

# PEP

Proyecto

## Educativo del Programa

Mejoramiento Continuo y Seguimiento de la Calidad de los Programas de Pregrado

Pregrado en

# Ingeniería Agrícola



UNAL / unimedios / Oficina de Comunicación Estratégica / Ideas que transforman

La **UNIVERSIDAD**  
**aprende**

Facultad de Ingeniería  
Sede Bogotá



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**

### **NIVEL NACIONAL**

**DOLLY MONTOYA CASTAÑO**

*Rectora*

**CARLOS AUGUSTO HERNÁNDEZ**

*Vicerrector Académico*

**DIANA MARÍA FARÍAS CAMERO**

*Directora Nacional de Programas de Pregrado*

**JAIME FRANKY RODRÍGUEZ**

*Vicerrector Sede Bogotá*

**CARLOS EDUARDO CUBILLOS PEÑA**

*Director Académico Sede Bogotá*

### **CUERPO DIRECTIVO FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MARÍA ALEJANDRA GUZMÁN PARDO**

*Decana*

**JESÚS HERNÁN CAMACHO TAMAYO**

*Vicedecano Académico*

**CAMILO ANDRÉS CORTÉS GUERRERO**

*Vicedecano de Investigación*

**CAROLINA MARÍA SÁNCHEZ SÁENZ**

*Directora Área Curricular de Ingeniería Civil y Agrícola*

**CARLOS ALBERTO MONCADA**

*Director Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola*

**OSCAR GARCÍA NAVARRETE**

*Coordinador Curricular Programa de Ingeniería Agrícola*

**CAROLINA MARÍA SÁNCHEZ SÁENZ**  
*Coordinadora de Laboratorios de Ingeniería Agrícola*

**CAROLINA MARÍA SÁNCHEZ SÁENZ**  
*Coordinadora Acreditación Internacional Programa de Ingeniería Agrícola*

## **COMITÉ ASESOR DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**CAROLINA MARÍA SÁNCHEZ SÁENZ**  
*Directora Área Curricular de Ingeniería Civil y Agrícola*

**ÓSCAR GARCÍA NAVARRETE**  
*Coordinador Curricular Programa de Ingeniería Agrícola*

**CARLOS ALBERTO GONZÁLEZ MURILLO**  
*Profesor del Programa*

**FERNANDO LOZANO OSORNO**  
*Profesor del Programa*

**ANDRÉS FELIPE RODRÍGUEZ VÁSQUEZ**  
*Profesor del Programa*

**CAMILO ANDRÉS BOYACÁ ÁVILA**  
**MARÍA ALEJANDRA CIRO FERNÁNDEZ**  
**ANGIE PAOLA CHAPARRO FONSECA**  
**JHON SEBASTIÁN GÓMEZ CASTILLO**  
*Representantes estudiantiles del Programa*

*Consolidación del documento: junio de 2021*  
*Diagramación del documento: junio de 2021*

# CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ÍNDICE DE TABLAS</b>  | <b>6</b>  |
| <b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>   | <b>7</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>  | <b>8</b>  |
| <b>A. INGENIERÍA AGRÍCOLA</b>  | <b>9</b>  |
| A1. Información general  | 9         |
| A2. Definición e identidad   | 9         |
| A3. Descripción general del programa   | 10        |
| <b>B. RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA</b>  | <b>12</b> |
| B1. La ingeniería agrícola en Estados Unidos y Europa  | 12        |
| B2. La Ingeniería Agrícola y su evolución en América Latina  | 14        |
| B3. Ingeniería Agrícola en Colombia (Hernández, 2011)  | 15        |
| <b>C. PROPÓSITO DEL PROGRAMA, OBJETIVO GENERAL, OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROGRAMA Y RESULTADO DE APRENDIZAJE</b> | <b>17</b> |
| C1. Propósito del Programa   | 17        |
| C2. Objetivo General   | 17        |
| C3. Objetivos educativos del programa  | 17        |
| C4. Resultados de formación del programa   | 18        |
| <b>D. PERFILES DEL PROGRAMA</b>  | <b>19</b> |
| D1. Perfil del aspirante   | 19        |
| D2. Perfil de egreso   | 20        |
| D3. Perfil Ocupacional   | 20        |
| <b>E. TENDENCIAS ACTUALES DE FORMACIÓN</b>   | <b>23</b> |
| <b>F. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA</b>   | <b>24</b> |
| F1. Visión de la Ingeniería Agrícola   | 24        |
| F2. Prospectiva de la Ingeniería Agrícola  | 26        |
| <b>G. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR</b>   | <b>27</b> |
| G1. Lineamientos y principios básicos para la formación de los estudiantes del Programa                          | 27        |
| G2. Organización de la Estructura – Plan de Estudios   | 31        |
| G3. Actualización del Currículo  | 33        |
| G4. Estrategias Pedagógicas  | 34        |

---

|  |           |
|--|-----------|
| <b>H. GESTIÓN DEL CURRÍCULO</b>  | <b>35</b> |
| H1. Organización administrativa para la gestión del Currículo  | 35        |
| H2. Recursos físicos, tecnológicos (diferentes a sistemas de información) e infraestructura al servicio del programa | 36        |
| H3. Gestión del Recurso Docente  | 40        |
| H4. Bienestar Universitario  | 42        |
| <hr/>  |           |
| <b>I. ARTICULACIÓN DEL PROGRAMA CON EL MEDIO</b>   | <b>42</b> |
| I1. Articulación con los egresados   | 42        |
| I2. Relación con la investigación  | 43        |
| I3. Articulación con los procesos de extensión   | 44        |
| I4. Relación con otros niveles de formación  | 45        |
| I5. Relación con asociaciones y consejos profesionales   | 46        |
| <hr/>  |           |
| <b>J. REFERENCIAS</b>  | <b>47</b> |
| <hr/>  |           |
| <b>ANEXO 1 - MALLA CURRICULAR</b>  | <b>50</b> |

---

## ÍNDICE DE TABLAS

---

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Relación entre los Objetivos Educativos y los Resultados de Formación del Programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. | 19 |
| Tabla 2. Sistemas de Información disponibles en la Universidad Nacional de Colombia   | 37 |
| Tabla 3. Paquetes de software especializado empleados en la Ingeniería Agrícola   | 39 |

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Número de créditos académicos de los programas de Ingeniería Agrícola ofrecidos en Universidades de Colombia. | 24 |
| Figura 2. Distribución de la subalimentación en el mundo (en millones) en 2018. Valores proyectados                     | 25 |
| Figura 3. Estructura académico-administrativa de la Facultad de Ingeniería  | 36 |

---

## Introducción

---

El presente documento se establece como el eje orientador de las acciones del Programa de Ingeniería Agrícola con la comunidad educativa superior universitaria, dentro del concepto de calidad y mejora continua de sus procesos. Es el resultado de un proceso vivido por la comunidad educativa como punto de partida desde el cual se avanzará en el proceso de mejoramiento continuo del programa de Ingeniería Agrícola en su componente académico, docente, de investigación y de extensión, con el propósito de establecer el plan de acción para los próximos años.

En los dos primeros capítulos se presenta la caracterización del programa y se hace una breve reseña histórica y evolución del programa. El tercer capítulo destaca la pertinencia y propósitos del programa lo que permite entrar en un cuarto capítulo donde se describe el objetivo general, los objetivos educativos del programa y los resultados de aprendizaje. En el capítulo quinto se presentan los diferentes perfiles del programa que se han establecido y el sexto y séptimo capítulos presentan las tendencias actuales de formación y la prospectiva del programa respectivamente. Ya el octavo capítulo presenta la organización y estrategias curriculares con que se cuenta, seguido del capítulo noveno donde se destaca la gestión del currículo. El Documento finaliza con la articulación del programa con el medio.



---

## A. Ingeniería Agrícola

---

Establecer los atributos o cualidades del Programa de Ingeniería Agrícola es fundamental para la construcción de su Proyecto Educativo, pues éste determina los rasgos que lo definen y lo diferencian de otros programas de Ingeniería.

### A1. Información general

- Nombre del programa: Ingeniería Agrícola
- Nivel de Formación: Profesional – Pregrado
- Título que otorga: Ingeniero (a) Agrícola
- Código SNIES: 24
- Código SIA: 2541
- Año de creación: 1969
- Sede: Bogotá
- Facultad: Ingeniería
- Área Curricular: Ingeniería Civil y Agrícola
- UAB: Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola
- Duración estimada: 10 semestres
- Jornada – Metodología: Diurno – presencial
- Créditos: 180

### A2. Definición e identidad

La Ingeniería Agrícola es la profesión que aplica los fundamentos de la Ingeniería en la solución de los problemas de la agricultura y las industrias relacionadas, haciendo un uso racional de los principios biológicos, químicos, físicos y matemáticos, procurando la conservación del potencial productivo del suelo, el incremento de la productividad, la modernización de la agricultura y la dignificación del hombre rural.

El ingeniero agrícola pone a disposición del productor agropecuario y del empresario agrícola y agroindustrial los avances tecnológicos y científicos de la Ingeniería, constituyéndose en uno de los pilares más importantes con que cuenta el sector agropecuario para su desarrollo, con principios de sostenibilidad ambiental y económica buscando la optimización de los recursos naturales.

La Ingeniería Agrícola tiene como objeto de estudio la adecuación y modernización del sector agropecuario mediante la aplicación de ciencias naturales, como la física, la química y la biología, así como las matemáticas, y los fundamentos de la Ingeniería para la producción, conservación y transformación primaria de los productos alimenticios y materias primas agropecuarias.<sup>1</sup>

.....

<sup>1</sup> Hernández H. J. E., Salazar C. J. 2012. *Manual de Funciones del Ingeniero Agrícola*.

Lo anterior significa que la Ingeniería Agrícola está estrechamente ligada con todas las actividades encaminadas a crear condiciones óptimas para la producción agropecuaria, mediante el manejo racional de la relación agua –suelo–planta– ambiente y de los equipos, instrumentos y máquinas requeridos en las diferentes operaciones y procesos involucrados, así como con el propósito de manejar adecuadamente y conservar la calidad de los productos de origen agrícola y pecuario desde la recolección hasta el consumo y/o procesamiento primario de las materias primas alimenticias.<sup>2</sup>

### **A3. Descripción general del programa**

La creación de programas de Ingeniería Agrícola en el país se da como respuesta a la necesidad de buscar soluciones interdisciplinarias para el desarrollo integral de la comunidad y del sector agropecuario. Al desarrollar el sector agropecuario se buscaba incrementar la producción de alimentos y de esta manera contribuir a la reducción de la desnutrición y la mortalidad infantil en Colombia, que en los años 1960 presentaba uno de los índices más altos del mundo, especialmente en los litorales Atlántico y Pacífico (por esta razón el primer programa de Ingeniería Agrícola se creó en la ciudad de Medellín en 1965 y en Palmira en 1968. El programa de Bogotá fue el tercero en el país), por lo cual durante el VII Congreso Nacional de Ingeniería, realizado en la ciudad de Medellín, en diciembre de 1966, el Ingeniero Marco Tulio Arellano presentó una ponencia sobre la necesidad de crear un nuevo programa de Pregrado en Ingeniería Agrícola en el país, el cual se implantó en la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. El Ingeniero Alejandro Sandino, a nombre del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, presentó el proyecto ante el Consejo Superior Universitario -CSU, el cual fue aprobado y formalizado mediante el Acuerdo 33 del 27 de marzo de 1969<sup>3</sup> del CSU, como un programa conjunto de las Facultades de Ingeniería y Agronomía.

A partir de esa fecha y durante 52 años el programa de Ingeniería Agrícola de la Sede Bogotá ha formado Ingenieros Agrícolas con una sólida preparación integral que le permite contribuir al progreso del país, dando respuesta a las necesidades del sector agropecuario y agroindustrial, participando activamente en alcanzar parte de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo: el fin de la pobreza; hambre cero; energía asequible y no contaminante; trabajo decente y crecimiento económico; reducción de las desigualdades; acción por el clima; paz, justicia e instituciones sólidas; y alianza para lograr los objetivos, son retos que la profesión puede asumir de manera eficaz y competente<sup>4</sup>.

El programa forma a sus profesionales de manera integral para combinar los conocimientos de la Ingeniería con los de la biología y desarrollar la habilidad de identificar y transformar la realidad por medio de procesos y técnicas, en resultados exitosos para la producción y conservación de productos y materias primas agropecuarias, utilizando las nuevas tecnologías que optimicen la producción bajo parámetros de eficiencia energética y sostenibilidad ambiental, además de integrarse de manera interdisciplinaria con diferentes profesionales para la búsqueda de alternativas que permitan llevar al sector agropecuario a niveles de competencia internacional.

La fuerte internacionalización de la economía exige al sector agrícola, pecuario y agroindustrial reducir costos y generar un mayor valor agregado, entregando un producto de alta calidad y ambientalmente sostenible, no solo a una escala macro sino también a escala de pequeño productor, donde los recursos son escasos y se necesitan soluciones técnicamente viables y que se adapten al entorno social y cultural de las regiones, para responder con los requerimientos de la población.

.....  
2 Comité Asesor de Carrera de Ingeniería Agrícola. 1990. *Propuesta de Reforma al Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agrícola en la Sede de Bogotá. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.*

3 Acuerdo 33 del 1969 del CSU: [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=68310](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=68310)

4 Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Según la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones –CIUO–, de la Oficina Internacional del Trabajo –OIT– (CIUO-08), en el grupo de “Arquitectos, Ingenieros y Técnicos Asimilados”, numeral 214, se define al ingeniero agrícola como el profesional que: “(...) estudia y recomienda la aplicación de técnicas de Ingeniería a los problemas agrícolas, planea y vigila su fabricación, construcción e instalación. Estudia las condiciones que se deben reunir para el buen funcionamiento de la maquinaria, las instalaciones y los equipos agrícolas, construcciones rurales, instalaciones eléctricas, para la transformación de los productos, sistemas de riego, drenaje y regulación de las aguas y la realización de trabajos de investigación y desarrollo; asesora a su empleador, a su asociado o a sus clientes en asuntos de ingeniería; consulta con otros especialistas como ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, agrónomos; proyecta maquinaria, instalaciones y equipos agrícolas y prepara planos de ejecución y otras especificaciones, las sustancias o materiales que deben usarse y los métodos de fabricación e instalación de las obras y del equipo, y comprueba el trabajo terminado para asegurarse de que se ajusta a las especificaciones y las normas de seguridad”<sup>5</sup>.

Para que el profesional logre realizar lo definido anteriormente, la formación académica se plantea en el plan de estudios de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, el cual desarrolla las siguientes áreas de conocimiento:

- Ingeniería de recursos de agua y suelo.
- Ingeniería de Postcosecha.
- Maquinaria y mecanización agrícola y pecuaria.
- Construcciones rurales.
- Gestión y evaluación de proyectos.
- Energía, control y automatización en Biosistemas.

El componente ambiental y desarrollo sostenible es un elemento transversal a las diferentes áreas de formación de la Ingeniería Agrícola, tanto por normalización, como por la responsabilidad social que les asiste a los futuros profesionales de este campo. El plan de estudios es ampliado más adelante.

.....  
<sup>5</sup> Hernández H., José E., Salazar C. Jaime. (2012). *Manual de Funciones del Ingeniero Agrícola Colombiano*.

---

## B. Reseña histórica del Programa

---

La reseña histórica y evolución del programa se abordará haciendo una descripción de los programas que se crearon en Estados Unidos y Europa, continuando por los programas creados en América Latina y como estos sucesos influenciaron en la creación de los programas de ingeniería Agrícola en el país. Este contexto permite entender por qué y cómo fue creado el programa en la Sede de Bogotá.

### B1. La ingeniería agrícola en Estados Unidos y Europa

La Ingeniería Agrícola aparece con la creación de los primeros colegios de agricultura y artes mecánicas, en los Estados Unidos. “Al profesor Elwood Mead Ingeniero y Trabajador Social, se le atribuye la autoría del establecimiento de la Ingeniería Agrícola como profesión”. En las postrimerías del siglo XIX más del 95% de la población norteamericana vivía en zonas rurales y poco a poco fueron emigrando a los grandes centros urbanos atraídos por el auge de la revolución industrial. Ante este nuevo hecho, la producción en el campo debía ser muy tecnificada para liberar mano de obra en el sector rural. En 1886, la Universidad de Nebraska, ofrecía en su Escuela de Agricultura el curso de Ingeniería Agrícola, coordinado por el profesor O.V. Staut, que incluía estudios de suelos, drenajes, topografía, medición de caudales, obras para riego y aplicación de agua a los cultivos. Igualmente se dictaba un curso sobre mecánica práctica, dirigido por el profesor C.R. Richards, orientado al diseño de máquinas e implementos agrícolas, molinos de viento, bombas, estudio de maderas, ventilación de edificios, principios elementales de calor, práctica de mecanización que incluía carpintería y herramientas, aplicación de potencia en suelos, entre otros (Ospina. J,1999).

En diciembre de 1907, con motivo del segundo encuentro de profesionales del área de Ingeniería Agrícola, reunidos en la Universidad de Wisconsin, se creó formalmente la Sociedad Americana de Ingenieros Agrícolas -ASAE- (American Society of Agricultural Engineers), siendo su primer presidente el Ingeniero Jay Brawnlee Davidson, quien se desempeñaba como profesor y director del Departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad del Estado de Iowa. Esta Universidad otorga el primer grado de Ingeniería Agrícola en 1910. En 1917, la Universidad de Cornell, confiere el primer título de Ph.D. en Ingeniería Agrícola al señor EARL A. WHITE. En 1925, existían en Estados Unidos 10 instituciones que conferían el título en Ingeniería Agrícola.

Para 1950, la profesión tuvo un gran auge gracias al esfuerzo y promoción que hizo la ASAE, con el fin de definir e identificar estos estudios como una rama de la Ingeniería. En dicho año, 40 universidades otorgaban el título de Ingeniero Agrícola, muchas de ellas contaban con programas de postgrado a nivel de Magister y Doctorado. En la actualidad funcionan en los Estados Unidos alrededor de 50 programas académicos de Ingeniería Agrícola (Ospina. J,1999).

En el ámbito europeo, en el año de 1930 se funda la “Commission Internationale du Génie Rural”, CIGR, con el propósito de coordinar los trabajos y desarrollos de la Ingeniería Agrícola, fundamentalmente a través de siete secciones técnicas, las cuales abarcan los siguientes temas (ACOFI, 2011).

- Sección I: Ingeniería de agua y tierra. Incluye la gestión del agua en la agricultura (drenaje, irrigación, saneamiento), la gestión de la tierra, la protección del suelo y la conservación, la planificación y la infraestructura rurales. A fin de dar un nombre corto para la sección, el título se condensa en “Ingeniería de tierras y aguas”.
- Sección II: Edificios agrícolas, estructuras, equipos y medio ambiente. Esta sección se ocupa de los edificios de explotación agrícola y pecuaria, la incorporación de la protección del medio ambiente, la informática para el medio ambiente y edificios, planificación de fincas y gestión de residuos.

- Sección III: Maquinaria y mecanización. Maquinaria agrícola, las operaciones agrícolas mecanizadas y electricidad. Durante el Congreso CIGR 1964 en Lausana, la Sección III se dividió en dos. El área de electricidad fue transformada en una nueva sección y el área de equipos eléctricos en maquinaria agrícola. Esta última incluye ahora inteligencia artificial, modelización, sistemas de información, y física avanzada. Más adelante, la Sección III tomó el nombre de equipo de ingeniería de la planta de producción.
- Sección IV: Energía rural y otras fuentes de energía. Es el otro resultado de la escisión del Congreso CIGR 1964. La parte de la energía rural de la Sección III se vio reforzada por la demanda de racionalización del consumo de energía, así como la automatización y control. Dos décadas más tarde, se incluyeron temas sobre el uso de fuentes de energía renovables y tecnologías relacionadas.
- Sección V: Gestión, Ingeniería de Sistemas y Ergonomía. En los años 70 y 80, en los que los problemas de gestión, la carga de trabajo humano, la salud, ergonomía y seguridad en la granja comenzaron a ser objeto de estudios intensivos y sistemáticos, se aborda este tema como parte fundamental en el campo de trabajo de la Ingeniería Agrícola.
- Sección VI: Tecnología postcosecha e Ingeniería de Procesos. Las propiedades físicas de alimentos y materiales no alimentarios, la elaboración y la calidad de los productos finales son temas importantes que trata esta sección.
- Sección VII: Sistemas de información. Esta sección es la última adición a la lista de las secciones técnicas de la CIGR, la cual fue creada durante su reunión en Toronto, Canadá, en el año 1999, y aprobada en el Congreso Mundial en Tsukuba, Japón, en 2000. Por supuesto, la tecnología de la información se encuentra en casi todas las aplicaciones agrícolas y es un campo de estudio y de investigación.

Desde finales de los años 50, una vez que los problemas de la posguerra se iban resolviendo, el sector experimentó un crecimiento considerable e inesperado, lo cual llevó a convertir a la asociación en un ente verdaderamente internacional, con una mayor participación de países extra-europeos de todos los continentes.

La última versión revisada de los estatutos de la CIGR fue aprobada en la Asamblea General, celebrada en la ciudad de Foz de Iguazú, Brasil, el 3 de septiembre de 2008. En esa revisión, el nombre en idioma inglés de la sigla CIGR se cambió de “International Commission of Agricultural Engineering” a “International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering” para reflejar y considerar las tendencias internacionales de la Ingeniería Agrícola de cara al siglo XXI.

La constante evolución y cambios tecnológicos han llevado a que las asociaciones de profesionales, universidades e institutos en diferentes partes del mundo hayan optado por incorporar formalmente nuevas áreas de investigación dentro de la Ingeniería Agrícola. Los cambios que se han presentado en la profesión del Ingeniero Agrícola y los avances tecnológicos de las últimas décadas (cuarta revolución industrial) han hecho que la profesión como fue inicialmente concebida no abarque adecuadamente los campos de acción del Ingeniero Agrícola.

Esta evolución ha influido en que los programas curriculares de ingeniería Agrícola actualicen sus mallas curriculares, actualicen contenidos y en ocasiones han realizado cambios en el nombre de la profesión, la cual han adoptado en su mayoría como “Ingeniería Agrícola y de Biosistemas” o “Ingeniería de Biosistemas”. En Estados Unidos de América la asociación que reunía a los ingenieros agrícolas hasta el 2005 era la ASAE hoy ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers). En su momento el cambio fue justificado por la necesidad de representar el aspecto biológico en la profesión. Dicho cambio en la asociación tuvo como consecuencia el cambio en las Facultades de Ingeniería de Estados Unidos, donde hoy en día, la mayoría de los Programas de Ingeniería Agrícola han evolucionado a Ingeniería de Biosistemas, particularmente 24 maestrías y 14 doctorados que representan el 89% y el 74% del total en el país respectivamente (ASABE, 2017).

En Europa, durante la última década, los centros de estudio de Ingeniería Agrícola crearon una red temática conocida como USAEE-TN (University Studies of Agricultural Engineering in Europe), que

definió la Ingeniería Agrícola como una disciplina relacionada con la producción y el procesamiento de bienes de origen biológico del campo al consumidor, así como con la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales (ERABEE, 2017). La ERABEE (2017) afirma que la Ingeniería Agrícola ha ido evolucionando para convertirse hoy en día en Ingeniería Agrícola y de Biosistemas, que es una disciplina que integra la Ingeniería con la biología, el medio ambiente y la agricultura, expandiendo así el área de aplicación de las ciencias de la Ingeniería más allá de la agricultura. Además, la ERABEE afirma que adicionalmente, los Ingenieros Agrícolas y de Biosistemas pueden trabajar en biomateriales, biocombustibles, biomecatrónica, cadenas de producción de alimentos y en el diseño de sistemas sostenibles.

## **B2. La Ingeniería Agrícola y su evolución en América Latina**

### **Creación de los programas de Ingeniería Agrícola**

A continuación, se hace una breve descripción de la creación de los programas de Ingeniería Agrícola tanto de pregrado como de posgrado en América Latina. Esta descripción fue propuesta por Hernández (2011).

La Ingeniería Agrícola se estableció en América Latina paralelamente a la modernización de la agricultura, en los años 50. La primera Escuela de Ingeniería Agrícola la creó la Universidad de Manabí, con sede en la ciudad de Puerto Viejo, Ecuador, en el año de 1957; el programa estaba orientado a las áreas de riego y maquinaria agrícola.

En 1958 se celebró en Chillán, Chile, un congreso internacional sobre mecanización agrícola, organizado por la Food and Agriculture Organization -FAO, entidad de las Naciones Unidas, con presencia de destacados profesionales, entre ellos, el profesor Roy Bainer, director del Departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad de California. Dentro de las conclusiones de este evento se destacan las contribuciones que venía haciendo la Ingeniería Agrícola al desarrollo de la agricultura en América Latina. En esa misma reunión se planeó la creación del Instituto de Ingeniería Agrícola en Lima, la cual se concretó en 1959, como entidad adscrita al Ministerio de Agricultura de dicho país, con el propósito de ofrecer a los alumnos de la Facultad de Agronomía de los últimos 2 años, cursos de Ingeniería Agrícola.

El egresado recibía el título de Ingeniero Agrónomo con especialidad en: Fitotecnia, Economía Agrícola, Zootecnia o Ingeniería Agrícola. En 1960 la Escuela Nacional de Agricultura del Perú se convirtió en lo que es hoy la Universidad Nacional Agraria La Molina y el Instituto, en la Facultad de Ingeniería Agrícola. Con esa nueva estructura se abrieron las puertas hacia la creación de un programa profesional de 5 años en Ingeniería Agrícola, el cual se inició en 1962 con 73 estudiantes gracias a la ayuda técnica y financiera de las Naciones Unidas. En 1966 se graduaron los primeros 32 Ingenieros Agrícolas.

En 1960, en Brasil, la Universidad Rural del Estado de Minas Gerais, hoy Universidad Federal de Viçosa inició la enseñanza de la Ingeniería Agrícola, con cursos de postgrado en las áreas de comercialización de productos agropecuarios y tractores y máquinas agrícolas; dichos cursos estaban dirigidos esencialmente a ingenieros y agrónomos. Las directivas educativas brasileñas encontraron las deficiencias en los campos de las ciencias básicas de Ingeniería en los graduados en Agronomía y pocos conocimientos en ciencias biológicas y agrícolas en los egresados de las facultades de Ingeniería. Como resultado de esa experiencia, se decidió crear en 1969 el programa de Ingeniería Agrícola a nivel de pregrado, siendo las universidades de Campinas en Sao Paulo, Pelotas en Rio Grande Do Sul y Viçosa, las pioneras en esta rama de la Ingeniería en Brasil. En este país, en la actualidad, se ofrecen 31 programas de pregrado y 33 de posgrado (13 programas de doctorado y 20 de maestría).

La Escuela de Agricultura de Chapingo, en México, quizá fue una de las primeras instituciones en América Latina en impulsar el desarrollo de la Ingeniería Agrícola; a partir de los años 30 se creó la especialidad en riegos en el plan de estudios de Agronomía, con unos sólidos fundamentos en Ciencias

Agrícolas e Ingeniería. Actualmente, la Escuela forma agrónomos en 8 especialidades, entre ellas la de conservación de suelos y riegos y drenajes. Igualmente tiene programas de postgrado en estas áreas.

En el panel latinoamericano de educación postgraduada en Ingeniería Agrícola, realizado en Lima - Perú, en 1960, recomendó que la sede física de las futuras facultades de Ingeniería Agrícola debería estar ubicadas en centros agrícolas, que permitiesen el íntimo contacto del estudiante con el medio en que va a actuar y, además, la posibilidad de vinculación con estaciones o granjas de experimentación.

En Argentina no se ofrecen a nivel de pregrado programas en Ingeniería Agrícola; se desarrolla un programa de Ingeniería Agronómica, que contiene un amplio componente de la formación ingenieril y adicionalmente áreas de énfasis en los campos tradicionales de la Ingeniería Agrícola. En Chile, la Universidad de Concepción, sede Chillán, ofrece el programa de Ingeniería Civil Agrícola, cuyo título es equivalente al de Ingeniería Agrícola, y tiene una duración de seis años. Vale la pena señalar que en Chile a los programas de ingeniería se les antepone la palabra civil para diferenciarlos de una formación militar. Adicionalmente a los ya antes mencionados, también se desarrollan programas de pregrado en Ingeniería Agrícola actualmente en Nicaragua, Costa Rica, México y Venezuela.

### **Evolución de los programas de Ingeniería Agrícola**

A continuación, se describe la evolución que han tenido algunos programas de Ingeniería Agrícola en América Latina.

En América Latina uno de los programas que ha evolucionado es el programa de la Universidad de Costa Rica, el cual desde el año 2011 inició el proceso para hacer dicho cambio y lo justificó añadiendo las siguientes áreas del conocimiento (Escuela de Ingeniería de Biosistemas-Universidad de Costa Rica, 2017):

- Ingeniería en ecosistemas.
- Ingeniería en producción y bioingeniería.
- Ingeniería en bio-procesamiento.

Por otra parte, en Brasil el programa en pregrado de Ingeniería Agrícola y de Ingeniería de Biosistemas es ofrecido por las siguientes universidades: Universidad de São Paulo en el campus Pirassununga, la Universidad Estatal de Campinas, la Unesp en el campus de Tupã, la Universidad Federal de São João Del-Rei, la Universidad Federal de Campina Grande y el Instituto Federal de São Paulo. A nivel de posgrado se ofrece en la Universidad Federal de ABC (maestría y doctorado desde el 2010), en la Universidad Federal Fluminense (maestría) y en la Universidad de Pelotas en el campus de Rio grande del Sur (especialización desde el 2008).

### **B3. Ingeniería Agrícola en Colombia (Hernández, 2011)**

En Colombia, algunos tópicos académicos relacionados con Ingeniería Agrícola aparecieron con la creación de la Escuela Nacional de Agronomía, fundada en la ciudad de Medellín en 1914. En la década de los años 30 se resaltó aún más la necesidad de introducir ciertos conceptos de ingeniería aplicados al desarrollo de la agricultura, motivados especialmente por el surgimiento de algunas tecnologías en países como Estados Unidos e Inglaterra. El programa de Ingeniería Agrícola en Colombia se remonta al año de 1956, cuando la Universidad Nacional de Colombia firma un convenio con la Universidad de Michigan para proporcionar asistencia académica. Como consecuencia de este convenio, en 1962, se propone la creación de un programa a nivel universitario de cinco años de Ingeniería Agrícola y se sugiere que la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de la sede Medellín, por ser una de las escuelas de mayor experiencia académica en la enseñanza de las ciencias agrícolas en Latinoamérica, se encargará de promoverlo y establecerlo en su sede.

Con la colaboración de algunas entidades internacionales como la FAO, la Organización de Estados Americanos (OEA), la Universidad Agraria La Molina de Perú, la Universidad de Michigan y profesores de la Universidad Nacional sedes Bogotá, Palmira y Medellín, se elaboró un programa que fue presentado al Consejo Superior Universitario de la Universidad Nacional de Colombia y aprobado mediante el Acuerdo 268 del 2 de diciembre de 1965, convirtiéndose en el primer plan de estudios de Ingeniería Agrícola establecido en Colombia, el cual inició los cursos formales en 1965. El segundo plan de estudios fue creado gracias al convenio suscrito por la Universidad del Valle y la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira-Valle, mediante el Acuerdo 90 del 1 de agosto de 1968 del Consejo Superior Universitario.

El ingeniero Marco Tulio Arellano presentó en el VII Congreso Nacional de Ingeniería, realizado en la ciudad de Medellín en diciembre de 1966, una ponencia sobre la necesidad de desarrollo del tercer programa de Pregrado en Ingeniería Agrícola en la Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia. El ingeniero Alejandro Sandino, a nombre del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, presentó el proyecto ante el Consejo Superior Universitario -CSU, el cual fue aprobado y formalizado mediante el Acuerdo 33 del 27 de marzo de 1969, del CSU, como un programa conjunto de las Facultades de Ingeniería y Agronomía.

Hacia el año de 1977, se crea el cuarto programa de Ingeniería Agrícola en la Universidad Sur-colombiana en Neiva-Huila. Un año más tarde, se crea en la Universidad de Sucre sede Sincelejo, el quinto programa, los dos anteriores como un reflejo académico del programa de Ingeniería Agrícola que se ofrecía en la sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia y en su montaje participaron directamente docentes adscritos a ésta. En el año de 1994 inicia labores el sexto programa de Ingeniería Agrícola, en la Fundación Universitaria de San Gil, Santander. La anterior institución universitaria establece un nuevo programa de Ingeniería Agrícola en la sede Yopal en Casanare, con registro independiente. En 1997 el programa conjunto entre la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y la Universidad del Valle se termina, y se establecen dos programas independientes, uno con sede en Palmira y el otro con sede en Cali, respectivamente. Actualmente funcionan ocho programas de pregrado de Ingeniería Agrícola en Colombia y uno de posgrado a nivel de maestría.

En el 2016, el programa de pregrado de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, realiza su última actualización a la malla curricular, conforme al Acuerdo 30 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería, en el cual ya cuenta con asignaturas como Control en Biosistemas, Electrotecnia, y amplía sus asignaturas en herramientas de ingeniería que permiten su evolución. Adicionalmente, el programa de Maestría en ingeniería-Ingeniería Agrícola de la misma sede, presenta su evolución hacia el programa de Maestría en Ingeniería – Ingeniería de Biosistemas. El proceso de formulación de la propuesta fue realizado durante los años 2016 a 2018 y se hace con el fin de actualizar el programa, responder a las necesidades actuales y futuras del sector agropecuario y agroindustrial y así, contribuir al desarrollo rural.

El programa de Ingeniería Agrícola de la Sede Bogotá en el 2019 celebró 50 años, durante este tiempo, el plan de estudios ha evolucionado ajustándose a las necesidades del sector, teniendo una visión que este a la altura de la realidad nacional y mundial. En este período (1969 – 2019), han actuado calificados profesores, excelentes estudiantes y empresarios importantes que han cumplido con los objetivos de la carrera, contribuyendo al desarrollo del país.



---

## C. Propósito del Programa, Objetivo General, Objetivos educativos del programa y resultado de aprendizaje

---

Este apartado es fruto de un trabajo continuo del Comité Asesor del Programa de Ingeniería Agrícola y el grupo de profesores del programa durante los años 2020 y 2021. Particularmente, hace referencia a reflexiones y consideraciones hechas en relación con el trabajo paralelo adelantado para optar por la Acreditación Internacional Eur- Ace.

### C1. Propósito del Programa

La Ingeniería Agrícola tiene como objeto de estudio la adecuación y modernización del sector rural para la producción, conservación y transformación primaria de los productos alimenticios y materias primas de origen agropecuario. Por ende, la estructura académica del programa curricular de Ingeniería Agrícola, de la Sede Bogotá, busca dar al estudiante la fundamentación necesaria que le permita, en su futuro ejercicio profesional, crear las condiciones óptimas para la producción agropecuaria a través del manejo racional de la relación agua-suelo-planta-ambiente y de los equipos, instrumentos y máquinas necesarias para la planificación y ejecución de las diferentes operaciones y procesos tendientes a la conservación de los productos agrícolas y pecuarios desde su recolección o producción, hasta su consumo, bien sea doméstico o industrial<sup>6</sup>.

### C2. Objetivo General

Formar Ingenieros Agrícolas con una sólida preparación integral que le permita contribuir al progreso del país, mediante el desarrollo e implementación de los fundamentos de la Ingeniería para la producción y conservación de alimentos y de las materias primas de origen agropecuario, con criterios ambiental y de manejo sostenible de los recursos naturales<sup>7</sup>.

### C3. Objetivos educativos del programa

Los objetivos educativos del programa orientan el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de ingeniería Agrícola. Éstos son:

- **01** Aplicarán habilidades, competencias y principios (científicos, tecnológicos, humanistas y administrativos) para generar impactos positivos en el sector rural colombiano a través de la dirección, gestión y participación en el desarrollo de proyectos productivos sostenibles.
- **02** Serán profesionales en ingeniería, líderes para la creación, optimización y desarrollo de los sistemas de planeación, producción y transformación agrícola, pecuaria y agroindustrial a nivel nacional.

.....  
<sup>6</sup> Hernández H., J. E. (2010). *Introducción a la Ingeniería Agrícola*.

<sup>7</sup> Acuerdo 038 de 2009 (Acta 04 del 29 de mayo)

- **O3** Aplicarán sus habilidades, conocimientos y competencias para desempeñarse profesionalmente en los sectores rural, agroindustrial, empresarial y de economía campesina del país, de forma autónoma, actualizada y con proyección.

## C4. Resultados de formación del programa

Como parte del proceso de mejoramiento continuo y con el fin de formar Ingenieros Agrícolas integrales con conocimientos, competencias personales y profesionales, así como habilidades sociales y de comunicación (*Soft Skills*), el Programa Curricular ha adoptado los resultados de formación bajo los lineamientos establecidos por algunas de las agencias de Acreditación Internacional, los cuales se presentan a continuación:

- **RF1** Identificar, formular y resolver problemas del sector rural en términos productivos, tecnológicos y ambientales, con enfoque territorial, mediante la aplicación de principios de ciencias e ingeniería.
- **RF2** Aplicar el diseño de ingeniería para proponer soluciones tendientes a mejorar la productividad y sostenibilidad del sector agrícola, pecuario y agroindustrial teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales y normativos.
- **RF3** Habilidad para comunicarse efectivamente en diferentes escenarios.
- **RF4** Reconocer y actuar acorde a los principios y responsabilidades éticas en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrícola.
- **RF5** Habilidad para trabajar efectiva y eficientemente, de forma autónoma o en equipo, ya sea como líder o miembro de grupos interdisciplinarios.
- **RF6** Obtener, procesar, interpretar y analizar información necesaria para la toma de decisiones en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrícola.
- **RF7** Habilidad para adquirir y aplicar nuevos conocimientos o competencias, empleando estrategias de aprendizaje adecuadas.
- **RF8** Promover procesos multidisciplinarios de emprendimiento, innovación o investigación para el desarrollo agrícola, pecuario o agroindustrial del país.

A continuación, se presenta la relación entre objetivos educativos y los resultados de formación del Programa (Tabla 1):

Tabla 1. Relación entre los Objetivos Educativos y los Resultados de Formación del Programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

| OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROGRAMA   | RESULTADOS  |
|---|---|
| <p>O1 Aplicarán habilidades, competencias y principios (científicos, tecnológicos, humanistas y administrativos) para generar impactos positivos en el sector rural colombiano a través de la dirección, gestión y participación en el desarrollo de proyectos productivos sostenibles.</p> | <p>RF1 Identificar, formular y resolver problemas del sector rural en términos productivos, tecnológicos y ambientales, con enfoque territorial, mediante la aplicación de principios de ciencias e ingeniería.</p> <p>RF2 Aplicar el diseño de ingeniería para proponer soluciones tendientes a mejorar la productividad y sostenibilidad del sector agrícola, pecuario y agroindustrial teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos, ambientales, sociales y normativos.</p> <p>RF6 Obtener, procesar, interpretar y analizar información necesaria para la toma de decisiones en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrícola.</p> <p>RF8 Promover procesos multidisciplinarios de emprendimiento, innovación o investigación para el desarrollo agrícola, pecuario o agroindustrial del país.</p> |
| <p>O2 Serán profesionales en ingeniería, líderes para la creación, optimización y desarrollo de los sistemas de planeación, producción y transformación agrícola, pecuaria y agroindustrial a nivel nacional.</p>   | <p>RF3 Habilidad para comunicarse efectivamente en diferentes escenarios.</p> <p>RF5 Habilidad para trabajar efectiva y eficientemente, de forma autónoma o en equipo, ya sea como líder o miembro de grupos interdisciplinarios.</p>   |
| <p>O3 Aplicarán sus habilidades, conocimientos y competencias para desempeñarse profesionalmente en los sectores rural, agroindustrial, empresarial y de economía campesina del país, de forma autónoma, actualizada y con proyección.</p>  | <p>RF4 Reconocer y actuar acorde a los principios y responsabilidades éticas en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrícola.</p> <p>RF7 Habilidad para adquirir y aplicar nuevos conocimientos o competencias, empleando estrategias de aprendizaje adecuadas.</p>  |

## D. Perfiles del Programa

A continuación, se describe el perfil del aspirante, el perfil de egreso y perfil ocupacional para el programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá.

### D1. Perfil del aspirante

El aspirante al título de Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, deberá ser bachiller con interés en el sector agropecuario, tener afinidad por la biología, química, matemáticas, dibujo técnico, física, informática, economía y administración. Debe ser creativo y mostrar interés por el entorno rural y la tecnología, respeto por la vida, la biodiversidad y su conservación, así como ser ético, comprometido y responsable para generar conocimiento nuevo en el campo de la ciencia e innovación, con interés en abordar problemas Nacionales.

## **D2. Perfil de egreso**

El Ingeniero Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Bogotá, es el Profesional que aplica conocimientos de la Ingeniería, para concebir, diseñar, ejecutar y construir soluciones o innovaciones tecnológicas para el desarrollo de los sistemas de producción agrícola, pecuario y agroindustrial, haciendo uso y manejo sostenible de los recursos naturales y energéticos, en diversos contextos sociales, geográficos y culturales.

## **D3. Perfil Ocupacional**

Buscando entender las acciones, actividades y tareas que desarrolla el Ingeniero Agrícola, a continuación, se describen las áreas de desarrollo del programa curricular y la correspondencia de cada una de estas con el perfil ocupacional del egresado. El Ingeniero Agrícola está formado para desempeñarse en las siguientes áreas de conocimiento:

### **Ingeniería de recursos de agua y suelo.**

En esta área se pretende lograr el óptimo aprovechamiento y conservación de los recursos de agua y suelo, por medio del diseño, construcción, operación y mantenimiento de diversas obras de riego, drenaje y conservación de suelos, teniendo como premisa la eficiente regulación del complejo agua - suelo - planta- atmósfera, para un mejor manejo agropecuario.

*Adecuación de tierras agrícola:*

- Estudios de pre-factibilidad y factibilidad de proyectos de adecuación de tierras.
- Concebir, Diseñar y Construir infraestructura para los sistemas de adecuación de tierras, acueductos y saneamiento rural.
- Operación, evaluación y mantenimiento de sistemas de adecuación de tierras.
- Concebir, Diseñar, Construir y Operar sistemas de bombeo.

*Manejo sostenible de los recursos agua y suelo:*

- Planificación, ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas.
- Estudios de impacto ambiental en proyectos de adecuación de tierras, producción agropecuaria y forestal.
- Evaluación de la calidad y tratamiento de aguas para la producción agropecuaria.
- Evaluación, tratamiento y utilización de aguas residuales y de drenaje agrícola.
- Diagnóstico, recuperación y manejo de suelos degradados física, química y biológicamente.
- Diseño hidráulico de obras para control de erosión.

### **Ingeniería de Postcosecha**

En esta área se aplican los fundamentos de la ingeniería al manejo, aprovechamiento y conservación de los productos agropecuarios desde su producción y cosecha, hasta el lugar de consumo o transformación.

#### *Manejo y conservación de productos perecederos*

- Estudios de fisiología postcosecha y propiedades físico - químicas, mecánicas y térmicas de productos agropecuarios
- Bioclimática aplicada al manejo y conservación de productos agropecuarios
- Diseño y selección de sistemas de recolección y operaciones de acondicionamiento postcosecha de productos agropecuarios.
- Diseño y cálculo de empaques y sistemas de transporte para manejo de productos agropecuarios.
- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar plantas de beneficio postcosecha de productos agropecuarios.
- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar el sistema de cadena de frío de los productos agropecuarios.

#### *Transformación primaria de productos agropecuarios*

- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar equipos, procesos e instalaciones para transformación primaria.
- Caracterización físico - química, mecánica y térmica de los productos obtenidos de la transformación primaria.

#### *Aprovechamiento de subproductos agropecuarios*

- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas de uso y aprovechamiento de subproductos de origen vegetal y animal.

### **Maquinaria y mecanización agrícola y pecuaria.**

La formación en esta área permitirá realizar el diseño, construcción, evaluación, administración, operación y mantenimiento de máquinas e implementos utilizados en las explotaciones agropecuarias y de producción de alimentos. Comprende además la implementación y utilización de las fuentes de energía en las diferentes labores operacionales agropecuarias y de vivienda rural.

#### *Diseño de herramientas, máquinas y equipos*

- Estudio de las características necesarias para el diseño de herramientas, máquinas y equipos requeridos en sistemas de producción agrícola, pecuaria y agroindustrial.
- Diseño y construcción de herramientas, máquinas y equipos, que den solución a problemas en los sistemas de producción agrícola, pecuaria y agroindustrial.

#### *Evaluación y adaptación de maquinaria*

- Evaluación de las características de operación y funcionamiento de equipos y máquinas agrícolas, pecuarias y agroindustriales.
- Modificación y adaptación de máquinas.

#### *Fuentes de Potencia Rural*

- Cálculo de necesidades de potencia requerida para la producción agrícola, pecuaria y agroindustrial.
- Selección y manejo de fuentes y convertidores de potencia.

#### *Administración, selección y utilización de maquinaria*

- Estudios de factibilidad para la implementación de planes de mecanización agrícola, pecuario y agroindustrial a nivel regional, local o predial.
- Gestión y gerencia de maquinaria agrícola, pecuaria y agroindustrial.
- Asesoría para la selección del tipo y características de máquinas, equipos y herramientas en función de las condiciones del sistema de producción.

#### **Construcciones rurales.**

En esta área se pretende enfocar la formación hacia los diseños estructurales y térmicos de las construcciones rurales para obtener resultados funcionales y económicos. También se incluye lo relacionado con Bioclimática.

#### *Diseño y evaluación de construcciones rurales*

- Estudio de las características necesarias para el diseño arquitectónico y estructural de Vivienda Rural, Producción agrícola, Producción pecuaria y Agroindustrial.
- Dirección, administración, interventoría y control de obras de infraestructura rural

#### *Arquitectura bioclimática rural*

- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas de manejo y control climático de instalaciones (estrategias pasivas y activas).
- Realizar estudios de eficiencia energética para la infraestructura de producción agrícola, pecuaria y agroindustrial.

#### *Ingeniería del medio ambiente rural*

- Diseño y construcción de estructuras para conservación de suelos y obras hidráulicas con fines agropecuarios.
- Concebir, Diseñar, Implementar y Operar obras para tratamiento de aguas residuales a nivel predial rural
- Formular con equipos interdisciplinarios planes de manejo ambiental

#### **Gestión y evaluación de proyectos**

Esta área se orienta a la formulación y evaluación de proyectos agropecuarios y agroindustriales en los cuales se aplique los fundamentos de la ingeniería económica y los aspectos normativos.

#### *Dirección, Gestión y administración de proyectos para el sector rural*

- Administración de empresas agrícolas, pecuarias, agroindustriales y afines
- Dirección de proyectos para el sector rural

#### *Formulación y evaluación de proyectos de innovación e infraestructura para el sector rural*

- Interventoría de proyectos
- Formulación y evaluación de proyectos agrícolas, pecuarios, agroindustriales y afines

## Energía, control y automatización en Biosistemas.

Esta área busca aplicar las diferentes herramientas tecnológicas para facilitar la optimización de la producción agropecuaria y agroindustrial a través del conocimiento de diferentes fuentes de energía y su utilización en el entorno rural, específicamente energías asociadas a la transferencia de calor y la electricidad aplicada a procesos y maquinas, con énfasis en la eficiencia energética, control y automatización de procesos agrícolas, pecuarios y agroindustriales.

### *Automatización en Biosistemas*

- Principios de electrónica
- Sensórica aplicada
- Actuadores aplicados a biosistemas

### *Control en Biosistemas*

- Sistemas de control activo y pasivo
- Principios de modelación y simulación en biosistemas

### *Agricultura y Pecuaria de precisión*

- Biogeomática
- Monitoreo y gestión de datos en biosistemas

### *Energía en el sector rural*

- Electrificación rural
- Fuentes alternativas de energía

---

## E. Tendencias actuales de Formación

---

El desarrollo tecnológico y científico a nivel mundial ha hecho que la práctica actual de la Ingeniería Agrícola se vea cada vez más ligada a la utilización de la informática, las comunicaciones y la electrónica. Esta situación ha hecho necesario adquirir destrezas y habilidades especiales para afrontar los retos que el desarrollo tecnológico impone y a su vez, significa que el profesional deberá poseer mayor capacidad de análisis y síntesis para la interpretación de resultados y generación de alternativas de solución, al igual que realizar una permanente actualización a través de publicaciones, vinculación a asociaciones científicas, participación en redes y cursos de educación continuada. Así mismo, la visión actual del ingeniero agrícola se aproxima al mundo de la automatización, la cual es una ventana proyectada al control y mejoramiento de procesos presentes en la infraestructura de producción y conservación de productos agrícolas y pecuarios.

En general, puede decirse que una adecuada y robusta formación en Ingeniería debe lograr en su proyecto educativo, la identificación, formulación y solución de problemas, mediante la aplicación de un pensamiento crítico, construido a partir de la fundamentación científica y tecnológica, basado en una acentuada responsabilidad ética y profesional. El estudio y posterior aplicación de la Ingeniería debe contemplar aspectos de producción limpia y sostenible, dada la imperante necesidad de la recuperación del medio ambiente. Las diferentes especializaciones de la Ingeniería y su trabajo interdisciplinario garantizan que los problemas inmediatos y de largo plazo puedan ser atendidos, estudiados y resueltos de manera proactiva. De ahí la importancia en la actualización de los planes de estudio, de acuerdo con el rumbo que el desarrollo tecnológico indique.

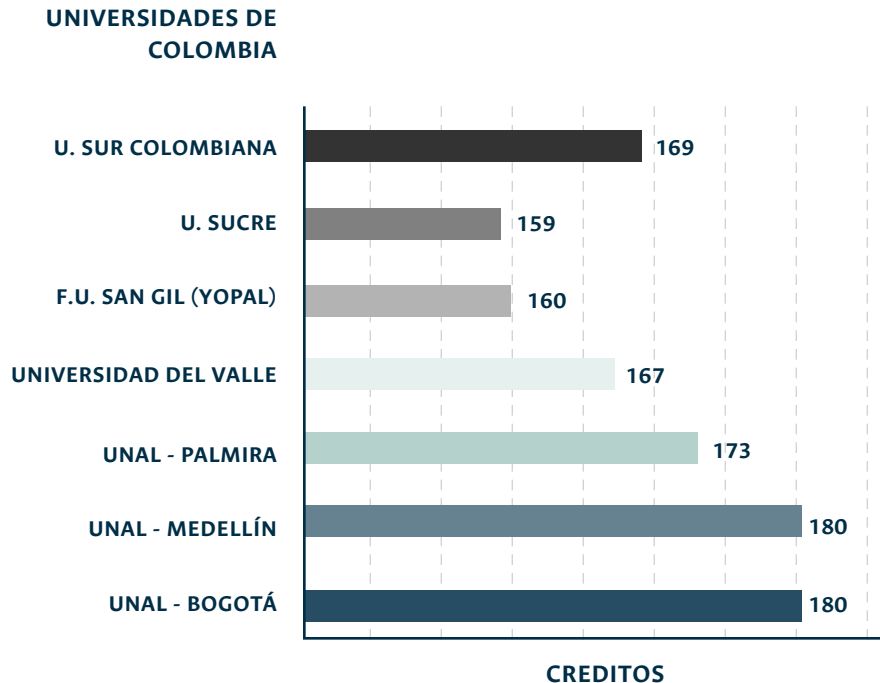


Figura 1. Número de créditos académicos de los programas de Ingeniería Agrícola ofrecidos en Universidades de Colombia.  
Fuente: Propia

## F. Prospectiva del Programa

### F1. Visión de la Ingeniería Agrícola

Según el informe “El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019” de FAO (2019)<sup>8</sup>, las cifras de personas que pasan hambre a nivel mundial han venido aumentando considerablemente; en América Latina y el Caribe la prevalencia de la subalimentación se sitúa por debajo del 7%, pasando de 39,1 millones de personas subalimentadas para el año 2015 a 42,5 millones de personas en 2018 (Figura 2). En el caso de Colombia, para el periodo 2016-2018 aproximadamente 2,4 millones de personas eran afectadas por subalimentación, equivalente al 4,8% de la población total para ese trienio. Si bien se ha presentado una disminución respecto a cifras de años anteriores, es importante establecer los grandes retos que tiene el país respecto al estado nutricional de la población y de la seguridad alimentaria, de manera tal que se logre una aproximación al cumplimiento del ODS 2: Hambre cero para el año 2030.

Parte de la solución está basada en la producción de alimentos, en donde los programas de Ingeniería Agrícola, disponen sus estructuras y estrategias curriculares para guiar a sus estudiantes en las áreas claves para resolver los problemas relacionados con el manejo y conservación de productos perecederos, desde la recolección hasta el consumo final, al igual que en el diseño estructural, térmico y ambiental de infraestructura para la producción y conservación de productos agrícolas y pecuarios, bajo criterios de productividad y sostenibilidad.

<sup>8</sup> <http://www.Fao.Org/3/ca5162es/ca5162es.Pdf>



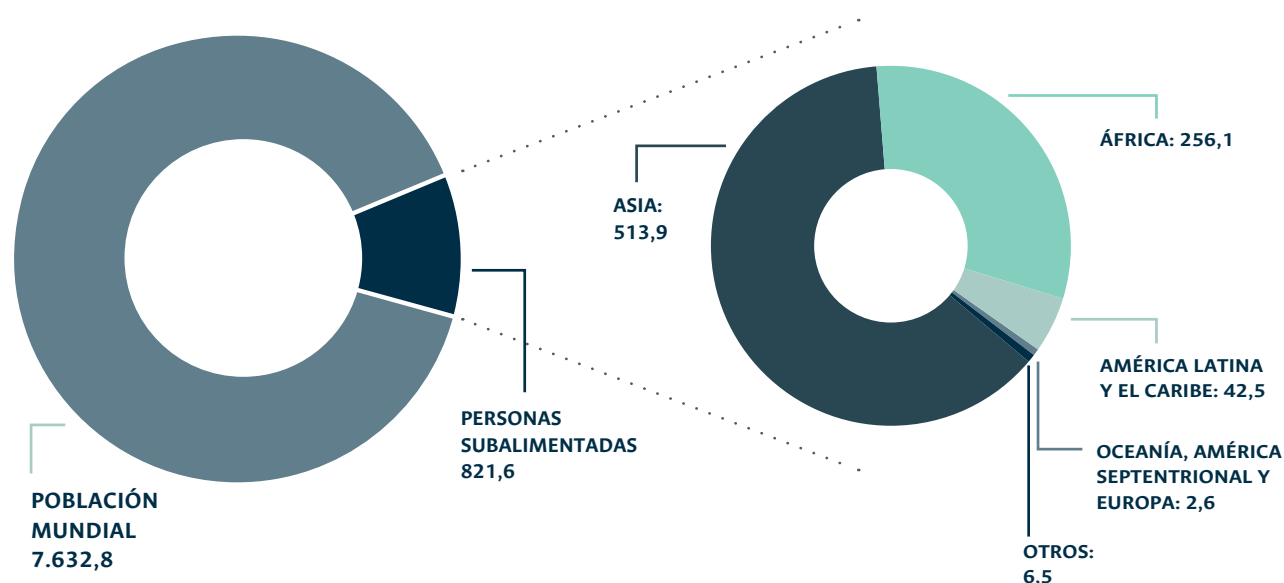


Figura 2. Distribución de la subalimentación en el mundo (en millones) en 2018. Valores proyectados

Adaptado de FAO et al. (2019)

Fuente: FAO, <http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf>

Según el DANE (2020), para el año 2019 la Encuesta Nacional Agropecuaria – ENA indicó que cerca de 4'617.119 hectáreas eran dedicadas a la agricultura, esta cantidad genera alrededor del 6% del PIB nacional, participación generada principalmente por la ampliación de área sembrada y no por incremento en productividad (Política Agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018 – 2022 “Un campo para la Equidad”)<sup>9</sup>, por lo que el papel de Ingeniero Agrícola es fundamental en aumentar la productividad con la implementación de nuevas tecnologías al campo, optimizando recursos y participando en nuevas políticas del sector agropecuario nacional.

Actualmente el gobierno nacional plantea los lineamientos estratégicos propuestos para el desarrollo agropecuario y rural, el cual se organizan en torno a tres pilares: i) Desarrollo Rural; ii) Productividad + Rentabilidad = Competitividad; e iii) Institucionalidad Moderna y Tecnificada, pilares que a su vez contienen componentes de política, donde se resalta la importancia de la tecnificación del sector y lo presenta como uno de los grandes desafíos.

Uno de los desafíos en los que la Ingeniería Agrícola impacta directamente es el Desarrollo tecnológico e innovación. La Misión para la Transformación del Campo señala que “(...) la dinámica de la agricultura del país, sus índices de productividad y competitividad, su importancia en la generación de empleo, la heterogeneidad de los sistemas productivos, la importancia de la producción por parte de los pequeños productores (2/3 del total), los índices de pobreza rural, unidos al potencial derivado de la biodiversidad y agroecología para usos agrícolas, son factores que presionan la demanda de innovación y por lo tanto, cambios fundamentales en su organización y direccionamiento”<sup>10</sup>, de manera que la Ingeniería Agrícola participa activamente en el desarrollo de estos lineamientos a través de hacer una producción más

<sup>9</sup> [https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf)

<sup>10</sup> [https://sioc.Minagricultura.Gov.Co/documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.Pdf](https://sioc.Minagricultura.Gov.Co/documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.Pdf)

sostenible de alimentos y materias primas, lo cual reviste la mayor importancia desde las premisas alimentarias y energéticas, en donde las demandas aumentan todos los días y por tal razón, se hace necesaria la formación de profesionales competentes en estas áreas.

Después de suplir las necesidades de agua para la especie humana, el alimento es factor fundamental de supervivencia. Las demandas más grandes de granos en el mundo en la actualidad están orientadas a la producción de proteína animal (pollos, cerdos, vacunos, etc.), creciendo también de manera importante su utilización para la producción de biocombustibles.

El cambio climático es un factor decisivo en la reducción de la producción de alimentos, ya que aumentan las sequías, se alteran los periodos, las cantidades y secuencias de lluvias, el descongelamiento progresivo de los glaciales y las nieves de montañas, el deterioro de los ecosistemas por los incrementos de temperatura pasando por la degradación de suelos y la dificultad para obtener agua dulce. La presencia del Ingeniero Agrícola como parte integral de la solución a esta situación se ve reflejada en su desempeño profesional en los campos relacionados con el diseño, construcción y operación de sistemas eficaces de riego y drenaje, recuperación de suelos, planeación de cultivos y adecuados manejos de Postcosecha que minimicen las importantes pérdidas que actualmente se presentan.

Además, frente al incremento de la población mundial, según la Naciones Unidas (2017), se calcula que para el año 2030 se alcanzará una población de 8.600 millones y para el 2050 llegará a 9.800 millones de personas. Se proyecta que el 67% de la población mundial en 2050 vivirá en zonas urbanas, lo que causa preocupación por la seguridad alimentaria y el impacto del cambio climático en los recursos locales, por lo cual, los sistemas de producción agrícola deben garantizar el abastecimiento de alimentos a toda la población y el menor impacto ambiental. Para esto, se deben mejorar los sistemas y técnicas de producción, además de contar con profesionales como el Ingeniero Agrícola, capaces de implementar medidas correctivas y de mejora, que propendan por una vía de crecimiento al sector basada en nuevas técnicas y tecnologías sostenibles.

## **F2. Prospectiva de la Ingeniería Agrícola**

En 1999, se realizó una actividad de actualización curricular en Ingeniería Agrícola y en el apartado de Tendencias en la formación de los ingenieros agrícolas en Colombia, contenido en la publicación Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Agrícola, se afirmaba: “(...) las industrias que ignoren y se comporten irresponsablemente con el ambiente, no serán competitivas ni podrán mercadear sus productos en una nueva generación que no tolerará el daño ambiental”. Puede decirse que se acertó en esa visión y más aún, sigue siendo tan vigente como hace más de una década. Parece evidente, pero los elementos claves a tener en cuenta en el próximo futuro para la Ingeniería Agrícola, tienen relación con aspectos básicos para la supervivencia de la humanidad; por lo tanto, se deben estudiar sistémicamente los aspectos biológicos, económicos, sociales y de ingeniería, relacionados con el agua, la energía, los materiales y los alimentos, sin olvidar los alcances y la profundidad del compromiso de la Ingeniería con el desarrollo sostenible y el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La Ingeniería Agrícola tiene una oportunidad inmejorable para lograr alcanzar parte de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) del presente milenio. La erradicación de la pobreza y el hambre, así como la sostenibilidad del medio ambiente, son retos que la profesión puede asumir de manera eficaz y competente, en especial en la producción y conservación de alimentos, con criterio de calidad y competitividad<sup>11</sup>.

El Ingeniero Agrícola es un profesional integral que se caracteriza por conjugar los conocimientos de la Ingeniería con los de la biología y tiene la habilidad de identificar y transformar una realidad por

.....

11 ACOFI. 2011. Actualización del Currículo de Ingeniería Agrícola en Colombia. Bogotá, D. C.

medio de procesos y técnicas, en resultados exitosos para la producción y conservación de productos y materias primas agropecuarias. Es un profesional con la capacidad de correlacionar sus conocimientos y ajustarlos a la realidad para dar soluciones técnicas y económicas, ambientales y sociales, viables y satisfactorias a las necesidades del sector agropecuario. Posee la preparación teórico-práctica que le proporciona los principios técnicos y científicos para su desempeño acertado en la investigación, consultoría, interventoría, dirección y administración de las actividades y proyectos de la Ingeniería en el sector agropecuario, con criterio de sostenibilidad<sup>12</sup>.

La internacionalización de la economía exige al sector agrícola reducir costos y generar un mayor valor agregado, entregando un producto de alta calidad bajo criterios de manejo sostenible de recursos naturales, incluyendo las buenas prácticas agrícolas y pecuarias, así como la incorporación de tecnologías de punta (tecnologías de información, control y automatización, agricultura de precisión, bioclimática, modelamiento y simulación, entre otras) que permitan además optimizar los procesos. Para lograrlo, debe adoptar, crear y mejorar técnicas y procesos de producción y conservación. Al ingeniero agrícola, desde su ambiente de trabajo, le corresponderá interactuar con diferentes profesiones en la búsqueda de alternativas que permitan llevar al sector agropecuario a niveles de competencia internacional.

La Ingeniería Agrícola es necesaria como instrumento para aliviar el hambre, disminuir la pobreza, proteger el medio ambiente, la salud humana y en general, contribuir al aumento de la calidad de vida. Por supuesto, un desafío a futuro estará en el diseño de estructuras curriculares que permitan responder y atender a la sociedad, desde el campo de la Ingeniería Agrícola, a sus necesidades y requerimientos. Éste será un reto que deben asumir las universidades y asociaciones profesionales, como la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia - ASIAC. Pero también, a la sociedad le corresponde darle el reconocimiento, distinción e importancia a una profesión que sin duda tiene un papel fundamental en el suministro de infraestructura para la producción y conservación de productos y materias primas agropecuarias.

---

## G. Organización y estrategia curricular

---

Según el Acuerdo 033 de 2007 (Capítulo 2, Artículo 3) del Consejo Superior Universitario de la Universidad Nacional de Colombia, “un programa curricular es un sistema abierto y dinámico compuesto por actividades, procesos, recursos, infraestructura, profesores, estudiantes, egresados, mecanismos de evaluación y estrategias de articulación con la sociedad, mediante el cual se desarrolla un proceso que busca cumplir ciertos objetivos de formación en los estudiantes a través de sus planes de estudio. El título académico es el reconocimiento que hace la sociedad, a través de la Universidad, del cumplimiento de dichos objetivos de formación, por parte de un individuo”.

### G1. Lineamientos y principios básicos para la formación de los estudiantes del Programa

*“De acuerdo con el carácter público de la institución y en concordancia con el Decreto 1210 de 1993, expedido por el Ministerio de Educación Nacional, la Universidad Nacional de Colombia formará ciudadanos libres y promoverá valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos. Contribuirá a la unidad nacional, en su condición de centro de la vida intelectual y cultural abierto a todas las corrientes de pensamiento mediante la libertad de cátedra, y a todos los sectores sociales, étnicos, regionales y locales. Estudiará y enriquecerá el patrimonio cultural, natural y ambiental de la nación y contribuirá a su conservación. Estudiará y analizará los problemas nacionales y propondrá, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes. Hará participe de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los*

.....  
 12 Hernández H. José E., y Salazar C., Jaime. (2012). Manual de Funciones del Ingeniero Agrícola Colombiano.

sectores sociales que conforman la nación colombiana. Prestará apoyo y asesoría al Estado en los órdenes científico y tecnológico, cultural y artístico, con su autonomía académica e investigativa. Para alcanzar los anteriores fines, la Universidad Nacional regirá los procesos de formación de los estudiantes a través de sus programas curriculares por los siguientes principios” (Acuerdo 033 de 2007 del CSU):

**1. Excelencia académica.** “De acuerdo con los fines enunciados en el Decreto 1210 de 1993, la Universidad fomentará la excelencia académica, factor esencial para el desarrollo de sus miembros y del país, mediante la promoción de una cultura académica que estimule el conocimiento científico, la incorporación de nuevas corrientes de pensamiento y tecnologías, la consolidación de las disciplinas y profesiones y la comunicación interdisciplinaria. Introducirá nuevas prácticas que estimulen el desarrollo de la capacidad de enseñanza y aprendizaje, de crítica e innovación, de trabajo en equipo, de actitudes solidarias, de responsabilidad individual y colectiva, para el bienestar de la comunidad”.

La excelencia académica la evidencia el programa curricular de Ingeniería Agrícola a través de una docencia de calidad, impartida por parte de un cuerpo de profesores con los mayores niveles de formación académica en cada una de las áreas técnicas y científicas que integran el plan de estudios, lo cual permite estar al día con los avances de la ciencia y la tecnología. De otra parte, la Facultad de Ingeniería y la Sede Bogotá, organizan periódicamente seminarios de formación y actualización de la planta de profesores, que contribuyen a conocer y afinar estrategias didácticas y pedagógicas con el fin de mejorar continuamente los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La vinculación de los estudiantes a los grupos de investigación dirigidos por docentes adscritos al programa y la participación como ponentes en eventos académicos que sobre Ingeniería Agrícola se realizan tanto en el país como en el exterior, permiten a los estudiantes del programa estar en contacto permanente con los últimos avances y desarrollos de la ciencia y la tecnología para el sector agropecuario y por ende, acercarse de manera efectiva a la búsqueda y consolidación de la excelencia académica.

Contribuye al alcance de este objetivo, la producción de material escrito por parte de los docentes del programa, que sirve de apoyo y fuente de consulta para diferentes asignaturas del plan de estudios, en particular las relacionadas con los campos de acción y el ejercicio profesional de la Ingeniería Agrícola

**2. Formación integral.** “La Universidad Nacional de Colombia, como universidad pública, ha adquirido el compromiso de formar personas capaces de formular propuestas y liderar procesos académicos que contribuyan a la construcción de una nación democrática e incluyente en la que el conocimiento sea pilar fundamental de la convivencia y la equidad social. La formación universitaria promoverá el respeto a los derechos individuales y colectivos, a las diferencias de creencia, de pensamiento, de género y cultura. La Universidad formará una comunidad académica con dominio de pensamiento sistémico que se expresa en lenguajes universales con una alta capacidad conceptual y experimental. Desarrollará en ella la sensibilidad estética y creativa, la responsabilidad ética, humanística, ambiental y social, y la capacidad de plantear, analizar y resolver problemas complejos, generando autonomía, análisis crítico, capacidad propositiva y creatividad. Los egresados de la Universidad Nacional de Colombia estarán preparados para trabajar en equipos disciplinarios e interdisciplinarios, integrados en una vasta red de comunicación local e internacional y emplear de manera transversal las herramientas y conocimientos adquiridos en un área del saber, adecuándolos y aplicándolos legítimamente en otras áreas”<sup>13</sup>

.....  
13 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245)

La formación integral y la contextualización que brinda el Programa es el resultado de la interacción de los estudiantes con las distintas actividades que se organizan a través de las dependencias de bienestar universitario, tanto a nivel de la Facultad como de la Sede, iniciándose desde el primer semestre con las jornadas de inducción a la vida universitaria y continuándose con actividades lúdicas, culturales y deportivas que se desarrollan cada semestre.

En el estudiante de Ingeniería Agrícola, como parte integrante de la comunidad académica de la Universidad Nacional de Colombia, se incentiva y estimula sensibilidad ante los problemas sociales, y se propende porque dichas problemáticas se incluyan dentro de los objetivos de su futuro ejercicio profesional, mediante el planteamiento y ejecución de alternativas viables de solución a las necesidades del sector agropecuario.

Los profesores, a través de su conexión con el sector productivo agropecuario y agroindustrial, del conocimiento del medio externo, de su vinculación con los grupos de investigación que lideran y en los que participan, sensibilizan y ponen en contacto al estudiante con el planteamiento y entendimiento de problemas reales, en donde la búsqueda de soluciones sistémicas y articuladas es la constante del ejercicio académico.

**3. Contextualización.** *“Este principio busca integrar los procesos de formación con los entornos cultural, social, ambiental, económico, político, histórico, técnico y científico. En todos los niveles de formación, la Universidad buscará contextualizar, mediante la articulación de los procesos de formación, investigación y extensión, la historia de la producción, la creación y la aplicación del conocimiento”*<sup>14</sup>.

El conocimiento de la realidad productiva agropecuaria, de las características propias que rigen este subsistema de la economía nacional, así como de las condiciones sociales, económicas y culturales de la población rural, son la base del proceso de formación integral de los estudiantes del programa de Ingeniería Agrícola de la sede Bogotá.

**4. Internacionalización.** *“Este principio promueve la incorporación y reconocimiento de los docentes, los estudiantes, la institución y sus programas académicos con los movimientos científicos, tecnológicos, artísticos y culturales que se producen en el ámbito nacional e internacional, al tiempo que valora los saberes locales como factores de nuestra diversidad cultural, que deben aportar a la construcción del saber universal”*<sup>15</sup>.

Los estudiantes de Ingeniería Agrícola con promedios superiores a tres punto ocho (3.8), tienen la oportunidad de realizar estancias y pasantías en diferentes países, con los cuales la Facultad de Ingeniería tiene suscritos convenios de intercambio con varias de sus universidades, lo cual contribuye al fortalecimiento y complementación de su proceso integral de formación. La Información completa para la comunidad educativa se encuentra en la página de la Dirección de Relaciones Exteriores: <http://www.ori.unal.edu.co/>. Además, los estudiantes también tienen la oportunidad de participar en Eventos Internacionales donde hacen difusión del conocimiento.

Como actividad complementaria, el Programa participa en la organización y realización de cátedras y eventos internacionales en temas de última tecnología relacionados con el sector agropecuario y agroindustrial a nivel mundial, situación que permite a los estudiantes del Programa, en su medio local, participar, actualizarse y beneficiarse a través de estas actividades académicas, las cuales, con base en un sistema de evaluación previamente concertado, pueden ser homologadas por créditos académicos del plan de estudios.

.....  
14 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

15 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_j=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_j=34245)

**5. Formación investigativa.** *“La investigación es fundamento de la producción del conocimiento, desarrolla procesos de aprendizaje y fortalece la interacción de la Universidad con la sociedad y el entorno. La investigación debe contribuir a la formación del talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales e internacionales. Sólo de esta manera es posible disminuir la brecha en materia de producción científica, creación en las artes y formación posgraduada en nuestro país. La formación de investigadores es un proceso permanente y continuo que se inicia en el pregrado y se sigue en los diferentes niveles de posgrado”*<sup>16</sup>.

Con base en la estructura curricular que rige los programas de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia, sólo es posible introducir al estudiante en proceso de investigación formativa. Lo anterior se consigue mediante la vinculación de éstos a semilleros de investigación liderados por estudiantes con el apoyo de los docentes, así como su vinculación a grupos de investigación liderados o en los que participan profesores adscritos al programa.

Una forma alternativa para iniciar al estudiante de pregrado en los procesos investigativos, la constituye una de las modalidades de trabajo de grado denominada “trabajo de investigación”, a través de la cual el estudiante tiene la oportunidad de dar respuesta a un problema específico que en alguna de las áreas de Ingeniería Agrícola presenta la comunidad productiva agropecuaria.

**6. Interdisciplinariedad.** *“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”*<sup>17</sup>.

Los objetivos de formación del Ingeniero Agrícola exigen que el programa desarrollado a través del plan de estudios esté integrado de manera interdisciplinaria, a través de los componentes de las ciencias básicas, específicamente en las áreas de matemáticas, estadística, física, química y biología, que se reciben por parte de la Facultad de Ciencias y de las ciencias básicas de Ingeniería impartida por los diferentes departamentos de la Facultad de Ingeniería, entre los cuales está el de Ingeniería Civil y Agrícola, al cual está adscrito el Programa Curricular de Ingeniería Agrícola.

Desde el punto de vista de garantizar varios atributos en el proceso de formación de los estudiantes del Programa, el plan de estudios contiene una asignatura denominada “Taller de Proyectos Interdisciplinarios” en la cual se incentiva el trabajo en equipo, la solución de problemas de manera articulada e interdisciplinaria, con la conformación de grupos de estudiantes de varios programas y con el apoyo y tutoría de varios profesores de áreas complementarias de la ingeniería.

La solución a la compleja problemática del sector agropecuario, escenario natural de la acción profesional de la Ingeniería Agrícola, requiere una concepción integral que incluye la participación de otras disciplinas, tales como Agronomía, Medicina Veterinaria, Zootecnia, Biología, Economía, Ciencias Humanas y otras áreas de la Ingeniería. Para lo anterior, el estudiante a través de su paso por el plan de estudios tiene la oportunidad de interactuar con profesionales y estudiantes de esas carreras.

Una de las principales formas de conseguir dicha interacción es la participación en prácticas de campo que se desarrollan en empresas e instituciones relacionadas con el sector agropecuario y agroindustrial, ubicadas en diferentes zonas del país, como parte integral del programa de las diferentes asignaturas que conforman el plan de estudios y que se inician con la gira técnica

.....  
16 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245)

17 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245)

contemplada como actividad central dentro de la asignatura Introducción a la Ingeniería Agrícola.

**7. Flexibilidad.** “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 cultivan 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”<sup>18</sup>.

La estructura curricular del Programa brinda al estudiante la posibilidad de destinar un 20% del total de sus créditos académicos a cursar asignaturas de libre elección, las cuales pueden ser asignaturas de profundización del mismo plan de estudios, o de apertura de cualquier otro programa que se oferte en la Sede de Bogotá, incluyendo temas ambientales, artísticos, económicos, políticos, históricos, sociológicos, antropológicos, médicos, literarios, científicos y tecnológicos. Se persigue a través de este componente la búsqueda de una formación holística del futuro profesional de la Ingeniería Agrícola.

Se suma a este principio, los procesos de doble titulación dentro de la Universidad Nacional, los cuales se encuentran reglamentados en el acuerdo 155 de 2014 del Consejo Superior Universitario “Por el cual se reglamenta la doble titulación en pregrado en la Universidad Nacional de Colombia”. Actualmente el programa se encuentra articulado con el programa de Ingeniería Civil, Eléctrica, Mecánica, Mecatrónica e Industrial para que los estudiantes realicen doble titulación. La Dirección de Área Curricular se encuentra evaluando la posibilidad de realizar convenios de doble titulación con universidades extranjeras.

Por otra parte, se cuenta con el Sistema de Prácticas y Pasantías, el cual empezó siendo una idea de estudiantes de Ingeniería de Sistemas en el año 2010 y siguió con el apoyo de Dirección Académica de Sede. En la página <http://www.spopa.unal.edu.co/> se encuentran consignadas las especificaciones de las diferentes modalidades de pasantía con sus requisitos y documentación disponible para poder ver estas asignaturas, además encontrar las diferentes convocatorias disponibles para poder llevar a cabo estas modalidades.

**8. Gestión para el mejoramiento académico.** “La Universidad fortalecerá una cultura institucional que facilite el mejoramiento de las actividades y los procesos académicos para la toma de decisiones que contribuyan a alcanzar la excelencia académica. Dicho mejoramiento deberá realizarse de manera sistemática, permanente, participativa, integral y multidireccional entre los distintos integrantes de la comunidad académica”<sup>19</sup>.

## **G2. Organización de la Estructura – Plan de Estudios**

El plan de estudios de Ingeniería Agrícola está estructurado en tres componentes de formación: **Fundamentación, Disciplinar o Profesional y de Libre elección.**

El **Componente de Fundamentación** incluye todas aquellas asignaturas que le dan el soporte científico a la formación del ingeniero, destacándose las ciencias básicas (física, química, biología), las matemáticas, las ciencias económico-administrativas y las herramientas informáticas y computacionales.

.....  
18 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de colombia a través de sus programas curriculares [http://www.Legal.Unal.Edu.Co/rlunal/home/doc.jsp?D\\_i=34245](http://www.Legal.Unal.Edu.Co/rlunal/home/doc.jsp?D_i=34245)

19 Acuerdo 033 de 2007- lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la universidad nacional de Colombia a través de sus programas curriculares [http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=34245](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=34245)

El **Componente Disciplinar o Profesional** se relaciona estrechamente con materias propias de la profesión, aproximándose a las teorías, métodos y prácticas fundamentales del ejercicio profesional de la Ingeniería, incluyendo el trabajo de grado. Dentro del programa curricular de Ingeniería Agrícola y como paso previo al estudio de las áreas de acción profesional, se incluyen asignaturas relacionadas con los fundamentos básicos de la Ingeniería.

El **Componente de Libre elección** le permite al estudiante ampliar y complementar su formación profesional, profundizando en aspectos propios de la carrera, como también en diversificar y cimentar su bagaje cultural en cualquier disciplina o profesión a través de la oferta curricular de la Universidad, tanto en pregrado como en posgrado, logrando con esto flexibilidad e interdisciplinariedad.

Con base en estos principios, en el Programa de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, mediante Acuerdo 30 de 2016 del Consejo de Facultad de Ingeniería, se establecieron los créditos académicos, las agrupaciones y las asignaturas del plan de estudios del programa curricular que permiten adaptarse al Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario y ser coherente con las expresiones misionales de la Universidad. En este acuerdo se detalla la tipología de las asignaturas (teórica, teórico-práctica).

En la malla curricular se puede apreciar las agrupaciones precisas del programa, así como las asignaturas que las componen y sus respectivos créditos y distribución de horas (ver anexo).

Se definieron ciento ochenta (180) créditos como requisito para optar al título de Ingeniero Agrícola, quedando distribuidos de la siguiente manera:

**a. Componente de Fundamentación:** cincuenta y nueve (59) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar cuarenta y nueve (49) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y diez (10) créditos correspondientes a asignaturas optativas.

En este componente el estudiante aborda las matemáticas, la probabilidad y la estadística; la física, la química y la biología; las herramientas informáticas y los métodos numéricos; las ciencias económicas y administrativas, y la expresión gráfica.

**b. Componente Disciplinar o profesional:** ochenta y cinco (85) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar ochenta y dos (82) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y tres (3) créditos correspondientes a asignaturas optativas.

Se abordan las ciencias de la Ingeniería con asignaturas tales como Introducción a la Ingeniería Agrícola, Geomática Básica, Estática, Electrotecnia, Mecánica de Fluidos, Suelos Agrícolas, Mecánica de Suelos, Mecánica de Sólidos, Hidráulica Básica, Termodinámica, Hidrología. Así mismo se aborda el campo de la automatización y el control en procesos de producción agropecuarios, a través de las asignaturas Electrotecnia y Control en Biosistemas.

En los campos del ejercicio profesional, se ofrecen asignaturas específicas y áreas de profundización en:

- **Maquinaria y mecanización agrícola y pecuaria:** con las asignaturas Elementos de Máquinas Agrícolas, Fuentes de Potencia en la Agricultura y Máquinas Agrícolas.
- **Ingeniería de recursos de agua y suelo:** con las asignaturas Fundamentos de Ingeniería de Riegos, Diseño de Sistemas de Riego y Drenaje de Tierras Agrícolas.
- **Construcciones rurales: con las asignaturas Análisis de Estructuras, Diseño de Estructuras de Concreto, Construcciones Rurales:** Manejo Ambiental, Construcciones Rurales: Materiales y Administración de Obra.
- **Ingeniería de Postcosecha:** con las asignaturas Transferencia de Calor y Masa, Postcosecha de Frutas y Hortalizas y Postcosecha de Granos y Semillas.

De manera integradora con los demás programas curriculares que ofrece la Facultad de Ingeniería, se cursa la asignatura Taller de Proyectos Interdisciplinarios y una asignatura de carácter especial denominada Trabajo de Grado, en la cual se ofrecen las modalidades de trabajos de investigación, prácticas de extensión y asignaturas de posgrado.



**c. Componente de Libre elección:** treinta y seis (36) créditos exigidos, que corresponden al 20% del total de créditos del plan de estudios.

En este componente el estudiante puede cursar asignaturas de diferente índole, incluyendo asignaturas de temáticas socio-humanística, de profundización de la profesión, con el propósito de que el futuro ingeniero agrícola consolide sus conocimientos y pueda responder eficazmente a todas las necesidades del sector agropecuario. Dentro de las asignaturas ofrecidas están las Cátedras Manuel Ancizar, Jorge Eliécer Gaitán, Marta Traba, José Celestino Mutis, asignaturas ofrecidas por la Facultad de Artes y Ciencias Humanas. En el componente profesional se ofrecen las asignaturas Diseño Estructural de Silos, Estructuras de Madera, Estructuras Metálicas, Mampostería Estructural, Estructuras Hidráulicas, Invernaderos, Administración de Maquinaria, Aplicación de Pesticidas, Diseño de Equipos de Siembra, Diseño de Implementos de Labranza, Máquinas Cosechadoras, Manejo y Conservación de Perecederos, Secado de productos agrícolas, Simulación Matemática en Postcosecha, Bombas y Estaciones de Bombeo, Ingeniería de Conservación de Agua y Suelo, Riego por Goteo, Riego por Superficie.

La oferta de asignaturas optativas y de profundización se revisa anualmente y puede ser modificada por el Consejo de Facultad, previa solicitud del Comité Asesor Curricular del Programa, teniendo en cuenta en dichas modificaciones el mejoramiento en el nivel de flexibilidad del plan de estudios y la articulación con otros planes de estudio de la Universidad.

Para inscribir asignaturas de profundización, dentro del componente de libre elección, el estudiante debe haber aprobado el 70% de los créditos académicos de su plan de estudios.

El inglés es la lengua extranjera que se considera fundamental para la formación disciplinar de los estudiantes del Programa Curricular de Ingeniería Agrícola y para cumplir este requisito el estudiante debe cursar o validar mediante examen de suficiencia doce (12) créditos en la Universidad Nacional de Colombia. El idioma es un requisito de grado.

La práctica estudiantil es una posibilidad que tiene el estudiante de aproximarse al ejercicio profesional. Es una asignatura a la que se le asignan tres, seis o nueve créditos académicos, dependiendo del contenido académico y de su dedicación o intensidad horaria.

### **G3. Actualización del Currículo**

La actualización curricular ha sido uno de los aspectos académicos que ha generado un mayor reto y exige estar atentos a las dinámicas y avances de la ciencia y tecnología. La articulación de todos los niveles de formación con aspectos como la vinculación con el exterior, la implementación de nuevos modelos pedagógicos basados en las tecnologías de la información y comunicación, el rol del profesor como facilitador en el proceso de aprendizaje del estudiante, el fomento de la investigación y el financiamiento de ésta, son sin duda algunos de los retos con los que cuenta la educación actualmente. Por tal razón, la sociedad requiere de profesionales capaces de propiciar el desarrollo con conciencia global y pertinencia regional, para lo cual la Ingeniería Agrícola no puede ser indiferente.

De acuerdo con lo anterior, se puede visualizar la evolución curricular, tal como lo menciona la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería -ACOFI<sup>20</sup>, como "(...) Un ejercicio académico que hace parte de la autoevaluación institucional, tiene horizontes hacia la acreditación y sobre todo, propende por el mejoramiento continuo de la calidad de la educación superior."

La actualización permanente del currículo, como parte de la gestión de este, permite la capacitación de vanguardia de los futuros ingenieros agrícolas a fin de garantizar la correcta y oportuna solución de los problemas y su variabilidad.

.....

20 ACOFI. (1999). *Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Agrícola*.

La Universidad Nacional de Colombia dentro de su estructura académico-administrativa dispone de distintas dependencias e instancias que tienen como misión coordinar los procesos de evaluación, acreditación y seguimiento a los programas curriculares de pregrado y posgrado, tales como la Vicerrectoría Académica, Dirección Nacional de Programas Curriculares de Pregrado, Dirección Académica de la Sede Bogotá, Consejos de Facultad, Vicedecanatura Académica, Comités de Directores de Programas Curriculares, Comités Asesores de programa, lo cual es regulado mediante el Acuerdo 151 de 2014 “Por el cual se normaliza el proceso de autoevaluación y seguimiento de la calidad de los programas curriculares de la Universidad Nacional de Colombia y se derogan las normas vigentes y anteriores”. Igualmente, cuenta con otras instancias relacionadas con los procesos de investigación y extensión.

La Institución contempla la realización periódica, por parte del Comité Asesor del Programa, de procesos de revisión y actualización del currículo y de su plan de estudios. Puede afirmarse que es más un resultado de la cultura de calidad arraigada dentro de su comunidad académica con fines de mejoramiento continuo, que un simple trámite de presentación de información. En consecuencia, la organización de la institución se convierte en una fortaleza que permite cumplir a cabalidad con los procesos de calidad requeridos.

También se cuenta con un “Comité de Asesores Externos” conformado por egresados, empresarios, Asociaciones, entre otros, que constantemente están haciendo una retroalimentación del programa con fines de actualización y mejoramiento continuo.

#### **G4. Estrategias Pedagógicas**

El Programa aplica estrategias metodológicas relacionadas con el aprendizaje por proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, entre otros, lo cual permite que el estudiante desarrolle habilidades de autoaprendizaje, de pensamiento crítico y capacidad de análisis. Sin embargo las clases magistrales, las prácticas de laboratorio y las visitas técnicas a empresas del sector agropecuario y agroindustrial, siguen teniendo su espacio y su importancia dentro del proceso de formación de los estudiantes.

Actualmente el Programa utiliza de manera complementaria las TIC como herramientas para facilitar cada uno de los tres momentos <sup>21</sup> del ejercicio de la docencia, de ahí la importancia del dominio de estas, tanto por parte del docente como del estudiante, sin mencionar el apoyo que presta el área administrativa en esta materia. Cualquiera que ésta sea, implica un esfuerzo adicional por parte del docente (más que la del alumno dada la diferencia generacional, la apropiación de la tecnología y actitud hacia esta última de que se disponga) para alcanzar su dominio y utilización, sin embargo es claro su potencial como herramienta de acceso inmediato a la información y las posibilidades de desarrollo que esto implica, aunque no reemplaza el contacto directo con el profesor, con lo cual complementa la formación integral que se requiere.

Un aspecto igualmente importante, es el conocimiento de la sociedad en la cual se desenvolverá el futuro profesional de Ingeniería Agrícola, en donde el docente debe tener la capacidad de fortalecer en sus estudiantes el compromiso social y ético, enfocado este desde el punto de vista de la aplicación de la técnica en la solución de los problemas enfrentados por su comunidad. Para ser coherente con ese propósito, los profesores desarrollan prácticas extramurales y de campo, con mayor énfasis en las asignaturas del componente profesional, en las cuales se evidencian y conocen directamente los problemas del sector agroindustrial y del campo de la ingeniería. Las prácticas de campo son actividades que hacen parte integral del proceso de formación académica de los estudiantes, las cuales se realizan en centros de investigación, empresas e instituciones del sector, ubicadas en diferentes zonas de producción agropecuaria del país y mediante las cuales se busca poner en contacto directo a los estudiantes con procesos, procedimientos y actividades relacionadas con los campos de acción

.....  
<sup>21</sup> Los tres momentos se refieren a los procesos de planeación y preparación de la asignatura, su desarrollo y evaluación.

profesional de la Ingeniería Agrícola, contenidas en diferentes asignaturas del plan de estudios.

Adicionalmente, se incluye la metodología de los seminarios y talleres de proyectos interdisciplinarios para que los estudiantes investiguen y planteen soluciones a problemas reales del sector agropecuario y agroindustrial.

---

## H. Gestión del currículo

---

La gestión curricular hace referencia a la capacidad de organizar y ejecutar procesos que permitan cumplir los objetivos de formación de los futuros profesionales; estos procesos deben enmarcarse en las políticas institucionales de la Universidad. Esta gestión permite estimular y dinamizar el desarrollo del currículo en sus diferentes fases: docencia, investigación, proyección social, programación de las actividades académicas, incluyendo salidas de campo, articulación con procesos de bienestar, ejecución y evaluación; es decir, poner a disposición de los estudiantes, todos los recursos y medios tecnológicos para garantizar el mejor desarrollo del currículo.

Para llevar a cabalidad la gestión, el Programa de Ingeniería Agrícola recibe recursos de la Sede, de la Facultad, del Departamento y del Área Curricular, en la medida en que se vayan requiriendo, con base en los proyectos y planes de mejoramiento trazados por el Programa en sus procesos de autoevaluación y gestión curricular. En general, esos recursos se destinan preferentemente a dotación de infraestructura, elaboración de material docente y participación en eventos tanto nacionales como internacionales, del personal docente del Programa.

La enseñanza adecuada y puesta en marcha del Programa de Ingeniería Agrícola, exige un conjunto de elementos articulados de manera coherente y disponible por parte de los administradores del currículo, los docentes, los alumnos y los investigadores. Los principales aspectos para tener en cuenta se describen a continuación.

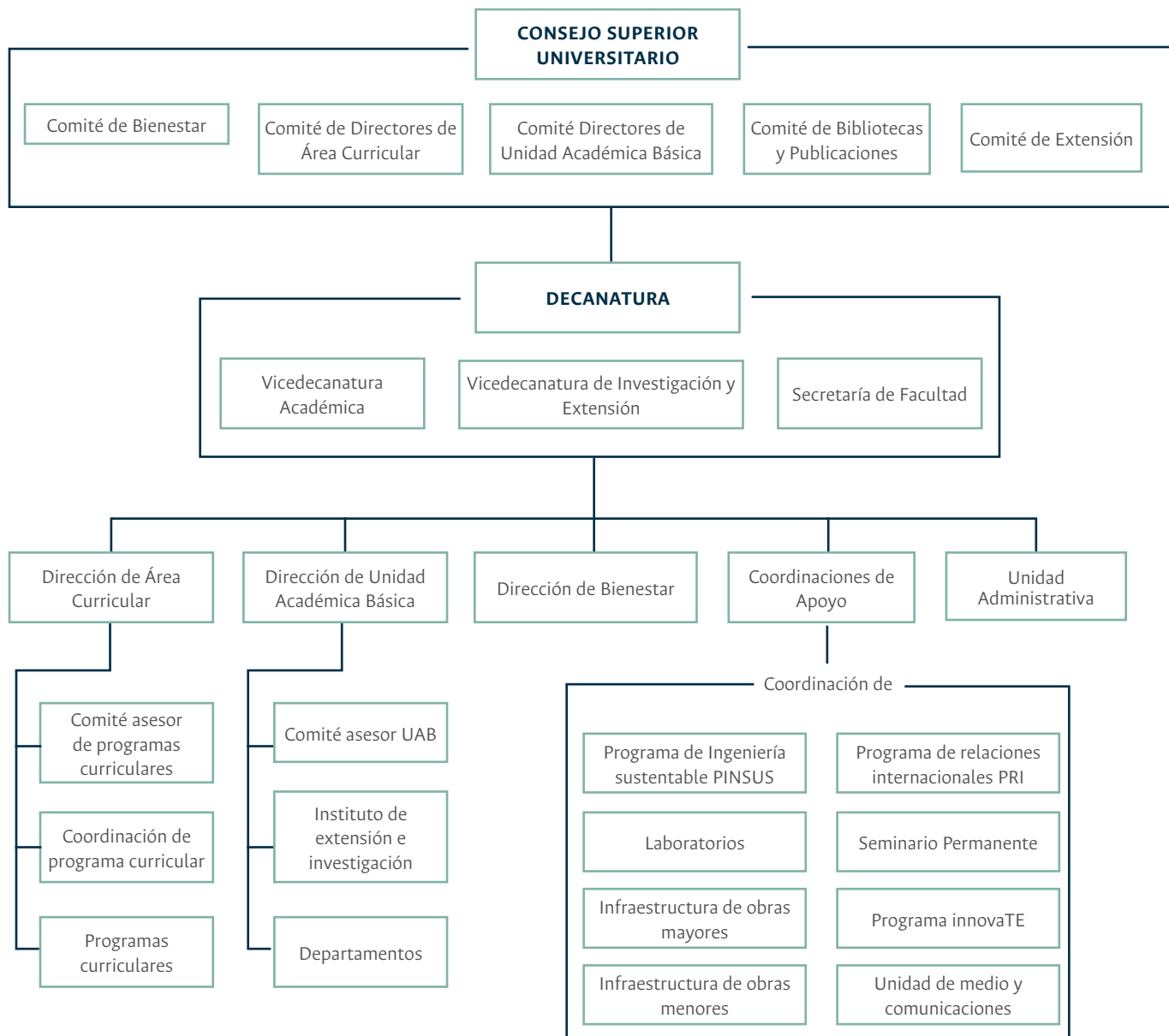
### H1. Organización administrativa para la gestión del Currículo

---

A raíz de la reforma impulsada por el rector José Félix Patiño en 1964, la Universidad Nacional de Colombia se organizó en áreas de conocimiento orientadas a disciplinas y profesiones; en consecuencia, la sede Bogotá cuenta en la actualidad con once facultades. El Programa de Ingeniería Agrícola se ubica dentro de la Facultad de Ingeniería, que es la Facultad con el mayor número de estudiantes de la Sede. El programa de Ingeniería Agrícola actualmente tiene un total de 622 alumnos de pregrado matriculados en 2020-III. La estructura académico-administrativa de la Facultad incluye cinco direcciones de departamento y cinco direcciones de área curricular. El Programa de Ingeniería Agrícola está adscrito a la Dirección de Área Curricular de Ingeniería Civil y Agrícola, y sus profesores, al Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.

La actual estructura académico-administrativa de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia se presenta en la Figura 3.

Figura 3. Estructura académico-administrativa de la Facultad de Ingeniería  
Fuente: <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/facultad/organigrama.html>



Teniendo en cuenta el Estatuto General de la Universidad (Acuerdo 11 de 2005 del CSU) y las disposiciones reglamentarias de la Facultad de Ingeniería, el Programa Curricular cuenta con un Comité

Asesor conformado por dos profesores del Programa, designados por el Consejo de Facultad, una representación estudiantil integrada por dos estudiantes elegidos mediante votación directa por parte de los estudiantes de Ingeniería Agrícola y un representante de los egresados. Este Comité es presidido por el Director de Área Curricular y el Coordinador Curricular del programa de Ingeniería Agrícola.

## **H2. Recursos físicos, tecnológicos (diferentes a sistemas de información) e infraestructura al servicio del programa**

## Sistemas de Información y Software especializado

La administración del currículo se apoya en los siguientes sistemas de información:

- SIA: Sistema de Información Académica
- SARA: Sistema de Información del Talento Humano
- HERMES: Sistema de Información de la Investigación
- QUIPÚ: Sistema Financiero Integrado
- SINAB: Sistema Nacional de Bibliotecas
- EVALNET: Evaluación de Cursos y Docentes
- SIE: Sistema de Información de Egresados

El objetivo del uso de software especializado, bases de datos y demás recursos digitales disponibles es permitir el manejo seguro y eficiente de la información y la interrelación que de ella se derive. La Universidad cuenta con sistemas de información en plataformas y tipo de software que permite integrar fácilmente los programas optimizando y racionalizando los procesos. La Universidad cuenta con software de apoyo tanto a actividades administrativas como académicas. En la Tabla 2 se hace una breve descripción de cada sistema.

Tabla 2. Sistemas de Información disponibles en la Universidad Nacional de Colombia

La Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA) como unidad de apoyo docente, analiza, diseña, implementa y evalúa estrategias y herramientas tecnológicas que fomentan el uso y la apropiación

de los medios y tecnologías de información y comunicación (MTIC), fórmulas propuestas y coordina mecanismos de

| SISTEMA DE INFORMACIÓN   | FUNCIÓN   |
|--|---|
| Sistema de inscripciones “Uninscripciones” (proceso académico).            | Encargado del procesamiento de las inscripciones de los aspirantes a ingresar a la Universidad Nacional.  |
| Sistema de admisiones “Admisiones” (proceso académico)                     | Permite la inscripción para el proceso de admisión, diseño de pruebas, administración de salones, calificación y genera reportes.   |
| Sistema de Información Académica “SIA” (proceso académico).                | Administra la información relacionada con los procesos académicos y estudiantiles que se llevan a cabo en la Universidad, mediante cada uno de los subsistemas que hacen parte de este: hoja de vida, programas curriculares, programación académica, inscripciones, calificaciones, gestión económica y, administración y soporte.                         |
| EVALNET: Evaluación de cursos y docentes.                                  | Herramienta computacional que evalúa por parte de los estudiantes todos los cursos ofrecidos en el semestre académico. Fue una iniciativa de la Vicedecanatura Académica de la Facultad de Ingeniería en el año 2002.   |
| Sistema de “Registro” (proceso académico).                                 | Contiene la información de los estudiantes antiguos de la sede Bogotá que no se cargaron al sistema de información académica SIA.   |
| Sistema de evaluación de cursos y docentes “FeedBack” (proceso académico). | Encargado del proceso de evaluación docente. Concebido como administrador de encuestas, capaz de manejar diferentes objetos de evaluación.  |
| Sistema de investigación “HERMES” (proceso de apoyo a la investigación).   | Permite administrar convocatorias y los proyectos relativos a las investigaciones.  |
| Sistema Talento Humano “SARA” (soporte a la gestión).                      | Permite gestionar la información relativa al personal académico, administrativo y pensionado de la Universidad. A través de ella se consolidan estadísticas e informes relativos al talento humano que hace parte de la Universidad. Incluye funcionalidades como: Comité de asignación de puntaje, Gestión del programa de trabajo académico, entre otras. |
| Sistema Nacional de Bibliotecas “ALEPH” (soporte a la gestión).            | Provee recursos electrónicos e informáticos para los servicios bibliotecarios de la Universidad.  |
| Sistema Unisalud “SISS” (soporte a la gestión).                            | Realiza los procesos relacionados con la IPS, EPS e historias clínicas.   |

|  |  |
|--|--|
| Sistema de la Gerencia Nacional Financiera y Administrativa "QUIPU" (soporte a la gestión) | Permite realizar el registro de todas las operaciones financieras de toda la Universidad.  |
| Sistema Banco de proyectos Universidad Nacional "BPUN" (soporte a la gestión).             | Instrumento dinámico para el reporte periódico de datos para el registro, seguimiento y evaluación de proyectos de gestión y soporte institucional.  |
| Sistema para contratos e inventarios "Bienes y Servicios" (soporte a la gestión).          | Permitir el manejo de las funciones de la cadena de bienes y servicios de la Universidad Nacional.   |
| Sistema para contratos e inventarios "Voto electrónico" (soporte a la gestión).            | Permite realizar la elección de representante estudiantil al consejo superior universitario, consejo de sede y consejo académico.  |
| Oficina Nacional de Control Interno ONCI (proceso administrativo).                         | Realiza la evaluación independiente de la gestión académica, administrativa de la Universidad, comunicando los resultados a las directivas, a la comunidad universitaria y a la sociedad. Ofrece los servicios de evaluación, seguimiento y acompañamiento a la gestión de la Universidad, con la imparcialidad, objetividad y responsabilidad propias del ejercicio del control interno, con el fin de apoyar a la Universidad en la promoción del cuidado de lo público, la cultura de la autoevaluación, la autorregulación y la autogestión. |
| UN-Escucha (proceso de divulgación).   | Permite fortalecer redes sociales y canales confiables de comunicación que promuevan en los estudiantes el bienestar y el desarrollo de su proyecto académico y de vida. UN-Escucha tiene dos estrategias de funcionamiento: Buzón telefónico de contacto y el chat de ayuda.  |
| SIEMEGE (soporte a la gestión).  | Coordina, asesora y soporta el desarrollo de los procesos académicos y administrativos de la Universidad Nacional de Colombia en la región central del país, para brindar una educación de alta calidad, garantizando la diversidad social, cultural y étnica mediante un esquema de mejoramiento continuo.  |
| Transportes (soporte a la gestión).  | Programa la asignación de recursos relacionados con las necesidades de transporte de toda la universidad.  |
| Sistema de Información de Egresados "SIE".   | Una aplicación que facilita el registro, actualización y administración de las hojas de vida de los egresados de la Universidad y permite administrar las ofertas laborales reportadas por las organizaciones, convirtiéndose en un mecanismo para promover la interacción permanente entre el egresado, la institución de educación superior y las empresas.  |
| Sistema Nacional de Información de Educación Superior "SNIES".                             | Automatiza los procesos de carga de información al Sistema Nacional de Información de Educación Superior "SNIES", del Ministerio de Educación.   |
| Universidad Virtual.   | Promueve el uso de medios y tecnologías de la información y comunicación orientados a apoyar procesos de enseñanza-aprendizaje de la comunidad universitaria y entidades externas que lo asocien; mediante procesos de asesoramiento, acompañamiento, soporte, capacitación y formación, atendiendo las necesidades técnicas y pedagógicas en programas de pregrado, postgrado y educación continuada.   |
| Régimen Legal.   | Sistema de información para la gestión de la normatividad de la Universidad.   |
| Universitas XXI.   | Administrado por la División de Registro, permite la administración de los espacios físicos relacionados con aulas de clases y auditorios de toda la Universidad. El uso de espacios en el programa de Ingeniería Agrícola está circunscrito a estas políticas.  |

fortalecimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje en los diferentes niveles y programas académicos de la Universidad. Además, promueve procesos de investigación que favorecen el uso y desarrollo de recursos tecnológicos como medio para generar innovación educativa. Sinergia con otras agencias para promover el desarrollo académico en modo virtual. Más información: <http://www.dnia.unal.edu.co/>

Además, la Universidad cuenta con un convenio con Microsoft® (Campus Agreement), donde uno de los propósitos es asegurar que todos los computadores propiedad de la Universidad tengan las licencias de Microsoft Office 2007 y Microsoft Office 2003, y facilitar el acceso por parte de los profesores a dichas licencias.

En la Tabla 3 se describen algunos paquetes de uso específico en diferentes áreas relacionadas con el campo de Ingeniería Agrícola.

Tabla 3. Paquetes de software especializado empleados en la Ingeniería Agrícola

## Acceso a infraestructura

| CAMPO DE ACCIÓN   | PAQUETES DE SOFTWARE  |
|---|---|
| El desempeño de la actividad académica del Programa de Ingeniería Agrícola se nutre de toda la infraestructura que posee la |   |
| Maquinaria agrícola   | Vallarino, Gloria P.; Castañeda, Andrés M.; Castillo, Bernardo. Desarrollo de un software para la simulación de trabajo en campo de un tractor agrícola. 2000.<br>SOLID EDGE<br>AUTOCAD   |
| Postcosecha   | Cogollo, Adiel Eliseo; Parra, Alfonso. Software para la simulación y el cálculo de cuartos fríos para el almacenamiento de frutas y hortalizas. 2003.<br>Lozano, Germán A.; Ramírez, José A.; Ospina, Julio A. Desarrollo de un software para el diseño de evaluación de costos de sistemas de secado estático para granos. 2000. |
| Riegos y drenaje  | Bustos Ricardo, M.: González, Carlos. Software DISPAH versión 2,0 2004.<br>Suárez L., Daniel; Mendoza, Germán. Diseño de software Disdred 1,0 para cálculo de sistemas de drenaje subterráneo. 2005.<br>MATLAB, VISUAL MODFLOW, SMADA, EPANET y SUITE BENTLEY (HecRas, HMS/WaterCad, WaterGems, Plow Master.GS+, SAS              |
| Geotecnia   | PLAXIS.   |
| Construcciones  | SAP 2000, ANSYS, ETABS.   |
| Hidráulica  | MATLAB, VISUAL MODFLOW, SMADA, EPANET y SUITE BENTLEY (HecRas, HMS/WaterCad, WaterGems, Plow Master.  |

Universidad. El uso de este recurso se optimiza en la medida que se conoce la cantidad y disponibilidad de los salones, talleres, laboratorios, bibliotecas, salas de cómputo, entre otros. Adicionalmente, es muy valioso para enriquecer la formación académica de los estudiantes, así como la interacción con otros programas con quienes se comparte en el uso eficiente de los recursos.

La Facultad de Ingeniería de la Sede Bogotá cuenta con 13 edificios, de los cuales 6 usan la mayor parte de su área para laboratorios de investigación y talleres: Hidráulica, Hidráulica-Hangar, Patios de Ingeniería Eléctrica y Mecánica, Laboratorios de Ingeniería Química, Instituto de Extensión e Investigación, Posgrados en Materiales y Procesos de Manufactura. Los restantes 7 edificios albergan aulas, auditorios, bibliotecas, laboratorios y oficinas administrativas: Edificio de Ciencia y Tecnología “Luis Carlos Sarmiento Angulo”, Edificio Aulas de Ingeniería, Edificio Insignia “Julio Garavito Armero” de la Facultad de Ingeniería, Edificio “Antonio Nariño”, Centro de Atención de Estudiantes de ingeniería (CADE), Edificio Camilo Torres (Bloques 4-5-6) y Edificio de las Nieves; también cuenta con 67 laboratorios que soportan sus actividades misionales de docencia, investigación y extensión; de toda esta infraestructura la comunidad académica del Programa puede tener acceso.

Además, el Programa de Ingeniería Agrícola cuenta con espacios físicos propios en:

- Centro Agropecuario Marengo: 1 invernadero de 4000 m<sup>2</sup>, 1 laboratorio de Lisimetría y Maquinaria Agrícola.
- 214 – Edificio Antonio Nariño: 4 salones de clase, 1 sala de reuniones, 8 oficinas de profesores, salas de estudio para estudiantes, investigadores, semilleros y grupos de investigación, 5 laboratorios, 2 oficinas de apoyo administrativo.
- 411 – Laboratorios de Ingeniería: 4 laboratorios y 1 oficina de apoyo administrativo.
- Invernaderos dentro de la Ciudad Universitaria: 1 nave de invernadero de 200 m<sup>2</sup>.

## Apoyo al proceso de formación académica de los estudiantes

El apoyo está soportado por varias políticas institucionales y de infraestructura. Igualmente, la

Universidad cuenta con el Sistema de Acompañamiento Estudiantil – SAE, que brinda a los estudiantes a lo largo de su proceso de formación integral, las condiciones necesarias para el buen desempeño académico y el éxito en la culminación de su plan de estudios. El Sistema está integrado por un conjunto de agentes (estudiantes, profesores tutores, administrativos) que a través de dos componentes (académico y bienestar) y sus respectivos programas, articula los diferentes niveles estructurales de la Universidad (departamento, facultad y sedes), con la finalidad de facilitar la adaptación del estudiante a la vida universitaria y propende por disminuir la deserción, la repitencia y la mortalidad académica. El acompañamiento académico lo realizan, de manera individual, los profesores, a quienes semestre a semestre le son asignados grupos de estudiantes que acompaña durante toda su permanencia en el Programa. Esta gestión puede ser consultada a través de la página <http://www.sae.unal.edu.co/>

El acompañamiento académico le permite al estudiante desarrollar los procedimientos establecidos en el Reglamento Estudiantil (Acuerdo 08 de 2008 del Consejo Superior Universitario), bajo la asesoría del profesor tutor, incluyendo cancelaciones de semestre, adición y cancelación de asignaturas, autorización para realizar pasantías como opción de trabajo de grado, prácticas estudiantiles, homologaciones, entre otras. Estos trámites son canalizados a través del Centro de Atención de Estudiantes –CADE-, infraestructura física que fue diseñada para atender a todos los estudiantes de la Facultad.

Así mismo, el programa de Habilidades Sociales, programa central de la Vicedecanatura Académica, está dirigido a los estudiantes que ingresan a la Universidad, buscando favorecer el proceso de adaptación a la vida universitaria de los estudiantes, mejorando las competencias individuales mediante una metodología desarrollada e implementada directamente en el aula en la asignatura Introducción a la Ingeniería Agrícola, donde se abordan las temáticas relacionadas con manejo del tiempo, comunicación efectiva y expresión oral, trabajo en equipo y valor interdisciplinario, las cuales constituyen el proceso adaptativo a la Universidad, con retroalimentaciones iniciales, intermedias y al final del período académico, culminando en una Jornada de proyectos de primer semestre.

### **H3. Gestión del Recurso Docente**

#### **Recurso docente**

El profesor de Ingeniería Agrícola debe conocer en profundidad el sector agrícola y pecuario, ser sensible a su realidad y a la complejidad social que lo compone y estar comprometido con propender por su cambio y transformación; ése debe ser el empeño y actitud que irradie a sus estudiantes y a la comunidad universitaria.

El profesor de Ingeniería, en cualquiera de sus áreas, debe reflexionar continuamente sobre su quehacer. Nada más grave que la autocomplacencia y la rutina. Nada más oportuno que evocar al profesor Miguel Ángel Santos Guerra, en el prólogo del libro “El ego docente, punto ciego de la enseñanza, el desarrollo profesional y la formación del profesorado<sup>22</sup>”, quien sobre este asunto señala: “ (...) un riesgo importante que nos acecha a los profesores es que, dedicados por oficio a orientar y decir a los demás lo que deben aprender y hacer, nos olvidemos de analizar nuestra forma de ser, pensar y actuar; convertidos en expertos evaluadores (o jueces) de los demás, descuidemos la más elemental y prudente autoevaluación (...). Si no ponemos en tela de juicio nuestra forma de ser y de actuar, estamos condenados a reiterar nuestras rutinas de manera casi automática. Si no nos preguntamos quiénes somos, cómo somos, qué queremos, qué pasa con lo que hacemos es imposible que podamos mejorarnos (...) Hay quien confunde la pereza de pensamiento con las firmes convicciones educativas.

Hay quien se atrinchera en la comodidad o en el miedo para no situarse ante el espejo. Por eso no lee, no dialoga, no reflexiona, no se interroga, no duda”.

.....  
22 Herrán, A. de la y González, I. (2002). *El ego docente, punto ciego de la enseñanza, el desarrollo profesional y la formación del profesorado*.



Actualmente, la sociedad ha venido discutiendo la importancia de la formación continua del profesorado, especialmente en lo que tiene que ver con lo pedagógico y lo didáctico. De este modo, la formación del docente universitario para el ejercicio de su nuevo rol debe ser entendida como un proceso educativo dirigido a potenciar su desarrollo profesional, a partir de una reflexión crítica de su desempeño dentro de un ambiente académico participativo, equitativo, dialógico y democrático.

Es así como los docentes del Programa de Ingeniería Agrícola cuentan con formación a nivel de posgrado (Maestría y Doctorado) que permite el adecuado desarrollo del quehacer docente y de las diferentes líneas de investigación. Además, algunos docentes cuentan con formación complementaria en el área de pedagogía y educación en Ingeniería.

## Estrategias curriculares y pedagógicas

Las estrategias metodológicas del proceso enseñanza-aprendizaje deben centrarse en:

- Fomentar la capacidad analítica mediante la investigación, la discusión, la aplicación en el trabajo de campo y el análisis de los resultados.
- Capacitar al estudiante en el desarrollo de habilidades comunicativas en cuanto a competencias de expresión oral y escrita, así como de capacidad de síntesis y análisis.
- Desarrollar los conceptos y metodologías de investigación, manejo y análisis de información, con el fin de que el alumno conozca la importancia de la generación, evolución y difusión de los conocimientos.
- Introducir al estudiante en la preparación metodológica de proyectos, teniendo en cuenta tanto su organización como su desarrollo y finalmente su publicación o socialización.
- Vincular a los estudiantes a la realización de eventos técnico-científicos e involucrarlos en la praxis y problemática del sector rural.

## Administración del recurso docente

El Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola es la unidad académica básica a la cual están adscritos los profesores del Programa. De acuerdo con la dedicación del profesor, se asignan las actividades de docencia, investigación y labores de extensión que debe desempeñar durante cada uno de los semestres académicos. La información, tanto de su programa de trabajo como de su autoevaluación anual, se registra en el Sistema de Información de Talento Humano - SARA, y debe ser aprobado tanto por el director del Departamento, como por el decano de la Facultad.

Uno de los recursos más estables del Programa es el profesor, y de su calidad, compromiso y buenas condiciones de contratación dependerá, en buena medida, la calidad del Programa. Por lo anterior, datos relacionados con la dedicación, disponibilidad, experiencia, nivel de formación tanto a nivel de pregrado como de posgrado, cursos de actualización, investigaciones realizadas, investigaciones en curso, dirección de proyectos de grado, entre otros, permiten orientar a la administración de la carrera en la correcta dirección para la asignación de cada profesor en las áreas, materias, investigaciones o actividades en donde será más eficiente su desempeño.

La Universidad, mediante el Programa de Becas Sobresalientes contenido en el Acuerdo 014/03 del CSU y en el Acuerdo 070 de 2009, ofrece estímulos económicos a estudiantes de posgrado con un alto rendimiento académico, quienes como contraprestación ejercen labores de asistencia a la actividad docente y son asignados a los profesores de tiempo completo y dedicación exclusiva adscritos a los programas curriculares de pregrado durante el tiempo en el que conserven la calidad de becario; esta política tiene como propósito:

- Apoyar oportunamente las labores relacionadas con docencia e investigación por parte de los profesores.

- Promover la formación de nuevos docentes investigadores, mediante su vinculación a la vida académica de la Universidad.
- Ofrecer a los estudiantes un apoyo económico para evitar la deserción que se presenta por problemas económicos.

#### **H4. Bienestar Universitario**

Mediante el Acuerdo 044 de 2009 emanado del C.S.U, se adoptó el Estatuto Estudiantil de la Universidad Nacional de Colombia en sus disposiciones de Bienestar y Convivencia. El artículo 8 del mencionado Acuerdo, define Bienestar Universitario como el conjunto de políticas, programas y servicios, que buscan desarrollar el potencial de las habilidades y atributos de los miembros de la comunidad universitaria en sus dimensiones intelectual, espiritual, psíquica, afectiva, académica, social y física.

En lo que compete a la comunidad estudiantil, el bienestar universitario está orientado a mejorar su calidad de vida, la convivencia, favorecer la construcción de comunidad, y en diseñar y establecer estrategias que permitan contribuir con la disminución de su deserción, asociada a factores socioeconómicos y de adaptabilidad a la vida universitaria y relacionada con problemas psico-afectivos, de hábitos de estudio y de vida saludable.

El artículo 9 del mencionado Acuerdo indica que el sistema de Bienestar Universitario estará basado en un trabajo sinérgico, en el fomento de mecanismos de participación efectiva a partir del uso racional de los recursos, la flexibilidad frente a múltiples formas organizativas, el fomento de la creatividad y el liderazgo, el mejoramiento continuo y el establecimiento y cultivo de redes, y alianzas estratégicas entre la Universidad y los sectores sociales, gubernamentales y productivos. Este sistema, administrativamente, funcionará a través de Comités Asesores de Bienestar Universitario, de Facultad, de Sede y Nacional, según la estructura administrativa de cada Sede.

Posteriormente mediante el Acuerdo 007 de 2010, el C.S.U se determina y organiza el sistema de Bienestar Universitario en la Universidad Nacional de Colombia.

---

## **I. Articulación del programa con el medio**

---

El Programa establece estrategias específicas para hacer coherente su Proyecto Educativo, a través de acciones que le permitan interactuar y hacer sinergias con los demás actores y procesos académicos, alineados con el compromiso misional formulado por el Programa.

### **I1. Articulación con los egresados**

En la Universidad ha sido de gran importancia vincular a los egresados a los procesos de mejoramiento académico, a través de la implementación de acciones de seguimiento y retroalimentación del quehacer profesional, así como a través del estímulo a la generación de redes y espacios que permitan y fortalezcan el desarrollo profesional y personal de los egresados de los distintos programas académicos. Para hacer visible estos propósitos se ha desarrollado un instrumento de enlace a través del Sistema de Información del Egresado (SIE) <http://egresados.bogota.unal.edu.co/index.php/prog-egresados/sie> mediante el cual se mantiene una permanente comunicación.

El Programa mantiene un fluido vínculo con sus egresados a través de la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia –ASIAC, la cual hace parte integral del Comité Asesor del Programa a través de

un delegado permanente. La ASIAC desarrolla también actividades de extensión que propenden por la actualización de los profesionales de la Ingeniería Agrícola, en temas de innovación y tecnologías de última generación, en cada uno de los campos de acción de la profesión. Muchos de nuestros egresados son gerentes y profesionales de alto nivel en diferentes empresas y centros de investigación, o han constituido sus propias empresas, a través de las cuales mantienen contacto con el Programa Curricular, generando oportunidades para la realización de prácticas estudiantiles y pasantías para los estudiantes del programa. Algunos ejemplos son: Cenicafé, Manantiales del Frontino, Innovakit, entre otros.

## **12. Relación con la investigación**

Los criterios y estrategias para promover la investigación en el Programa de Ingeniería Agrícola tienen sus fundamentos en los lineamientos generales de la Universidad y hacen parte del proceso de formación integral de los estudiantes. La investigación constituye un componente principal 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 (Plan Global) y de la Facultad.

Atendiendo las necesidades investigativas de la Universidad y del país, y buscando una mejor organización de los procesos investigativos, en 2005 se creó la Vicerrectoría de Investigación conformada por las direcciones de investigación de las sedes (DIB Sede Bogotá, DIME Sede, Medellín, DIMA Sede Manizales, DIPAL Sede Palmira), la Dirección Nacional de Laboratorios, la Dirección Nacional de Extensión y Educación Continua y el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional. En el siguiente enlace se encuentra toda la información respecto a la Vicerrectoría de Investigación: <http://www.viceinvestigacion.unal.edu.co>

En la Sede Bogotá, la División de Investigación -DIB- apoya y provee los recursos para la promoción de la investigación, teniendo como interlocutor a nivel de facultad a la recientemente creada Vicedecanatura de Investigación y Extensión, dentro de cuya gestión se promueve y apoya la labor correspondiente en el Programa.

Han sido concebidas diversas alternativas para promover la investigación:

- El trabajo de grado (según la Resolución 114 de 2005 del Consejo de Facultad de Ingeniería: monografía, seminario de investigación, pasantía, cursos de posgrado, participación en proyectos de investigación, proyecto final). En el Programa, la mayoría de los estudiantes que realizan pasantía como modalidad de trabajo de grado la realizan a nivel nacional, en diferentes zonas del país como: La Sabana de Bogotá, Santander, Magdalena, Valle del Cauca, eje cafetero, así como en diferentes sectores de trabajo a saber: la floricultura, caficultura (producción y postcosecha), diseño de sistemas de riego, suelos agrícolas y maquinaria, entre otros. Dentro de las empresas que se destacan están: Netafim, Inverpalmas, Innovakit, Manantiales del Frontino, entre otras. Los estudiantes del Programa también realizan pasantías investigativas de carácter internacional en países tales como: Estados Unidos, Canadá, Brasil, España, Francia, etc.
- Semilleros de investigación: que pueden ser definidos como el núcleo básico de aprendizaje de una o varias disciplinas, constituidas para responder una pregunta, desarrollar una idea, un tema o una propuesta de investigación. Conformado por estudiantes vinculados a proyectos de investigación de un grupo con la asesoría de un investigador. El Programa cuenta actualmente con 4 semilleros de investigación los cuales son:
  - Innovación en el Campo y en la Ingeniería para la Sociedad ICIS
  - Grupo de Investigación Agrícola GIA
  - Semillero de Investigación Amaranto
  - Semillero de Investigación de Maquinas Agrícolas SIMA
- Participación en asignaturas de las llamadas líneas de profundización: definidas por la Universidad como escenarios para la difusión de los procesos de investigación desarrollados por los docentes

del Programa; de las asignaturas más cursadas por los estudiantes para profundizar en el área de desempeño están: Estructuras Hidráulicas, Análisis Estructural Aplicado, Conservación de frutas y hortalizas.

Existe también la experiencia de pasantes, tanto de estudiantes como de profesores, en centros de investigación de muy buen nivel nacional e internacional, en donde se realizan proyectos específicos en áreas relacionadas con el café (Cenicafé), la caña de azúcar, el arroz, las frutas y hortalizas, entre otros.

Otras actividades de menor alcance se desarrollan en algunas asignaturas dirigidas por docentes involucrados en los proyectos de investigación que los diferentes Grupos formalmente inscritos y reconocidos por COLCIENCIAS vienen desarrollando con el apoyo económico de algunas entidades, particularmente por la Dirección de Investigación de la Sede de Bogotá y por la Facultad de Ingeniería a nivel de la Universidad.

### **13. Articulación con los procesos de extensión**

En la actualidad se hace necesario que el ingeniero agrícola conozca no sólo la problemática de su entorno local, sino también la de su región y su país. Esto conlleva a que el ingeniero sea universal, con la capacidad de aplicar sus conocimientos en cualquier lugar y, sobre todo, con la conciencia social de las particularidades que cada subregión implica.

La Facultad de Ingeniería de la sede Bogotá ha tenido como premisa básica el hacer Ingeniería con la gente y para la gente. Por tanto, como complemento al proceso de formación académica, se incentiva en los estudiantes y futuros profesionales el desarrollo y potenciación del sentido de conciencia social, de manera que se plantee dentro de los objetivos del ejercicio profesional, el retribuirle al país, representado en sus ciudadanos, el esfuerzo que a través de los aportes representados en los impuestos que sufragan al erario, efectúan para el normal funcionamiento de la Universidad.

Por tanto, mediante las actividades de extensión, particularmente de la extensión solidaria, se busca contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad rural, a través de la búsqueda e implementación de alternativas de solución a la problemática más sentida en el campo de la producción y conservación de los productos y materias primas agrícolas, proceso que a su vez permite la apropiación del conocimiento por parte del estudiante de manera práctica y el vínculo de los mismos con el sector productivo, las familias campesinas y las unidades de producción, abriendo de este modo la interacción del futuro profesional con la realidad del ejercicio de su profesión y del sector agropecuario.

La participación en proyectos y actividades de extensión pretende lograr que los profesionales no sólo egresen dominando los fundamentos de las ciencias básicas, de la Ingeniería y la tecnología agrícola, sino que estén capacitados para desempeñarse con habilidad y destreza en todas las áreas de aplicación profesional, y puedan entonces tomar la decisión más adecuada, acorde con los recursos productivos disponibles.

La extensión se concibe como transferencia de resultados de investigación básica y aplicada hacia el sector productivo y a la comunidad y, por ende, también contempla el desarrollo de actividades de educación continuada, mediante las cuales se persigue la actualización permanente de los egresados.

## 14. Relación con otros niveles de formación

Según el principio de formación integral, la Universidad articula los distintos niveles de formación a través de las líneas de profundización y de investigación, de manera que el tránsito de los estudiantes entre los distintos niveles de formación sea coherente. Los programas curriculares de pregrado y posgrado podrán ser articulados mediante ciclos de formación que, en menor tiempo del estipulado, permitan la obtención de los títulos consecutivos correspondientes. Para el caso específico de Ingeniería Agrícola, los estudiantes podrán tomar asignaturas del posgrado como asignaturas del Componente de Libre Elección o podrán optar por la modalidad de Trabajo de Grado, en donde deben aprobar, como mínimo, seis (6) créditos en asignaturas de posgrado. Estas actividades facilitan el tránsito entre el pregrado y los programas de posgrado de Ingeniería Agrícola.

El estudiante podrá tomar asignaturas correspondientes a una o más líneas de investigación de su programa curricular o de programas curriculares afines, de acuerdo con las sugerencias del profesor Tutor o del director de la modalidad de trabajo de grado. Esta posibilidad deberá contribuir a la flexibilidad y movilidad académica, facilitándole la construcción de su propia trayectoria de formación y la comunicación interdisciplinaria, en la que confluyen actividades de docencia, investigación y extensión.

La formación investigativa se desarrolla como un proceso que comienza desde el pregrado y se afianza en los diferentes niveles de posgrado buscando contribuir a la producción de conocimiento en talento humano, la creación artística y el desarrollo tecnológico para la solución de los problemas locales, regionales y globales. Sólo de esta manera es posible disminuir la brecha en materia de producción científica, fortaleciendo los procesos de aprendizaje y la interacción con la sociedad.

En cualquiera de estas modalidades se busca que el estudiante fortalezca, aplique, emplee y desarrolle 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.

Como se ha discutido ampliamente en eventos tanto nacionales como internacionales organizados por ACOFI y la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería –ASIBEI, la necesidad de que los gobiernos y las instituciones de educación superior dirijan esfuerzos y recursos al aseguramiento de la calidad en los niveles básicos y medios como parte de las estrategias de articulación con la educación superior, para establecer un modelo de evaluación que considere globalmente los distintos sistemas educativos. Es evidente que la estructura curricular de los programas de Ingeniería Agrícola debe ser coherente con los niveles de postgrado, en particular con las especializaciones y maestrías, a través de estrategias de diseño y gestión del currículo que permitan dar opciones atractivas a los estudiantes en el recorrido de sus estudios, y los cautive desde la investigación formativa promovida por los profesores líderes de los grupos y proyectos de investigación, hasta llegar a vincular a los mejores estudiantes a la carrera profesoral, mediante soluciones creativas en los estatutos de personal docente, previa capacitación pedagógica.

Se está en deuda con el sector agropecuario en realizar una discusión a fondo sobre la necesidad de proponer la creación de niveles técnicos y tecnológicos para la aplicación de la tecnología al campo, para lo cual seguramente será necesario convocar a los sectores relacionados con la ciencia, la tecnología y la investigación, con el sector agroindustrial y todos aquellos actores afines.

Los aportes de la Ingeniería Agrícola a la sociedad no deben ser únicamente aquellos asociados con la construcción de bienes materiales o la provisión de servicios y obras de infraestructura. La responsabilidad fundamental de esta profesión debe centrarse en la reducción de las múltiples dimensiones de la brecha científica y tecnológica en uno de los sectores más deprimidos de la sociedad, como lo es el sector rural.

## 15. Relación con asociaciones y consejos profesionales

El Programa mantiene una constante y permanente vinculación con la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Colombia –ASIAC, gremio profesional que fue creado por exalumnos del Programa, algunos de los cuales pertenecen actualmente a la planta docente. Generalmente, las directivas de la Asociación han estado integradas por egresados del Programa y han sido impulsores de la visibilidad y consolidación de la Carrera ante los distintos sectores empresariales del sector agropecuario. La Asociación cuenta con un representante permanente dentro del Comité Asesor de Carrera.

Algunos docentes del programa están vinculados en calidad de socios de número a la Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ingeniería Agrícola-ALIA, máxima entidad rectora de la Ingeniería Agrícola a nivel continental, la cual a su vez está vinculada a la Comisión Mundial de Ingeniería Agrícola-CIGR (sigla en francés). Desde hace seis años el Ingeniero José Eugenio Hernández H., docente del programa en la sede Bogotá, desempeña el cargo de Secretario Ejecutivo de la ALIA, en representación de la Universidad Nacional de Colombia. Parte de su gestión dentro de la Junta Directiva de ALIA se ha visto reflejada en la inclusión dentro de las áreas técnicas de trabajo de la Asociación, contempladas en los estatutos, la de la Enseñanza de la Ingeniería Agrícola, que la constituye en uno de los temas centrales a abordar en desarrollo de los Congresos Latinoamericanos de Ingeniería Agrícola, que se realizan cada dos años en diferentes países del continente.

Asimismo, uno de los profesores de la Universidad desempeña desde hace 10 años la secretaría ejecutiva de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería – ASIBEI, cargo al cual fue ratificado recientemente en la reunión llevada a cabo en la ciudad de Lisboa, Portugal. Esta experiencia le ha permitido conocer y aplicar, en el Programa de Ingeniería Agrícola, experiencias diversas que a nivel mundial se desarrollan en el campo de la enseñanza de la ingeniería.

De acuerdo con lo descrito en la Ley 1325 de 2009 le fue asignado al Consejo Profesional Nacional de Ingeniería- COPNIA-, la función de inspección, vigilancia y control del ejercicio profesional de los ingenieros agrícolas; por lo tanto, es dicho Consejo quien expide las matrículas profesionales de nuestros egresados. Dentro de la gestión de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, del ingeniero agrícola Jaime Salazar Contreras, a partir del año 2002, se estrechó el vínculo entre las dos instituciones, de tal manera que en el momento de realizar la entrega formal del título profesional ya se encuentra radicada ante el COPNIA, la solicitud de trámite para la expedición de la matrícula profesional correspondiente.

---

## J. Referencias

---

- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI (1999). Actualización y modernización del currículo en Ingeniería Agrícola. Bogotá.
- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, ACOFI (2011). Actualización del currículo de Ingeniería Agrícola en Colombia. Bogotá.
- ASABE, 2017. A Proud Legacy, A Bright Future. Consultado el 23 de marzo de 2017 en <http://www.asabe.org/why-asabe.aspx>
- ERABEE (Education & Research in Biosystems Engineering in Europe), 2017. Background of the ERABEE. Consultado el 2 de mayo de 2017 en <http://www.erabee.aiaa.org/index.htm>
- DANE, 2020. Encuesta nacional agropecuaria (ENA). <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena>
- FAO (Food and agriculture organization of the United Nations). 2019. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. [Http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf](http://www.fao.org/3/ca5162es/ca5162es.pdf)
- Hernández H., José E. (2011). Introducción a la Ingeniería Agrícola. Texto guía. Sexta edición. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Hernández H., José y Salazar C., Jaime (2012). Manual de funciones del Ingeniero Agrícola. Segunda edición. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Herrán, A. de la y González, I. (2002). El ego docente, punto ciego de la enseñanza, el desarrollo profesional y la formación del profesorado. Editorial Universitas. Madrid.
- Ingeniería Agrícola Sede Bogotá. <https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/formacion/pregrado/ingenieria-agricola.html>
- Ministerio de Agricultura Colombia- Un Campo para la equidad, política agropecuaria y de Desarrollo Rural 2018-2022. [https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326\\_politica\\_agro\\_2018-2022.pdf](https://sioc.minagricultura.gov.co/Documentos/20190326_politica_agro_2018-2022.pdf)
- Ospina, J. (1999). La ingeniería Agrícola a través del tiempo. Revista Ingeniería e Investigación No. 43 agosto de 1999
- Salazar, Claudia; Domínguez, Andy; Baquero, Fair; Villa, Juan; Mantilla, Manuel; Aponte, Julián (2009). Evaluación del impacto de las metodologías virtuales en la actividad docente en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional, Sede Bogotá. Trabajo final del curso Taller de Proyectos Interdisciplinarios, dirigido por el Ing. Jaime Salazar C. Jaime en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia.

### Fuentes electrónicas

- [www.acofi.edu.co](http://www.acofi.edu.co)
- <https://www.asibe.net/>
- [www.asabe.org](http://www.asabe.org)
- [www.unal.edu.co](http://www.unal.edu.co)

### Direcciones electrónicas de universidades relacionadas con programas de ingeniería agrícola:

- Fundación Universitaria de San Gil: <http://www.unisangil.edu.co/>
- Universidad Surcolombiana de Neiva: <https://www.usco.edu.co/es/sedes/neiva/>
- Universidad Nacional de Colombia: <http://www.unal.edu.co>
- Universidad de Sucre: <http://www.unisucre.edu.co/>
- Universidad del Valle: <http://www.univalle.edu.co>
- Universidad Técnica de Manabí (Ecuador): <http://www.utm.edu.ec>
- Universidad Nacional Agraria La Molina: <http://www.lamolina.edu.pe>
- Universidad de Campinas – Facultad de Ingeniería Agrícola (Brasil): <http://www.feagri.unicamp.br/>
- Universidad Católica de Pelotas (Brasil): <http://www.ucpel.tche.br>
- Tecnológico de Costa Rica: <http://www.tec.ac.cr>
- Universidad de Costa Rica: <http://www.ucr.ac.cr/>

### Universidades en Estados Unidos

- Ingeniería de Biosistemas -Arizona <https://be.arizona.edu/sites/abe.arizona.edu/files/Biosystems%20Engineering%20BS%20Curriculum.pdf>
- Ingeniería de sistemas biológicos (EEB)- Universidad de Wisconsin Madison <https://guide.wisc.edu/courses/bse/>
- Biosistemas e ingeniería agrícola – universidad de Kentucky <https://www.engr.uky.edu/research-faculty/departments/biosystems-agricultural-engineering/undergraduate/courses>
- Ingeniería Biológica y agrícola- universidad pública en Davis, California: <https://bae.ucdavis.edu/undergraduate/undergraduate-coursework>
- Licenciatura en ingeniería de Biosistemas online - AIU <https://www.aiu.edu/spanish/Licenciatura-en-Biosistemas.html>
- Ingeniería agrícola – universidad de Purde [https://catalog.purdue.edu/preview\\_program.php?catoid=13&poid=16137&returnto=16369](https://catalog.purdue.edu/preview_program.php?catoid=13&poid=16137&returnto=16369)
- Ingeniería agrícola – Universidad Iowa <https://catalog.iastate.edu/collegeofengineering/agriculturalengineering/#curriculumtext>
- Ingeniería agrícola- Universidad Illinois <https://abe.illinois.edu/undergraduate/agricultural>
- Ingeniería agrícola- Universidad de Kansas <https://www.bae.ksu.edu/undergraduate/bse/>
- Licenciatura de ingeniería de Biosistemas – Universidad Estatal de Michigan <https://reg.msu.edu/AcademicPrograms/ProgramDetail.aspx?Program=2445>

### Otras universidades en el mundo:

- Licenciado en agricultura – Universidad de Melbourne (Australia) <https://study.unimelb.edu.au/find/courses/undergraduate/bachelor-of-agriculture/what-will-i-study/>
- Ingeniería agrícola y de Biosistemas -Universidad de Peradeniya (India) <http://agri.pdn.ac.lk/agen/>



[agri\\_biosystems\\_engineering](#)

- Universidad de ITSON Sonora (México) <https://www.itson.mx/oferta/ibs/Paginas/plan-de-estudio.aspx>
- Grado en Ingeniería Agrícola- Universidad de Sevilla <https://etsia.us.es/docencia/grado-en-ingenieria-agricola>
- Grado en Ingeniería Agrícola- Universidad de Salamanca [https://www.usal.es/grado-en-ingenieria-agricola/plan\\_estudios](https://www.usal.es/grado-en-ingenieria-agricola/plan_estudios)
- Ingeniería agrícola Universidad de Almería <https://www.ual.es/estudios/grados/presentacion/plandeestudios/2515>

---

## **ANEXO 1 - MALLA CURRICULAR**

---

| I  | II  | III   | IV  | V  | VI   | VII  | VIII   | IX   | X   |
|--|---|---|---|--|--|--|--|--|---|
| <p>3 4 2</p> <p>Introducción a la Ingeniería Agrícola</p> <p>2016635</p> | <p>4 4 8</p> <p>Álgebra Lineal</p> <p>1000003</p>               | <p>4 4 8</p> <p>Cálculo en varias variables</p> <p>1000006</p>            | <p>4 4 8</p> <p>Ecuaciones Diferenciales</p> <p>1000007</p> | <p>4 5 7</p> <p>Mecánica de Fluidos</p> <p>2015966</p>                           | <p>4 5 7</p> <p>Hidráulica Básica</p> <p>2015961</p>                         | <p>3 4 5</p> <p>Ingeniería de Riegos</p> <p>2016628</p>                  | <p>3 4 5</p> <p>Diseño de Sistemas de Riego</p> <p>2016628</p>     | <p>3 4 5</p> <p>Electrotecnia</p> <p>2016630</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Control en Biosistemas</p> <p>2016626</p> |
| <p>4 4 8</p> <p>Cálculo Diferencial</p> <p>1000004</p>                   | <p>4 4 8</p> <p>Cálculo Integral</p> <p>1000005</p>             | <p>3 4 5</p> <p>Probabilidad y Estadística Fundamental</p> <p>1000013</p> |   | <p>4 4 8</p> <p>Optativa - Física*</p>   | <p>3 6 6</p> <p>Mecánica de Suelos</p> <p>2015969</p>                        | <p>3 4 5</p> <p>Hidrología</p> <p>2015978</p>                            | <p>3 4 5</p> <p>Drenaje de Tierras Agrícolas</p> <p>2016629</p>    | <p>3 4 5</p> <p>Taller de Proyectos Interdisciplinarios</p> <p>2024045</p>   | <p>6 0 18</p> <p>Optativa - Trabajo de Grado*</p>         |
| <p>3 4 5</p> <p>Principios de Química</p> <p>1000024</p>                 | <p>4 4 8</p> <p>Fundamentos de Mecánica</p> <p>1000019</p>      | <p>3 4 8</p> <p>Estática</p> <p>2026134</p>                               | <p>4 4 8</p> <p>Fisiología Vegetal</p> <p>2017538</p>       | <p>4 6 6</p> <p>Mecánica de Sólidos</p> <p>2015968</p>                           | <p>3 4 6</p> <p>Análisis Estructural Básico</p> <p>2015941</p>               | <p>3 4 5</p> <p>Diseño de Estructuras en Concreto</p> <p>2016627</p>     | <p>3 4 5</p> <p>Optativa - Construcciones Rurales*</p>             | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                        |
| <p>3 4 5</p> <p>Biología General</p> <p>1000009</p>                      |   |   | <p>3 4 5</p> <p>Suelos Agrícolas</p> <p>2016632</p>         | <p>3 4 5</p> <p>Termodinámica</p> <p>2015741</p>                                 | <p>3 4 5</p> <p>Elementos de Máquinas Agrícolas</p> <p>2016631</p>           | <p>3 4 5</p> <p>Fuentes de Potencia en la Agricultura</p> <p>2016633</p> | <p>3 4 5</p> <p>Máquinas Agrícolas</p> <p>2016636</p>              | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                        |
| <p>3 4 5</p> <p>Dibujo Básico</p> <p>2015711</p>                         | <p>3 4 5</p> <p>Programación de Computadores</p> <p>2015734</p> | <p>4 6 6</p> <p>Geomática Básica</p> <p>2015958</p>                       | <p>3 4 5</p> <p>Ingeniería Económica</p> <p>2015703</p>     | <p>3 4 5</p> <p>Optativa - Herramientas Informáticas y Métodos Numéricos*</p>    | <p>3 4 8</p> <p>Transferencia de Calor y Masa</p> <p>2016643</p>             | <p>3 4 5</p> <p>Poscosecha de Frutas y Hortalizas</p> <p>2016638</p>     | <p>3 4 5</p> <p>Poscosecha de Granos y Semillas</p> <p>2016639</p> | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                        |
| <p>2 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                                       | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                              | <p>4 4 5</p> <p>Libre Elección</p>  | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                          | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                                       | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                                 | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Libre Elección</p>                        |
| <p>TOTAL</p> <p>18 24 30</p>   | <p>18 20 34</p>   | <p>18 22 32</p>   | <p>17 20 31</p>   | <p>18 23 31</p>  | <p>19 27 36</p>  | <p>18 24 30</p>  | <p>18 24 30</p>  | <p>18 24 30</p>  | <p>18 16 38</p>   |
| <p>4 4 8</p> <p>Lecto-escritura</p> <p>1000002</p>                       | <p>4 4 8</p> <p>Matemática Básica</p> <p>1000001</p>            |   |   | <p>FUNDAMENTACIÓN TOTAL</p> <p>Obligatorio: 49</p> <p>Optativo: 10</p> <p>59</p> | <p>DISCIPLINAR TOTAL</p> <p>Obligatorio: 76</p> <p>Optativo: 9</p> <p>85</p> | <p>LIBRE ELECCIÓN TOTAL</p> <p>Optativo: 36</p> <p>36</p>                | <p>TOTAL PROGRAMA</p> <p>180</p>                                   | <p>% DE PROGRAMA</p> <p>6% Optativo 33% 27% Obligatorio</p> <p>5% Optativo 47% 42% Obligatorio 20% Obligatorio</p> |   |
| <p>3 4 5</p> <p>Inglés I</p>   | <p>3 4 5</p> <p>Inglés II</p>                                   | <p>3 4 5</p> <p>Inglés III</p>  | <p>3 4 5</p> <p>Inglés IV</p>                               |  |  |  |  |  |   |

**CONVENCIONES**

- COMPONENTE DE NIVELACIÓN
  - COMPONENTE DE FUNDAMENTACIÓN
  - COMPONENTE DE LIBRE ELECCIÓN
  - COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL O DISCIPLINAR
- \* El listado de asignaturas optativas se presenta en la siguiente hoja, según la agrupación a la que pertenezcan.

No. de créditos Asignatura prerequisite → # HAP-A HTA-A

Nombre de la asignatura

Código de la asignatura

Créditos por semestre # HAP-S HTA-S

Color componente

HAP-A: Horas de actividad presencial por asignatura

HTA-A: Horas de trabajo académico individual por asignatura

Identificación asignatura

HAP-S: Horas de actividad presencial por semana

HTA-S: Horas de trabajo académico individual por semana

**MATEMÁTICAS, PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                | CRÉD. |
|---------|--|-------|
| 1000004 | Cálculo diferencial                    | 4     |
| 1000005 | Cálculo integral                       | 4     |
| 1000006 | Cálculo en Varias variables            | 4     |
| 1000007 | Ecuaciones diferenciales               | 4     |
| 1000013 | Probabilidad y estadística fundamental | 3     |
| 1000003 | Álgebra lineal                         | 4     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 23 | OBLIGATORIOS: 23 | OPTATIVOS: 0

**QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA | CRÉD. |
|---------|-------------------------|-------|
| 1000009 | Biología general        | 3     |
| 1000024 | Principios de química   | 3     |
| 2017538 | Fisiología vegetal      | 4     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 10 | OBLIGATORIOS: 10 | OPTATIVOS: 0

**FÍSICA**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                     | CRÉD. |
|---------|---|-------|
| 1000019 | Fundamentos de mecánica                     | 4     |
| 1000017 | Fundamentos de electricidad y magnetismo    | 4     |
| 1000020 | Fundamentos de oscilaciones, ondas y óptica | 4     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 8 | OBLIGATORIOS: 4 | OPTATIVOS: 4

**HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y MÉTODOS NUMÉRICOS**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA          | CRÉD. |
|---------|----------------------------------|-------|
| 2015734 | Programación de computadores     | 3     |
| 2016375 | Programación orientada a objetos | 3     |
| 2015970 | Métodos numéricos                | 3     |
| 2017293 | Modelación matemática            | 3     |
| 2015942 | Aplicación de elementos finitos  | 3     |
| 2025970 | Modelos y simulación             | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 6 | OBLIGATORIOS: 3 | OPTATIVOS: 3

**EXPRESIÓN GRÁFICA**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA | CRÉD. |
|---------|-------------------------|-------|
| 2015711 | Dibujo básico           | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 3 | OBLIGATORIOS: 3 | OPTATIVOS: 0

**CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                      | CRÉD. |
|---------|--|-------|
| 2015703 | Ingeniería económica                         | 3     |
| 2015702 | Gerencia y gestión de proyectos              | 3     |
| 2015698 | Administración de empresas                   | 3     |
| 2015699 | Administración de mercados                   | 3     |
| 2015694 | Derecho laboral                              | 3     |
| 2016592 | Economía general                             | 3     |
| 2016741 | Finanzas                                     | 3     |
| 2016587 | Competitividad, productividad y benchmarking | 3     |
| 2015695 | Diseño, gestión y evaluación de proyectos    | 3     |
| 2015700 | Fundamentos de contabilidad financiera       | 3     |
| 2015701 | Gerencia de recursos humanos                 | 3     |
| 2016597 | Gerencia y planeación estratégica            | 3     |
| 2016598 | Gestión ambiental empresarial                | 3     |
| 2016602 | Investigación de mercados                    | 3     |
| 2015704 | Mercadeo internacional                       | 3     |
| 2016046 | Mercados I                                   | 4     |
| 2016056 | Teoría de la decisión                        | 4     |
| 2016609 | Seguridad industrial                         | 3     |
| 2016610 | Sistemas de costos                           | 4     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 9 | OBLIGATORIOS: 6 | OPTATIVOS: 3

**AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA | CRÉD. |
|---------|-------------------------|-------|
| 2016626 | Control en biosistemas  | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 3 | OBLIGATORIOS: 3 | OPTATIVOS: 0

**INGENIERÍA DE RIEGO Y DRENAJE**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA      | CRÉD. |
|---------|------------------------------|-------|
| 2016634 | Ingeniería de riegos         | 3     |
| 2016628 | Diseño de sistemas de riego  | 3     |
| 2016629 | Drenaje de tierras agrícolas | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 9 | OBLIGATORIOS: 9 | OPTATIVOS: 0

**POSCOSECHA DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA           | CRÉD. |
|---------|-----------------------------------|-------|
| 2016643 | Transferencia de calor y masa     | 3     |
| 2016638 | Poscosecha de frutas y hortalizas | 3     |
| 2016639 | Poscosecha de granos y semillas   | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 9 | OBLIGATORIOS: 9 | OPTATIVOS: 0

**MAQUINARIA AGRÍCOLA Y MECANIZACIÓN**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA               | CRÉD. |
|---------|---------------------------------------|-------|
| 2016631 | Elementos de máquinas agrícolas       | 3     |
| 2016633 | Fuentes de potencia en la agricultura | 3     |
| 2016636 | Máquinas agrícolas                    | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 9 | OBLIGATORIOS: 9 | OPTATIVOS: 0

**ASIGNATURAS SIN AGRUPACIÓN**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA               | CRÉD. |
|---------|---------------------------------------|-------|
| 2016635 | Introducción a la ingeniería agrícola | 3     |
| 2026134 | Estática                              | 3     |
| 2015958 | Geomática básica                      | 4     |
| 2015966 | Mecánica de fluidos                   | 4     |
| 2015968 | Mecánica de sólidos                   | 4     |
| 2015978 | Hidrología                            | 3     |
| 2016632 | Suelos agrícolas                      | 3     |
| 2015969 | Mecánica de suelos                    | 3     |
| 2015961 | Hidráulica básica                     | 4     |
| 2016630 | Electrotecnia                         | 3     |
| 2015741 | Termodinámica                         | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 37 | OBLIGATORIOS: 37 | OPTATIVOS: 0

**CONSTRUCCIONES RURALES**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                                     | CRÉD. |
|---------|---|-------|
| 2015941 | Análisis estructural básico                                 | 3     |
| 2016627 | Diseño de estructuras de concreto                           | 3     |
| 2016625 | Construcciones rurales: Manejo ambiental                    | 3     |
| 2023219 | Construcciones rurales: Materiales y administración de obra | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 9 | OBLIGATORIOS: 6 | OPTATIVOS: 3

**TALLER DE PROYECTOS DE INGENIERÍA**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                 | CRÉD. |
|---------|---|-------|
| 2024045 | Taller de proyectos interdisciplinarios | 3     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 3 | OBLIGATORIOS: 3 | OPTATIVOS: 0

**TRABAJO DE GRADO**

| CÓDIGO  | NOMBRE DE LA ASIGNATURA                    | CRÉD. |
|---------|--|-------|
| 2015372 | Trabajo de Grado                           | 6     |
| 2015373 | Trabajo de Grado - Asignaturas de Posgrado | 6     |

CRÉDITOS: EXIGIDOS: 6 | OBLIGATORIOS: 6 | OPTATIVOS: 0

**PROFUNDIZACIÓN**

Las asignaturas de esta agrupación y su información se presentan en el apartado **Organización de la Estructura - Plan de Estudios del Proyecto Educativo del Programa PEP**. Se sugiere cursarlas como parte del componente de Libre Elección. En las asignaturas de profundización existe la opción de realizar Práctica estudiantil.

**CONVENCIONES**

- COMPONENTE DE FUNDAMENTACIÓN
- COMPONENTE DE FORMACIÓN PROFESIONAL O DISCIPLINAR
- COMPONENTE DE LIBRE ELECCIÓN
- ASIGNATURA OBLIGATORIA