendo establecer la incidencia e influencia de la Universidad en el medio laboral.

Con la creación y desarrollo del Sistema de Información de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia, se busca establecer una comunicación constante y efectiva con sus egresados, para apoyar sus actividades académicas, laborales y sociales, suministrándoles entre otros beneficios, la posibilidad de tener un correo institucional como mecanismo efectivo de comunicación.

Este sistema resulta provechoso para los intereses de los egresados ya que pueden encontrar ofertas laborales, evaluaciones de la calidad de la formación en la Universidad, estadísticas sobre la trascendencia laboral de los egresados e influencia o impacto de la Universidad en el medio social y productivo.

D.4.1 *Influencia de los egresados en el medio*

Las transformaciones de las ocupaciones modernas obligan a una permanente reconversión y actualización profesional, convirtiéndose en otro referente importante de considerar, en la medida en que la provisión de conocimiento necesario para enfrentar el proyecto de vida y empleo están borrando las fronteras de las profesiones, acercándolas a las disciplinarias a través del trabajo en equipo. La Universidad es una institución que debe proyectarse a la sociedad y reaccionar ante las necesidades de la misma. A ello también contribuye una integración de los niveles educativos entre sí y de éstos con la vida laboral.

Los cambios culturales y de los programas curriculares están motivados por la dinámica y demandas de la sociedad, el mercado, el avance de la ciencia con su correspondiente desarrollo tecnológico y la consecuente y rápida transformación de la tecnología. En ese sentido el carácter social de la ciencia y la tecnología obliga a adaptar una postura crítica frente a sus múltiples impactos y a articular de una manera más racional la ética con la técnica.

Desde los inicios del programa de egresados hasta el momento, se ha venido atendiendo la demanda social de Ingenieros Físicos, a través de planes de estudio que en su momento han respondido a las exigencias planteadas por el desarrollo nacional. De igual forma, responde al compromiso con la modernización, entendido como los cambios estructurales en lo económico y socio-cultural, requeridos para hacer viable una sociedad y para optimizar el uso de las tecnologías apropiadas, materiales y recursos naturales.

Por su parte, los profesores del programa analizan los problemas del entorno, ejecutando directamente investigaciones y asesorías, lo cual se ve reflejado en el perfil de egreso de los estudiantes, dado que están en mayor capacidad de afrontar los retos que se le presenten en el ámbito laboral.

E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

La Universidad tiene una estructura organizativa que obedece a diferentes niveles de dirección. Busca de forma coordinada y sistemática llevar a cabo los procesos académico-administrativos, que permitan la gestión eficiente de los recursos financieros, físicos y humanos. Esto le permite cumplir con sus funciones misionales. Esta estructura está amparada por el Acuerdo 011 de 2005 del CSU, por el cual se adopta el Estatuto General de la Universidad Nacional de Colombia.

E.1 Organización Administrativa

Para el desarrollo de las funciones misionales de la Universidad, es necesario disponer de una organización administrativa acorde a la función sustantiva de ésta; para lo cual se tienen mecanismos de gestión en todos los niveles de la estructura de la Universidad.

La Universidad presenta como toda organización, una estructura administrativa piramidal, como se describe a continuación:

- **Nivel Nacional**

En este nivel se definen políticas, programas y proyectos para toda la Universidad. Está constituido por:

- Consejo Superior Universitario.
- Rectoría.
- Consejo Académico.
- Vicerrectorías Académica, General, de Investigación y sus dependencias.
- Gerencia Nacional Financiera y Administrativa y sus dependencias.
- Secretaría General y sus dependencias.
- Comité de Vicerrectores.

- **Nivel de Sede**

En este nivel se reconocen las siguientes instancias:

- Consejo de Sede.
- Vicerrectoría de Sede.
- Secretaría de Sede.
- Dirección Académica.
- Extensión Universitaria.

- Dirección de Investigaciones “DIME”.
 - Dirección de Laboratorios.
 - Unidad de Relaciones Internacionales.
 - Dirección Administrativa y Financiera.
 - División de Personal Académico y Administrativo.
 - Bienestar Universitario.
 - Institutos de Investigación de Sede.
 - Centros de Sede.
- **Nivel de Facultad**

En este nivel se reconocen las siguientes instancias (Ver figura xxxx):

- Consejo de Facultad.
- Decanatura.
- Vicedecanatura Académica.
- Secretaría Académica.
- Vicedecanatura de Investigación y de Extensión.
- Vicedecanatura de Bienestar.
- Áreas Curriculares.
- Escuelas o Departamentos.
- Comité Asesor de los programas.
- Asistencia Administrativa.

Las autoridades académicas de la Facultad, el Departamento o Escuela y Área Curricular, están obligadas a atender las necesidades de sus docentes y estudiantes, contribuir en la definición de la estructura de los programas curriculares de pregrado y posgrado, promover el desarrollo estratégico de la investigación en su campo y coordinar los grupos de investigación y difusión que formen sus docentes.

En relación con los Institutos y los Centros, la Universidad Nacional de Colombia ha logrado un desarrollo significativo en diferentes disciplinas y cuenta con varios institutos y centros intra e interfacultades reconocidos por su trayectoria. A continuación se relacionan los institutos y centros con los que cuenta la Sede Medellín:

- Instituto de Ciencias Naturales y Ecología – ICNE.
- Centro de Estudios de Hábitat Popular – CEHAP.

- Centro de Documentación en Matemáticas.
- Centros Agropecuarios en Zonas Rurales.
- Centro de Investigaciones en Metalurgia Extractiva – CIMEX.
- Centro del Carbón.
- Centro de Estadística Aplicada a Estudios Socioeconómicos – CEAES.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
ESTRUCTURA FACULTAD DE CIENCIAS- SEDE MEDELLÍN

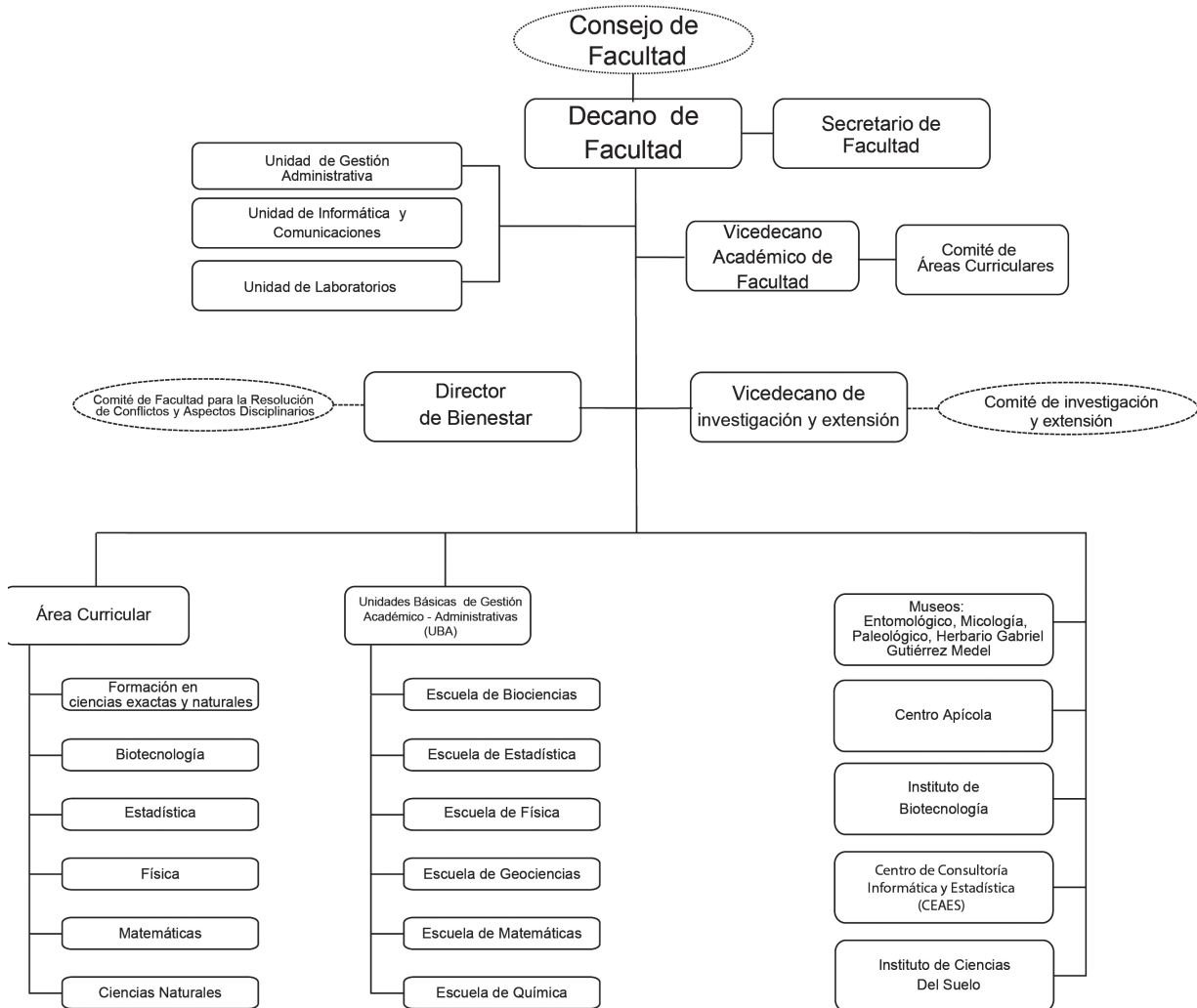


Figura 2. Estructura Organizacional Nivel Facultad de Ciencias

En este sentido, es claro que la mayor fortaleza de la Universidad radica en su capital humano, quien adopta un alto compromiso con el desarrollo de sus funciones para alcanzar los objetivos propuestos.

Producto del compromiso de la comunidad académica y administrativa, la Universidad ha tenido dos reconocimientos nacionales que dan fé de la calidad de sus procesos de formación así como de sus procesos administrativos. Por una parte el Ministerio Nacional de Educación le otorgó una Acreditación Institucional por 10 años mediante Resolución MEN 2513 de 2010 y el ICONTEC certificó sus procesos bajo la norma de calidad NTGP 1000. Esto constituye un reconocimiento al esfuerzo y dedicación de la comunidad académica y administrativa de la Universidad, y un estímulo para continuar con el mejoramiento continuo.

E.2 Docentes

La Universidad Nacional de Colombia tiene establecido en su Estatuto Docente los criterios normalizados para la selección y vinculación de sus profesores. Estos criterios son de naturaleza académica y se aplican de forma rigurosa y transparente, siguiendo lo establecido en las leyes de la República y en los decretos que las reglamentan.

El Acuerdo 011 de 2005 del CSU (Estatuto General) define los requisitos para ingresar a la carrera profesoral universitaria y el Estatuto de Personal Académico (Acuerdo 016 de 2005 del CSU) determina la provisión de cargos de la Universidad Nacional de Colombia, así como las condiciones y requisitos mínimos que se exigirán para el ingreso según las diferentes categorías y dedicaciones. Los términos de cada convocatoria son divulgados por diversos medios de comunicación y están sujetos a necesidades definidas y debidamente sustentadas por las Unidades Académicas Básicas –UAB- de la institución.

Según lo establecido en los anteriores acuerdos, se insta que es deber de todos los profesores universitarios de carrera desarrollar actividades de docencia. El personal académico en dedicación exclusiva y de tiempo completo, debe dedicar como mínimo la mitad del tiempo (50%) de su dedicación a actividades de docencia en programas curriculares de pregrado o posgrado. Además, que la función de los profesores en dedicación exclusiva está relacionada con la docencia, la investigación y eventualmente la extensión.

Consecuentes con lo anterior, dentro de las funciones de acompañamiento a los estudiantes de pregrado y posgrado que realizan los docentes, se encuentra la tutoría, establecida mediante Resolución 006 de 2010 de la Vicerrectoría Académica que la define como un proceso de acompañamiento académico que se brinda a los estudiantes por parte de un grupo de profesores designados para tal fin y que busca disminuir los índices de deserción.

En cuanto a la calidad académica y los procesos pedagógicos, el Decreto 1279 de 2002 del Ministerio de Educación Nacional acuerda, en su artículo 18, que el CSU puede establecer un mecanismo de evaluación transparente y con criterios exigentes y rigurosos, con el fin

de inducir al docente a que reflexione sobre su trabajo y a proponer acciones de mejoramiento en su quehacer académico, fundamentalmente en los aspectos pedagógicos.

En este sentido, la Universidad cuenta con un sistema de evaluación del personal académico que le permite analizar su desempeño y orientar sus acciones en la actividad universitaria. La evaluación tiene un carácter integral, una periodicidad anual y un espacio institucional en el calendario académico. La evaluación reglamentada en el Estatuto de Personal Docente de la Universidad está basada en los principios de integralidad, responsabilidad social, participación, ética e imparcialidad.

La evaluación integral anual del personal académico se basa en el programa de trabajo académico, el informe de autoevaluación del docente, las evaluaciones de las asignaturas a cargo realizadas por los estudiantes, el informe del Director de la respectiva Unidad Académica Básica, la evaluación colectiva de la respectiva unidad y las evaluaciones periódicas de productividad y de méritos; además de la actividad académica se evalúa el desempeño de los docentes que ocupan cargos académico-administrativos.

Por otra parte, en el artículo 6 del Acuerdo 016 de 2005 del CSU, se establecen las categorías y la dedicación, de acuerdo con la calidad y méritos académicos, para la vinculación de los docentes de la Universidad. Las categorías, establecidas son: profesor auxiliar, profesor asistente, profesor asociado y profesor titular.

En cuanto a la dedicación, ésta se determina por las funciones a desempeñar como: Profesores de Dedicación Exclusiva o de Cátedra. A continuación se presenta el número de profesores de la Escuela de Física discriminados por nivel de formación, dedicación y categoría.

Tabla 4. Distribución de la planta docente de la Escuela de Física

Docente	Nivel de Formación	Dedicación	Categoría
Álvaro Efraín Bastidas Gustin	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Jairo Humberto Marín Cadavid	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Juan Fernando Botero Cadavid	Maestría	Exclusiva	Auxiliar
Javier de Jesús Morales	Maestría	Exclusiva	Asociado
Jorge Anselmo Puerta	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Dairo Alonso Rendón	Maestría	Exclusiva	Asociado
Jairo Orlando López Pareja	Profesional Universitario	Exclusiva	Asociado
Alcides de Jesús Montoya	Maestría	Tiempo completo	Asistente
Luis Gonzalo Vargas Quiroz	Profesional Universitario	Exclusiva	Asistente
Luis Fernando López Franco	Maestría	Exclusiva	Asociado
Diego Luis Aristizábal	Maestría	Exclusiva	Asociado

Docente	Nivel de Formación	Dedicación	Categoría
Víctor Hugo Zapata Sánchez	Doctorado	Cátedra 0.6	Asociado
Jesús Oswaldo Morán	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Sigifredo Solano González	Maestría	Exclusiva	Asociado
Rodrigo Acuña Herrera	Maestría	Tiempo completo	Asistente
Jorge Iván García Sucerquia	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Luis Alberto Sánchez Duque	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Viktor Lemeshko	Doctorado	Exclusiva	Titular
Román Eduardo Castañeda	Doctorado	Exclusiva	Titular
Wilmer de Jesús Saldarriaga	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Roberto Fabián Restrepo	Maestría	Exclusiva	Asociado
Claudia Patricia García	Doctorado	Exclusiva	Asociado
Pedro Ignacio Torres	Doctorado	Exclusiva	Asociado
William Rodríguez	Doctorado	Exclusiva	Asociado

Como directriz interna, para seleccionar el mejor personal docente es preponderante la formación Doctoral y en Maestría, formación que exige, como mínimo el dominio de una lengua extranjera; por tal motivo, la Universidad dentro de su plan de capacitación docente contempla el fortalecimiento en lenguas extranjeras para dar respuesta a las necesidades de éstos y fortalecer el proceso de internacionalización de sus programas.

E.3 Recursos Físicos y de apoyo a la Docencia

E.3.1 Infraestructura

Los distintos programas académicos de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín comparten la mayoría de los recursos físicos para un mejor aprovechamiento de los mismos, con el ánimo de brindar mayor cobertura en los servicios académicos.

Los estudiantes de la Universidad tienen acceso a todos los espacios destinados para su formación y bienestar, claro está que la disponibilidad de los recintos obedece a una programación académica semestral e intersemestral, con el ánimo de brindar los espacios adecuados de acuerdo a las actividades a desarrollar.

Muchos de los recursos están asignados a las Facultades, Escuelas, Departamentos, Centros, Institutos, Oficinas, y a la Administración. En la siguiente tabla se detalla el área en predios y total construida con que cuenta la Universidad.

Tabla 5. Área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales a 2010

Identificación	Área del Predio en M ²	Área Construida M ²
Núcleo del Río Mat. 297361	31.758,00	6.740,09
Cerro el Volador Mat. 50011	269.257,00	
Lote de la Torre Mat. 5151444	2.228,00	
Núcleo del Volador Mat.11731	272.982,33	75.021,55
Núcleo Robledo Mat. 01N-5171933	71.376,47	24.892,47
Ingeominas (Resolución 180122)	29.602,22	1.239,81
Escuela y Guardería (Barrio Robledo Palenque) Esc.No 1101	5.011,00	749,82
Subtotal Urbano (Medellín)	682.215,02	108.643,74
Centro Paysandú (corregimiento de Santa Elena)	1.393.367,00	2.432,04
Centro San Pablo (Rionegro) Esc. No 3649	274.683,18	5.281,28
Centro Piedras Blancas (Vereda Santa Elena) Esc No 4841	38.400,00	2.727,19
Centro Cotové (Santafé de Antioquia) Esc. No 4345	1.143.350,00	2.613,48
Parcela San Sebastián –La Castellana (Envigado) Resol.969	94.152,00	
Parcela La Esperanza (San Jerónimo) Resol.969	509.547,00	
Parcela Corralitos (San Jerónimo) Resol.969	1.348.400,00	25,00
Parcela Santa Rita (Venecia) Resol. 969	115.405,00	60,00
Lote Antena Emisora (San Cristóbal)	572	29,04
Subtotal Rural	4.917.876,18	13.168,03
Área total	5.600.091,20	121.811,77

Fuente: Sección de Planeación Física, Oficina de Planeación.

Nota: con respecto a 2009 se adiciona el área del Edificio de Caracterización de Materiales en el Núcleo de Robledo (área de Ingeominas) por 3.305 metros cuadrados, construido durante 2010.

Las edificaciones y espacios de la Universidad presentan condiciones adecuadas de iluminación y ventilación para el desarrollo de las actividades académicas y de bienestar.

Para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas, se dispone de auditorios, salas de cómputo, laboratorios, aulas de clases, talleres, salas de estudio, salas de conferencias, aulas TIC's, oficinas administrativas y cafeterías.

Para el desarrollo de las actividades de bienestar se cuenta con una piscina olímpica, canchas de fútbol y microfútbol, baloncesto, voleibol, tenis de campo y de mesa, gimnasio, canchas de softball y de rugby, espacios para la práctica del atletismo y otras actividades recreativas, espacios de teatro en los cuales periódicamente se programan exposiciones, recitales, conciertos, películas, obras de teatro y otras actividades culturales.

E.3.2 Recursos informáticos y de comunicación

La Universidad cuenta con una Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones (DNIC), la cual regula los sistemas de comunicación y de información utilizados en la institución y busca crear una comunidad virtual que facilite los procesos de enlace entre sus distintos miembros y dependencias; para generar las condiciones que posibiliten la construcción de un currículo digital en ambientes educativos virtuales, con el propósito de mejorar los resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje y las condiciones tecnológicas de apoyo a los procesos de investigación, docencia y extensión.

Esta Dirección administra los siguientes sistemas de apoyo académico y administrativo: el Sistema de Atención de Solicitudes Estudiantiles (SIASE), el Sistema de Información Académica (SIA), el Sistema de Gestión Financiera (QUIPU), el Sistema Integrado de Información del Talento Humano (SARA), el Sistema de Información de la Investigación (HERMES) y la Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales –Unvirtual, entre otros.

Por su parte, la Sede Medellín cuenta con acceso a internet en todo su campus, con tres aulas TIC, aulas con dotación de computadores y sistemas de vídeo beam y 44 salas de informática adecuadamente dotadas y ubicadas en diferentes lugares, entre otras dotaciones.

Para el apoyo de la actividad docente, cada espacio de trabajo de profesores cuenta con una estación dotada de un computador con conexión a internet y el software básico o especializado según sus necesidades.

E.3.3 Recursos bibliográficos

El Departamento de Bibliotecas está adscrito a la Dirección Académica de la Sede. Hace parte del Sistema de Bibliotecas Universidad Nacional de Colombia –SINAB-, el cual es coordinado por una Dirección General, adscrita a la Vicerrectoría General de la Universidad, éste cuenta con suscripción a diferentes bases de datos nacionales e internacionales.

El SINAB ha establecido convenios con otras instituciones para compartir la consulta y el préstamo de material bibliográfico, razón por la que se encuentra participando de las siguientes redes y sistemas bibliotecarios:

- International Federation of Libraries Associations – IFLA.
- American Libraries Association – ALA.
- Iberoamerican Science & Technology Education Consortium – ISTEAC.
- Red Colombiana de Bibliotecas Universitarias –RCBU.
- Proyecto Biblioteca Digital Colombiana.
- Proyecto Biblioteca Digital Andina.
- Grupo Usuarios EXLIBRIS Colombia.

- Redes de carácter regional: Redes Académicas de Alta Velocidad, Comités de Bibliotecas en los capítulos de RENATA: RUMBO (Bogotá), RUAV (Palmira), RADAR (Manizales).
- Otras redes: G8, Servinfo (Medellín).

En la Sede se cuenta con dos bibliotecas que prestan sus servicios de acuerdo con los programas académicos de las facultades existentes, una de ellas la Biblioteca Efe Gómez, situada en el campus del Núcleo el Volador y la segunda, la Biblioteca de la Facultad de Minas, en el Núcleo de Robledo.

De igual forma se tienen centros de documentación con colecciones especializadas, como el de Ingeniería Mecánica, ubicado en el Núcleo del Río.

El programa de Ingeniería Física cuenta con recursos bibliográficos adecuados y suficientes en cantidad y calidad, actualizados y accesibles a los miembros de la comunidad académica. La biblioteca central dispone además de 41 libros electrónicos, un Electronic Journals Service, para búsquedas y acceso a los títulos suscritos a través de EBSCO, consultas de tablas de contenido y resúmenes de todos los títulos contenidos en EJS, búsquedas temáticas, etc., servicio de consultas a través de Smart Links (Enlaces Inteligentes) a publicaciones electrónicas contenidas en EBSCO Host Research Data Bases, y contactos con otras bibliotecas nacionales como la Biblioteca Nacional de Colombia, Biblioteca Luis Ángel Arango, BIBLORED, British Library, Biblioteca del Congreso de Estados Unidos, Red CSIC, Directorio de Bibliotecas de Estados Unidos, Biblioteca de Alejandría, etc.

E.3.4 Laboratorios

Como soporte a la actividad académica, la Facultad de Ciencias dispone de laboratorios en diferentes áreas, lo cual constituye un elemento fundamental para la formación de los estudiantes, ya que a través de la experimentación logran una mayor comprensión de los fenómenos y un mayor acercamiento a la realidad de su profesión.

Los laboratorios de que dispone la Facultad facilitan el desarrollo de investigaciones en diferentes áreas, a la vez que se promueve la docencia y la asesoría a diversos sectores productivos en temáticas determinadas por sus competencias y sus recursos.

La Universidad cuenta con laboratorios acreditados y en vía de acreditación, lo que garantiza la confiabilidad de sus resultados.

El diseño y disposición de las instalaciones de los laboratorios están de acuerdo con las normas técnicas, por tanto presentan las condiciones de seguridad necesarias para las actividades que allí se realizan tales como: adecuado almacenamiento de muestras y disposición de equipos de medición, amplitud para la movilización de personas y equipos, señalización de seguridad, extintores y equipos de primeros auxilios.

Contacto

Dirección Administrativa del Programa:

Bloque 43, Núcleo El Volador

Teléfonos: (057 4) 4309322, 4309323

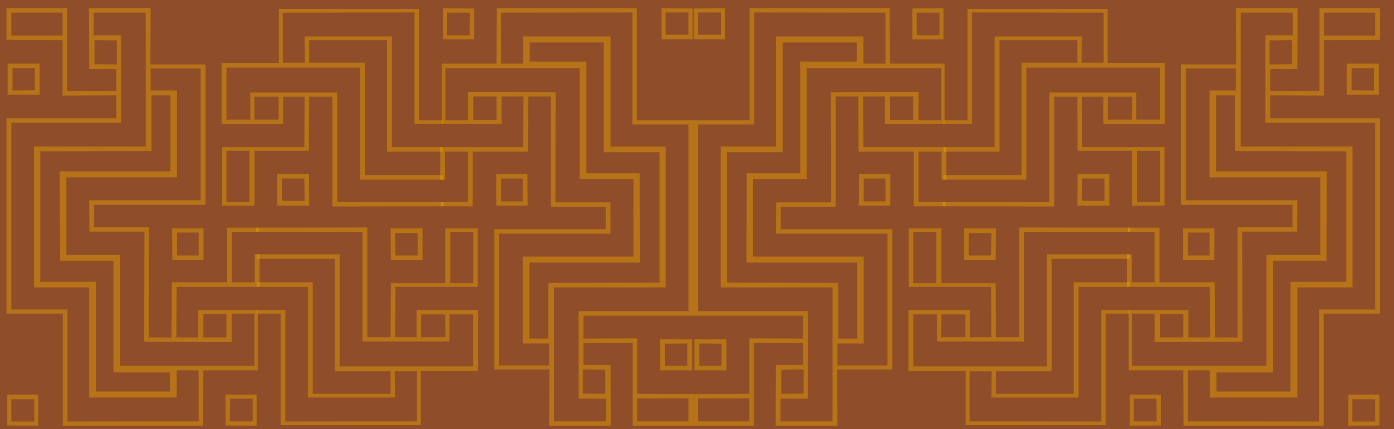
Página web del Programa:

<http://www.medellin.unal.edu.co/index.php/formacion/carreras/47>

Página web de la Escuela:

<http://www.medellin.unal.edu.co/~escmat/>

Medellín, Colombia, Suramérica



<http://www.pregrado.unal.edu.co>

Correo electrónico:

dirnalpreg_nal@unal.edu.co

Telefax: (57-1) 3165119 – PBX: 3165000 Ext. 18047
Carrera 45 No. 26-85, Ed. Uriel Gutiérrez, Oficina 511
Bogotá, Colombia