



PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD
DE LOS PROGRAMAS DE PREGRADO

Ingeniería Biológica

PEP

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA

AUTOEVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS
PROGRAMAS DE PREGRADO

Ingeniería Biológica



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
Biológica:**

Mario Evelio Arias Zabala

Director Área Curricular de Biotecnología

César Augusto Velásquez Ruiz

Miembro Comité Asesor

Jesús Oswaldo Velásquez

Miembro Comité Asesor

Juan Bautista López

Miembro Comité Asesor

Arley David Zapata Zapata

Miembro Comité Asesor

Fotografías de la portada:

Contenido

A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA	5
A.1 Información General	5
A.2 Reseña histórica del Programa	5
B. PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA	7
B.1 Objetivos del Programa	7
B.2 Perfil del Aspirante y del Egresado	7
B.2.1 Perfil del Aspirante	7
B.2.2 Perfil del del Egresado	7
B.3 Prospectiva del programa	8
C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR	9
C.1 Lineamientos básicos para la formación de estudiantes de pregrado	9
C.1.1 Flexibilidad del Currículo	9
C.2.3 Interdisciplinariedad del Currículo	10
C.2 Organización del Plan de Estudios	11
C.2.1 Estructura y créditos del Plan	11
C.2.2 Malla Curricular del Programa	12
C.3 Desarrollo Curricular	13
C.3.1 Metodología de enseñanza y aprendizaje	13
C.3.2 Sistema de evaluación de estudiantes	13
C.3.3 Trabajo de los estudiantes	14
C.3.4 Evaluación y autorregulación del Programa	15
D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO	16
D.1 Movilidad Académica	16
D.2 Prácticas y Pasantías	17
D.3 Articulación con la Investigación	17
D.3.1 Compromiso con la investigación	19
D.4 Articulación con los Egresados	21
D.4.1 Seguimiento de los Egresados en la Facultad de Ciencias (Ingeniería Biológica)	22
E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO	23
E.1 Organización Administrativa	23
E.1.1 En el Capítulo III: Gobierno, Organización y Dirección Académica y Administrativa	23
E.1.2 En el Capítulo VI: Las Facultades	24
E.2 Principales Organismos Colegiados	25
E.3 Docentes	28
E.3.1 Selección y vinculación de Docentes	28
E.4 Recursos	29
E.4.1 Recursos Físicos	29
E.4.2 Recursos de apoyo docente	31
E.4.3 Recursos Bibliográficos	33
E.4.3.1 Sistema Nacional de Bibliotecas SINAB	33
E.4.4 Recursos Informáticos y de Comunicación	34
E.4.5 Sistemas de Información	35

BIBLIOGRAFÍA	36
CONTACTO	36

Contenido Tablas

Tabla 1. Componente de Fundamentación Programa Curricular Ingeniería Biológica	12
Tabla 2. Componente Disciplinar Programa Curricular Ingeniería Biológica	12
Tabla 3. Grupos de investigación adscritos al Área Curricular de Biotecnología	20
Tabla 4. Docentes de la Escuela por dedicación entre 2008 y 2012	29
Tabla 5. Área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales a 2010	30

Contenido Ilustraciones

Figura 1. Malla Curricular del Programa	12
Figura 2. Estructura Organizacional Nivel Facultad de Ciencias Sede Medellín	27

A. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

A.1 Información General

Nombre del Programa:	Ingeniería Biológica
Nivel de formación:	Profesional - Pregrado
Título que otorga:	Ingeniero (a) Biológico (a)
Fecha de creación:	2001
Sede:	Medellín
Facultad:	Ciencias
Área Curricular:	Biotecnología
Unidad Académica Básica:	Escuela de Biociencias
Código SNIES:	16921
Créditos:	164
Jornada:	Presencial – Diurna
Fecha y número de la primera promoción:	Marzo de 2004, cinco (5) graduados

A.2 Reseña Histórica del Programa

En las próximas décadas del llamado “siglo de la Biología”, se obtendrán avances significativos e impredecibles obtenidos a través de la Ingeniería Biológica en la investigación científica, dependerán de la capacidad de explotar este interesante campo del conocimiento. Las expectativas han llevado a que muchas universidades en el mundo ofrezcan nuevos programas académicos de pre y posgrado con el fin de formar profesionales e investigadores capacitados para el desarrollo y manejo de nuevos bioprocesos y optimización de los ya existentes, sobre la base de una sólida formación en ciencias exactas y naturales, especialmente en biología (Biología Celular, Biología Molecular, Genética y Microbiología, principalmente).

Colombia, catalogado como un país megadiverso, no contaba con profesionales que reunieran al mismo tiempo las fortalezas académicas de las áreas de Ingeniería y Biología y, que pudieran contribuir al aprovechamiento racional de sus recursos y a la solución de problemas diversos en salud, ambiente y nutrición, entre otros, que se traduzcan en mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y del ambiente que los rodea. La carencia de este tipo de profesional marginaría a nuestro país de los beneficios económicos y sociales que se pueden obtener de los bioprocesos denominados de segunda, tercera y cuarta generación y nos mantendría en el papel de simples consumidores de bienes y servicios producidos en otras latitudes.

En nuestro medio, los esfuerzos que se realizaban a nivel investigativo en este campo habían sido abordados tradicionalmente por profesionales de diversas áreas como químicos, ingenieros químicos y biólogos. Sin embargo, estas investigaciones se desarrollan de manera desarticulada y por tal razón para el área de interés resultan puntuales y dispersas y

en buena parte, producto de una visión monodisciplinaria. Para dar solución a esta falencia y acorde con los lineamientos y directrices de nivel nacional e internacional, se dio a la tarea de fortalecer su capacidad física y talento humano y como resultado de dichas acciones en 1997 la Facultad de Ciencias de la Sede Medellín creó los programas curriculares de Especialización y Maestría en Biotecnología (*Acuerdo 016 del Consejo Académico, acta No 7 de noviembre 12 de 1997*) y posteriormente ante la necesidad de tener un profesional capaz de modelar y plantear soluciones concretas a problemas biológicos, se creó el programa de pregrado en Ingeniería Biológica (*Acuerdos 18 y 19 del Consejo Académico de 2001*). De paso se creó una cantera para alimentar los posgrados de Biotecnología. En el año 2010 se creó el Doctorado en Biotecnología.

B. PERTINENCIA Y PROPÓSITO DEL PROGRAMA

B.1 Objetivos del Programa¹

Formar Ingenieros con capacidad para:

- Apropiar, innovar o desarrollar nuevos procesos y tecnologías de producción en el área de los bioprocesos, lo que les permitirá incursionar en diferentes campos de la industria.
- Desempeñarse como responsables del quehacer técnico y científico en áreas tales como: biocombustibles, bebidas alcohólicas, enzimas, antibióticos, biorremediación, biología molecular, entre otras.
- Participar activamente en investigación, en diferentes áreas de la ingeniería biológica.
- Adelantar estudios de posgrado en áreas afines al campo de los procesos biológicos tales como: biotecnología, ciencia y tecnología de alimentos y ciencias ambientales, entre otros.
- Proponer la creación de empresas en el campo de los procesos biológicos.

B.2 Perfil del Aspirante y del Egresado

B.2.1 Perfil del aspirante

El programa de Ingeniería Biológica que ofrece la Universidad Nacional de Colombia en su sede de Medellín está dirigido a bachilleres motivados por los procesos biológicos y las posibilidades que éstos ofrecen para el desarrollo del país, mediante el aprovechamiento de sus biorecursos. Los aspirantes a este programa deberán mostrar interés por su formación en ciencias exactas y naturales, así como en ciencias aplicadas a los procesos biológicos a escala industrial. Igualmente deben tener una conciencia ambientalista que los motive a formarse en campos del conocimiento desde donde puedan ofrecer alternativas de solución a los múltiples problemas que el país y el mundo afrontan en este sentido.

B.2.2 Perfil del egresado

El Ingeniero Biológico es un profesional idóneo en el campo de los procesos biológicos, con una base académica sólida en las ciencias básicas y de la ingeniería, tiene la capacidad de apropiarse, innovar, optimizar y desarrollar procesos biológicos a diferentes escalas, en áreas como ambiental, alimentos, biología molecular, biocombustibles,

¹ Acuerdo 013 de 2009 del Consejo Académico, Universidad Nacional de Colombia.

cosmética y farmacológica, entre otras, así como de participar en investigación inter y transdisciplinar y trabajar en equipo. Este profesional puede contribuir al desarrollo del país con competitividad y con criterios de responsabilidad social y sostenibilidad ambiental.

B.3 Prospectiva del Programa

Debido a su gran biodiversidad, Colombia tiene los recursos biológicos para convertirse en un país líder en la región en Biotecnología. No obstante debe formar su talento humano más joven en los campos científico y tecnológico con miras a un aprovechamiento racional y sostenible de estos biorecursos.

El programa de Ingeniería Biológica permite formar un nuevo profesional en nuestro medio con una sólida formación en ciencias básicas y aplicadas, permitiéndole ser actor principal en el desarrollo que basado en las herramientas que ofrece la Biotecnología, el país puede y debe alcanzar.

C. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR

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

El Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario -CSU establece los lineamientos para los procesos de formación de estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia. Estos procesos se fundamentan en los principios de excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad y flexibilidad; se adopta el régimen de Créditos Académicos² para medir el tiempo que requiere el estudiante para cumplir con los objetivos de las asignaturas, y para facilitar la homologación de asignaturas y la movilidad de estudiantes entre programas nacionales e internacionales.

Este Acuerdo también establece la estructura para todos los planes de estudio de los programas curriculares de la Universidad, definiendo tres componentes: de fundamentación, de formación disciplinar o profesional y de libre elección. En el apartado siguiente se presenta la estructura propia del programa y la organización de las asignaturas en cada uno de los componentes.

En lo que denomina “estrategias de formación”, este Acuerdo 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).

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

C.1.1 Flexibilidad del currículo

Uno de los principios de excelencia académica con mayor relevancia para el programa es el de la flexibilidad el cual posibilita tomar decisiones en cuanto a su perfil profesional. 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.

En el Acuerdo 033 de 2007 del CSU, la Universidad adopta 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 cul-

² Un crédito académico corresponde a 48 horas semestrales de trabajo del estudiante, incluyendo la parte presencial y la no presencial.

tivan en su interior. La flexibilidad, que abarca los aspectos académicos, pedagógicos y administrativos, debe ser una condición de los procesos universitarios. Gracias a ella, la Universidad tiene la capacidad de acoger la diversidad cultural, social, étnica, económica, de creencias e intereses intelectuales de los miembros que integran la comunidad universitaria para satisfacer un principio de equidad.

La última reforma académica (Acuerdo 033 de 2007 CSU) le ha permitido a Ingeniería Biológica ser un programa más flexible, de tal manera que se pueda mantener actualizado y pertinente y por consiguiente le conceda a los estudiantes manejar de una forma parametrizable su formación profesional. El sistema de créditos facilita el desarrollo de nuevas estrategias pedagógicas, a través de nuevas metodologías al interior del aula de clases, así como para el desarrollo del trabajo individual.

El estudiante tiene la opción de orientar un buen número de créditos por una de las líneas de profundización que ofrece el programa; tiene, igualmente, la opción de doble titulación con alguno de los programas afines; puede hacer tránsito hacia programas de posgrado y puede realizar su Trabajo de Grado bajo diferentes modalidades.

Adicionalmente, la Universidad cuenta con programas de movilidad estudiantil como SIGUEME, que garantizan la movilidad a otras instituciones, apuntando a una formación más amplia e integral de los estudiantes; hay opciones de pasantías en empresas y se tiene la posibilidad de utilizar los diferentes convenios de cooperación académica que reposan en la Dirección de Relaciones Exteriores de la Universidad Nacional de Colombia y la Oficina de Relaciones Interinstitucionales e Internacionales (ORI) de la Sede Medellín. Mediante la movilidad académica los estudiantes pueden cursar asignaturas u otras actividades en cualquiera de las instituciones participantes y los resultados de éstas serán reconocidos académicamente por las partes.

C.1.2 *Interdisciplinariedad del currículo*

La sociedad demanda hoy en día que la Universidad desarrolle sus funciones misionales articulando diferentes perspectivas disciplinarias 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 instituciones (Acuerdo 033 de 2007 del CSU).

Desde su concepción, el programa de Ingeniería Biológica tiene una marcada interdisciplinariedad, que va de la mano con las políticas de la Universidad. Todas las Escuelas de la Facultad de Ciencias (Biología, Física, Química, Matemáticas y Estadística) convergen en este plan curricular, así como también la Facultad de Ciencias Humanas y la Escuela de Química y Petróleos de la Facultad de Minas. En todas las asignaturas ofrecidas por las Escuelas de las Facultades de la Sede, los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con compañeros de diferentes programas y profesores de diversas

profesiones y formación, ofreciéndoles una gama muy variada de puntos de opinión y percepción acerca de la diversidad de conceptos, que les permite formar una idea integral desde las múltiples disciplinas del conocimiento. Igualmente a través de los Trabajos de Grado y semilleros de investigación los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con miembros de diversos grupos de investigación.

Igualmente la Facultad de Ciencias cuenta con un Comité de Directores de Áreas Curriculares, donde conjuntamente con su Vicedecanatura Académica, trata problemáticas inherentes a los diferentes programas académicos de la Facultad. Así mismo, el Consejo de Facultad es un órgano conformado por miembros de las distintas unidades académicas básicas, donde confluyen los asuntos de todas las escuelas y programas de la misma.

C.2 Organización del Plan de Estudios

C.2.1 Créditos y estructura del plan

El plan de estudios del programa curricular de Ingeniería Biológica consta de 164 créditos, distribuidos en los tres componentes: de fundamentación, de formación disciplinar y de libre elección. Cada componente está integrado por asignaturas obligatorias y optativas, las cuales se especifican en el Acuerdo 02 de 2012 del Consejo de Facultad.

Los componentes del plan de estudios son:

- **Componente de fundamentación:** Se ocupa principalmente de la contextualización de los saberes. Está compuesto por sesenta y siete (67) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar cincuenta y cuatro (54) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y trece (13) créditos correspondientes a asignaturas optativas.
- **Componente de formación disciplinar o profesional:** Propio y característico de la esencia de la carrera. Se conforma de sesenta y cinco (65) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar cuarenta y nueve (49) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y dieciséis (16) créditos correspondientes a asignaturas optativas.
- **Componente de libre elección:** A manera de herramienta para la formación integral, incluye escenarios de contexto, de emprendimiento, de responsabilidad social, de formación e investigación, está conformado por treinta y dos (32) créditos exigidos, que corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.

El Acuerdo 013 de 2009 del Consejo Académico, por el cual se modificó la estructura del plan de estudios del programa curricular Ingeniería Biológica para ajustarse al

Acuerdo 033 de 2007 del CSU, fue la base para que la Facultad de Ciencias Sede Medellín, especificara las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del programa curricular, mediante el Acuerdo 02 de 2012 (acta 18 del 3 de diciembre). Así mismo establece que el inglés será la lengua extranjera considerada fundamental para la formación disciplinar de los estudiantes del programa curricular.

Las agrupaciones temáticas, los créditos de asignaturas obligatorias y los créditos optativos, dentro de los componentes de fundamentación y de formación disciplinar o profesional se distribuyen así:

Tabla 1. Componente de fundamentación programa curricular de Ingeniería Biológica

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigidos
Herramientas Informáticas	0	3	3
Física	4	4	8
Administrativas	0	6	6
Matemáticas y Estadística	23	0	23
Química	20	0	20
Biología	7	0	7
Total	54	13	67

Tabla 2. Componente disciplinar programa curricular de Ingeniería Biológica

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigidos
Ingeniería Biológica Aplicada	8	16	24
Operaciones Unitarias	19	0	19
Ciencias Básicas de la Ingeniería	14	0	14
Trabajo de Grado	8	0	8
Total	49	16	65

C.2.2 Malla Curricular del programa

Ver figura 1 (Anexa)

SEDE										Malla Curricular																						
PROGRAMA CURRICULAR										Ingeniería Biológica																						
I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X														
Cálculo Diferencial		Cálculo Integral		Cálculo en Varias Variables		Ecuaciones Diferenciales		Balanceo de Materia y Energía		Dinámica de Transporte		Operaciones de Transferencia de Cantidad de Materia		Operaciones de Transferencia de Calor		Operaciones de Transferencia de Masa		Optativa														
Biología General		Álgebra Lineal		Biología Celular		Termodinámica General		Microbiología General		Optativa		Optativa		Optativa		Laboratorio Práctico de Biología		TDG														
Química General		Introducción a la Bioquímica		Bioquímica		Química Analítica		Biología Molecular		Optativa		Optativa		Libre Elección		Optativa		Libre Elección														
Laboratorio de Química General		Laboratorio de Introducción a la Bioquímica		Laboratorio de Bioquímica		Laboratorio de Química Analítica		Biotecnología I		Ingeniería Bioquímica		Libre Elección		Libre Elección		Libre Elección																
Introducción a la Ingeniería Biológica		Física Mecánica		Optativa		Libre Elección		Libre Elección		Libre Elección		Libre Elección		Libre Elección		Libre Elección																
INGLÉS I		INGLÉS II		INGLÉS III		INGLÉS IV																										
17	20	24	20	22	27	20	24	25	20	22	27	15	17	20	15	20	26	17	19	24	14	14	22	15	19	24	15	7	24	170	184	207

Figura 1. Malla Curricular

C.3 Desarrollo Curricular

C.3.1 Metodología de enseñanza y aprendizaje

Los métodos pedagógicos empleados para el desarrollo de los contenidos de las diferentes asignaturas contempladas en los planes de estudios de la Universidad, se hacen explícitos y públicos y se dan a conocer a los estudiantes al inicio de cada período académico. Las escuelas y sus profesores definen la naturaleza de los saberes que imparten, así como los objetivos, modalidad pedagógica y número de estudiantes de sus cursos; esto hace que haya correspondencia entre el desarrollo de los contenidos de los planes de estudio y las metodologías de enseñanza impartidas. En las diferentes asignaturas se trata de mantener un equilibrio entre lo aprendido en las aulas, laboratorios u otros sitios de práctica, con el trabajo realizado por el estudiante fuera de ellos.

Las clases en Ingeniería Biológica, se desarrollan de forma magistral, presencial o virtual, o mediante el uso de diferentes pedagogías intensivas, que fortalecen el desarrollo académico y científico autónomo de los estudiantes, con los docentes como conductores de la potencialidad académica y científica de los mismos. En el trabajo externo, guiado por los docentes o por guías de estudio, el estudiante utiliza sus propios medios o utiliza los recursos que le brinda la Universidad como: bibliotecas, bases de datos, auxiliares de docencia, salas de cómputo u otros sitios habilitados para estudio en el campus universitario, etc.

Adicionalmente los estudiantes pueden realizar pasantías empresariales orientados por personal experto, que los acercan al campo en que actuarán como profesionales o participan en proyectos de investigación o semilleros de formación científica. Las tutorías instauradas por la Universidad según Resolución 006 de 2010 de la Vicerrectoría Académica, también dan una buena oportunidad para que los jóvenes se apoyen en profesores experimentados y asimilen mejor el conocimiento que adquieren.

La Universidad es consciente de la necesidad de innovar en las metodologías de enseñanza, acorde con los cambios a los que se enfrentan cada día los profesionales; para tal caso en los últimos años la Universidad ha formulado varios proyectos para el fortalecimiento de los procesos pedagógicos. En el marco del desarrollo del Proyecto “Desarrollo de la Planta Docente”, se han iniciado una serie de seminarios de capacitación que permitan fortalecer las capacidades y habilidades pedagógicas de los docentes, contribuyendo al desarrollo de sus actividades de docencia, investigación y extensión.

C.3.2 Sistema de evaluación de estudiantes

El Estatuto Estudiantil (Acuerdo 008 de 2008 del CSU) define reglas claras, universales y equitativas para evaluar las asignaturas de los planes curriculares y establece los siguientes tipos de pruebas: ordinarias, supletorias y de validación. Existen diferen-

tes modalidades de aplicar cada tipo de prueba, en concordancia con la diversidad de métodos de aprendizaje y enseñanza que existen en la Universidad; hay pruebas individuales y colectivas, escritas y orales, tipo test o ensayo, autoevaluación, evaluación de proyectos, informes de prácticas, etc. En cualquier caso, el docente es autónomo de elegir la modalidad, pero debe ajustarse a calendarios, reporte en el sistema Sistema de Información Académica - SIA y en general, a la normatividad vigente al respecto. Es obligación que al inicio de cada período académico, cada profesor entregue a sus estudiantes, el programa calendario que se va seguir durante el período, incluyendo, entre otras cosas, el tipo de evaluación que se realizará en el transcurso del mismo.

El programa de Ingeniería Biológica, adopta el estatuto estudiantil y en tal sentido se acoge a lo dispuesto en él, ya que establece una evaluación a los estudiantes justa y coherente con los procesos académicos. Es frecuente que en los cursos, los docentes concierten con los estudiantes el tipo de evaluación a realizar.

C.3.3 Trabajo de los estudiantes

La flexibilidad e integralidad curricular que se propicia gracias al Acuerdo 033 de 2007 del CSU, admite que los estudiantes desarrollen diversas modalidades de trabajo, los cuales permiten evaluar la coherencia entre el contenido curricular de las asignaturas, las metodologías empleadas y los objetivos de la carrera. En este sentido, los estudiantes mediante diferentes metodologías teóricas o de experimentación acceden al conocimiento, lo cual se ve reforzado por la interdisciplinariedad del currículo.

Adicional a los trabajos habituales de las diferentes asignaturas, el plan curricular contempla la asignatura Trabajo de Grado. De acuerdo con las sugerencias de los Comités Asesores, las Facultades reglamentan el proceso de calificación y socialización del trabajo de grado en algunas de las siguientes modalidades: 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).

Todos los trabajos realizados por los estudiantes en las diferentes asignaturas del plan curricular de Ingeniería Biológica, se ajustan a los objetivos de cada una de ellas y en última instancia favorecen el logro de los objetivos del programa. Trabajos diversos como monografías, talleres, informes de laboratorio, ensayos cortos y presentaciones orales de temas particulares, están orientados al desarrollo de los contenidos, de acuerdo con las técnicas y métodos de enseñanza empleadas. El trabajo de grado, en cualquiera de sus modalidades, es quizá el más importante que realizan los estudiantes en toda su carrera, porque de alguna manera refleja la capacidad de aplicar los conocimientos, destrezas y competencias adquiridas por los estudiantes a lo largo de su formación.

C.3.4 Evaluación y autorregulación del programa

En el año 2012, mediante la Resolución 3983 del 18 de abril, el Ministerio de Educación Nacional otorga la Acreditación de Alta Calidad al programa curricular de Ingeniería Biológica de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín por seis años.

El Comité Asesor del Programa y los claustros de profesores han sido instaurados para el seguimiento, evaluación y mejoramiento continuo de los procesos y logros del programa, dado que tienen las herramientas y competencias para visionar tendencias y escenarios, y en ese sentido proponer cambios o soluciones.

Dentro de las funciones del Comité Asesor de los Programas Curriculares está la de “Organizar, evaluar y asesorar al Consejo de la Facultad en lo concerniente al programa curricular y a los trabajos dirigidos de grado”. Luego, el Comité Asesor de carrera se constituye en el instrumento más apropiado para la convergencia de actores (profesores, estudiantes y egresados del programa) en el propósito común de propiciar los cambios.

Periódicamente se convoca a sesiones de Comité Asesor de Carrera, reuniones de Área Curricular, claustro de Profesores de Escuela y de Facultad y seminarios. Estas reuniones propenden por la revisión y autoevaluación del programa y vinculan a la comunidad universitaria al proceso de mejoramiento continuo.

El Comité Asesor ha sido el encargado de los procesos de revisión y actualización del programa para garantizar su pertinencia social. Como fruto de las discusiones de este Comité, se han realizado varias reformas en la perspectiva de flexibilizarlo. La última revisión fue aprobada mediante el Acuerdo 02 de 2012 (acta 18 del 03 de diciembre) de la Facultad de Ciencias.

D. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

La Universidad Nacional de Colombia, siendo consecuente con su misión, cuenta con políticas que evidencian su compromiso con las necesidades locales, regionales y nacionales. Prueba de ello son las propuestas permanentes de nuevos programas, tanto de pregrado como de posgrado, que se ofrecen siempre desde la óptica de su pertinencia social. Las reformas académicas que adelanta la Universidad, están motivadas en gran proporción, por la necesidad de seguir respondiendo a las demandas de la sociedad. Esas políticas y criterios institucionales inspiraron la creación del programa de Ingeniería Biológica, el cual surgió como respuesta a la necesidad que tiene nuestro país de aprovechar su gran biodiversidad animal, vegetal y microbiana, y a partir de ella generar bienestar y riqueza para sus habitantes.

Otras políticas y criterios institucionales mediante los cuales la Universidad se articula con el medio, además de la formación de profesionales, son los trabajos dirigidos de grado, las Prácticas Académicas Especiales (PAES), la extensión universitaria, las prácticas en la industria y el liderazgo en la gestión curricular del país.

Los profesores del programa mantienen fuertes vínculos con diferentes instituciones académicas de carácter nacional e internacional, entre las cuales se cuentan, a nivel Nacional: Universidad de Antioquia, Universidad Nacional de Colombia en sus diferentes Sedes, Corporación de Investigaciones Biológicas (CIB), entre otras, y a nivel internacional con instituciones de Brasil, Canadá, Estados Unidos, México, Argentina, Chile, Holanda, Francia, Alemania, España, entre otras.

De esta manera a partir de estas relaciones académicas se han podido desarrollar proyectos de investigación financiados por entidades de carácter nacional (Colciencias, Dirección de Investigación de la Sede Medellín -DIME, Vicerrectoría de investigación, entre otras), o internacional, así como también se han podido vincular muchos de nuestros egresados a dichas instituciones para la realización de programas de Posgrado.

Dentro del sector productivo los egresados han podido incursionar en diferentes áreas relacionadas con su formación, entre las cuales se destacan grandes empresas productoras de bebidas alcohólicas, sector de alimentos para animales y humanos, empresas prestadoras de servicios públicos, empresas pertenecientes a la industria láctica, y un número importante de pequeñas y medianas empresas del sector biotecnológico y comercial.

D.1 Movilidad Académica

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con la Dirección de Relaciones Exteriores de la Universidad Nacional de Colombia y la Oficina de Relaciones Interinstitucionales e Internacionales (ORI) de la Sede Medellín como apoyo a toda la comunidad académica, y busca fomentar la cooperación nacional e 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, oferta 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 y eventos, se puede encontrar en www.ori.unal.edu.co.

De forma particular, los estudiantes tienen la posibilidad de desarrollar actividades académicas, científicas y técnicas y fomentar el intercambio cultural a nivel nacional e internacional, a través de programas tales como: SIGUEME (Sistema interinstitucional de movilidad estudiantil), CEPRUQ-ASCUN (Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec – Asociación Colombiana de Universidades), El Dorado, Programa de Intercambio Académico con América Latina y Programa IAESTE (International Association for the Exchange of Student for Technical Experience).

D.2 Prácticas y Pasantías

El contacto y la difusión del programa con el medio externo se ha materializado a través de diferentes formas: en medios impresos (publicaciones, libros), en cursos y en pasantías estudiantiles. Las pasantías estudiantiles hacen parte de la modalidad de trabajo de grado Prácticas de extensión. En las pasantías los estudiantes se vinculan con entidades del sector público o privado durante un semestre, con un estricto sistema de seguimiento por parte de la Institución; estas actividades se encuentran reglamentadas por la circular N°001 del 2011 (Secretaría de Sede Medellín).

La participación de los estudiantes del programa de Ingeniería Biológica ha sido creciente y marca una importante tendencia en el sentido de la escogencia que hacen los estudiantes de las diferentes opciones que tienen ahora para terminar su plan de estudios y a la vez acercarse al mercado laboral.

D.3 Articulación con la Investigación

La política de investigación en la Universidad Nacional de Colombia propende por consolidar un sistema nacional de investigación a través de centros, institutos, facultades y sedes, articulando en un sólo proyecto académico la investigación, la extensión y la docencia; generar estrategias que permitan la vinculación de la empresa privada y otros organismos

e instituciones en el patrocinio y apoyo a las políticas de investigación; fortalecer las redes y pares nacionales e internacionales y vincular la extensión universitaria con labores de construcción de conocimiento.

En el Acuerdo 014 del 2006 del CSU "Por el cual se crea y se organiza el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia", se encuentran todos los principios, políticas, organización, actividades, funciones y recursos, que tiene la Universidad en materia de investigación.

El Acuerdo 033 de 2007 del CSU, aproximó al estudiante a la investigación al permitirle orientarse por diferentes líneas de investigación y hacer trabajos de grado en esta modalidad. Las líneas se crearon con el propósito de brindar al estudiante conocimientos específicos de un dominio disciplinar o profesional determinado, que lo proyectaran hacia la formación en investigación, formación académica de nivel avanzado y práctica profesional; están normalmente ligadas a grupos de investigación y sirven como plataformas para que los estudiantes de pregrado continúen en la misma línea en los posgrados afines a su carrera. Las políticas de fomentar semilleros de investigación, incentivar movilidad y pasantías así como la participación en el programa Jóvenes Investigadores (Colciencias), van orientadas en la misma dirección.

El componente disciplinar de los planes de estudio, busca entre otras cosas desarrollar en los estudiantes la capacidad de análisis y crítica, de cara a la solución de problemas propios del área de estudio. Lectura y análisis de información especializada, participación en eventos nacionales e internacionales, discusión de temas científicos con profesores y estudiantes, son algunos de los elementos que aportan en este proceso de formación.

Atendiendo a las necesidades de los diferentes programas, la Sede Medellín incluyó en su Plan de acción 2013-2015 el proyecto "Fortalecimiento de la formación para la Investigación", con el objetivo de incentivar, gestionar y apoyar las labores de formación para la investigación, la creación y la innovación en la Universidad Nacional de Colombia a través de una oferta integral de estímulos que articulen la formación y la investigación en pregrados y posgrados, con proyección regional e internacional, que favorezcan la apropiación y transferencia de conocimientos

El programa de Ingeniería Biológica, siguiendo los lineamientos del Acuerdo 033 de 2007 del CSU, genera continuamente posibilidades de participación en investigación a sus estudiantes. Por su parte el Área Curricular de Biotecnología, a la cual está adscrito el programa curricular de Ingeniería Biológica, en conjunto con la Facultad de Ciencias (a través de la Unidad de Gestión de Investigación -UGI) y la DIME (Dirección de Investigación Sede Medellín), sirve de apoyo a esta actividad misional del programa. No obstante, los profesores y grupos de investigación ligados al programa, cuentan con la posibilidad de canalizar sus propuestas de investigación por otras entidades.

D.3.1 *Compromiso con la investigación*

La investigación en la Universidad Nacional de Colombia está debidamente reglamentada y su expresión se manifiesta en los planes de desarrollo. El Acuerdo 033 de 2007 de CSU, estableció que la investigación en la Universidad debe contribuir a la formación de talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales y que este tiene que ser un proceso permanente que se inicie en el pregrado y se continúe en los diferentes niveles de posgrado.

La Universidad Nacional de Colombia busca fomentar y fortalecer los diversos grupos de investigación y creación artística, su internacionalización y visibilidad de la producción investigativa. Para lograr este propósito incentiva a sus docentes para que permanentemente actualicen la información de sus grupos en los aplicativos de COLCIENCIAS, brinda posibilidades de movilidad y busca fortalecer su sello editorial.

Anualmente la Universidad Nacional de Colombia, Sede de Medellín, destina un presupuesto para investigación que es manejado por la DIME, la cual es la instancia académico-administrativa que depende de la Vicerrectoría de Investigación y la Vicerrectoría de Sede, desde donde se orienta y organiza la política investigativa; así mismo, se gestiona y financian los procesos investigativos de los grupos dedicados a esta actividad, haciendo visible su producción y apoyando su articulación con otras misiones internas como la formación y la extensión universitaria.

En la Universidad se promueve la vocación investigativa de los docentes y estudiantes, impulsando el fortalecimiento de grupos de investigación por medio del apoyo a proyectos conjuntos en las diferentes disciplinas, orientado hacia la formación de una masa crítica de investigadores, creadores de conocimiento, de ciencia, de tecnología, de arte y de cultura.

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 creación de conocimiento, formalizados a través de redes, facilitarán el intercambio de información y la interacción continua entre creadores, investigadores, grupos de investigación, instituciones, y en general comunidades académicas nacionales e internacionales.

Los Planes Globales de Desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia dan los marcos referenciales para las formulaciones de las líneas y proyectos de investigación, en los diferentes períodos. En desarrollo de ese compromiso, los docentes han contribuido en fortalecer el programa con recursos tecnológicos provenientes de propuestas de investigación presentadas a entidades tales como DIME y COLCIENCIAS. Esa experiencia ha permitido atender asesorías o consultorías del sector privado y público, con alto reconocimiento.

A nivel de Sede Medellín, la DIME junto con la comisión de investigación de la Sede tiene como prioridad desde el 2000 la vinculación de los programas curriculares en la investigación. Por lo anterior se han definido tres aspectos fundamentales:

- Desde el año 2000 es obligatorio que todos los contratos de auxiliares de investigación deben realizarse con estudiantes.
- En la evaluación de los grupos semilla de investigación, un aspecto destacado para la obtención de recursos, es el que está directamente relacionado al número de estudiantes vinculados al grupo.
- Dentro de la creación y fortalecimiento de grupos de investigación, se recomienda que se vincule el mayor número de estudiantes posible, tanto de pregrado como de posgrado.

La mayoría de los docentes de Ingeniería Biológica, son miembros activos de alguno de los grupos de investigación que apoyan el programa y se mantiene un interés permanente y creciente por participar en las convocatorias y programas de investigación a nivel local, nacional e internacional. Los docentes han contribuido a fortalecer el programa con recursos tecnológicos provenientes de propuestas de investigación presentadas a entidades tales como DIME, COLCIENCIAS y Ministerio de Agricultura. Las escuelas más involucradas en investigación y relacionadas directamente con el programa son: Biociencias, Química y Petróleos.

Al consultar a la comunidad del programa acerca de cómo perciben la investigación, reconocen que la Universidad Nacional de Colombia, dando cumplimiento a sus compromisos misionales, contempla la Investigación como pilar fundamental para el desarrollo del conocimiento y de la economía del país. Destina una partida importante de su presupuesto para apoyar las actividades de investigación y, en torno a esta política institucional, todos los programas académicos destinan parte del tiempo de sus docentes para la investigación, apoyada por la propia Universidad o financiada por otras entidades.

Mediante la Resolución 53 de 2008 del Consejo de la Facultad de Ciencias, Acta 21 del 15 de diciembre se establecieron como temas de investigación del posgrado en biotecnología, bajo del Acuerdo 033 de 2007 del CSU, las siguientes líneas, apoyadas por 31 grupos de investigación.

Tabla 3 . Grupos de investigación adscritos al Área Curricular de Biotecnología

Nombre grupo	Líder del Grupo	Líneas de Investigación
Biotecnología Animal: tp://201.234.78.173:8080/ gruplac/jsp/ visualiza/visualizagr. jsp?nro=0000000001569	María Elena Márquez Fernández	1. Bioactividad de productos naturales y sintéticos 2. Biotecnología de la reproducción 3. Genética de poblaciones y biodiversidad 4. Línea inactiva

Nombre grupo	Líder del Grupo	Líneas de Investigación
Producción, Estructura y Aplicación de Biomoléculas: tp://201.234.78.173:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001546	Amanda Lucía Mora Martínez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aceites esenciales 2. Alimentos 3. Antioxidantes 4. Aprovechamiento de residuos vegetales 5. Biopolímeros 6. Biorremediación 7. Enzimas y proteínas 8. Pigmentos de origen natural 9. Sustancias Bioactivas 10. Sustancias naturales con actividad antifúngica
Biotecnología Vegetal: tp://201.234.78.173:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000008085	Rodrigo Alberto Hoyos Sánchez	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crioconservación 2. Mejoramiento genético y micropropagación clonal masiva 3. Patosistemas: Phytophthora-Solanum, Mycosphaerella-Musa, Colletotrichum-frutales, Tabaco/Café - Meloidogyne, Peronosporasparsa/Rosa, Virus/Solanaceas, Ralstoniasolanacearum/Musa sp, Uredinales, Ceratocystis/Leñosos 4. Selección vegetal in vitro 5. Suspensiones celulares para la producción de metabolitos secundarios 6. Transformación genética de plantas
Biotecnología Microbiana: tp://201.234.78.173:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001572	Olga Inés Montoya Campuzano	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aislamiento y caracterización de cepas nativas 2. Biodiversidad Microbiana 3. Producción de enzimas y Evaluación de su Actividad
Biotecnología Industrial: tp://201.234.78.173:8080/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001379	Mario Evelio Arias Zabala	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cultivo de células vegetales en suspensión 2. Fermentación en Estado Sólido 3. Procesos enzimáticos 4. Producción de Metabolitos Secundarios de Células Vegetales 5. Producción de Polisacáridos Microbianos 6. Separaciones y purificación de Metabolitos 7. Tratamiento de Residuos Agroindustriales Vía Fermentación
Microbiodiversidad y Bioprospección	Claudia Ximena Moreno Herrera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bioprospección 2. Diversidad Microbiana 3. Microbiología molecular para seguimiento de proceso de Bioremediación y Biolixiviación 4. Tecnología enzimática

D.4 Articulación con los Egresados

Mediante el Acuerdo 040 de 2005 del CSU, la institución creó el “Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia”, adscrito a la Dirección Nacional de Bienestar Universitario, y éste a su vez, al Sistema de Bienestar Universitario. Entre sus fines 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. Posteriormente, mediante el Acuerdo 014 de 2010 de CSU, se reestructura y consolida el Progra-

ma de Egresados y se deroga el anterior acuerdo (Acuerdo 040 de 2005 del CSU), con el fin de ajustar y fortalecer el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia.

Para el establecimiento del Sistema de Información de Egresados (SIE), se dispuso a nivel central el portal, <http://www.egresados.unal.edu.co>. Además, con la creación y desarrollo del SIE, 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 es provechoso para los intereses de los egresados al poder encontrar ofertas laborales; también resulta de interés para la evaluación de la calidad de la formación en la Universidad, pues así se podrán generar estadísticas sobre la trascendencia laboral de sus egresados y sobre la influencia o impacto de la Universidad en el medio social y productivo.

D.4.1 Seguimiento a los egresados en la Facultad de Ciencias (Ingeniería Biológica)

El Programa de Egresados, cuya finalidad es articular la Universidad y la sociedad, a través de la información relacionada con el desempeño profesional de los egresados, producto de la formación que les ha sido impartida, debe ser el medio para dar continuidad a la relación que crea la universidad con sus estudiantes cuando éstos obtengan su título; a través de la oferta de servicios basados en participación en las actividades realizadas por la Institución en el campus y fuera de él. Con el aval del Comité Asesor del Pregrado en Ingeniería Biológica, quedó establecido realizar un encuentro de egresados cada dos años. Hasta la fecha se ha realizado uno en el año 2011 y el segundo se programó para el año 2013.

E. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

E.1 Organización Administrativa

Las funciones básicas de la Universidad giran alrededor de Docencia, Investigación y Extensión, para las cuales se tienen mecanismos de gestión en todos los niveles de la estructura de la Universidad:

- **A nivel Nacional:** el Consejo Académico, la Vicerrectoría Académica, la Dirección Nacional de Investigación, la Dirección Nacional de Programas Curriculares tanto de Pregrado como de Posgrado.
- **A nivel de Sede:** el Consejo de Sede, la Dirección Académica, la División de Investigaciones y los Comités de Investigación, Extensión y Programas Curriculares.
- **A nivel de Facultad:** el Consejo de Facultad, la Vicedecanatura Académica, la Vicedecanatura de Investigación y de Extensión, la Dirección de Bienestar y Comités de Asuntos Docentes, de Investigación y de Extensión.
- **A nivel de Área Curricular:** el Director de Área Curricular.
- **A nivel de Escuela o Departamento:** el Director de la Escuela.
- **A nivel del Programa:** el Comité Asesor del Programa.

Adicional a lo anterior, la Universidad cuenta con las Direcciones Administrativas y de Planeación que son artífices para una buena gestión. Los anteriores mecanismos de gestión están soportados normativamente en el Estatuto General (Acuerdo 11 de 2005 del CSU), así:

E.1.1 *En el capítulo III: Gobierno, Organización y Dirección Académica y Administrativa.*

- El artículo 11 contempla que los directores de departamento (o escuela) y los directores de programas curriculares forman parte del gobierno de la institución.
- El artículo 33 define: “La Facultad es una estructura básica de organización de la Universidad, que agrupa profesiones o disciplinas afines o complementarias.” Será la encargada entre otras funciones de:
 - Administrar los programas curriculares de pregrado y posgrado, de investigación, de extensión y de creación artística.
 - Administrar el personal académico y administrativo, los bienes y recursos tanto materiales como culturales, incluidos los que constituyen patrimonio, que se le asignen.

E.1.2 En el capítulo VI: Las Facultades

- El artículo 41 define el Programa Curricular como el conjunto de actividades académicas orientadas a la formación del estudiante y conducente a la obtención de un título.

Cada Facultad tendrá los directores de programas curriculares por áreas que apruebe el Consejo Superior Universitario a solicitud del respectivo Consejo de Facultad.

En cada Facultad, funcionará con carácter permanente un Comité de Directores de Programas Curriculares como instancia consultiva y asesora del Consejo de Facultad.

- El artículo 42 dice: Directores de Programas Curriculares. Serán los directores académicos de los programas de pregrado y de posgrado que se les asignen. Tendrán como función:
 - Apoyar al Decano y al Vicedecano en el diseño, programación, coordinación y evaluación de los programas curriculares de la Facultad.
 - Velar por la calidad de los programas, por el mejoramiento de la docencia y del trabajo académico de los estudiantes, la innovación pedagógica y, en general, por la ejecución de las políticas que sobre la docencia formule la Vicerrectoría Académica.

Los Directores de Programas Curriculares serán profesores universitarios de carrera de libre designación por el Decano. El Consejo de Facultad definirá los requisitos para ser Director de Programas Curriculares.

- El artículo 43 contempla que cada programa curricular de pregrado tendrá un Comité Asesor de Programa integrado por miembros del personal académico, estudiantes y egresados del respectivo programa, designados de acuerdo con la reglamentación que expida el Consejo de Facultad.

Los programas de posgrado tendrán un Comité Asesor conformado por miembros del personal académico, estudiantes y egresados de programas de la respectiva área, designados de acuerdo con la reglamentación que expida el Consejo de Facultad.

Los Comités Asesores de pregrado y posgrado serán presididos por el respectivo director de programa curricular y cumplirán las funciones que les asigne el Consejo de Facultad.

- El artículo 44 define el Departamento (Escuela) como la comunidad natural de los docentes donde conciben y programan las actividades propias de la profesión

académica, como la docencia, la investigación y la extensión. Podrá tener secciones a cargo de un coordinador, que deben corresponder a campos de especialización dentro de la disciplina.

El Consejo Académico propondrá al Consejo Superior Universitario los criterios que regulen la creación, modificación o supresión de las secciones dentro de los Departamentos.

Las autoridades académicas de la Facultad, el Departamento o Escuela están obligadas a atender las necesidades docentes de la Universidad, 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.

E.2 Principales Organismos Colegiados

Los miembros de gobierno encargados de la gestión del programa tienen formación profesional, son idóneos y de altas calidades; se cuenta con directores por Área Curricular y por Escuela.

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 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.
- Oficina 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 1):

- 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.



Figura 2. Estructura Organizacional Facultad de Ciencias Sede Medellín³

3 Desarrollo Organizacional. Manual de Mejor Gestión, 2011(Versión 1)

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.

Por lo anterior, conviene contextualizar que el personal administrativo de la Universidad está compuesto por personal de Libre Nombramiento y Remoción, de Carrera Administrativa y Trabajadores Oficiales. Los cargos disponibles que se generan en forma definitiva se proveen a través de concursos de méritos y las vacantes temporales se cubren con personal de carrera administrativa en la modalidad de encargo o con personal en vinculación provisional.

Producto del compromiso de la comunidad académica y administrativa, la Universidad ha tenido dos reconocimientos nacionales que dan fe 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 2513 de 2010 y el ICONTEC, certificó sus procesos bajo la norma de calidad GP 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.3 Docentes

E.3.1 Selección y vinculación de docentes

La Universidad Nacional de Colombia tiene establecido en su estatuto docente vigente 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.

El Estatuto General (Acuerdo 011 de 2005 del CSU) define los requisitos para ingresar a la carrera profesoral universitaria y el 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.

El ingreso a la planta de personal académico se establece mediante concurso abierto y público, el cual podrá ser ordinario, especial o por reingreso. El ingreso a la carrera profesoral se produce mediante acto administrativo y posesión. En virtud del acto de incorporación, el docente adquiere el carácter de empleado público docente de régimen especial y asume la responsabilidad de ejercer según su categoría y dedicación, las funciones de docencia universitaria, investigación, extensión y, dado el caso, de dirección o gestión académica, de conformidad con la naturaleza, fines y normas internas de la Universidad. El candidato a docente, al ingresar a la institución, debe per-

manecer un año en período de prueba y luego con una evaluación integral positiva entra a la carrera docente en la modalidad y categoría determinada por la Institución.

Para la vinculación de nuevos docentes que se han adscrito a las diferentes escuelas que sirven al programa durante los últimos años, se han tenido en cuenta los Planes Globales de Desarrollo planteados por la Institución con miras a cumplir sus funciones misionales de docencia, investigación y extensión.

Concomitantemente, las diferentes Unidades Académicas Básicas que sirven al programa, han definido los perfiles de los docentes que requieren y de acuerdo con sus planes de desarrollo, solicitan a las facultades tramitar ante la Vicerrectoría Académica la convocatoria para la vinculación de los docentes que se requieren.

En la tabla siguiente se registran los docentes que en el transcurso de los últimos cinco años han estado vinculados a la Escuela de Biociencias, en desarrollo de políticas, normas y criterios académicos definidos por la Universidad.

Tabla 4. Docentes de la Escuela por dedicación entre 2008 y 2012

Año	Profesores				Total
	Dedicación Exclusiva	Tiempo Completo	Medio Tiempo	Cátedra	
2008	23	1			24
2009	23	1			24
2010	23			1	24
2011	23			1	24
2012	25			1	26

E.4 Recursos

E.4.1 Recursos físicos

La Facultad de Ciencias y la Sede Medellín comparten la mayoría de los recursos físicos desarrollando una política de mejor aprovechamiento de los mismos, ampliación de la cobertura de usuarios, mayor eficiencia en la aplicación de recursos humanos y físicos y facilidad en la administración académica. Muchos de los recursos están asignados a las facultades, escuelas, departamentos o la administración universitaria y a ellos acceden los estudiantes y docentes independientemente de los programas curriculares.

La Sede dispone de 5.600.091,20 m² en predios, y un área construida de 118.506,77 m², repartidos en los núcleos del Río, el Volador y Minas. En la siguiente tabla se presenta el área de predios y área total construida en los Núcleos Urbanos y Centros y Parcelas Rurales al año 2009:

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

Las edificaciones y espacios presentan condiciones adecuadas de iluminación. Las actividades de bienestar adelantadas en la Universidad tienen espacios dotados para el desarrollo de actividades deportivas por parte de la comunidad académica: piscina, canchas de fútbol y microfútbol, baloncesto, voleibol, tenis de campo y de mesa, gimnasio con equipos, canchas de softball y de rugby, espacios para la práctica del atletismo y otras actividades recreativas.

Se cuenta con auditorios, salas y espacios de teatro en los cuales periódicamente se programan exposiciones, recitales, conciertos, películas, obras de teatro y otras actividades culturales y de recreación para toda la comunidad universitaria. Se cuenta además con cinco casas arrendadas para residencias universitarias.

Los documentos que expresan las políticas institucionales en materia de uso de la planta física, en relación con las necesidades del programa y los informes y estadísticas de utilización de aulas, laboratorios, talleres, sitios de estudio para los alumnos, salas de cómputo, oficinas de profesores, sitios para la investigación, auditorios y salas de conferencias, oficinas administrativas, cafeterías, baños, servicios, campos de jue-

go, espacios libres, zonas verdes y demás espacios destinados al bienestar en general, reposan en la oficina de planeación⁴.

E.4.2 Recursos de apoyo docente

Desde hace varios años la Universidad viene fortaleciendo la infraestructura física y dotación de aulas de clase e informática, laboratorios, auditorios, etc. Uno de los frentes más activos ha sido el fortalecimiento de laboratorios y en este sentido se resaltan algunos aspectos.

La Dirección de Laboratorios de la Sede creada mediante el Acuerdo 032 de 2004 del CSU, realizó la Segunda Convocatoria “Modernización, dotación y reposición de equipos para laboratorios de la Sede”, la cual se abrió por resolución de Vicerrectoría V-0873 del 11 de mayo de 2009. Las propuestas fueron evaluadas por personal externo, representantes de los laboratorios del G8 (Universidad Pontificia Bolivariana, La Salle, Universidad de Medellín, Escuela de Ingeniería de Antioquia (EIA), Universidad EAFIT, el Instituto de Ciencias de la Salud (CES), la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín, y los ganadores fueron publicados en la resolución de Vicerrectoría V-1701 del 22 de julio de 2009.

La Dirección de Laboratorios continuó la asesoría y capacitación al personal técnico y administrativo de los laboratorios para la implementación o mantenimiento de sistemas de gestión de calidad bajo la norma NTCISO/ IEC-17025:2005 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

La Sede Medellín cuenta con aproximadamente 100 laboratorios disponibles para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. Dichos laboratorios cuentan con instalaciones adecuadas y los elementos necesarios para la seguridad de todos los asistentes; de igual forma se cuenta con un programa de seguridad en los laboratorios y se está actualizando el plan de emergencias y panorama de riesgos. Para el caso de eventuales emergencias, la Sede cuenta con el Servicio de Área Protegida con la EPS Coomeva. La Facultad de Ciencias a partir del año 2009 cuenta con el edificio de laboratorios de Química y Biociencias (Bloque 16) y además se adecuaron y modernizaron varios componentes de los centros agropecuarios.

En el trienio 2010-2012 en la Sede Medellín se ejecutó el proyecto “Modernización de la Infraestructura de Laboratorios de Docencia, Investigación y Extensión” como apoyo al fortalecimiento de las funciones misionales de la Universidad y con el objetivo de mejorar la infraestructura experimental de apoyo a estas actividades a través de la modernización de los laboratorios y la mejora de su gestión. En el Plan de Acción 2013-2015, se propuso el proyecto Fortalecimiento de la formación para la investigación con el objeto de Incentivar, gestionar y apoyar las labores de formación para la investigación, la creación y la innovación en la Universidad Nacional de Colombia a través de una oferta integral de estímulos que articulen la formación y la investigación en pregrados y posgrados, con

4 www.onp.unal.edu.co

proyección regional e internacional, que favorezcan la apropiación y transferencia de conocimientos. Igualmente, el proyecto Fortalecimiento del sistema nacional de laboratorios con el fin de mejorar las condiciones operacionales de los laboratorios de la Universidad, para que desarrollen sus actividades en el marco de las normas que le aplican.

La Sede a través de la Dirección Académica realiza una contribución a las Facultades y Dependencias Administrativas (Unidades de Gestión del Nivel Central) para el pago de monitores, auxiliares de docencia, estudiantes auxiliares, modelos.

La Universidad ha puesto en operación en los últimos años los bancos de proyectos como una herramienta de planeación que facilite los procesos de solución, seguimiento y evaluación de los programas que se generan en las diferentes unidades académicas.

El programa de Ingeniería Biológica se ha visto favorecido o fortalecido con el desarrollo de los siguientes proyectos:

- Cursos nivelatorios en matemática y lecto-escritura.
- Fortalecimiento del Centro de idiomas de la Sede Medellín para ampliación de cobertura y diversificación de servicios.
- Adecuación de laboratorio de docencia del departamento de Química.

Algunas obras de infraestructura, nuevas o reformadas, que impactan directamente el programa son las siguientes:

- Biblioteca central y auditorios anexos.
- Bloque 12 de auditorios, dotados inicialmente con equipos audiovisuales.
- El bloque 43 con oficinas (oficina 213 allí está la sede administrativa del Programa y 211 Secretaria del Programa), sala de cómputo (a cargo de la Facultad de Ciencias) y aulas (aula 303 dotada con equipos audiovisuales para clases preferencialmente del área curricular de biotecnología).
- Bloque 11, aula 221, dotada con equipos audiovisuales para clases preferencialmente para el área curricular de biotecnología.
- El Bloque 16 con laboratorios de Química y Biología.
- Se ha reestructurado el Bloque 46 donde funciona el Centro de Idiomas, igualmente el Bloque 21 donde quedaron oficinas de muchos de nuestros docentes; así como las nuevas oficinas de la Decanatura de Ciencias.

Con excepción de la Biblioteca y el bloque 12, los demás edificios y restauraciones son recientes.

Respecto de equipos audiovisuales, la Escuela de Biociencias y el Área Curricular de Biotecnología, disponen de suficientes computadores portátiles y equipos de video

beam para el apoyo de cursos del área. Igualmente la Facultad destina anualmente una partida presupuestal para comprar elementos varios y reactivos que se usan en las aulas y laboratorios de docencia.

E.4.3 Recursos bibliográficos

El departamento de bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, conformado por la Biblioteca Efe Gómez (Núcleo el Volador), Biblioteca de la Facultad de Minas (Núcleo Robledo) y una colección especializada en el Núcleo El Río, cuentan con los recursos bibliográficos adecuados y en buena cantidad; para satisfacer las necesidades en docencia, investigación y extensión de la comunidad académica. Su funcionamiento se rige por la Resolución 01322 de 1993 de Rectoría.

En el desarrollo de los Planes Globales de Desarrollo, se contempla la adquisición permanente de libros, revistas, folletos, bases de datos y publicaciones seriadas para brindar una amplia gama de recursos en las diferentes disciplinas del saber. La biblioteca, además ofrece servicios acordes con las características de sus usuarios, tiene relaciones con otras instituciones de educación superior (Convenio G8) y del sector productivo, que les permite a los estudiantes y docentes consultar material bibliográfico especializado sin inconvenientes y con múltiples beneficios.

En el plan de Acción de la Sede Medellín (2013-2015) se contempla el proyecto Mejoramiento del sistema de información bibliográfico como soporte al sistema nacional de investigación con el objeto de Fortalecer el sistema de información bibliográfico especializado de la Universidad Nacional de Colombia como soporte a la docencia, el Sistema Nacional de Investigación y garantizar acceso a la comunidad universitaria a contenidos electrónicos de alto impacto académico.

El Área Curricular de Biotecnología tiene una pequeña biblioteca de libros especializados que pueden ser usados por los estudiantes de pregrado y posgrado y a los docentes se les solicita anualmente recomendar la compra de ejemplares que ellos consideren de importancia para la misma. En todo lo demás y referente a recursos bibliográficos e informáticos, el programa se ajusta a los avances generales de la Universidad y de la Sede.

E.4.3.1 Sistema Nacional de Bibliotecas SINAB

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con un Sistema Nacional de Bibliotecas (SINAB) integrado por veintidós bibliotecas plenamente dotadas, que unifican, organizan y facilitan la consulta de todo el acervo bibliográfico de la Universidad en todas sus sedes.

De acuerdo con los nuevos instrumentos de investigación, el SINAB brinda el acceso a bases de datos referenciales y al texto completo de publicacio-

nes académicas internacionales en todas las áreas del conocimiento. Además, cuenta con:

- 74 bases de datos
- 198.000 libros electrónicos
- 27.959 títulos de P.S.-e7
- 54.467 títulos de P.S., periódicos y otros documentos en paquetes de contenidos.

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 – ISTE.
- 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).

Los servicios de las distintas bibliotecas se rigen por horarios de atención diferentes, esto en atención al flujo de usuarios y, adicionalmente se han implementado diferentes formas para acceder a los catálogos de las bibliotecas de la Universidad, así como para su renovación, entre los cuales se puede mencionar: renovación de material bibliográfico a través de la página de internet de la Universidad, por telefonía fija o móvil y de forma presencial, así como también se ofrece el servicio de traslado del material bibliográfico hasta la casa del usuario.

El Departamento de Bibliotecas de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, proporciona a los usuarios el acceso a la información necesaria para el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y extensión. Para ello, dispone de colecciones y ofrece servicios acordes con las características de éstos.

E.4.4 Recursos informáticos y de comunicación

En la Universidad Nacional de Colombia se cuenta con diversas modalidades de sistemas de comunicación e información (páginas web, correo electrónico, Unibiblos, UN

periódico, imprenta, TV, radio, centros de cómputo y salas de informática, red de bibliotecas, revistas y publicaciones diversas, auditorios, etc.) buscando alcanzar un mayor acercamiento y una comunicación transparente y efectiva con la comunidad académica y con el exterior. El Plan Global de Desarrollo 2010-2012 dentro del programa de Modernización de Apoyos Académicos, propendió por la actualización, dotación y mantenimiento de equipos, material bibliográfico, bases de datos, ayudas virtuales y didácticas y tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otros apoyos.

También el Plan de acción de la Sede Medellín 2013-2015 incluyó el programa Tecnologías de información y comunicaciones y tres proyectos específicos: Mejoramiento del sistema de información bibliográfico como soporte al sistema nacional de investigación; Modernización y ampliación de la infraestructura informática y de comunicaciones de la sede Medellín 2013-2015; y Fortalecimiento de las Comunicaciones en la Sede Medellín.

La Sede Medellín cuenta con Internet en todos sus campus, con tres aulas TIC totalmente dotadas, además dispone de aulas con dotación de computadores y sistemas de video beam y 40 salas de informática adecuadamente dotadas y ubicadas en diferentes lugares.

Actualmente, se cuenta con un inventario de 3.000 computadores personales para uso general. Cabe anotar que periódicamente se hace reposición de equipos obsoletos y actualización de software, así como capacitaciones al personal en la implementación del programa de mantenimiento de equipos. Estos equipos tienen disponibilidad de acceso a redes de computación como internet, RENATA, CLARA, GEANT, I2, a través de una red LAN, una red inalámbrica, y una intranet para los sistemas de información.

En general la Sede cuenta con aulas dotadas de tecnología audiovisual e informática, que facilitan el desarrollo de sus actividades misionales.

E.4.5 *Sistemas de Información*

Administrativamente los sistemas informáticos permiten la relación de los estudiantes y profesores con la Institución, utilizando los siguientes subsistemas:

- Sistema de Información Académica (SIA).
- Sistema Integrado de Información del talento humano (SARA).
- Sistema de gestión financiera (QUIPU).
- Sistema de Evaluación de Cursos y Docentes (EVALNET).
- Sistema de Información en las Bibliotecas (SINAB).
- Sistema de Información de la Investigación de la Universidad Nacional de Colombia (HERMES).
- Sistema de Mejor Gestión (SIMEGE).
- Sistema de Información y Atención Secretarial (SIASE).

Bibliografía

- Acuerdo Número 018 de 2001, acta 8 del 7 de noviembre, Consejo Académico: "Por el cual se crea el programa curricular de pregrado: Ingeniería Biológica en la Universidad nacional de Colombia". Universidad Nacional de Colombia, 2001.
- Acuerdo Número 033 de 2007 (Acta 11 del 26 de noviembre), Consejo Superior Universitario: "Por el cual se establecen los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares". Universidad Nacional de Colombia, 2007.
- <http://www.medellin.unal.edu.co/~posbiote/index.php/investig>, consulta realizada en septiembre de 2013.
- Acuerdo Número 004 de 2008, acta 02 del 11 de marzo, Consejo Superior Universitario: "Por el cual se crea el Centro de Estadística Aplicada a Estudios Socioeconómicos (CEAES) de la sede de Medellín de la Universidad Nacional de Colombia, y se establece su estructura organizativa". Universidad Nacional de Colombia, 2008.

Contacto

Dirección Administrativa del Programa:

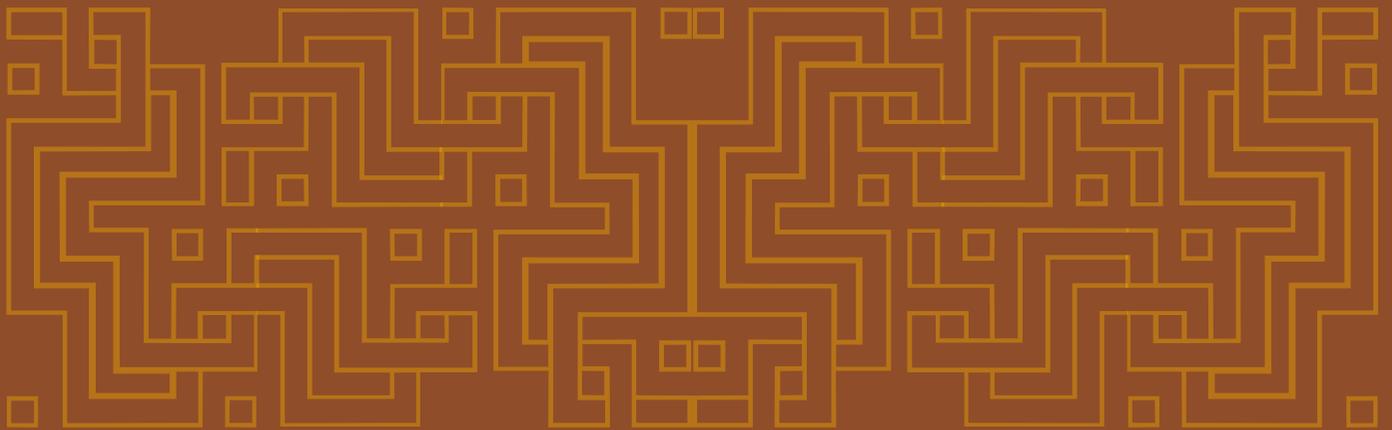
Bloque 43, oficina 213 y 211, Campus El Volador

Telefax (057 4) 430 91 16

Correo electrónico: ingbiolo@unal.edu.co

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

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