

Universidad Nacional de Colombia- Sede Medellín

Facultad de Ciencias Agrarias

Área Curricular Agroingeniería y Alimentos

**Proyecto Educativo de Programa - PEP
Ingeniería Agrícola**

Medellín

2019

Contenido

1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA
 - 1.1 INFORMACIÓN GENERAL
 - 1.2 RESEÑA HISTÓRICA

2. PERTINENCIA Y PROPÓSITOS DEL PROGRAMA
 - 2.1 OBJETIVOS
 - 2.1.1 Objetivos específicos
 - 2.2 PERFIL DEL ASPIRANTE
 - 2.3. PERFIL DEL EGRESADO
 - 2.3.1. Perfil Ocupacional.
 - 2.3.2. Desempeño laboral
 - 2.4. PROSPECTIVA

3. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR
 - 3.1. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE PREGRADO
 - 3.1.1. Principios de formación
 - 3.2 ORGANIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA – PLAN DE ESTUDIOS
 - 3.2.1. Agrupaciones temáticas: créditos obligatorios y optativos
 - 3.2.2. Flexibilidad y apertura
 - 3.2.3. Integralidad del currículo
 - 3.2.4. Interdisciplinariedad
 - 3.3. DESARROLLO CURRICULAR
 - 3.3.1 Definición de conceptos
 - 3.4. ACTUALIZACIÓN DEL CURRÍCULO
 - 3.5. ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

4. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO
 - 4.1. MOVILIDAD ACADÉMICA
 - 4.1.1. Interacción con las comunidades académicas
 - 4.1.2. Movilidad estudiantil
 - 4.2. PRÁCTICAS Y PASANTÍAS
 - 4.3 COMPROMISO CON LA INVESTIGACIÓN
 - 4.3.1. Mecanismos de participación
 - 4.4. ARTICULACIÓN CON LOS EGRESADOS
 - 4.4.1. Seguimiento a los egresados
 - 4.4.2. Beneficios ofrecidos a través del programa de egresados

 - 4.4.3. Influencia de los egresados en el medio

- 5. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO
- 5.1. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA
- 5.2. DOCENTES
- 5.2.1. Vinculación
- 5.2.2. Desarrollo profesoral
- 5.2.3. Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional
- 5.2.4. Remuneración
- 5.2.5. Producción intelectual
- 5.3. RECURSOS FÍSICOS Y DE APOYO A LA DOCENCIA
- 5.3.1. Infraestructura
- 5.3.1.1. Estaciones agrarias
- 5.3.1.2. Laboratorios
- 5.3.1.3. Otros recursos complementarios
- 5.3.1.4. Recursos bibliográficos
- 5.3.1.5. Recursos informáticos y de comunicación

Índice de Tablas

- Tabla 1.** Componentes de fundamentación
- Tabla 2.** Formación disciplinar
- Tabla 3.** Contenido curricular
- Tabla 4.** Plan curricular de Ingeniería Agrícola
- Tabla 5.** Total de asignaturas actualizadas y creadas 2007–2018
- Tabla 6.** Asignaturas incluidas en el plan de estudios en el periodo 2007–2018
- Tabla 7.** Grupos de investigación
- Tabla 8.** Título Profesional del Cuerpo Docente. Periodo 2010-2018
- Tabla 9.** Docentes vinculados al Departamento por dedicación entre 2008 y 2018
- Tabla 10.** Docentes vinculados al Departamento por categoría entre 2008 y 2018
- Tabla 11.** Nivel Máximo de Escolaridad alcanzado por los docentes de planta del Departamento de Ingeniería Agrícola
- Tabla 12.** Producción académica
- Tabla 13.** Patentes otorgadas a los docentes del programa
- Tabla 14.** Circulación de la Información

Índice de Figuras

- Figura 1.** Estructura curricular

Componentes fundamentales del PEP

El Proyecto Educativo se concibe como un conjunto de criterios, pautas, normas y orientaciones, que hacen viable en la cotidianidad de los quehaceres y funciones de esta Institución académica, la realización de la misión.

La variedad de interacciones de sus miembros, constituye un ambiente axiológico, en el que éstos, se humanizan y se dignifican, de tal modo que se vaya consolidando una auténtica comunidad educativa.

1. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

1.1. Información General

Nombre programa curricular:	Ingeniería Agrícola
Nivel de formación:	Pregrado
Título que otorga:	Ingeniero (a) Agrícola
Sede donde se realiza el programa:	Medellín
Año de creación del programa:	1965
Número de promociones:	131
Número de graduandos:	594 (2019)
Duración de estudios en semestres:	Diez semestres (10)
Jornada	Diurna
Año y número de la primera promoción	26/Feb/1970 (11 Egresados)
Número de estudiantes matriculados	393 en 01-2019
Código SNIES	116
Créditos	180

1.2. Reseña Histórica

En el año 1962, durante la segunda conferencia Latinoamericana sobre Educación Agrícola Superior, efectuada en Medellín, surgió la inquietud y propuesta de crear un programa de estudios en Ingeniería Agrícola. Para lo cual, el entonces Decano de la Facultad Doctor Carlos Garcés, designó al Ingeniero Agrónomo Fabio Bustamante, quien prestaba sus servicios en la Sección de Ingeniería Agrícola, como encargado de coordinar los análisis y las gestiones pertinentes, para preparar y configurar el programa de estudios de la nueva carrera. Después de varias consultas con entidades como: El Instituto Latinoamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, la FAO, la Universidad Agraria de la Molina (Perú), la Universidad de Michigan y con profesores que desarrollaban sus actividades en la Universidad Nacional de Colombia en las Sedes de Bogotá, Medellín y Palmira, en 1964 se presenta al Consejo Superior el primer programa de estudios de la Carrera de Ingeniería Agrícola, que debía desarrollarse con la responsabilidad

conjunta de las Facultades de Agronomía y Minas de la sede Medellín, con el fin de aprovechar mejor los recursos disponibles en ambas Facultades y reducir costos de implementación. El programa debidamente aprobado se hizo realidad mediante el **Acuerdo 268 del 2 de diciembre de 1965, del Consejo Académico**, con la iniciación de estudios de 25 aspirantes.

La apertura del programa en ese año, fue la respuesta a la problemática planteada en la época, en el sentido de vincular, con énfasis la Ingeniería a la Agricultura y producción agroalimentaria, satisfaciendo la necesidad de un nuevo recurso humano calificado, a la par que se definían más nítidamente los perfiles, competencias y campos de intervención de Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Agrícolas.

Asociado a este desarrollo de la Ingeniería Agrícola, fue necesario destacar y proponer la conveniencia de profundizar en esta profesión–disciplina. Y como efecto de la asistencia y orientación de las Universidades del Centro-Oeste de los Estados Unidos, el Instituto Colombiano de Investigaciones Agropecuarias (ICA), en junio de 1968, organizó el Departamento de Ingeniería Agrícola, el cual tendría a su cargo y de acuerdo con la estructura del instituto, las actividades de investigación, educación y extensión. Creando en ese mismo año, como una de sus primeras tareas, un programa de estudios para graduados, en cooperación con la Universidad Nacional. Como lógicamente, al no existir tradición en la profesión en el país, los primeros profesores fueron Ingenieros Agrónomos o Civiles, especializados en alguna rama de la Ingeniería Agrícola.

En 1967, por sugerencia del convenio Universidad Nacional - ICA, ya mencionado, se logró la creación de un programa compartido entre las Universidad Nacional - Sede Palmira y la Universidad del Valle, siendo éste el segundo programa en el ámbito de pregrado, creado en Colombia. La demanda de la Ingeniería Agrícola se hizo más notoria, y ante ello, en 1969 el Consejo Superior crea en la Sede de Bogotá, el mismo programa. Posteriormente en los años 1976 y 1978, las Universidades Sur Colombiana y de Sucre respectivamente, establecieron programas de estudios en Ingeniería Agrícola. Más recientemente, la Universidad de San Gil (Santander) da vida a un plan curricular de Ingeniería Agrícola.

En el panel sobre enseñanza e Investigación en Ingeniería Agrícola en América Latina, realizado en Lima (Perú), en 1969 el programa recibió una gran acogida y fue calificado como modelo de trabajo para nuevas aperturas en otros países. Después de su creación ha desplegado varios cambios en su estructura, en las asignaturas y sus contenidos que configuran el programa de estudios, pero siempre conservando elementos conceptuales y de enfoque en los objetos de estudios, objetivos y de los campos de intervención con los cuales interactúa: el aprovechamiento de recursos de agua y suelo; la selección y utilización conveniente de procesos de mecanización y agroindustrialización y sus respectivas máquinas y quipos; el manejo de la producción

por medio del procesamiento y transformación de poscosecha; las estructuras hidráulicas e infraestructura rural, en general; y los estudios de impacto ambiental generados por la producción.

Con su desarrollo la Ingeniería Agrícola, también ha estado comprometida con la modernización, entendida como los cambios estructurales en lo económico y socio-cultural, requeridos para ser viable una sociedad; para hacer un empleo óptimo de los materiales, recursos y fuerzas naturales en beneficio de la sociedad. Igualmente, está en condición de organizar y dirigir la actividad humana en su utilización.

Hoy, el auge de la Ingeniería Agrícola, en Colombia y el mundo, obedece a los procesos de globalización y, en particular, a los avances tecnológicos que hoy permiten a la sociedad un mejor aprovechamiento de los recursos; donde la función del ingeniero es esencial para la construcción de los objetivos del crecimiento económico con equidad y justicia social, que deben ser metas de cualquier estrategia de desarrollo.

2. PERTINENCIA Y PROPÓSITOS

El siglo XXI ha cambiado radicalmente los modos de pensar y de actuar, gracias a una cada vez evidente alianza entre producción de conocimientos y su aplicación. Ya no es posible pensar la ciencia como una entidad abstracta y ajena a la vida cotidiana. Hoy, todos los órdenes de la vida están, en alguna medida, relacionados con componentes científicos y tecnológicos, siendo los ingenieros los encargados de traducir con obras y montajes, esos desarrollos científicos y tecnológicos, de los cuales también son participantes. En este entorno, en materia económica se habla sobre globalización y en materia socio-cultural de diversidad. Cómo conciliar estos conceptos en bien de la formación-contribución al desarrollo humano, es el reto.

Es indudable, que La Universidad Nacional sirve al país dando respuesta y, a su vez, contribuyendo a formular soluciones a necesidades sociales que ella misma está obligada a reconocer y a reformular en términos académicos. Sin duda los aportes de la universidad dependen de sus fortalezas académicas internas y de su capacidad organizativa para responder a esas demandas que su misión le obliga. Su labor es más efectiva cuando los problemas sociales de gran aliento que, pretende resolver son abordados metódicamente e interdisciplinariamente por colectivos competentes en áreas o campos del conocimiento específicos. Esta sintonía y resonancia entre los intereses de la sociedad y los de los investigadores permitirá una eficaz interlocución en la búsqueda de salidas. Paralelamente, de otro lado, concurren peticiones concretas que regiones, comunidades o sectores de la producción hacen a la universidad que, conducen a trascendentales trabajos académicos de extensión, de investigación y, aun, de educación continua. Pero nada de ello dispensa a la universidad de examinar continuamente y crítica la forma como cumple su función social.

En el anterior contexto y horizonte, se hace necesaria la invocación de la pertinencia de la educación superior y en particular la que imparte la Universidad Nacional de Colombia. *"El problema de la identidad y pertinencia de la educación superior pública, en una primera aproximación tiene que ver con el interrogante respecto a la función social de la educación superior estatal: ¿Qué es aquello que es propio y particular de ese tipo de educación, ¿qué lo define y lo diferencia cualitativamente de la privada? ¿Cuál es la función que justifica y legitima el alto gasto público en instituciones estatales de educación superior?"*¹ Pero no solamente desde la confrontación con lo privado y el gasto, sino desde la diferenciación de las disciplinas y las profesiones, con sus respectivos campos, delimitaciones profesionales y su impacto productivo y social, como lo exige el decreto 2566/2003 (por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones) y refrendado por las diversas resoluciones (por las cuales se definen las características de calidad para los programas de formación profesional de pregrado).

Sumado a que de manera gradual la universidad y sus diversos programas curriculares se han ido incorporando al Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (ECAES- decreto 1781/2003, hoy exámenes Saber PRO), acreditación y sistema de créditos. Igualmente, la Ley 842 DE 2003 (octubre 9), por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética.

La legitimidad y pertinencia social de la educación superior, independientemente del sistema de regulación y control antes mencionado, debe ser el primer norte a oscultar, y como bien lo reitera la Conferencia Mundial de Educación Superior: *"La pertinencia y orientación a largo plazo deben estar fundamentadas en las necesidades sociales. La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo"*.

Ante la avasallante realidad y crisis de la sociedad colombiana y, de su sistema de formación y de ciencia y tecnología, en la perspectiva de transformaciones académicas profundas que permitan influenciar los cambios institucionales, culturales y económico-productivos requeridos por el país, al interior de la Universidad Nacional, la década del 90 se inicia con una reforma académica que se expresó en la unificación de criterios generales para la estructuración de los programas curriculares, con base en orientaciones dirigidas a su simplificación, coherencia, eficacia y flexibilidad, así como a la promoción de las pedagogías intensivas. Tarea que, actualmente se encuentra en proceso

¹Gómez, Víctor M. 2000. Cuatro temas críticos de la educación superior en Colombia. Bogotá: Alfaomega. 154 p

de evaluación y de balance institucional, sobre sus logros. Dicha transformación formativa consideraba la justificación técnica y una sólida pertinencia social de los programas de pregrado.

La pertinencia y orientación a largo plazo deben estar fundamentadas en las necesidades sociales. La pertinencia de la educación superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que éstas hacen. Ello requiere normas éticas, imparcialidad política y, al mismo tiempo, una mejor articulación con los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo.

En ese escenario, se observa en el ámbito internacional y nacional, un cambio en la relación entre la sociedad y las instituciones universitarias, que se traduce en un permanente requerimiento de parte de la sociedad por una mayor pertinencia de las actividades académicas que desarrollan y, de transparencia en su gestión. En ese contexto las universidades se conciben como entidades abiertas, en constante relación con el medio, que deben dar cuenta, igualmente de sus ejecutorias.

En ese norte, los campos de intervención y de acción de la Ingeniería Agrícola están comprometidos con la generación de infraestructura rural y agroindustrial (concepción, diseño, construcción, selección, planificación, administración y mantenimiento), para la producción de materias primas vegetales y animales y su transformación. Es decir, participa de la solución a los problemas de Ingeniería que influyen el desarrollo agrario-agroindustrial. Igualmente, es la disciplina ingenieril que aprovecha, adecua, maneja la infraestructura y la mecanización del medio productivo (recursos naturales) para la transformación de la producción agropecuaria.

En consecuencia, su justificación social y pertinencia, son evidentes en razón que configura campos de acción propios y específicos. Así mismo, procura mejorar las condiciones agro-socioeconómicas, mediante la introducción y el uso amplio y efectivo de la ingeniería en la producción agraria-agroindustrial, con el objetivo de superar condiciones adversas que puede presentar la naturaleza, tales como: plagas, sequías, temperaturas inconvenientes o extremas, exceso de agua, limitaciones de energía, potencia y tracción, pérdidas de poscosecha, etc.; así como facilitar el trabajo y aumentar la productividad del hombre. Participando de una visión crítica y de compromiso con el modelo modernizante y su articulación a los procesos de apertura, democratización y descentralización que vive el país.

Para hacer lo anterior viable: diseña, desarrolla, planifica y administra la infraestructura que hace posible la producción agropecuaria y agroindustrial; al igual que la adecuación de tierras para la producción de alimentos y otras materias primas; realiza un manejo integral de los productos agropecuarios de poscosecha y transformación, dentro del concepto de cadenas productivas agroindustriales o clústeres y mitigación de los impactos degradantes y contaminantes. Todo en pro de mejorar la vida rural y la economía en general.

2.1. OBJETIVOS

La Ingeniería Agrícola debe considerarse como la síntesis interdisciplinaria que busca orientar la intervención humana sobre los recursos naturales y la infraestructura física con el objetivo de obtener una producción agraria, posible de transformar y elaborar en productos de mayor valor agregado, que permitan el desarrollo rural y el bienestar de sus habitantes. En síntesis, tiene como objeto de estudio el aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos naturales (agua, suelo, vegetales, animales), adecuando el ambiente natural y desarrollando las obras de ingeniería y la infraestructura requeridas para la producción, transformación y conservación de los productos alimentarios y no alimentarios.

Bajo este contexto, se propone como objetivo general del programa curricular: Formar un profesional integral capacitado para generar y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos de ingeniería a la producción agropecuaria-agroindustrial y otros biosistemas, orientados a las áreas de adecuación de tierras, maquinaria y mecanización agrícola, manejo de recursos hídricos, construcciones rurales, poscosecha y procesamiento de productos agropecuarios, con criterios de sostenibilidad, productividad y competitividad.

Objeto de estudio: la Ingeniería Agrícola tiene como objeto de estudio el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales (agua-suelo, vegetales-animales), adecuando y desarrollando la infraestructura necesaria para la producción, conservación y transformación hacia productos de alto valor agregado (económico, biológico, nutricional, natural y social), a través de la agroindustria. Es decir, la ingeniería agrícola formula y ejecuta la aplicación de los conceptos de ingeniería al desarrollo económico nacional, relacionados con la producción agrícola, agroindustrial y alimenticia.

2.1.1. Objetivos específicos:

Impulsar una nueva agricultura, que redimensione la equidad, la sostenibilidad, la productividad, la competitividad, la biodiversidad y la eficiencia energética, sin agotar ni deteriorar los recursos naturales.

Desarrollar los campos de acción relacionados con el manejo, conservación y aprovechamiento del recurso agua-suelo, los procesos de mecanización, la infraestructura rural, los sistemas de producción, manejo, y transformación de alimentos de origen animal y vegetal.

Dirigir los procesos administrativos de producción y de control de la calidad, propios de la agroindustria.

Identificar o adoptar procesos sustitutos de desarrollo inducido (foráneo), por desarrollos tecnológicos en función de la demanda, que sean técnicamente factibles, económicamente viables y ambientalmente sostenibles.

Integrar las actividades de producción (vegetal-animal) a las de procesamiento, transformación y comercialización.

2.2. Perfil del aspirante: El programa curricular de la carrera de Ingeniería Agrícola, tiende a dar respuesta a la necesidad de un profesional que contribuya al desarrollo racional del país, en lo relacionado con la aplicación de las ciencias físicas, matemáticas, biológicas y de la ingeniería para el aumento y conservación del potencial de la tierra, el aumento de la productividad de la tierra, el trabajo y la industrialización agropecuaria. Los aspirantes deben tener predisposición y ganas de querer aprender de este campo, para generar mayor valor agregado de su producción. Así mismo tener destrezas, habilidades e interés por la gestión administrativa, ligada a la informática, automatización y la electrónica.

2.3. Perfil del egresado: Los Ingenieros Agrícolas, estarán capacitados para aplicar las ciencias físicas, matemáticas, biológicas y de la ingeniería para el aumento y conservación del potencial de la tierra, de la productividad de la tierra, el trabajo y la industrialización agropecuaria.

Dentro de las múltiples áreas de desempeño que tiene Ingeniero (a) Agrícola está, que le corresponde en su ambiente de trabajo interactuar con diferentes profesiones de manera interdisciplinaria en la búsqueda de procesos que permitan obtener nuevos productos de mejor calidad: sensores más eficientes, utilizando la biotecnología, procesamiento de imágenes mediante contacto virtual con los procesos, con fines de control de calidad; y con un uso generalizado de la robótica y automatización, utilizando diversos componentes electrónicos.

2.3.1. Perfil ocupacional: los Ingenieros Agrícolas están formados para aplicar conocimientos en unidades de producción a nivel público y privado del sector agrario y agroindustrial, instituciones oficiales, centros docentes o de investigación e Instituciones donde pueden, además, desempeñar labores gerenciales y administrativas. De igual forma, pueden cumplir labores de asesoría, consultoría, emprendimiento, de gestión de proyectos en instituciones relacionadas con la preservación medioambiental, aprovechamiento de recursos naturales y el ordenamiento territorial dentro de una perspectiva sostenible para el desarrollo rural.

Lo anterior le permite al ingeniero agrícola desempeñarse en diversas actividades económicas, procesos productivos y en empresas que tengan como propósito la adecuación de tierras, producción y transformación de productos alimentarios y no alimentarios, la administración, la planificación, selección y mantenimiento de máquinas y

equipos agroindustriales; la formulación y asesoría de proyectos; administración de empresas y proyectos agropecuarios, agroindustriales y alimentarios; estudios de impacto ambiental; ejecuta planes de ordenamiento territorial, apoyados en sistemas de información geográfica.

2.3.2. Desempeño laboral: en las siguientes áreas temáticas puede ejercer la profesión:

Los (as) Ingenieros (as) Agrícolas de la Facultad de Ciencias Agrarias Sede Medellín podrán desempeñarse en:

Ingeniería de Recursos de Agua y Suelo; que confluye:

Ingeniería de riegos.

Ingeniería de drenajes.

Cuencas hidrográficas: Balances hidrológicos; estudios climatológicos; control de erosión.

Adecuación de tierras: estudios, diseño, construcción e interventoría de obras.

Ingeniería de Procesos Agroindustriales; realizando:

Procesos agroindustriales de granos y semillas.

Procesos agroindustriales de frutas y hortalizas.

Ingeniería Agroindustrial.

Tecnología de productos pecuarios.

Mecanización Agrícola y Agroindustrial; haciendo:

Diseño y evaluación de sistemas de generación y transmisión de potencia.

Planificación, selección, operación y análisis económicos de sistemas de mecanización.

Mantenimiento de maquinaria y equipo agrícola y agroindustrial.

Construcciones e Ingeniería del Ambiente Rural; desempeñándose en:

Ingeniería Ambiental: Impacto ambiental, saneamiento ambiental, manejo y tratamiento de desechos biorgánicos.

Diseño y construcción de infraestructura rural.

Materiales alternativos para la construcción.

En ese sentido, el ingeniero agrícola puede vincularse a diversidad de empresas y actividades, tales como:

Agroindustrias: banano, caña de azúcar, cacao, caucho, frutales, caña panelera, café, palma africana, papa, cítricos entre otras.

Cultivos transitorios: hortalizas, yuca, oleaginosas y granos.

Cultivos bajo invernadero: flores, hortalizas.

Instituciones oficiales: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Secretarías de Agricultura, Alcaldías, Umatas, oficinas de planeación. CORPOICA, IDEAM, ADR, SENA, Corporaciones regionales, Universidades y Centros Tecnológicos.

Instituciones privadas: plantas de procesamiento y producción agroalimentaria, almacenes de cadena. Centros de investigación y ONGs.

Emprendimientos propios, administración empresas agropecuarias y comercializadoras.

2.4. Misión: La Ingeniería Agrícola en el ejercicio de su objetivo de formación, investigación y proyección social, formas profesionales de excelencia en gestión de recursos hídricos y energéticos, manejo de operaciones mecanizadas y en el ordenamiento del territorio, para contribuir al desarrollo sostenible del país.

2.5. Visión: el programa de ingeniería agrícola será referente a nivel nacional, formando profesionales competentes y ciudadanos íntegros, promoviendo a su vez el desarrollo agrario y rural del país con una perspectiva de crecimiento sostenible.

2.6. PROSPECTIVA DEL PROGRAMA

En Colombia las decisiones sobre políticas macroeconómicas, tienen un efecto sobre el sector agropecuario y agroindustrial. Actualmente estas políticas tienen como objetivo principal alcanzar una mayor competitividad internacional, en la medida en que se define el sector externo como factor dinamizador de la economía; afortunadamente, el nuevo gobierno reconoce que el mercado interno, también tiene amplias posibilidades para dinamizar la economía y, visualiza al sector agrario como uno de los sectores que impulsarán el crecimiento económico. Este conjunto de decisiones macroeconómicas se traduce en nuevas políticas de precios, crédito, tributación, reasignación de las regalías, inversión en infraestructura, reforma agraria, tasas de interés, gasto público, tipo de cambio, estímulo a la innovación e investigación, eliminación o fijación de subsidios, etc., que posibilitan la productividad y la competitividad.

Asimismo, el Estado acaba de concluir una larga negociación del conflicto armado; terminar un conflicto mediante negociación, implica honrar compromisos e implementar los acuerdos. Son múltiples los mecanismos previstos: planes, políticas y programas necesarios para poner en marcha o para viabilizar esa paz estable y duradera. Aunque no es suficientemente destacado el aporte de la educación-formación, ella jugará un papel protagónico. Y, es allí donde la universidad pública está invitada a proponer y, en particular La Universidad Nacional de Colombia con su presencia nacional.

La Universidad Nacional de Colombia en cumplimiento de sus objetivos misionales y su necesaria articulación con su compromiso social de formar ciudadanos y contribuir a construir un país en paz, más equitativo y democrático, privilegiando a los más vulnerables, hace presencia a lo largo del territorio nacional, ofreciendo una variada oferta académica. En ese contexto la Facultad de Ciencias Agrarias puede recrear condiciones para facilitar y catalizar esas apuestas, en la medida que puede revalorizar el programa

curricular de Ingeniería Agrícola. Es más, la universidad tiene la capacidad técnico-científica y de infraestructura (docentes, empleados, laboratorios e instalaciones varias), para amplificarlo con buen éxito. Todo con el acompañamiento, coordinación y, hasta posible financiación de toda la institucionalidad desarrollada a partir de estos acuerdos.

Sumado a lo anterior, en Colombia, otras opciones tecnológicas y energéticas, que también pueden ser incorporadas en los procesos agropecuarios-agroindustriales, se abren paso, ya que desde 2014 se aprobó la Ley 1715 (que tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético), que plasma los principios para la incorporación de las Fuentes Renovables No Convencionales (FRNC) al sistema energético nacional, en la cual se establece, entre otros: estímulos tributarios-fiscales y aduaneros para los proyectos nuevos.

En cierta medida, el incremento en el uso de estas nuevas tecnologías se explica por el aumento en su competitividad y la entrada en vigor de exigencias ambientales, consignadas y suscritas por Colombia en el Acuerdo de París (COP21- sobre cambio climático) en el 2014; así mismo por las demandas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS representan un camino hacia el desarrollo sostenible abarcando las diferentes esferas económica, social y ambiental, con las que pasar del compromiso a la acción. La innovación y la acción común son clave en la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Y muchos de ellos conciernen al ejercicio de la profesión o pueden contribuir a reducir la pobreza, el hambre y la desigualdad; energía asequible y no contaminante; acción por el clima, etc.

Consecuentemente, el Estado ha desarrollado una abundante legislación y normatividad, con o sin acuerdo de paz, que encausa el sector agropecuario y agroindustrial, reportando información relevante contenida en el Censo Agropecuario 2014 y en la Identificación General de la Frontera Agrícola en Colombia. Insumos valiosos para otras definiciones y elaboraciones de una política pública de mayor impacto social, económico-productivo y ambiental.

De estas apuestas no puede estar ausente la ingeniería agrícola ya, que de alguna manera está involucrada, en unas temáticas, de manera directa, en razón de los procesos de formación, investigación y ejercicio profesional. De las otras, indirectamente, nos reclaman también presencia.

Igualmente, surgen condiciones determinantes que, es necesario reseñar y estudiar, para alinear el programa en ese escenario:

Un mundo en transformación: los cambios que ocurren en la economía y la geopolítica mundial deben entenderse como oportunidades de desarrollo para Colombia. Hay un sistema internacional regido por la incertidumbre, el desorden y las contradicciones.

Un territorio privilegiado: la localización y las características geográficas del país, su condición tropical de gran riqueza natural, el subsuelo y los mares, entre otras, son variables que deben ser aprehendidas en la definición del proceso de desarrollo.

Una población en transición: el tamaño y la estructura de la población son factores fundamentales para la definición de políticas públicas, el funcionamiento de la economía y la implementación de programas sociales.

La ciencia y tecnología (CyT): se constituyen en elementos integrantes de la cultura de las personas y de las sociedades y, como tales reclaman su atención. Hay cambios en las prácticas y en el conocimiento en lo económico, en lo político, en lo sociocultural, en lo tecnológico que todo lo influyen y, que reducen las distancias que separan a la gente. La CyT impulsará áreas de conocimiento estratégico con fines productivos tales como biodiversidad, recursos genéticos, biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial.

Otro componente que no se podría olvidar, y que constituye uno de los grandes retos y gran oportunidad para enfrentar el futuro cercano y recrear la profesión de Ingeniería Agrícola, lo establece la salida negociada entre Gobierno-Farc, con el propósito de superar el conflicto insurgente y propiciar mejores condiciones para el desarrollo del sector agrario-agroindustrial, en un clima de paz, y por ende de mejoramiento de las condiciones de vida de los colombianos. Todo complementado con las iniciativas gubernamentales y mandatos normativos y constitucionales: Plan de Desarrollo Nacional, Programa de Transformación Productiva -asociado a la Agenda Interna para la Productividad y la Competitividad, sectores de clase mundial y su encadenamiento productivo y conformación de clústeres; planes de Ordenamiento territorial (POT); Visión II Centenario, 2019; las locomotoras del crecimiento económico; los amplios estímulos a los biocarburantes; los publicitados megaproyectos de infraestructura (centrales eléctricas, autopistas, telecomunicaciones-satélite, etc.), para la movilidad y conectividad, donde lo sectorial, lo regional y lo transversal tienen presencia.

También será necesario considerar que el espacio rural, no solo se produce productos **agro-alimentarios**, igualmente es el asiento y bases de grandes desarrollos hidroenergéticos, búsqueda y **explotación** de recursos minero-energéticos; fuente de captación almacenamiento y suministro de agua de consumo humano; agrupamiento de reservas naturales y étnicas; servicios ambientales de generación de O₂ y sumidero de CO₂; el disfrute del paisajismo en su entramado de vida silvestre, origen de una gran actividad reciente alrededor del ecoturismo.

En ese entorno y en medio de la problemática colombiana, catalizada por la internacionalización económica (un mundo global) con acelerado desarrollo e innovación técnico científico, no basta las competencias adquiridas a lo largo del plan, al egresado es

necesario dotarlo de las herramientas para la búsqueda de la información de manera autónoma o mediante la educación continua y, lógicamente, para el trabajo interdisciplinario y en equipo.

Esto nos pondría en la órbita de resolver dilemas o especificar los criterios que deben prevalecer para definir el perfil profesional y la selección de contenidos curriculares, donde cabe preguntarse: ¿las necesidades del mercado, las necesidades sociales o estar en equilibrio?; ¿la formación deberá ser más científica o tecnológica?; ¿cuál será la profundización de conocimiento disciplinar y profesionalizante; qué deberá ser apropiado por el estudiante en el pregrado?; ¿qué rol y retorno se plantea la carrera para el egresado? Pero, independiente de tomar una u otra opción, existe el convencimiento que una formación teórica fundamentada en mucha capacidad analítica, crítica y de asombro preparará el egresado para dar respuestas a los problemas de la práctica productiva.

Ante esos interrogantes, se puede afirmar que los alcances en el futuro de la Ingeniería Agrícola se centralizan en la obtención de desarrollos tecnológicos, soportados en la biotecnología, la agricultura de precisión-inteligente, la robótica, la nanotecnología, las bases de datos-big data y SIG, etc., para la producción agrícola y agroindustrial, mediante reconversiones de energía y bajo un manejo eficiente y sostenible de los recursos naturales. Por ello, la agricultura de hoy, como ayer, debe ser la estrategia de adaptación ecológica al entorno y no un sistema cultural que busca el dominio de la naturaleza y el reinado del hombre supranatural.

Es obvio que, para alimentar a más de 7.000 millones de personas los sistemas antiguos de producción no pueden contribuir ampliamente; paradójicamente el sector agropecuario moderno, hoy, presenta altos inconvenientes para cumplir dicha meta. En este sentido, el papel de la solidaridad, la concertación y la participación de todas las comunidades comprometidas, damnificadas y beneficiadas, sumados a la cooperación internacional son componentes necesarios para lograr la sostenibilidad. Se necesitan soluciones integrales y económicas para que la modernidad haga parte del desarrollo del sector agrícola.

La globalización e internacionalización de la economía, así como la competitividad en el ámbito de los servicios profesionales, es una realidad. Esto implica formar profesionales capaces de responder eficientemente al sector productivo con conocimientos, técnicas, actitudes, destrezas, etc., que permitan elevar la calidad de la producción, mediante la utilización racional de los recursos renovables y no renovables enmarcados dentro del concepto de agricultura sostenible. Los agricultores tanto pequeños como grandes deben tener disponibles tecnologías, que le permitan competir en los mercados internacionales produciendo bienes de excelente calidad a un costo razonable.

Para estructurar y complementar el diseño curricular, conviene señalar las principales tendencias y enfoques presentes en el nuevo ambiente de la producción, para apropiarse de competencias de sus egresados, bajo las dinámicas cambiantes del conocimiento:

- Ampliación de la capacidad de gerencia y gestión para trabajos realizados sobre condiciones de incertidumbre, falta de información y de recursos.
- Aumentará la capacidad y habilidades requeridas para las relaciones entre personas, para los trabajos en equipos y para conceder y recibir información. Los profesionales precisarán de gran capacidad para manejar e integrar información. Eso involucra, tanto la capacidad de investigación y de enriquecer con nueva información y, buscar información en fuentes no disponibles; también capacidad para ordenar, utilizar y transmitir provechosamente dicha información.
- Nuevas condiciones serán impuestas, para acrecentar las actividades e iniciativas autónomas y responsables.
- Ante la diversificación del conocimiento, dentro de cada curso o en actividades asociadas, surge la necesidad de la ampliación de prácticas disciplinarias y profesionales de calidad y pertinencia.
- Se torna necesario cada vez más, incorporar el espíritu innovador y emprendedor, lo cual es esencial para el desempeño económico en condiciones de cambio rápido.
- Capacidad de analizar y orientar acciones en función de sistemas globales, en cualquier situación que se encuentre. Favorecer los informes integrados en los estudios de caso.
- Desarrollar capacidad para el manejo de la dimensión sociocultural, ambiental y política del trabajo agropecuario y organizacional; es decir, integrar y contextualizar esas variantes.
- Aumento de la sensibilidad y de la capacidad analítica con relación a las consecuencias, que su trabajo y las técnicas usadas no produzcan impacto ambiental sobre los recursos naturales.
- Enfatizar la noción de totalidad, interacción y de interconexión.
- Uso de la metodología sistémica para tratar los sistemas agrícolas, destacar que las interacciones de los sistemas agroecológicos son complejos.
- Contribuir a definir cambios en la política agraria, dando prioridad a la seguridad alimentaria y nutricional de todos los colombianos y, valorizando los servicios ambientales (producción de agua, oxígeno, regulación del bióxido de carbono, polinización conservación del suelo, recreación y paisaje).

Esta mirada y problemáticas ya reseñada, conduce a presentar programas o planes curriculares flexibles (de corta y media duración) para actualizar y considerar los cambios frecuentes, los conocimientos y habilidades de la fuerza de trabajo. Para una institución de educación superior esto es estratégico, para atender las nuevas condiciones y necesidades profesionales en materia de información, habilidades y actitudes.

Así, en la carrera de Ingeniería Agrícola existe un gran espacio para contribuir a la tecnificación del sistema agroalimentario colombiano y a su integración o encadenamiento

a las actividades agroindustriales e industriales, no alimentarias; integración que es en efecto, un proceso común que puede generar en el país un tipo completamente nuevo del sector industrial. Esta nueva dimensión, es el producto de las nuevas políticas económicas (globalización de los mercados), de los regímenes comerciales a ellas asociados y de la evolución de la tecnología, como de las nuevas exigencias y patrones alimentarios.

3. ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIA CURRICULAR

3.1. LINEAMIENTOS BÁSICOS PARA LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES DE PREGRADO

El Acuerdo 033 de 2007, que establece los lineamientos para la formación de estudiantes en la Universidad Nacional de Colombia, se fundamenta en los principios de excelencia académica, formación integral, contextualización, internacionalización, formación investigativa, interdisciplinariedad y flexibilidad; se adopta el régimen de Créditos Académicos para medir el tiempo que requiere el estudiante para cumplir con los objetivos de formación.

Este acuerdo organiza el Plan de Estudios en Componentes de Formación, entendidos como conjuntos de Asignaturas con un objetivo de formación particular. Así, los Planes deben tener un Componente de Fundamentación, que se ocupa principalmente de la contextualización de los saberes, un Componente Disciplinar o Profesional, propio y característico de la esencia de la carrera, incluyendo el Trabajo de Grado, y un Componente de Libre Elección que, a manera de herramienta para la formación integral, incluye escenarios de contexto, de emprendimiento, de responsabilidad social, de investigación, de profundización y de extensión.

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

Se debe destacar también que el acuerdo, en lo que denomina estrategias de formación, introduce nuevas políticas y modifica otras preexistentes. Dentro de las nuevas políticas de formación se crea una componente de nivelación para los recién ingresados que presenten deficiencias en el manejo de lenguas extranjeras –cuatro niveles de inglés–, lectura y escritura y matemáticas. También introduce la posibilidad de doble titulación en la misma Universidad o en convenio con otras, nacionales o extranjeras, para los estudiantes con un desempeño muy destacado. Además, con el objeto de

articular pregrados y postgrados, se ofrece la oportunidad de tránsito de uno a otro disminuyendo los tiempos estipulados para cada uno de esos programas.

3.1.1. Principios de formación: en primer lugar, se debe apropiarse los fines de la universidad, como norte para la formulación o mejoramiento de una propuesta de formación:

- Contribuir a la unidad nacional, en su condición de epicentro intelectual y cultural abierto a todas las corrientes de pensamiento y a todos los sectores sociales, étnicos, regionales y locales.
- Estudiar, enriquecer y contribuir a la conservación del patrimonio cultural, natural y ambiental de la Nación.
- Crear conocimiento en los campos avanzados de las ciencias, la técnica, la tecnología, el arte y la filosofía.
- Formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética, humanística y, conciencia crítica, de manera que les permita responder a los requerimientos y tendencias del mundo contemporáneo y liderar creativamente procesos de cambio.
- Formar ciudadanos libres con valores democráticos, de tolerancia y de compromiso con los deberes civiles y los derechos humanos.
- Promover el desarrollo de la comunidad académica nacional y fomentar su articulación internacional.
- Estudiar y analizar los problemas nacionales y proponer, con independencia, formulaciones y soluciones pertinentes.
- Prestar apoyo y asesoría al Estado en los órdenes científico y tecnológico, cultural y artístico, con autonomía académica e investigativa.
- Hacer partícipes de los beneficios de su actividad académica e investigativa a los sectores sociales que conforman la nación colombiana.

Lo anterior implica reconocer y adoptar la integralidad, la interdisciplinariedad, la flexibilidad, la diversidad, la contextualización, la pluralidad, la universalidad y la singularidad, la gestión eficiente y la gobernabilidad; es decir, visiones estratégicas que faciliten la búsqueda constante de nuevos caminos para interpretar la realidad y, aportar así soluciones. En ese orden de ideas, para lograr esa coherencia entre realidad socio-tecnoproductiva sectorial y formación-pedagogía, que permita un rediseño curricular pertinente, de excelencia académica y, en correspondencia con desarrollos internacionales, se requiere:

- Identificar el dominio de la realidad que se pretende conocer o modificar.
- Caracterizar el objeto de la disciplina o profesión.
- Jerarquizar, delimitar, integrar con pertinencia y flexibilidad. En concreto, los medios y técnicas reconocidas como válidas para alcanzar ese conocimiento (realizaciones ejemplares).

En esa línea conviene, también considerar nuevas opciones productivas, donde hay espacio para la Ingeniería Agrícola:

Biotecnología: sustanciales saltos en productividad y resistencia a sequía, erosión y salinidad de suelos.

Biocombustibles a partir de nuevas fuentes: jatropha, microalgas, biomasa (bambú, pastos), celulosa (madera).

Energías alternativas: eólica, fotovoltaica, hidráulica y biomasa.

Desarrollo de motores híbridos y utilización masiva del hidrógeno en sustitución de derivados del petróleo.

Apertura de nuevas fronteras agrícolas ambientalmente sostenibles: aprovechamiento y optimización de áreas agrícolas destinadas a ganaderías.

Robótica aplicada a la agricultura: sistemas de producción bajo invernaderos inteligentes, agricultura de precisión, visión artificial, automatización agroalimentaria en producción y poscosecha.

Infraestructura de riego con el modelo '4G'. *"Colombia tiene 18 millones de hectáreas potencialmente para ser irrigadas, solamente el 6% de esa cantidad hoy tiene riego. Por esta razón la idea es aumentar ese uso a través de un proyecto de Ley para atraer inversión extranjera y privada en una especie de modelo 4G para los distritos de riego". "se necesita llegar a 1,8 millones de hectáreas en el área irrigada; pero eso significan inversiones por \$4,5 billones. Hay que crear diferentes mecanismos como las asociaciones publico privadas- APP, inversión privada directa para llegar a ese nivel o concesionar distritos de riego que ya hoy se tienen". La llegada de la red 4G hará que los productores puedan administrar sus empresas agropecuarias de forma eficiente, desde cualquier lugar y sin necesidad de desplazarse hasta el predio.*

Agricultura 5g y la IoT de Agricultura Inteligente – La agricultura inteligente es el término utilizado para describir la adopción de las modernas tecnologías de la información y las comunicaciones con el fin de mejorar, supervisar, automatizar o mejorar las operaciones y los procesos agrícolas. Los sensores recogen información como la humedad del suelo, la fertilización y la meteorología y la transmiten a través de una pasarela a través de una red inalámbrica celular a un centro central que proporciona a los agricultores acceso en tiempo real a información y análisis sobre sus tierras, cultivos, ganado, logística y maquinaria. Esto permite que la granja inteligente mejore su rendimiento operativo analizando los datos recopilados y actuando sobre ellos de manera que aumente la productividad o agilice las operaciones.

Como puede observarse la justificación y pertinencia social de Ingeniería Agrícola, será el producto del desarrollo y de la apropiación de unas prácticas sociales a través de los campos de intervención, contempladas en el plan curricular. Esos campos responden a necesidades y demandas de la sociedad y del mercado (producción). Los objetos de intervención, lo son desde las perspectivas de la producción y del desarrollo humano y social. En este orden de ideas, para apropiarse las nuevas tendencias, es entonces conveniente y necesario un nuevo perfil del ingeniero colombiano, teniendo en cuenta su importancia en la vida del país, lo cual conduce a un significativo cambio en su formación, capacitación y realización, para permitirle desempeñarse según los condicionamientos tecnológicos, socioeconómicos y ambientales de la realidad nacional.

Con esta visión y lineamientos, se estaría dando cumplimiento al propósito central de la norma académica de la universidad, acercar la docencia, la extensión y la investigación aproximando los modos de relación con el conocimiento de estas actividades. Lo que se pretende es una relación más rica e intensiva con el conocimiento aproximando los intereses, las motivaciones, los ritmos y las estrategias de trabajo de la docencia y la investigación.

3.2. ORGANIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA – PLAN DE ESTUDIOS

El enfoque del currículo debe ofrecer más oportunidades, para que los conocimientos se integren en torno a los problemas existentes en el desarrollo rural y sector agroalimentario colombiano; es necesario buscar una mayor integración e interrelación de conocimientos desde los primeros semestres de formación con los campos de aplicación del Ingeniero Agrícola. En el área de la formación básica (física, matemática y biológica) estos conocimientos que habilitan para incrementar la capacidad analítica y lógica, deben luego permitir abordar las especificidades, conceptualizaciones y aplicaciones ejemplares, en el sector agrícola, para que el futuro profesional encuentre, posible aplicar y recrear los principios de las Ciencias básicas.

Lo cual contrasta con la tendencia a la especialización o profesionalización de las áreas de desempeño profesional tradicional (Procesos Agrícolas-agroindustriales, Maquinaria Agrícola, Construcciones Agrícolas e Ingeniería de Riegos y Drenajes), en la formación de nuestros profesionales, lo que limita una mayor interrelación entre las áreas y, una formación más global, que impide el analizar integralmente los problemas del sector y por lo tanto, enfocando la solución desde una sola óptica. Con frecuencia las asignaturas del área de formación básica y del área de formación profesional, incluidas las de las optativas o electivas, les faltan una mayor integración e interrelación entre sí, que permitan estructurar en forma jerarquizada los conocimientos de un área de aplicación profesional. Se ha establecido una competencia, entre las mismas áreas por proponer nuevas temáticas, pero ellas solo siguen agrupando los intereses de las áreas. Esto puede originar que, en las asignaturas de la línea de trabajo, se repitan temas y en ocasiones con enfoques diferentes por cada profesor.

La integración debe darse, siempre en el ámbito de las distintas áreas de formación del Ingeniero Agrícola, a manera de ejemplo, el manejo del recurso suelo, el cual debe estudiarse en forma integrado desde las áreas de Mecanización Agrícola y de Ingeniería de Riegos y Drenaje. Situación similar ocurre con algunas prácticas y técnicas utilizadas en el manejo y transformación de productos agroalimentarios, cuyo estudio debe partir de la interrelación de las áreas de Procesos Agrícolas y Maquinaria Agrícola.

Son esperanzadores los encuentros y mecanismos para que nuestros estudiantes puedan interactuar y trabajar en forma conjunta con otros de otras profesiones del sector agropecuario (Agrónomos, Forestales, Agrólogos, Zootecnistas, etc.), aún con los de

otras disciplinas (Ingenieros en general, Biólogos, Economistas, Sociólogos, etc.), aspecto primordial hoy día para la elaboración y ejecución de proyectos o trabajos de proyección regional, nacional e internacional. El conocimiento como todo lo demás, solo tiene valor si se puede compartirlo; la investigación debe ser una constante de cooperación e intercambio; lo mejor es lo que es accesible para todos.

Las asignaturas del Plan de Estudios de Ingeniería Agrícola están estructuradas, de tal forma que permiten adquirir los conocimientos necesarios y suficientes para la formación integral de un profesional competente en los campos de acción a través de las áreas de formación definidas: Ingeniería de Recursos de Agua y Suelo, Ingeniería de Procesos Agroalimentarios y no alimentarios, Mecanización Agrícola y agroindustrial, Construcciones e Ingeniería del Ambiente Rural. Esas áreas o campos de intervención, al estar bien identificados y caracterizados, posibilitan una formación sistemática y sistémica, donde el todo y la parte están en constante confrontación, comunión, interpeleación y apropiación crítica. El contenido de los conocimientos agrupados en las asignaturas, coleccionan de manera ordenada y sistemática lo relevante de ellos, en el propósito de formar competentes ingenieros y ciudadanos participativos y sensibles. Es justo reconocer que el programa tiene más injerencia directa sobre las asignaturas del área profesionalizante. Para los otros cursos, ofertados por otros departamentos y facultades, se requiere de más intermediarios para realizar los ajustes.

Falta establecer líneas de comunicación más precisas entre las áreas o campos de intervención, para evitar la redundancia temática y potenciar sus relaciones temáticas. Dar más trascendencia a los cursos de apertura, para que el estudiante no los vea dispersos y de poca utilidad en su formación. Promover de manera más firme el concepto de profundización como expresión de apertura y búsqueda interdisciplinaria, no sólo relacionada con el componente tecnológico.

3.2.1 Agrupaciones y componentes del programa: el plan de estudios de Ingeniería Agrícola exige obtener un total de ciento ochenta (180) créditos, distribuidos en los siguientes componentes:

Componente de fundamentación: sesenta (60) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar cincuenta y cuatro (54) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) créditos correspondientes a asignaturas optativas. A continuación, en la tabla 1, se detallan por agrupación, los créditos del componente de fundamentación.

Tabla 1. Componentes de fundamentación

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigidos
Matemáticas, probabilidad y estadística	24	0	24
Física	8	0	8
Química	10	0	10
Biología	6	0	6
Expresión gráfica	3	0	3
Ciencias económicas y administrativas	0	6	6
Herramientas informáticas y métodos numéricos	3	0	3
Total	54	6	60

El núcleo Básico corresponde a una formación fuerte en ingeniería y a los conocimientos pertinentes para la formación en una profesión. El componente flexible corresponde a la parte del plan de estudios que puede escoger el estudiante de acuerdo con sus intereses; este componente lo conforman siete asignaturas electivas, tres asignaturas de contextos, tres asignaturas de línea de profundización y un trabajo de grado, que incluye las modalidades de investigación y extensión. Esta distribución da cuenta de niveles de apertura hacia otras disciplinas y profesiones.

Componente de formación disciplinar o profesional: ochenta (84) créditos exigidos, de los cuales el estudiante deberá aprobar setenta y ocho (78) créditos correspondientes a asignaturas obligatorias y seis (6) créditos correspondientes a asignaturas optativas. En la tabla 2, se detallan por agrupación, los créditos del componente de formación disciplinar.

Tabla 2. Formación disciplinar

Agrupación	Créditos obligatorios	Créditos optativos	Total de créditos exigido
Asignatura sin agrupación	2	0	2
Trabajo de grado	6	0	6
Básicas de ingeniería	35	3	38
Ingeniería de riego y drenaje	12	0	12
Mecanización agrícola	9	0	9
Ingeniería de procesos agroindustriales	8	0	8
Construcciones e ingeniería del ambiente rural	6	0	6
Optativas técnicas Ingeniería Agrícola	0	3	3
Total	78	6	84

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

Para el caso particular de Ingeniería Agrícola, esa cuantificación está consignada en el Acuerdo 30 de 2009 del Consejo Académico (que derogó al Acuerdo 203 de 2008 del Consejo Académico) que aprobó la modificación de la estructura del plan de estudios y la Resolución 070 de 2008 del Consejo de la Facultad de Ciencias Agrarias, por el cual se especifican los créditos, las agrupaciones y las asignaturas. Posteriormente mediante el Acuerdo 051 de 2017, el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias modifica el plan curricular de Ingeniería Agrícola, como se muestra en las tablas 3, 4 y figura 1.

Tabla 3. Contenido curricular

Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito/ Correquisito		
				Código	Nombre	Requisitos
1000004	Cálculo Diferencial	4	SI	1000001	Matemáticas Básicas	Prerrequisito
1000005	Cálculo Integral	4	SI	1000004	Cálculo Diferencial	Prerrequisito
1000003	Algebra Lineal	4	SI			
1000006	Cálculo en Varias Variables	4	SI	1000005	Cálculo Integral	Prerrequisito
1000007	Ecuaciones Diferenciales	4	SI	1000005	Cálculo Integral	Prerrequisito
3006914	Estadística I	4	SI	1000005	Cálculo Integral	Prerrequisito
1000019	Física Mecánica	4	SI	1000004	Cálculo Diferencial	Prerrequisito
1000017	Física Electricidad y Magnetismo	4	SI	1000019	Física Mecánica	Prerrequisito
				1000005	Cálculo Integral	Prerrequisito
3006829	Química General	3	SI			
3006825	Laboratorio de Química General	2	SI			
3006837	Introducción a la Bioquímica	3	SI	3006829	Química General	Prerrequisito

3006838	Laboratorio Introducción a la Bioquímica	2	SI	3006829	Química General	Prerrequisito
				3006825	Laboratorio de Química General	
1000009	Biología General	3	SI			
3006948	Botánica y Fisiología Vegetal	3	SI	3006829	Química General	Prerrequisito
3007500	Dibujo Asistido por Computador	3	SI			
3007086	Emprendimiento Empresarial	3	NO			
3006951	Economía Agropecuaria	3	NO			
3006952	Formulación y Evaluación de Proyectos Agrarios	3	NO			
3006949	Administración	3	NO			
3010171	Administración de Empresas Agrarias	3	NO			
3007742	Fundamentos de programación	3	si			
3006981	Introducción a la Ingeniería Agrícola	2	SI			
3007001	Trabajo de Grado	6	SI	62 créditos exigidos en el componente de Formación Disciplinar o Profesional		
3006950	Ciencia del suelo	3	SI			
3007418	Mecánica de Suelos y Rocas	4	SI			
3007391	Mecánica de Materiales	3	SI	1000019	Física Mecánica	Prerrequisito
3006960	Mecánica de Fluidos	4	SI	1000019	Física Mecánica	Prerrequisito
				1000007	Ecuaciones Diferenciales	

3006957	Hidráulica	4	SI	3006960	Mecánica de Fluidos	Prerrequisito
3006956	Materiales y Herramientas	3	SI	3007391	Mecánica de Materiales	Prerrequisito
3007493	Electrotecnia	4	SI	1000017	Física Electricidad y Magnetismo	Prerrequisito
3007401	Topografía	3	SI			
3006958	Hidrología y climatología	3	SI	3006914	Estadística I	Prerrequisito
3006953	Fundamentos térmicos	4	SI	1000007	Ecuaciones Diferenciales	Prerrequisito
3007000	Geología física	4	NO			
3007380	Geología aplicada	3	NO			
3006954	Geomorfología	3	NO			

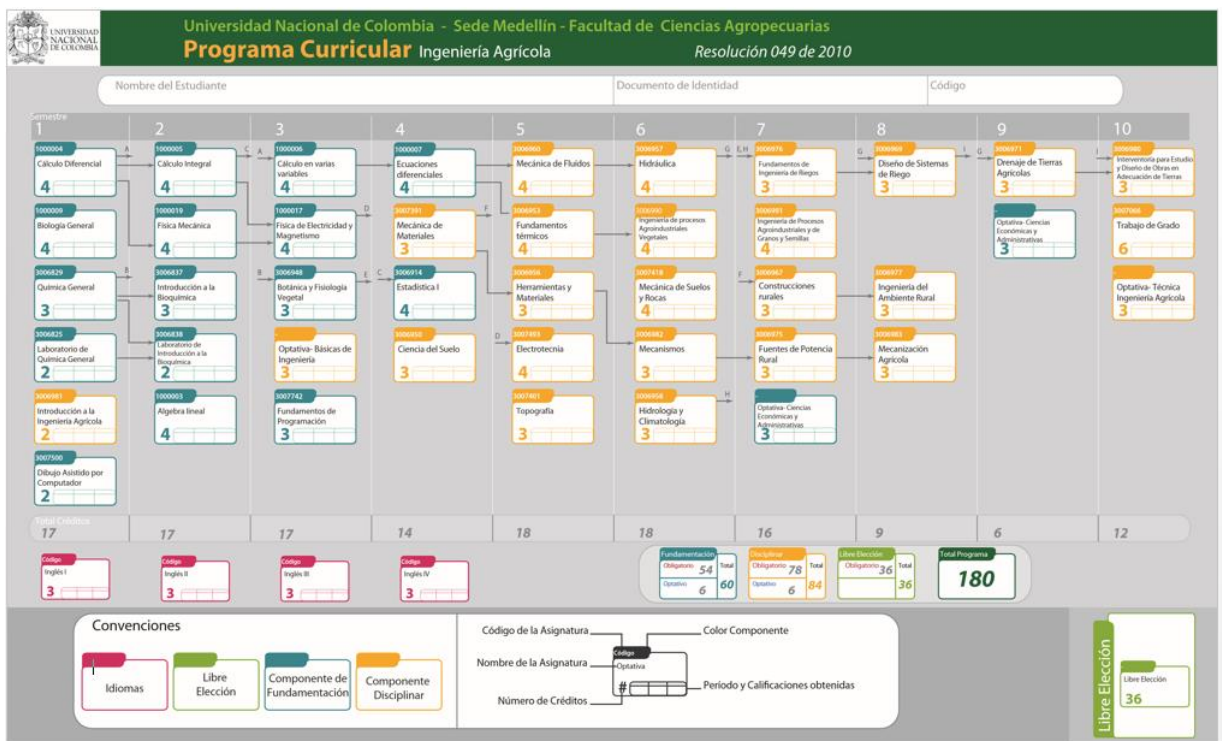
Código	Nombre de la Asignatura	Créditos	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito / Correoquisito		
				Código	Nombre	Requisitos
3006976	Fundamentos de Ingeniería de Riegos	3	SI	3006958	Hidrología y Climatología	Prerrequisito
				3006948	Botánica y Fisiología Vegetal	
				3006950	Ciencia del Suelo	
3006969	Diseño de Sistemas de Riegos	3	SI	3006976	Fundamentos de Ingeniería de Riegos	Prerrequisito
				3006957	Hidráulica	
3006971	Drenaje de Tierras Agrícolas	3	SI	3006976	Fundamentos de Ingeniería de Riegos	Prerrequisito
				3006957	Hidráulica	
3006980		3	SI	3006969	Diseño de Sistemas de Riegos	Prerrequisito

	Interventoría para Estudio y Diseño de Obras en Adecuación de Tierras			3006971	Drenaje de Tierras Agrícolas	
3006982	Mecanismos	3	SI	3006956	Materiales y Herramientas	Correquisito
				3007391	Mecánica de Materiales	Prerrequisito
3006975	Fuentes de potencia rural	3	SI	3006982	Mecanismos	Prerrequisito
3006983	Mecanización agrícola	3	SI	3006975	Fuentes de Potencia Rural	Prerrequisito
3006990	Ingeniería de Procesos Agroindustriales de Vegetales	4	SI	3006953	Fundamentos Térmicos	Prerrequisito
3006991	Ingeniería de Procesos Agroindustriales de Granos y Semillas	4	SI	3006953	Fundamentos Térmicos	Prerrequisito
				3006982	Mecanismos	Prerrequisito
3006967	Construcciones Rurales	3	SI	3007391	Mecánica de Materiales	Prerrequisito
3006977	Ingeniería del Ambiente Rural	3	SI	3006967	Construcciones Rurales	Prerrequisito
3007494	Ingeniería de Control de Erosión	3	NO	3006969	Diseño de Sistemas de Riegos	Prerrequisito
3006970	Drenaje Avanzado	3	NO	3006971	Drenaje de Tierras Agrícolas	Prerrequisito
3006987	Riego por Aspersión Avanzado	3	NO	3006969	Diseño de Sistemas de Riegos	Prerrequisito
3008705	Manejo y Operación de Distritos de Riego	3	NO			
3006978	Ingeniería de Invernaderos	3	NO			
3006974	Fertirriego	3	NO			
3006984	Mecanización para Pequeñas Áreas	3	NO	3006983	Mecanización Agrícola	Prerrequisito

3009296	Técnicas para Aplicación de Productos Fitosanitarios	3	NO	3006982	Mecanismos	Prerrequisito
3006968	Diseño de Maquinaria Agrícola y Agroindustrial	3	NO	3006983	Mecanización Agrícola	Prerrequisito
3006973	Energías Alternativas	3	NO	1000017	Física de Electricidad y Magnetismo	Prerrequisito
3006986	Procesos Tecnológicos Aplicados a Productos Agropecuarios	3	NO			
3006965	Composición y Conservación de Frutas y Hortalizas	3	NO			
3006992	Transformación de Frutas y Hortalizas	3	NO			
3007133	Tecnología de carnes	3	NO			
3006999	Tecnología de Dulces, Helados y Postres	3	NO			
3006998	Tecnología de Quesos y Leches Fermentadas	3	NO			
3006997	Calidad y Conservación de la Leche	3	NO			
3006964	Calidad y Conservación de Carnes	3	NO			
3006966	Construcciones en Guadua y Madera	3	NO			
3007310	Control Estadístico de la Calidad	3	NO	3006914	Estadística I	Prerrequisito
3006972	El Bambú en la Infraestructura Rural	3	NO			

3006963	Bioclimática para Animales y Plantas	3	NO			
3006985	Modelación en Aguas de Contaminantes Agropecuarios	3	NO			
3006988	Sistema de Información Geográfica	3	NO			
3006979	Instrumentación	3	NO	1000017	Física de Electricidad y Magnetismo	Prerrequisito

Tabla 4. Plan curricular de Ingeniería Agrícola



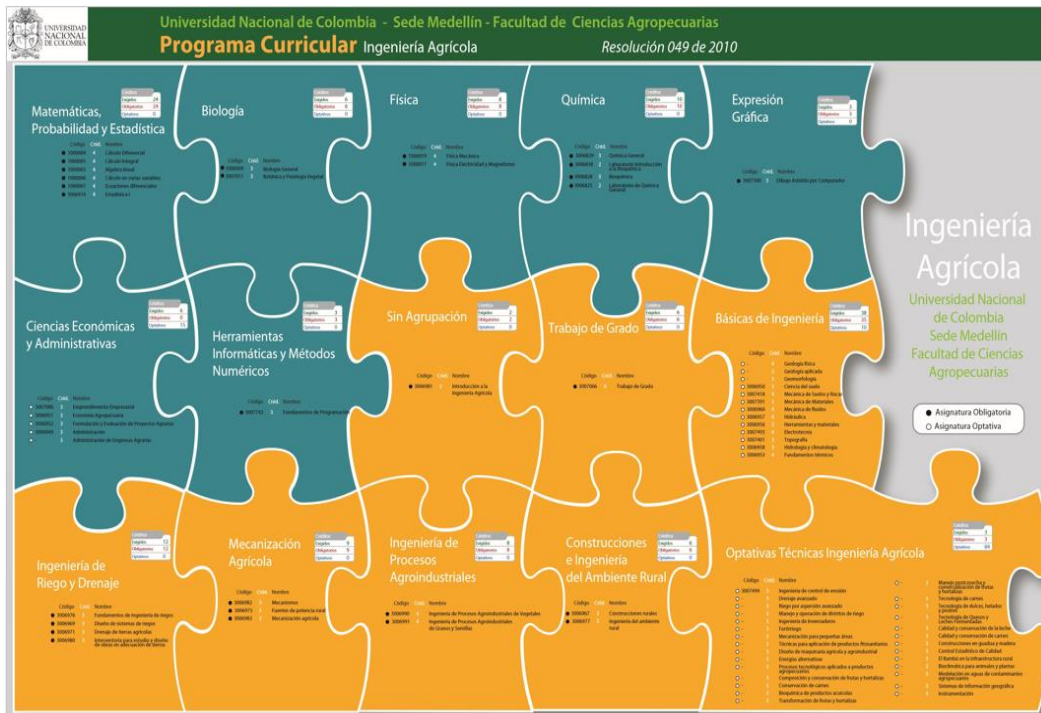


Figura 1. Estructura curricular.

Como puede observarse, en el plan existe un buen balance entre el componente de formación básica (matemáticas, física, biología y química), el componente ingenieril y el componente de formación específica en Ingeniería Agrícola. El conjunto identifica a un ingeniero con capacitación genérica, congrega los campos de acción que le son propios y diferencia los campos específicos (Procesos agroalimentarios y mecanización agrícola, infraestructura rural y manejo de suelos y aguas), que conforman un conjunto de asignaturas que permiten alcanzar esos conocimientos y apropiaciones. La complementariedad, más que la suma de los componentes flexibles (contextos, apertura o electivas y modalidades de grado) y de núcleo, presentan estas características, lo cual redundará en una más e intencionada formación, donde la libre escogencia, el gusto y las subjetividades se expresan, permitiendo desplazarse dentro de facultades, sedes y universidades.

En conclusión, existe en el plan curricular áreas temáticas conformadas por un conjunto de asignaturas y actividades debidamente ordenadas y relacionadas entre sí, que le brindan al estudiante una adecuada formación profesional y estimulan su acercamiento a otros conocimientos. Lo cual permite una buena correspondencia entre la organización académica y cada actividad complementaria. Lo que permite un funcionamiento armónico entre la planificación de las actividades propias, para cumplir los objetivos del plan y las demás labores complementarias que propician, así mismo el aprendizaje y

la enseñanza. Todo es posible de realizarse sin mayor confrontación. Dando, asimismo a profesores y estudiantes como actores principales del proceso de formación, oportunidades para que partiendo de un entorno o realidad asuman la responsabilidad de mejorarla, cambiarla o mitigarla.

3.2.2. Flexibilidad y apertura: es irrefutable que la universidad debe construir un currículo flexible que pueda reaccionar a los avances del conocimiento, la tecnología y a las necesidades de actualización permanente de los profesionales. La universidad es una institución que debe formular a la sociedad y reaccionar ante las necesidades de la misma. Por tanto, partiendo del reconocimiento de la profunda crisis del sector y del sistema agroalimentario, se ha venido reevaluando y mejorando el programa. Los contenidos se formulan para responden a las demandas del ejercicio profesional, desde una visión que desborda el marco técnico-productivo, adaptando las dimensiones económicas, socio-culturales y ambientales.

En ese norte, el Acuerdo 033, Acta No. 11 del 26 de noviembre de 2007 del Consejo Superior Universitario establece en su artículo 17, la practica académica especiales (PAE), que se consideran como: "Son actividades en las que se valida la participación de los estudiantes en investigación, docencia y prácticas profesionales de extensión, de arte, cultura, deporte, emprendimiento e incidencia social y articulación con el medio. De acuerdo con su evaluación, se les asignarán créditos como parte del componente de libre elección, sin exceder el 5% del total de créditos de su plan de estudios".

En un plan curricular flexible (explicitado en la reforma), se puede lograr la formación integral, que proporcione la actitud investigativa, la competencia e idoneidad profesional, y la sensibilidad humana, sin caer en el enciclopedia, la superficialidad, la especialización, o en lo meramente profesionalizante. Por ello se hace necesario promover una formación centrada en los procedimientos a una formación orientada en la fundamentación. El ciclo de fundamentación está ligado a la formación del espíritu investigativo y a la creación de una mayor capacidad para razonar y relacionar conceptos, contextos y problemas disímiles en apariencia; dominio y uso de conceptos, métodos y operaciones en diversos campos del saber. A ello, también contribuye una integración de los niveles educativos entre sí y de estos con la vida laboral.

Ese plan flexible e integral debe estar enfocado al desarrollo de competencias intelectuales, con el fin de producir conocimiento, aún por fuera del método científico. No se trata, entonces de formar investigadores, sino profesionales con actitud investigativa, con capacidad analítica y crítica, para lo cual se requiere configurar unas prácticas con mayores niveles de participación de los estudiantes, asumiendo un papel más activo en su desarrollo; sin limitarse a lo sensorial o instrumental, pero tampoco excluirlo.

En el plano concreto del plan curricular, la flexibilidad está determinada por una apertura que le permite al estudiante una búsqueda autónoma, enfocada a aspectos del núcleo o aplicaciones técnicas, económico-administrativas y humanísticas de diversas

disciplinas o profesiones. Presenta múltiples opciones cursos de apertura (electivas), modalidades de trabajo de grado. Todas ellas posibilitan aproximaciones hacia otras áreas, disciplinas y profesiones.

El concepto de apertura constituye un elemento relevante de la reforma que replantea de forma y de fondo la capacitación y formación del Ingeniero Agrícola, al permitirle según sus intereses y aptitudes, seleccionar una o varias áreas del conocimiento, estructurando y realizando un acceso más libre, pero a la vez más responsable, y, por tanto, más fructífero, gratificante y riguroso. Es decir, existe un conjunto de alternativas para recrear caminos de comunicación profesional y disciplinaria; aún, los cursos por los que puede optar en ciertas universidades, con las cuales se tiene convenios. Ello está establecido en: los lineamientos de la reforma académica (Acuerdo 033/2007); Acuerdo 35/2009, que establece los procesos para creación, apertura, modificación y supresión de programas curriculares.

El Trabajo de Grado también pertenece al componente disciplinar profesional y está reglamentado por el Acuerdo 01/2005 del CSU, el Acuerdo 033/2007 del CSU, la Resolución 242 de 2009 de la Vicerrectoría Académica y consejo de facultad. Se trata de una asignatura especial, de un semestre de duración, y con calificación numérica, que tiene por objeto la aplicación autónoma por parte del estudiante de los conocimientos adquiridos en la carrera, para tratar algún problema propio de su profesión, bien sea en el campo científico o en el técnico. Según la reglamentación vigente, no es obligatorio que el resultado del Trabajo Final quede plasmado en un artículo escrito ni que sea sometido al escrutinio de jurados calificadores. En Ingeniería Agrícola ésta es una actividad curricular de seis créditos académicos, obligatoria, que puede desarrollarse en alguna de las siguientes modalidades:

- Asignaturas de posgrado.
- Trabajos de investigación: Proyecto Final.
- Actividades especiales de extensión: Pasantías.

Vale la pena mencionar en este aspecto, que la modalidad ampliamente preferida por los estudiantes son el trabajo investigativo y las pasantías.

Al tratar el componente de libre elección en el programa curricular de Ingeniería Agrícola, hay que hacer referencia a varios aspectos que están relacionados con asignaturas de posgrado, estrategias de contextualización y posibilidad de participación de los estudiantes en proyectos de investigación y de extensión. Las líneas de profundización según el Acuerdo 033 permanecen con un espíritu similar al anterior, pero en el componente de libre elección; es decir, no existe ninguna obligatoriedad en cursarlas. En consecuencia, se recogen actividades que promueven la flexibilidad mediante una integración de cursos, que pretenden la formación integral, la autonomía, el liderazgo en la gestión de proyectos, así como la integración de la comunidad universitaria. Igual-

mente, se desarrollan actividades de bienestar como los eventos deportivos y los grupos de trabajo estudiantil (cultural, artístico), que tienen la clara intencionalidad de promover el desarrollo de habilidades de esas otras dimensiones.

Ese acuerdo permite, también, dar reconocimiento académico a la participación de los estudiantes en investigación, docencia, extensión, arte, cultura y deporte si se trata de actividades debidamente programadas y sistemáticamente evaluadas. Ese reconocimiento se hará en la componente de libre elección, bajo la denominación de Práctica Académica Especial, sin poder sobrepasar el 5% del número de créditos de la carrera. En el programa son predominantes las prácticas que se hacen en las empresas, aunque también suelen presentarse prácticas estudiantiles en proyectos de investigación y extensión que se adelantan en la propia universidad.

El índice de flexibilidad curricular es del 20% obtenido entre la relación del componente de libre elección, el componente de formación profesional y de fundamentación que es de 46,67%. Se interpreta este valor como similar al de otros programas internacionales de Ingeniería Agrícola.

De no menor importancia resulta la incorporación en las diferentes asignaturas variadas metodologías de enseñanza y aprendizaje. En particular, las asignaturas de la componente disciplinar/profesional combinan la cátedra tradicional con la realización de prácticas de laboratorio o de otros tipos, desarrollo de proyectos representando condiciones reales y desarrollos en ambientes virtuales o de simulación, en menor grado.

En resumen, está suficientemente permitido y aceptado que dentro de unos límites, el estudiante tiene autonomía para construir su propio currículo. La flexibilidad y apertura son las dos caras de una misma moneda. La apertura, las electivas y las modalidades de grado representan un conjunto de abundantes opciones para recrear caminos de comunicación profesional y disciplinaria; aún, los cursos por los que se puede optar en ciertas universidades.

3.2.3. Integralidad: se debe reconocer, inicialmente, las serias limitaciones, preocupaciones y vacíos en la formación integral de nuestro recurso humano, amén de la separación, compartimentalización y desarticulación de las ciencias y disciplinas que intentan explicar y transformar la realidad del mundo rural, dando como resultado una formación parcial e insuficiente, para lograrlo. No basta un recurso humano bien preparado en la técnica o disciplina específica, pero con ostensibles limitaciones para comprender los entornos macro (sociales, políticos, económicos) que les rodea y relacionarse adecuadamente con ellos y, que la mayoría de las veces condiciona y limita el ejercicio de su profesión y la contribución de estas a la interpretación, comprensión y solución de los problemas encontrados.

La formación integral de los estudiantes en Ingeniería Agrícola, apunta a generar una mayor capacidad analítica para tomar decisiones y desempeñarse en escenarios de

riesgo e incertidumbre con responsabilidad social y ambiental; lo que estimula la búsqueda de soluciones a los problemas del sector agrícola del país. Para lograrlo, existe una amplia y permanente gama de actividades extracurriculares: cine, teatro, música-recitales, recreación, foros, seminarios, conferencias, debates con diferenciadas temáticas y prácticas, que brindan al estudiante la posibilidad de apropiarse de otros conocimientos. Estas corresponden al tiempo libre o de complementación de los cursos regulares seleccionado por el estudiante. En esta materia, bienestar estudiantil y divulgación cultural juegan un papel decisivo, quien fundamentalmente programa estas actividades, promueve grupos diversos y semilleros y, asigna recursos para apoyar la participación de los estudiantes.

Dicha formación en un ingeniero (un hombre nuevo) debe ser flexible, niega el autoritarismo, y el dogma como principios educativos de relación social y de poder. Este nuevo Ingeniero se posibilita, como resultado de un conjunto de planes de estudio con un marco de referencia relativamente común, que a su vez, puede facilitar la formación interrelacionada en diversos campos profesionales. Esta concurrencia de interacciones puede ser facilitadora y enriquecedora de los procesos de cambio. Y lo es más en la Universidad Nacional de Colombia, particularmente en la Sede.

Por lo anterior, es un imperativo de supervivencia formar recurso humano capaz de insertar ventajosamente a Colombia en la economía, la cultura y la geopolítica mundial, respetando nuestras particularidades y valores nacionales. Es evidente que, en el anterior escenario, tienen vigencia las carreras del sector agropecuario ofertadas por la Universidad y, en particular Ingeniería Agrícola. Por tanto, no tendría sentido la educación si no es para contribuir en la solución de los problemas de la sociedad. Son estos, algunos argumentos de peso que le dan pertinencia y que articulan la Ingeniería Agrícola a la problemática del sector agrario del país, mediante la búsqueda constante, crítica e interpretativa de los nuevos escenarios del desarrollo rural y contextos de la producción.

3.2.4. Interdisciplinariedad: la universidad promueve la actividad interdisciplinar en todas sus funciones misionales. Específicamente en la solución de problemas pertinentes al programa. Las instancias encargadas de proporcionar los mecanismos para el cumplimiento de esta participación son: La Vicedecanatura de la Facultad de Ciencias Agrarias y el Comité Asesor del programa curricular, en lo que tiene que ver con lo académico; la dirección del departamento y la Vicedecanatura de Investigación y de Extensión en lo relacionado con la ejecución de proyectos. En estos espacios se plantean, discuten, analizan y se proponen soluciones pertinentes a cada uno de los programas. En el ámbito de la extensión, es muy frecuente que se elaboren proyectos interdisciplinarios para estudiar, diagnosticar y plantear soluciones a problemáticas nacionales relacionadas con la Ingeniería Agrícola, que le permiten a los docentes informar con conocimiento de causa a los estudiantes sobre estos asuntos, e incluso brindarles la posibilidad de participar en ellos. La formación misma de los ingenieros

agrícolas tiene un alto grado de interdisciplinariedad, por la conjunción de ciencias básicas y ciencias aplicadas que le son propias (suelos, hidráulica, estructuras, etc.). No obstante, es en el componente de libre elección del programa, y en las diferentes opciones de trabajo de grado donde el trabajo interdisciplinario se puede hacer más evidente.

La conformación de grupos de investigación, ha sido otra oportunidad para poner en práctica el trabajo en equipo interdisciplinario, ya que los grupos se han conformado desbordan las fronteras del departamento y de la facultad. A la par, en el Comité Asesor de Carrera y en el claustro de Departamento se recrean espacios propicios para encuentros, consultas, análisis y búsqueda de consensos; esa ha sido la característica del trabajo del plan y del departamento, donde se incentiva la convergencia y participación de las diferentes áreas de competencia del plan.

Como se ha mencionado, el currículo de Ingeniería Agrícola pretende incentivar la interdisciplinariedad en la formación del estudiante, la cual representa un 47% aproximadamente de los créditos totales de la carrera. En dicha componente el estudiante puede escoger diferentes cursos que le dan una formación más amplia dentro del contexto del país. Entre éstos se pueden citar las cátedras (Pedro Nel Gómez, Agraria, Antioquia) y el curso Inducción a la vida universitaria; también las opciones en el aprendizaje de lenguas extranjeras como las de inglés, francés, italiano y portugués (ofertados por el centro de idiomas de la sede), por citar algunos. La tipología libre elección, también permite cursar diversidad de cursos y muchas otras opciones de contexto. También ofrece la oportunidad de realizar intercambio académico internacional por medio de la ORI o de movilidad nacional a través del programa Sígueme; e incluso, profundizar en temas ingenieriles. La diversidad de modalidades de trabajo de grado (proyecto de grado, asignaturas de posgrado, monografía, emprendimiento y pasantía) brindan opciones para realizar actividades interdisciplinarias que contribuyan a mejorar el programa.

3.3. DESARROLLO CURRICULAR

Para atender los nuevos desafíos de la dinámica internacional, es necesario evaluar y revisar constantemente todo lo que se enseña en una sociedad, a fin de proceder acertadamente para cambiar el rumbo y contribuir a resolver los problemas de la educación, interrelacionando los procesos formativos y los procesos sociales de producción y recontextualización del conocimiento y las prácticas sociales de las disciplinas y profesiones. Así lo plantea la reforma académica, por lo cual el plan curricular ha venido introduciendo modificaciones de acuerdo con los derroteros allí consignados.

Dos elementos básicos de la realidad productiva de los sectores rural y agrario dan sustento a la existencia del plan curricular: el mal manejo de los recursos agua y suelo. En general, también se presentan dificultades con las obras y procesos de adecuación de tierras, concepto más integral del manejo de estos recursos; ineficiencias en los

procesos de conservación y transformación de las materias primas de origen vegetal y animal. Esto permite plantear que los problemas, no siempre se encuentran en la producción sino en su distribución.

Indudablemente, delinear un programa curricular es una tarea compleja, que requiere un gran esfuerzo de síntesis y un conocimiento actualizado de la correspondiente disciplina o profesión. Por ello, puede requerir asesoría de especialistas en la correspondiente disciplina o profesión. Si bien, es importante que en la elaboración del programa participen los implicados en su ejecución (docentes y estudiantes) -básicamente porque ello le da más legitimidad-, es mucho más importante garantizar la participación de las personas más calificadas en el correspondiente campo profesional o disciplinario. Se trata de una tarea de síntesis intelectualmente muy exigente. Las técnicas usuales de diseño curricular son más bien procedimientos, que llevan de manera relativamente mecánica a acuerdos a costa de la unidad de concepción.

En realidad, el programa curricular no ofrece sino un bosquejo general del proceso de formación. Las características académicas de los estudiantes, la intensidad y calidad del trabajo de profesores y estudiantes y, la labor de reinterpretación y reestructuración que cotidianamente realizan unos y otros, inciden probablemente más en la calidad y orientación, de la formación efectivamente alcanzada, que el conjunto de definiciones que puede contener un Programa Curricular. Corresponde ser conscientes que el currículo va más allá de seleccionar mecánicamente los contenidos y su forma cuadrícula de organizarlos, lo cual implica un conjunto de valoraciones e intereses por los que tenemos que optar.

Proponer un plan de estudios es jerarquizar y reconocer relaciones profundas. Es escoger los conocimientos y las técnicas que en un momento dado son paradigmáticas (ejemplares y típicos), es destacar las categorías con las cuales una comunidad disciplinaria o profesional aprehende su campo, con la confianza en que el egresado que asimile esos elementos paradigmáticos quedará capacitado para desarrollar o adquirir por su propia cuenta lo que resulte necesario. Es delimitar y ubicar en un contexto. Tiene muchos elementos en común con la estructura de un texto o de una exposición verbal. En suma, es organizar conceptualmente, es dar coherencia y contextualizar.

El marco de referencia o contextual del currículo debe ser tratado a partir de la construcción de escenarios, por ejemplo el fenómeno de regionalización-globalización, la virtualización e internacionalización de la universidad, etc.; del conocimiento básico de las necesidades sociales (porque la sociedad costea nuestra formación, nos contiene y legítima), de las necesidades del mercado (porque él nos mantiene y perfecciona) y de la tendencia de las prácticas profesionales (por ser el fruto de la experiencia del ejercicio profesional).

3.3.1. Definiendo algunos conceptos: para hacer la tarea más productiva y para que lo anterior quede mejor ilustrado, se asumen las siguientes y cortas definiciones, lo cual no debería quitar rigor y profundidad.

Objeto de conocimiento: son aquellos aspectos de la realidad, en torno a los cuales se desarrolla el saber o la ciencia.

Realidad: es un contexto, en el que se dan hechos y fenómenos, que llenan de sentido un determinado medio social o natural. Y para el conocimiento de esa realidad se requiere convertir esos hechos en objeto de estudio o investigación.

Objetos de formación: están constituidos por los aspectos de la realidad social y natural que interviene un profesional y, por la perspectiva desde la cual interviene dicha realidad. Los cuales, a su vez, determinan el tipo de profesional que se requiere formar, con sus respectivos énfasis formativos; constituyéndose en la columna vertebral de la estructura curricular.

Perfil académico-profesional: destaca las características que debe tener el profesional en términos de competencias, desde el punto de vista del conocimiento y de habilidades para el ejercicio de la profesión.

Los objetivos del plan: expresan los propósitos académicos del programa tanto internamente, desde el punto de vista del desarrollo institucional, como externamente desde el punto de vista de su proyección social.

Áreas del conocimiento: selección de los campos del saber que han de aportarle a la consolidación del perfil y a la estructuración del objeto de formación.

La profesión: es una práctica social, con fundamento en el conocimiento científico o disciplinario.

Campos de intervención: aspecto de la realidad social y natural que demanda la intervención de un profesional, dado los requerimientos de desarrollo.

Campo de acción: posibles escenarios en los cuales puede desempeñarse un profesional. Este campo de acción puede ser descrito en términos de competencias y no de funciones.

Con esa mirada el currículo para estar en sintonía, igualmente debe considerar:

- Un énfasis creciente en procesos y procedimientos.
- Los contenidos específicos se tratan a modo de ejemplo.
- Promoción del trabajo en grupo y de destrezas. Favorecer los informes integrados en los estudios de caso.
- Trabajo académico en proyectos de largo aliento, impacto y proyección social y/o productiva.
- Incorporar perspectivas alternas como tiempo y género.
- Incorporar representaciones alternas no textuales.
- Promover e incrementar el acceso directo a la información y aprendizaje.
- Reconocer la educación como preparación para la vida y el futuro, no sólo para el empleo.
- Asumir que los currículos son transitorios.

- Presentar propuestas tecnológicas focalizadas para las grandes y pequeñas producciones, reconociendo que son distintas y que las mismas deben propiciar actividades, sustentables y competitivas.
- El número de disciplinas en ciencias sociales.
- Aumentar la capacidad de los graduados, para buscar manejar y generar información.
- Aumento de la sensibilidad y de la capacidad analítica con relación a las consecuencias, que su trabajo y las técnicas usadas no produzcan impacto ambiental sobre los recursos naturales.
- Estimular los aspectos socio-económicos durante los cursos. Contextualizar.
- Un mayor dinamismo e integración de los docentes dentro del sistema universitario estatal (SUE).
- Ofertar cursos sobre control de pérdidas y aprovechamiento de recursos y desechos.

Lo anterior puede ser un antídoto contra los currículos enciclopedistas, siendo necesario reivindicar una jerarquización que logre decantar con suficiente claridad aquello que es realmente indispensable para la formación de un colega en una disciplina o en una profesión (un núcleo disciplinario o profesional).

En ese norte, inicialmente se parte de identificar falencias que no armonizaban con los postulados guías. Las deficiencias que se señalan a continuación, tienen como objetivo el reflexionar sobre las alternativas y variables que se podrían tener en cuenta, para lograr una formación más pertinente y de mayor proyección en el ejercicio profesional de nuestros egresados. Es un juicio crítico e incompleto, sobre nuestro quehacer, que ha influenciado la formulación del currículo y su posterior implementación. Entre las limitaciones que se encontraron, podemos enumerar: el núcleo del currículo es el contenido textual; los procedimientos predominantes enfatizan la manipulación de textos, se sigue un orden secuencial; el aprendizaje sigue siendo un acto esencialmente individual y privado, donde el currículo está fragmentado en temas separados; el pasado es el foco primario de lo que se estudia; igualmente predomina la evaluación textual.

A pesar de esas carencias en tránsito de superarse con planes de mejoramiento, y confirmado por los 8 años de reacreditación (Resolución 10743 del 2012 expedida por el Ministerio de Educación Nacional). Todo ello pone en evidencia la continuidad del plan curricular de Ingeniería Agrícola, el cual está en capacidad de contribuir eficazmente en los procesos de producción y de transformación de la producción agropecuaria, dentro de un concepto renovado de desarrollo rural. En resumen, la grave problemática agroalimentaria y la formulación del Plan Global de Desarrollo de la Universidad, con la definición de sus estrategias de acción prioritaria, se constituyen en la herramienta visionaria que le da mayor soporte a la existencia de la carrera de Ingeniería Agrícola.

Desde la anterior perspectiva y en la idea de las transformaciones académicas, en torno de la educación superior es posible identificar unos actores que van a orientar, nuevamente la necesidad de la reestructuración de las instituciones y su misión, ellas son: la sociedad, la generación y comunicación de los conocimientos, los estudiantes, las empresas y el estado- gobierno.

Es incuestionable que, a través del plan curricular de Ingeniería Agrícola, la universidad está dando cumplimiento a su misión y aportando eficazmente a la solución de la problemática nacional y en particular al desarrollo rural, seguridad alimentaria y la innovación tecnológica. Lo anterior trae consecuencias en las visiones e interpretaciones sobre: formación especializada vs realidad integral, carga académica versus aprendizaje; confusión y desbalance entre la teoría y la práctica e interrelación entre asignaturas, trabajo interdisciplinario, los enfoques sobre la extensión e investigación, actitud y compromiso de docentes, directivos y estudiantes.

Para abordar esta tarea de ajustes, cambios y mejoras, los mayores referentes conceptuales podemos encontrarlos en el acuerdo 33/2007 y en el Plan Global de Desarrollo; además, en las puntadas aportadas por la autoevaluación con su consecuente acreditación. Referentes marcos normativos, que puestos en contexto de la realidad nacional dan, para tener un enfoque propositivo y prospectivo, que generen una formación en el conocimiento que este unida al rol de ciudadanos participativos. Dichos ajustes han estado dando cuenta de algunas inconsistencias. De manera reiterada, se ha puesto en común el aporte de un conocimiento específico y el respectivo reconocimiento de la particularidad, considerando que el todo es más que la suma de las partes. Todo ha estado focalizado en poner a punto esa correspondencia, que da cumplimiento a unos objetivos que deben, parcialmente, diferenciar de otras profesiones y disciplinas.

Se necesita entonces un plan curricular formulado a partir de la construcción del campo del conocimiento involucrado en la correspondiente disciplina o profesión, que articule la racionalidad comunicativa, inevitablemente dialógica, de los procesos de socialización. Igualmente, se requiere una mayor interacción entre educación como proceso de aprendizaje e investigación como proceso de generación y adaptación de conocimiento. Sin Investigación la educación se convierte en transmisión mecánica y estática de información. Con ello, se pretende, entonces, lograr un perfil profesional del ingeniero agrícola más acorde con el modelo socio-económico colombiano, que permita protagonizar algunas disciplinas; esto conduce a jerarquizar, seleccionar y organizar conocimientos, saberes y técnicas con mayor pertinencia y profundidad; a la vez, optimizar y aprovechar recursos físicos y humanos, contribuyendo estratégicamente a la solución de la crisis.

3.4. ACTUALIZACIÓN DEL CURRÍCULO

Es irrefutable que los cambios culturales y, de los mismos programas curriculares están motivados por: la dinámica y demandas de la sociedad, el imprescindible mercado, el

vertiginoso desarrollo de la ciencia con su correspondiente desarrollo tecnológico y, la consecuente y rápida transformación de las tecnologías. En ese sentido el carácter social de la ciencia y la tecnología obliga a adaptar una postura crítica frente a sus múltiples impactos, y a articular de una manera más racional la ética con la técnica. Lo cual ha traído aparejado, necesariamente las transformaciones aceleradas de las ocupaciones modernas obligan a una permanente reconversión y reciclaje profesional, convirtiéndose en otro referente importante de considerar, en la medida que la provisión de conocimiento necesario para enfrentar el proyecto de vida y empleo están borrando las fronteras de las profesiones y, acercándolas a las disciplinarias a través del trabajo en equipo.

Para la actualización permanente del currículo, la universidad ha adoptado diferentes procesos de evaluación cuya manifestación más significativa se ha forjado en la Reforma Académica instituida en el Acuerdo 033/2007, en el que plantea los lineamientos para la formación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. A su vez, el Ministerio de Educación Nacional-MEN, mediante El Consejo Nacional de Acreditación (CNA), ha establecido los lineamientos para la acreditación de programas; que para el caso de Ingeniería Agrícola se realizó en el 2007 y, en el 2012, se aprueba el de la renovación de dicha acreditación. Estos procesos terminan en evaluaciones de la pertinencia del programa, la introducción de avances científicos y nuevas propuestas tecnológicas donde se evidencian las tendencias mundiales de la profesión, que a su vez son el resultado de propuestas de mejoramiento formuladas por las directivas del programa como son la dirección del Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos, y en especial la de la dirección del Área curricular de Agroingeniería y Alimentos, siempre con el apoyo del Comité Asesor de carrera.

La actualización del plan de estudios responde al análisis periódico, tanto de las transformaciones experimentadas en el área del conocimiento como de la importancia de esas transformaciones en la formación del estudiante. Aunque debe admitirse, que no es posible hacer un inventario de todos los conocimientos y técnicas, y de todas las destrezas que requerirá en el futuro un egresado de un programa particular. Si ello fuera factible, resultaría de todas maneras imposible desarrollar un plan de estudios que certifique la adquisición de todo lo recogido en ese inventario. En esta configuración, la formación universitaria no sólo tiene como justificación capacitar recursos idóneos y competentes para dar respuesta a las necesidades del mercado, sino soluciones integrales y apropiadas, que permitan contribuir al desarrollo rural, a la seguridad alimentaria y al bienestar general de los colombianos.

A veces los sensores no pueden captar todas las señales, pero existe el reconocimiento que en este mundo diverso y complejo se requiere estar a la ofensiva prospectando horizontes. Y los grandes cambios y los pequeños ajustes, han venido dando cuenta de esas realidades. Esa constante preocupación ha signado el trabajo de la autoevaluación.

Esa tarea se hace más urgente en un mundo donde la tecnología se impone, por ello la interacción y permanente comunicación con los colegas de Ingeniería Agrícola de la Universidad Nacional de Colombia en sus distintas sedes y con los de otras universidades, donde se oferta el plan curricular, es bastante activa; esta sintonía permite conocer las tendencias nacionales y el intercambio para el mejoramiento continuo. Reconocerlos que resulta vital para enfrentar los retos de la globalización, que discurre en el nuevo milenio. Lógicamente, se deberá estar muy atento con lo que ocurre en otras latitudes donde el plan tiene presencia, por fortuna las redes y la informática nos acercan, eso tiene de bueno la globalización.

Al replantear los planes curriculares se precisa, igualmente, hacer las siguientes consideraciones:

- La tecnología y avances de la ciencia crea nuevos elementos de formación y nuevos contenidos.
- Hoy resulta más fácil el acceso a la información universal.
- Existen representaciones alternativas de la misma información.
- Hay que cuestionar los arreglos secuenciales, e integrar con mayor coherencia temas y disciplinas.
- Existen procedimientos alternos de aprendizaje y otras formas de trabajo académico.
- Sospechar de los contenidos sacralizados y fundamentados en viejos paradigmas.

En ese sentido en el nuevo escenario productivo-formativo, para la formación de los nuevos profesionales, se relacionan de manera más concreta variables y tendencias institucionales, técnico-productivas que podrán surgir y que deben ser revisadas para reducir sus consecuencias relacionadas con la educación superior y la formación específica, de los profesionales del sector agropecuario y agroindustrial. Entorno que demanda y presenta las siguientes tendencias, que deberán ser evaluadas e incorporadas:

- Nuevos mercados ofrecerán nuevas oportunidades y rumbos dentro de un modelo de riesgo y competitividad creciente.
- Nuevas restricciones y exigencias pesarán sobre la producción agropecuaria: protección de recursos naturales y la expectativa de igualdad económica.
- Influencia ascendente de la demanda final orientada a la integración de cadenas productivas.
- Nuevas escalas de costos u oportunidades determinarán nuevas configuraciones de las instituciones y gremios.
- Nuevas tecnologías inducirán nuevas modalidades de unidades productivas.
- Los procesos de concentración de la tierra continuarán, acompañados de una diversificación de tipos de productos y de formas de organización especial y espacial.
- Escenario institucional peligroso, de creciente turbulencia, complejidad y variabilidad rápida e incertidumbre.
- Continuará la transformación progresiva del sector público.
- Un nuevo marco institucional privilegiará tres (3) grandes prioridades para el éxito: el conocimiento, la gestión y la organización.

- Priorizar el desarrollo de la capacidad científico-técnica nacional, necesaria para generar nuevas opciones y hacer operativas las tecnologías importadas.
- Identificar y analizar otros factores reveladores de la actual crisis del sistema agroalimentario colombiano.
- Mirar y promover la agricultura en Colombia como un sector estratégico para un desarrollo que atienda simultáneamente las exigencias de la seguridad alimentaria, la salvaguardia de la paz, el manejo sostenible de los recursos naturales y el bienestar general de la población.
- Contribuir a definir cambios en la política agraria. Para lograr lo anterior, los cambios en la formulación de programas y política agraria y de desarrollo rural, deben responder, básicamente a las siguientes premisas:
 - Aumentar los rendimientos y eficiencias de los sistemas de producción.
 - Disminuir los costos de producción y de consumo energético.
 - Conservar los recursos naturales, armonizando las viabilidades técnicas, económicas y ambientales presentes en cualquier actividad productiva.
 - Mantener e incrementar los puestos de trabajo.
 - Priorizar la seguridad alimentaria y nutricional de todos los colombianos.
 - Terminar la guerra, en la pretensión de que el logro de la paz es consecuencia de la justicia y equidad social.
 - Priorizar la seguridad alimentaria y nutricional de todos los colombianos.
 - Industrializar la producción agropecuaria y forestal.
 - Valorizar los servicios ambientales (producción de agua, oxígeno, regulación del bióxido de carbono, conservación del suelo, recreación y paisaje).

Con las anteriores elaboraciones y en miras al cambio se ha dispuesto una serie de eventos (seminarios, claustros, congresos), siempre ha tenido como eje central poner a tono el programa con las nuevas demandas. Ello como consecuencia de que, en el nuevo entorno productivo se precisa diversificar, para mejorar y encontrar modelos agrícola-pecuarios-agroindustriales que sean eficientes en el uso de la energía y de los recursos disponibles, económicamente viables, socialmente aceptados y además, técnicamente apropiados, que no degraden el medio ambiente. Que, igualmente, la crisis social y política que vive el país, exige mucha capacidad de innovación y de adaptación. Se demanda, entonces, contribuir a la formulación de un modelo de desarrollo productivo, en el marco de la competitividad y sostenibilidad. Lo anterior como evidencia de que la problemática de la producción ha evolucionado de una dimensión, exclusivamente, técnico-económica, a una dimensión social, cultural y ambiental, que infortunadamente a la formación universitaria le cuesta apropiarse e integrar.

Los profesores son los que han realizado las mayores y más importantes aportes a las reformas: en los años 1976, 1991 y 1997, 2007, 2008, 2009 y 2010. Se ha reducido el número de asignaturas, se han implementado nuevas asignaturas y cambios en los contenidos de las asignaturas y metodologías de enseñanza según la dinámica del avance del conocimiento, la ciencia y la tecnología.

Durante dos años (1999-2000) el Claustro de profesores del Departamento de Ingeniería Agrícola realizó un trabajo de reflexión y análisis sobre la pertinencia social del programa de Ingeniería Agrícola, del cual se elaboró un documento de trabajo con el mismo nombre. El cual ha servido de norte para algunos cambios menores y para interiorizar con mayor propiedad el proceso de autoevaluación y acreditación. En esta reflexión se logró capacitar a los docentes en seminarios sobre procesos pedagógicos y diseño curricular. Se destacan también algunos esfuerzos realizados por los docentes en la elaboración de documentos y cursos sobre didáctica y pedagogía.

En algunos momentos, en medio de los procesos de mejoramiento y formulación de lineamientos curriculares, se ha realizado intercambio de opiniones y experiencias con otros docentes y profesionales externos (otras sedes y universidades) acerca de los programas curriculares y, en la participación de eventos y seminarios de carácter nacional e internacional, con presentación de ponencias.

En el documento "El perfil y la formación del profesional en Ciencias Agropecuarias y afines" (Roldan D. y otros 1999), presentan un análisis del desempeño profesional de los egresados del sector agropecuario, entre ellos los Ingenieros Agrícolas. Allí se hace una reflexión sobre los programas actuales de ciencias agropecuarias, que permiten mejorarlos y actualizarlos, y donde la Ingeniería Agrícola, relativamente, sale bien librada.

Son amplios los mecanismos apropiados para la adecuación del plan de estudios a las tendencias del desarrollo académico. El principal está constituido por comités y claustros. Estos tienen las herramientas y competencias para visionar tendencias y escenarios, y en ese sentido, proponer cambios o soluciones. Agregando que en el marco de la normatividad, hay mandatos superiores que obligan a la revisión periódica y al balance de lo realizado.

En las tablas 5 y 6 se indican los procesos de cambio y actualización del programa.

Tabla 5. Total de asignaturas actualizadas y creadas 2007-2018.

Año	No. de asignaturas actualizadas	Acto administrativo	No. de asignaturas nuevas	Actos administrativos
2007	38	Resolución 036 Acta 33/2007 Consejo Facultad Ciencias Agropecuarias	2	Resolución 044
2008	52	Acuerdo 203 / 2008 Consejo Académico Resolución 070/ 2008 Consejo Facultad Ciencias Agropecuarias Resolución 05,	11	Acuerdo 203 Resolución 070 Resolución 058

Año	No. de asignaturas actualizadas	Acto administrativo	No. de asignaturas nuevas	Actos administrativos
		Resolución 064		
2009	15	Actas 05, 10, 15 y 16 /2009 Comité Asesor de Carrera	1	Acta 029 Consejo Facultad Ciencias Agropecuarias
2010	3	Actas 02 y 08 /2010 Comité Asesor de Carrera	1	Acuerdo 030 Consejo Académico Resolución 016 Consejo Facultad Ciencias Agropecuarias
2017	20	Acta 024 del 11 de septiembre	3	Acuerdo M.SFCA-051 DE 2017
Total	108		15	

Tabla 6. Asignaturas incluidas en el plan de estudios en el periodo 2007–2018.

Componente	Agrupación	Asignatura
Fundamentación	Química	Laboratorio de Química General
		Laboratorio Introducción a la Bioquímica
	Ciencias económicas y administrativas	Emprendimiento Empresarial
		Administración de Empresas Agrarias
Disciplinar	Básicas de ingeniería	Geología Aplicada
		Geomorfología
	De optativas técnicas Ingeniería Agrícola	Ingeniería de Invernaderos
		Fertiriego
		Energías Alternativas
		Bioquímica de Productos Acuícolas
		Control Estadístico de Calidad
		Bioclimática para Animales y Plantas
		Modelación en Aguas de Contaminantes Agropecuarios
		Sistemas de Información Geográfica
		Instrumentación

3.5. ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS

El proceso pedagógico da cuenta de la valoración, interpretación y acogida para abordar los problemas del conocimiento centrados en el proceso de enseñar–aprender y la capacidad comunicativa, para problematizar los contenidos del plan en sus diferentes modalidades rígidas y flexibles. En ese escenario, desafortunadamente, predomina el criterio utilitarista de que la formación debe estar orientada al saber hacer en la vida y no al saber conocer para interpretar y explicar los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad. El saber conocer debe modificar la visión del saber hacer en la vida.

El evento de aprender debe trascender lo meramente individual y es oportunidad para socializar y problematizar. Pero, independientemente de la modalidad pedagógica utilizada, son los estudiantes quienes, en última instancia, responden por su conocimiento, bien sea en pruebas orales, escritas, talleres, laboratorios o salidas de campo, consultas y tareas; son todas estas labores, las que aplicadas juiciosamente en el programa curricular de Ingeniería Agrícola, propician el aprendizaje autónomo por parte del estudiante. Sin desconocer la labor de acompañamiento y presentación de los conocimientos relevantes y paradigmáticos, por parte del profesor.

En un proceso de formación es necesario, la articulación del sentido del texto de un problema, que puede tener muchas representaciones, con conceptos, teorías y afirmaciones que sustentan una conclusión y las posibles soluciones y en cierta medida el paradigma a superar. Hoy, la vieja ideología de las habilidades y destrezas que separa la teoría y la práctica, es sustituida por la noción de competencias. En dicho proceso, no se niega que el conocimiento pueda ser construido a partir de la cultura nacional, pero enriquecido con el conocimiento universal en el proceso de contextualización. El conocimiento debe ser responsable del enriquecimiento cultural y de su integración con lo universal. A lo anterior se suma, que la mayoría de nuestros estudiantes son de origen citadino, cuya referencia del entorno rural y su problemática es limitada.

Para nadie es desconocido el limitado cúmulo de incompetencias heredadas de un sistema educativo, que prepara para la memoria, sin contenido para propiciar la participación y construcción colectiva de lo sociocultural, y aún de lo individual, elementos sólo posibles mediante la capacidad de entender, interpretar, argumentar y proponer alternativas. Pensar y saber hacer en un contexto es la clave en los procesos de formación.

Lo anterior conduce a concebir que el proceso educativo esté mediatizado por el rigor de la comunicación hablada y escrita (elaboración de argumentos). Es necesario reconocer que las deficiencias en la lectura y escritura en la Universidad son un limitante heredado, que al impedir la comunicación, se pretende resolver desde y en la Universidad. El modelo educativo colombiano, en sus niveles básicos, no ha logrado perfeccionar la habilidad lingüística: hablar, escuchar, leer y escribir, que constituyen los principales factores para la construcción de conocimiento. Leer y escribir bien, más que

una obligación académica, deben ser elementos integrados a nuestra vida y práctica, que nos permita descubrir mundos a los que tenemos libertad y derechos de acceder.

En la Universidad Nacional de Colombia, al igual que en la mayoría de las universidades colombianas, ha predominado, en toda su historia, una mezcla de dos modelos pedagógicos: el tradicional y el conductista. Las características de esta mezcla son:

Relación protagonista: el profesor es el actor principal; el depositario del conocimiento, el que decide quién sabe o no sabe. Donde ha predominado la técnica de clase magistral.

El método: transmitir los conocimientos al alumno, memorizar.

Contenidos de las asignaturas: conocimientos técnicos, procedimientos estándares, códigos, destrezas. El conocimiento es instrumentalizado a lo práctico, a lo útil.

Desarrollo del ser humano: acumulación de aprendizajes, enciclopedismo, mecanicismos, descontextualización de lo tecnológico con lo social.

Metas Educativas: modelamiento de la conducta técnico-productiva, según las necesidades del estado capitalista.

La evaluación: saber reproducir lo que el profesor tiene como la verdad. Construida como instrumento de medición no como espacio para el raciocinio.

Ante la realidad antes descrita, resulta indispensable no solo una gran apuesta curricular sino todo un trabajo pedagógico de gran aliento, para superar el modelo de trabajo bajo el ambiente de estímulos-respuestas, recompensas-castigo, donde prevalece el examen con calificación y se brinda gran crédito a la memoria puesta al servicio del conocimiento. Bajo este contexto es deseable que el docente trabaje sobre las realizaciones del estudiante. Sin embargo, otro modelo tiene presencia en la labor de revisión de los exámenes e informes, donde se confronta las respuestas emitidas por los estudiantes, como un indicador del proceso de apropiación e interpretación de información y conocimientos. Así mismo, los fundamentos para la construcción de conocimiento se evidencian en la coherencia con que se abordan y desarrollan las temáticas en las sustentaciones verbales y escritas de los informes. Particularmente, en informes y trabajos de laboratorio la posibilidad de trabajar sobre lo realizado por el estudiante se amplifica, ya que las condiciones y los escenarios son más propicios para la realización de un proceso más riguroso, gratificante y de mayor exigencia para el profesor lograr coherencia al abordar una temática en particular. La interacción es más personalizada y el aprendizaje por parte del estudiante más fructífero. No es desconocido que la política de masificar la educación puede ir un poco en contravía o detrimento de esta situación; sin embargo, con mayor esfuerzo y dedicación por parte del docente estos logros podrán ser obtenidos.

En ese norte urge apropiar pedagogías basadas en la construcción de conocimiento, en el dominio de estrategias de tutoría, de preguntas, de utilización de lenguajes verbales y no verbales y en el acceso y dominio de nuevas tecnologías que permitan aprender por sí mismo, con motivación y eficacia. Se debe motivar a los estudiantes, para no permitir que se conviertan en sólo receptores pasivo de los conceptos, principios, leyes, formulas, etc., memorizando y repitiendo en las evaluaciones correspondientes. Es indiscutible una mayor y efectiva participación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si queremos que quien se apropie de un conocimiento no lo olvide, deberá hacerse lo posible para que dicho conocimiento provoque sensaciones de éxito, de gratificación y de confianza. Para evitar las *repeticiones* (mecanización de procedimientos), será necesario variar las experiencias de formación. Hacer lo posible para que la adquisición de conocimientos sea al mismo tiempo una búsqueda y un descubrimiento.

A pesar de algunos avances es, entonces, conveniente un mayor ritmo en el tránsito de algunas prácticas pedagógicas a otras que permitan el cambio exclusivo de la exposición oral del profesor, de pasar de ser un informador a un formador, a través de pedagogías fundadas en mayor valoración y rigor de la comunicación verbal y escrita; donde el eje de la dinámica académica del plan estaría enfatizado en el trabajo sobre el trabajo del estudiante. De lo que se trata es de buscar formas intensas y efectivas de cooperación profesor-alumno y alumno-alumno orientadas a la crítica y perfeccionamiento de las realizaciones del estudiante, dando como resultado una competencia y acción comunicativa más argumentada, intencionada, vigorosa y retroalimentada.

Por extensión, el principal mecanismo utilizado en la valoración de la modalidad pedagógica, está constituido por las evaluaciones que los estudiantes realizan sobre el desempeño de los profesores; en ellas, los estudiantes tienen la posibilidad de opinar sobre aspectos tales como estilos pedagógicos aplicados y su intencionalidad en la promoción de valores, tales como responsabilidad, agrado por los temas del curso y sentido de pertenencia por la Universidad. De igual forma evalúan el agrado que el docente expresa por la realización de su actividad pedagógica. Cabe resaltar que la nueva encuesta integral aplicada, no sólo considera la participación del profesor como protagonista del proceso, sino que igualmente reseña el compromiso del estudiante, todo dentro de un entorno de enseñar-aprender. Dichas evaluaciones son procesadas por la Universidad y devueltas a los docentes, para que aprecien el concepto que los estudiantes tienen sobre los aspectos pedagógicos valorados, y reorienten, si es el caso, sus procedimientos.

Respuestas: en ese proceso de superar esas carencias, en la universidad existen niveles de libertad para que la comunidad académica exprese su autonomía; en particular, hay orientaciones en el desarrollo de las pedagogías intensivas (que privilegian con rigor la comunicación hablada y escrita, dando lugar a una mejor capacidad argumentativa y ejercicio de la autonomía estudiantil), que desborden las pedagogías extensivas fundamentadas en las clases magistrales. Este modelo pedagógico tradicional posee

elementos comunes conocidos por los actores del proceso, docentes y estudiantes; existiendo, igualmente, criterios definidos en aspectos como: contenidos, asistencia, evaluación, duración, escenarios, prácticas, entre otros.

Y, en esa búsqueda de superar esas limitaciones se han recorrido diversos caminos: es evidente que de acuerdo a la normatividad institucional existe, hay una adecuada programación de eventos de aprendizaje (clases, talleres, laboratorios, prácticas, visitas, salidas de campo, entre otras), las cuales, en función de la pericia y esfuerzo docente, podrán ser innovadoras o no. Dichas actividades docentes están orientadas a cumplir los objetivos de las asignaturas, para lo cual es indispensable articular el uso apropiado de los recursos bibliográficos e informáticos con que se cuentan, que si bien no son propios del plan curricular y pertenecen más bien a la comunidad académica, en general; pero sí se puede decirse que están identificados y disponibles, de manera apropiada, en cuanto a cantidad, calidad y posibilidad de acceso, por parte de los estudiantes del plan curricular de Ingeniería Agrícola.

Dentro del nuevo espectro pedagógica irrumpe la virtualidad como opción formativa, que ya tiene expresiones relevantes en la universidad (Dirección Nacional de Innovación Académica (DNIA)-<http://www.dnia.unal.edu.co>). Esta opción presta un gran portafolio de servicios a profesores y estudiantes (cursos en línea).

Durante los procesos de matrícula realizado por los estudiantes e institucionalizados por la Universidad Nacional de Colombia, implícitamente todos los compromisos que orientan el desarrollo del proceso formativo de los estudiantes y profesores y para las diversas asignaturas quedan consignados y aceptados por las partes. Asimismo, la Universidad en general, orienta cursos de capacitación para el personal estudiantil de los primeros semestres, en áreas específicas, tales como, matemáticas y lecto-escritura.

También, con criterios claramente definidos por el docente y acordados o pactados en los estudiantes se ha desarrollado la técnica de enseñar y aprender, denominada seminario investigativo, para algunas asignaturas del plan curricular. Igualmente, el docente aplica al inicio de los eventos académicos sondeos del nivel de acumulado de competencias y conocimientos del grupo sobre los temas a tratar, en función de los cuales se entablan explicaciones o procesos nivelatorios, si es del caso.

Los recursos con que cuenta el programa curricular como laboratorios, centros agropecuarios, prestan un soporte fundamental para el desarrollo de todas las actividades pedagógicas y el cumplimiento del proceso de enseñar y aprender, lo cual constituye el objetivo básico y ventaja, para el desarrollo de cualquier modalidad pedagógica.

El proceso de evaluación de estudiantes es continuo, pertinente y transparente dentro de las posibilidades con que se cuenta en el ambiente institucional. Es continuo, porque

se realiza a través del tiempo mediante diversos mecanismos, predominando las pruebas escritas, donde los estudiantes muestran suficiencia en los temas, que, hasta ese momento, se hallan desarrollado; de manera similar, periódicamente se deben presentar los informes de actividades prácticas que se programen y realicen: talleres, salidas de campo o laboratorios. Los métodos de evaluación aplicados, son pertinentes en la medida en que valoren el grado de comprensión y avance del estudiante en su proceso de formación-conocimientos y apropiación de información.

En el anterior sentido, se ha dado una exploración constante por apropiar nuevas prácticas pedagógicas que sean fundamento de nuevas actitudes frente al conocimiento, la sociedad, la cultura y la ética, y así dar cuenta de la pertinencia, la equidad y la más amplia cobertura con calidad, lo cual está en consonancia con la naturaleza y misión de la Universidad. En consecuencia, se debe:

- Desarrollar una pedagogía centrada en problemas que permita en su construcción o solución, establecer las profundas relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad, las artes y las humanidades.
- Generar una formación en el conocimiento que este unida al rol de ciudadanos participativos.
- Promover aprendizaje más autónomo.
- Fomentar cursos interdisciplinarios.

4. ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

El servicio que la Universidad presta a la sociedad, denominado *extensión*, constituye una actividad misional de la Institución y está regulado por políticas definidas por el CSU. Estas políticas han sido previamente estudiadas en los cuerpos colegiados de la Universidad; su implementación, seguimiento y adecuación se lleva a cabo a través de la Dirección Nacional de Extensión e innovación y propiedad intelectual (DNEIPI) adscrita a la Vicerrectoría de Investigación (VRI).

La educación superior debe reforzar sus funciones de servicio a la comunidad, y más concretamente sus actividades encaminadas a erradicar la pobreza, la violencia, el analfabetismo, el hambre y las enfermedades, principalmente mediante un planteamiento interdisciplinario y transdisciplinario para analizar los problemas y las cuestiones planteadas. En un contexto económico caracterizado por los cambios y apariciones de nuevos modelos de producción basados en el saber y sus aplicaciones, así como en el tratamiento de la información, deberían reforzarse y renovarse los vínculos entre la enseñanza superior, el mundo del trabajo y la sociedad (Conferencia Mundial sobre Educación Superior, 1998:7).

Las modalidades de extensión universitaria definidas en el Artículo 5 del Acuerdo 036 de 2009 del Consejo Superior Universitario son:

- Participación en Proyectos de Innovación y Gestión Tecnológica.

- Servicios Académicos.
- Educación Continua y Permanente.
- Servicio Docente Asistencial.
- Proyectos de Creación Artística.
- Extensión Solidaria.
- Prácticas y pasantías universitarias.
- Proyectos de Cooperación Internacional.

Estas modalidades, hacen que el programa se proyecte al medio, haciendo divulgación de los productos de las investigaciones desarrolladas, así como de estudios y experiencias en temas de gran relevancia para el país.

A partir de la reforma Académica de 1991, en términos generales y referidos a la carrera de Ingeniería Agrícola, se ha proyectado más articulación en entre la docencia, investigación y la extensión (proyección social). Sin embargo, en la carrera se encuentran propuestas temáticas como la tecnología de la guadua, tecnología de leches, herramientas manuales y el componente económico-administrativa (Gestión y Evaluación de Proyectos), que de algún modo, son las que más proyección social han disfrutado, como resultado de la articulación, con demandas concretas de la comunidad. Pero a pesar de no existir un norte más intencionado, los profesores del plan atienden diversidad de consultas del sector privado y público; igualmente, en los laboratorios directamente dirigidos por el plan, se atienden variedad de servicios, lo que demuestra niveles de credibilidad y competencias.

El programa curricular se vale de los resultados de las investigaciones a través de actividades de extensión o servicios a la comunidad, con el fin de vincular a profesores y estudiantes con el sector productivo, con las familias campesinas y empresas y, realizar con ellos una labor social. Parcialmente hay una retroalimentación de esa actividad académica con la docencia, lo cual se complementa con la publicación de los resultados.

Mediante algunas publicaciones impresas se ha realizado la oferta de los servicios y competencias de profesores, laboratorios e infraestructura en general, disponibles para el sector productivo y comunidad. Con relativa periodicidad los profesores protagonizan en espacios de comunicación radial, escrita y visual, donde se da oportunidad de destacar lo que se hace.

4.1. MOVILIDAD ACADEMICA

Existen políticas y actividades institucionales para que los miembros de la comunidad académica establezcan relaciones efectivas con otras comunidades y, con instituciones de carácter profesional y gremial, nacionales e internacionales. La Oficina de Relaciones Internacionales e Interinstitucionales (ORI) desarrolla todo tipo de actividades tendientes a establecer contactos con organismos, instituciones y cuerpos diplomáticos, que

faciliten información, estímulo y financiación en las diversas actividades en que se encuentra comprometida la universidad, para el servicio de la comunidad universitaria. La movilidad estudiantil se realiza a través del programa SIGUEME y por medio de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) y la Dirección de Relaciones Exteriores (DRE).

En ese sentido, La Vicerrectoría Académica, mediante la Resolución 013 de 2005, reglamentó los intercambios académicos de estudiantes de pregrado y posgrado, realizados por medio de convenios de cooperación académica firmados con Universidades del país y del exterior, entendiéndose por intercambio académico toda actividad de índole académica (asignatura, práctica académica, pasantía, trabajo de investigación), que realizan estudiantes en desarrollo de los planes de estudio. El Consejo Académico mediante el Acuerdo 100 de 2015, actualizó y simplificó la movilidad interna entre sedes para estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional.

La ORI tiene como objetivo principal facilitar la movilidad de los estudiantes, profesores y administrativos de la Universidad Nacional de Colombia hacia las universidades, institutos y organizaciones educativas con las que existan convenios de intercambio educativo e investigativo. También se encarga de buscar y gestionar la elaboración de los diferentes convenios de interés general para la universidad, de los cuales mantienen una información constante y actualizada.

Los objetivos de la ORI son los siguientes:

1. Fortalecer la gestión y divulgación internacional.
2. Promocionar la cooperación internacional en las líneas prioritarias que tiene la Agencia de Cooperación, como lo son: Formación y Educación; Ciencia, Tecnología e Innovación; Arte y Cultura y Fortalecimiento Institucional.
3. Dinamizar los convenios suscritos por la Universidad.
4. Socializar y actualizar los temas relacionados con la política de educación superior de ciencia y tecnología por medio del Observatorio Legislativo, además le permite a la Universidad establecer relaciones con el congreso y los órganos de Gobierno.
5. Asesoría en los trámites de movilidad nacional e internacional de estudiantes y docentes.

La ORI presta los siguientes servicios:

1. Asesoría para el trámite de convenios y el uso de los existentes
2. Asesoría para la gestión de cooperación internacional
3. Asesoría para la gestión de movilidad académica y científica interinstitucional
4. Asesoría para la gestión de las relaciones con el gobierno nacional, regional y local
5. Asesoría y apoyo para el establecimiento de relaciones con organizaciones públicas y privadas de carácter estratégico.

Adicionalmente, tanto la universidad como la propia facultad vienen desarrollando un intenso programa de internacionalización de docentes y estudiantes, mediante los cuales se realizan pasantías en otras universidades del mundo, en estos intercambios académicos los profesores y estudiantes del programa tienen la oportunidad de valorar sus actuaciones en el programa, establecer las deficiencias, fortalezas y nuevos objetivos que se deben implementar en el plan de estudios del mismo.

Las actividades académicas desarrolladas en el programa, que contribuyen al análisis de las diferentes tendencias internacionales de la investigación científica y de los procesos tecnológicos, cuentan con permanente discusión, ya sea, en claustros, seminarios, congresos nacionales e internacionales, semanas técnicas, reuniones con pares nacionales e internacionales, reuniones de programas de Ingeniería Agrícola ofertados por la universidad en las diferentes sedes y otras universidades que ofertan el programa, conferencias de profesores e investigadores de otras instituciones nacionales y extranjeras invitados por el Departamento o por el Área Curricular, lo que permite ampliar las oportunidades de intercambio académico para los estudiantes y profesores.

4.1.1. Interacción con las comunidades académicas: la universidad cuenta con un gran número de programas de cooperación en los ámbitos local, regional y nacional (diversidad de convenios, muchos de los cuales académicos, otros tantos con el sector gubernamental y con el sector productivo).

En resumen, la Universidad cuenta actualmente con cerca de 267 convenios nacionales y 1256 internacionales vigentes con universidades e instituciones, con estos convenios se puede proponer el desarrollo de actividades de formación de investigación y/o extensión, así como convenios para codirección de tesis doctoral o convenios para prácticas o pasantías individuales. Los múltiples convenios que ha establecido la Universidad Nacional de Colombia, aplican a toda la comunidad académica, considerando las especificidades de los mismos. Se pueden consultar los convenios en el siguiente link <http://www.dre.unal.edu.co/nc/convenios.html>

Como puede observarse, el marco de los convenios es muy amplio y pensado más allá de un programa curricular específico, evidente de esa abundante relación es posible los acercamientos o las aplicaciones particulares. A nivel internacional existe un convenio específico del programa curricular de Ingeniería Agrícola, con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), el cual fue firmado por el Rector en el año 2012 y, en la actualidad se está buscando financiación para iniciar el primer proyecto de investigación conjunto, el cual ya está formulado por ambas partes.

Relaciones nacionales e internacionales del programa: a nivel de la dirección o coordinación del plan se mantienen relaciones académicas con los programas pares de la Universidad Nacional de las sedes: Bogotá y Palmira. Igualmente, con el plan desarrollado mediante el convenio Unal - Univalle. Con menos intensidad con los programas

desarrollados en la Universidad de Sucre y la Universidad Sur Colombiana. Como también se participa de eventos programados por La Asociación Colombiana de Facultad de Ingeniería (ACOFI), este se convierte en un escenario más amplio para el análisis del discurrir de los programas de ingeniería.

Paralelamente, a través de la participación de los proyectos de investigación y extensión, se busca incidir y proyectar las realizaciones y aportes que pueden hacer nuestros egresados, los profesionales en el medio productivo y científico, de ello dan fe los bananeros, los floricultores, los cafeteros, los procesadores de leche, carne y de transformación hortofrutícola, Centro de Investigaciones en Café (CENICAFÉ), Centro de Investigaciones en Palma (CENIPALMA), Centro de Investigación en Caña (Cenicaña), CIAL, CORPOICA, CENIBANANO, UNIBAN, BANACOL entre otros.

Las relaciones internacionales se han incrementado especialmente por el desarrollo de estudios de doctorado de docentes del programa adelantados en países como Brasil, España y Estados Unidos, los cuales se busca fortalecer por medio de convenios.

Los convenios internacionales suscritos por la universidad son de dos tipos: marco y específicos, es decir, convenios que, por un lado, permiten cualquier tipo de cooperación en el ámbito académico, y convenios que, por otro lado, promueven la cooperación en áreas o en actividades específicas.

Igualmente, en la actualidad se tiene estructurado un convenio con la Universidad Federal de Viçosa en Brasil y se proyecta un convenio con la Universidad de Illinois, universidades que ya realizaron visita de acercamiento y de conocimiento de los docentes. A nivel de sede existe el Convenio Marco de Colaboración académica y científica entre la Universidad Nacional - Sede Medellín y la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro de México.

4.1.2. Movilidad estudiantil: en desarrollo de esta estrategia vale mencionar el programa SIGUEME (Sistema Interinstitucional de un Grupo de Universidades Encaminado a la Movilidad Estudiantil), surgido de un grupo de universidades colombianas que suscribió, en abril del año 2000, con el propósito de brindar posibilidades de mayor enriquecimiento académico y de apertura a nuevas experiencias regionales al estudiantado.

En desarrollo del Programa Sígueme se tiene convenios con las siguientes instituciones:

- Universidad de los Andes.
- Universidad Federal de Viçosa.
- Universidad Pontificia Bolivariana.
- Universidad del Valle.
- Universidad de Antioquia.
- Universidad Industrial de Santander (UIS).

- Universidad Pontificia Javeriana.
- Universidad Externado de Colombia.
- Escuela de Administración y Finanzas (EAFIT).
- Universidad del Norte.
- Centro Nacional de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA).

También existen otras posibilidades de movilidad estudiantil, para lo cual la universidad tiene suscritos convenios con diversas universidades latinoamericanas y europeas, las cuales el estudiante puede aplicar en función del área de interés, idioma, rendimiento académico, etc. En este nivel la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) juega un papel protagónico. Alternativa lo que permite tener la posibilidad de desarrollar actividades académicas, científicas y técnicas y fomentar el intercambio cultural. Este tipo de programas son:

- Programa de Intercambio Académico con América Latina, éste admite el intercambio de estudiantes y profesores entre las universidades latinoamericanas para desarrollar actividades culturales, científicas, técnicas y educativas.
- Programa El Dorado de intercambio tanto de estudiantes como de profesores entre universidades colombianas y francesas, con el propósito de adelantar investigaciones o proyectos de estudio. Programa IAESTE (International Association for the exchange of student for technical experience).
- Programa ALE que fomenta la movilidad entre universidades españolas y latinoamericanas
- Programa CEPRUQASCUN que permite la movilidad entre universidades canadienses y latinoamericanas.

En cada semestre existe una movilidad de los estudiantes vinculados a proyectos de investigación y por lo tanto su número varía en función de la disponibilidad de los estudiantes y del desarrollo de los proyectos. En términos generales se puede decir que cerca del 80% de los estudiantes que acceden a los últimos niveles (entre 8 y 10 estudiantes), tienen la oportunidad de participar en proyectos de investigación y actividades académicas extracurriculares.

4.2. PRÁCTICAS Y PASANTIAS

Estas opciones tienen como finalidad favorecer el desarrollo profesional, social y comunitario de los estudiantes de pregrado y posgrado matriculados en la Universidad, brindándoles la oportunidad de tener experiencias laborales (aplicación de sus conocimientos y el aprendizaje en la práctica) con las organizaciones empresariales públicas, privadas, mixtas e Institutos de Investigación y Universidades completando así la formación de los estudiantes, mediante la aplicación de sus conocimientos adquiridos a lo largo de su formación profesional, logrando ser el mecanismo de transición a la vida

laboral del futuro egresado. La universidad como parte de su compromiso de calidad educativa se enfoca en la preparación científica, técnica y humanística, con compromiso ético; que al ser complementada con las prácticas y pasantías Universitarias fortalecen los procesos de formación con un sólido conocimiento del entorno.

En este sentido, la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín cuenta con la coordinación de Prácticas y Pasantías Universitarias, está encargada de servir de punto de encuentro institucional para la Universidad, las Entidades o Grupos de Interés y los Estudiantes, dando a conocer las características particulares de cada programa y, al mismo tiempo le da al mercado laboral la oportunidad de apreciar el potencial de sus egresados y de considerarlos para futuras contrataciones. Asimismo, presenta el Programa de Pasantías y Prácticas Universitarias a las organizaciones y empresas del orden local, nacional e internacional, con el propósito de fomentar espacios de contacto entre los profesionales en formación y el sector empresarial e institucional.

Las Pasantías Universitarias como modalidad de trabajo de grado están reglamentadas y su ejercicio se constituye formalmente en la opción de grado del estudiante. Los requisitos para aprobación son determinados por cada programa o área curricular de las Facultades que conforman la Sede. Igual sucede con las Prácticas Universitarias, actividades en las que participan los estudiantes en investigación, docencia, y prácticas profesionales, (este último de un máximo de un semestre de duración). De acuerdo con su evaluación, se le asignarán créditos como parte del componente de libre elección, sin exceder el 5% del total de créditos de su plan de estudios.

En los nuevos escenarios, Ingeniería Agrícola debe considerar urgentemente las actividades de extensión, para dar salidas a las problemáticas regionales y locales. La extensión entendida como una interacción de la universidad con diversos ámbitos de la sociedad: sector público, sector empresarial, sociedad civil y otras comunidades académicas. Esta reivindicación de la construcción de conocimiento mediante la apropiación de las problemáticas nacionales y regionales es de vital importancia. Y en este orden retroalimentan de manera positiva la formación en pregrado y postgrado, fortalece las propuestas curriculares, y la orientación y desarrollo de los procesos investigativos. En fin de cuentas, busca un retorno de conocimiento que alimente los proyectos de docencia y de investigación.

Con las diferentes modalidades de trabajo de grado, se ha promovido la vinculación a la diversa problemática de la producción planteada en el escenario del desarrollo rural y sector agropecuario, logrando desarrollos conjuntos y niveles de interlocución con algunos sectores y gremios como floricultores, bananeros, cafeteros, paneleros, entre otros; vinculación con programas de las UMATAS y Secretaría de Agricultura. En otros proyectos realizados con empresas del sector agroindustrial, destacando empresas bananeras de exportación, floricultivos industriales y empresas productoras de palma para producción de aceite, se han vinculado alrededor 20 estudiantes en los últimos tres años, en la modalidad de pasantía.

Otras estrategias se han implementado, a través del desarrollo de trabajos de grado en centros nacionales de investigación como CENICAFÉ y CENIPALMA, en la modalidad de pasantías.

4.3. ARTICULACION CON LA INVESTIGACION

Los principios, políticas, estructuras organizativas, actividades, funciones, recursos y demás disposiciones en materia de investigación en la Universidad Nacional de Colombia, están consignadas en el Acuerdo 014 del 2006 del Consejo Superior Universitario (CSU), por el cual se crea y se organiza el sistema de investigación de la Universidad Nacional de Colombia.

La Vicerrectoría de Investigación es la dependencia encargada de consolidar el Sistema de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia e impulsar actividades que articulen de manera efectiva las labores de docencia con las de investigación y emprender acciones que permitan la consecución y administración de recursos para la financiación de las actividades de investigación y extensión que se adelantan en la Universidad. Esta instancia fue creada y reglamentada en el Acuerdo 032 del 2005 del CSU, por el cual se estructura la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Colombia y se establecen sus funciones. Así mismo, el artículo 67 del Acuerdo 011 de 2005 del Consejo Superior Universitario -Estatuto General-, crea el Fondo de Investigación de la Universidad Nacional.

Dentro del proceso de formación integral de los profesionales que se gradúan en la Universidad, 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 (PGD) y de la Facultad. Por lo tanto, los criterios y estrategias para promover la investigación en el programa de Ingeniería Agrícola tienen sus fundamentos en los lineamientos generales de la universidad. Al respecto, se tiene como actividades específicamente concebidas para el efecto, el trabajo de grado en algunas de sus modalidades (monografía, asignaturas de postgrado, pasantías y participación en grupos de investigación), lo cual facilita la integración de los estudiantes a los mismos; estas actividades son de carácter optativo para el estudiante interesado.

En esta temática, en particular, para un programa de pregrado se trataría de favorecer la articulación de la docencia y la investigación y, en esa dirección la normatividad institucional señala claramente la imperiosa necesidad de esa interlocución. Incuestionable, que dentro de un proceso de formación integral debe buscarse mejorar la relación existente entre investigación y docencia a través de las prácticas, las líneas de investigación y los trabajos de grado. Dentro de este marco los proyectos de investigación de los profesores buscan vincular a los estudiantes y, a la vez crear y apoyar líneas temáticas y de investigación.

4.3.1. Mecanismos de participación: mediante tres mecanismos participan los estudiantes en la investigación que desarrollan los profesores: a través de la vinculación a los grupos de trabajo estudiantiles, a través del desarrollo de alguna modalidad de trabajo de grado, en especial las pasantías, fundamentados en propuestas de los profesores o solicitudes específicas de los empresarios, finalmente con la participación en el desarrollo de proyectos de investigación formulados por los profesores, donde el estudiante hace su aporte realizando su trabajo de grado.

Los Programas Académicos Especiales (PAEs) son otra alternativa de trabajo individualizado, donde el estudiante sustituye un curso regular del componente flexible, por una propuesta de su interés y que debe desarrollar en un semestre, bajo la dirección de un profesor. Así mismo podrán considerarse los cursos en línea. Otro escenario lo constituye el desarrollo de los cursos regulares del plan, partiendo de los intereses del estudiante, éste puede desarrollar una temática que le permita una consulta bibliográfica o un estudio de caso, que luego deberá sintetizar en una sustentación verbal y escrita.

Los proyectos de investigación y trabajos de grado surgen de las necesidades sentidas de la comunidad y presentan soluciones a problemas reales manifestados en las distintas áreas del campo del saber. De esta forma se articula el conocimiento adquirido y la investigación aplicada al desarrollo del sector agropecuario del país. También se articula la investigación con los proyectos de Comercialización y Agroindustria enmarcado dentro de las políticas de Modernización Agropecuaria y Rural, políticas de ciencia y tecnología, adecuación de tierras, manejo eficiente del agua, ordenamiento territorial, y reforma agraria.

El desarrollo del sector bananero del Urabá antioqueño y del Magdalena se debe en gran parte a la aplicación de la Ingeniería Agrícola; la investigación e intervención a través de los diseños de sistemas de riego y drenajes, la automatización de los sistemas, el control de erosión, son ejemplos relevantes. Otras regiones del país a través de la investigación con nuevos sistemas de mecanización han logrado mejorar su crecimiento económico, mediante mayores rendimientos por hectárea y ampliación del área cultivada. La investigación y aplicación de nuevo conocimiento en materiales no convencionales como la guadua ha permitido un avance significativo en el conocimiento de este material con miras a un desarrollo integral del campesino, el artesano, el industrial. De esta manera se vienen dando alternativas para el mejoramiento de la calidad de vida del ser humano. Los proyectos de saneamiento básico y de transformación de los subproductos contribuyen al desarrollo social, económico y ambiental de la comunidad. El aporte de las investigaciones en procesos agrícolas como los obtenidos para el beneficio del café, azúcar, frutas y granos es destacable y demuestran articulación y compromiso de la Ingeniería Agrícola con el país. Igualmente algunos municipios antioqueños se han beneficiado de la formulación de planes de ordenamiento.

El aporte más relevante lo constituye la transformación de la leche en quesos, yogures, etc. Estos procesos han permitido el desarrollo de varias industrias de este tipo en el Departamento de Antioquia y otras regiones del país. A la vez que se da un permanente servicio y asesoría.

El programa cuenta con tres grupos de investigación, todos reconocidos y homologados por Colciencias y un semillero en proceso de consolidación. Los grupos se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Grupos de investigación.

Nombre del grupo	Clasificación Colciencias
Ingeniería Agrícola	A1
Grupo de Alimentos Funcionales (GAF)	A1
Grupo de Investigación en Ciencia y tecnología de Alimentos (GICTA)	A

Además varios de los profesores del departamento están vinculados a otros grupos de la Sede que igualmente cuentan con reconocimiento de Colciencias, entre ellos se cuentan:

- Ecofisiología agraria.
- Síntesis y biosíntesis de metabolitos naturales: categoría B.

Durante el período 2007-2018 diferentes profesores del Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos propusieron desde el Campo de Acción del Ingeniero Agrícola un total de 18 macroproyectos de investigación básica y aplicada, de los cuales se aprobaron y desarrollaron 6 (algunos aún en desarrollo), y se elaboraron y adelantaron 6 proyectos de extensión, con interés social. Igualmente, se adelantan dos proyectos en asocio con igual número de centros de investigación. De este modo se cumplió la meta propuesta de presentar al menos un macroproyecto por año, permitiendo adelantar investigaciones y trabajos de grado a varios estudiantes del programa curricular.

4.4. ARTICULACIÓN CON LOS EGRESADOS

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

Aunque en los últimos años se ha conseguido mejorar considerablemente los sistemas de información de la Universidad: académicos, de recursos humanos, de recursos financieros, de investigación y extensión, y se ha logrado construir indicadores pertinentes para analizar la eficacia y la eficiencia de la Institución; la Universidad debe realizar esfuerzos adicionales para identificar las expectativas laborales de los estudiantes (tanto al iniciar como al culminar sus estudios) y para hacer un seguimiento sistemático de los egresados.

4.4.1. Seguimiento a los egresados: en el acuerdo 014 de 2010 del CSU, por el cual se reestructura y consolida el Programa de Egresados de la Universidad Nacional de Colombia, se considera estratégico trabajar con el conjunto de egresados de la Institución, con el fin de que éstos participen de forma activa en el mejoramiento de la calidad de la educación, al ser éstos la extensión de la Institución en el ámbito laboral. Dado que el egresado es la proyección de la Universidad en la sociedad, su desempeño ayuda a evaluar el quehacer académico, el impacto y la pertenencia social de los programas de la Universidad.

En el acuerdo, se define que es competencia de la Vicerrectoría General, con el apoyo de la Dirección de Bienestar Universitario, diseñar, coordinar y hacer seguimiento del Programa de Egresados. Para facilitar ese seguimiento del desempeño profesional de los egresados, la Universidad Nacional de Colombia ha creado una página Web para realizar los contactos entre los egresados y la institución (<http://www.egresados.unal.edu.co/link/index.do>), y de esta forma estableciendo una continua relación con sus egresados.

Desde la coordinación de egresados de la facultad de ciencias agropecuarias se realizan periódicamente convocatorias a eventos académicos en los cuales se exaltan las labores desarrolladas por egresados destacados; para realizar esta labor dicha oficina cuenta con una base de datos actualizada.

4.4.2. Beneficios Ofrecidos a los Egresados: los servicios y beneficios que tiene el egresado de la Universidad Nacional de Colombia son:

1. Acceso a la información relacionada con los diferentes programas de la Universidad, convenios, becas, intercambios y ofertas laborales que llegue a las distintas Facultades y a la Dirección Nacional de Bienestar.
2. Participación en las actividades educativas, culturales, deportivas o recreativas que se realicen dentro de la Universidad, de acuerdo con los criterios establecidos en cada una de las Facultades.
3. Cuenta de correo de la Universidad.

4. Acceso gratuito de los siguientes servicios, previo cumplimiento de los requisitos específicos establecidos para cada uno de ellos:
 - Consulta en sala en todas las bibliotecas de las sedes de la Universidad.
 - Consulta en línea de los catálogos, las bases de datos y demás publicaciones o recursos electrónicos disponibles en el portal del Sistema de Bibliotecas de la Universidad (SINAB), a través de la cuenta de correo asignada por la Universidad.
5. Recibir descuento del 10% sobre la tarifa plena en los servicios para los cuales el SINAB haya establecido costos.
6. Afiliación anual al Sistema de Bibliotecas de la Universidad (SINAB) cancelando una cuota correspondiente a tres días de SMLMV, lo cual les otorgará los siguientes beneficios adicionales:
 - Préstamo externo del material disponible en cualquier biblioteca de la Universidad (cupo de préstamo según lo establecido en el Portafolio de Servicios del SINAB).
 - Ingreso para consulta a las bibliotecas con las cuales el SINAB tenga convenio de préstamo interbibliotecario.
 - Descuento del 10% en el valor de la renovación hasta el día de vencimiento de la afiliación.
7. Descuentos especiales, como mínimo de 10%, en los programas de divulgación cultural, así como en publicaciones, libros y suscripciones a publicaciones periódicas.
8. Descuentos especiales para alquiler de escenarios deportivos, auditorios, salones para cursos o eventos que organicen los egresados (mínimo 10%).
9. Descuentos de 10% en los cursos libres que programe la Dirección de Bienestar en coordinación con las unidades académicas básicas, así como la participación en los talleres de formación empresarial y de preparación para el ingreso a la vida laboral, los cuales se desarrollan desde la Dirección de Bienestar en los términos y condiciones que están establecidos.
10. Descuentos especiales en los programas de Educación Continuada.
11. Cursos de extensión, diplomados, foros y seminarios que se realicen al interior de la Universidad), de acuerdo con las tarifas que fije la Facultad respectiva (mínimo 10%).
12. Colaboración en la difusión de información sobre las asociaciones de egresados, en los términos y condiciones que establezca la Universidad.

13. Facilidades para la generación de espacios en los medios de comunicación de la Universidad, relacionados con los intereses y actividades de los egresados en los términos y condiciones que establezca la Universidad.
14. Difusión de oportunidades de enlace laboral a través del Sistema de Información de Egresados (SIE).
15. Las Facultades podrán establecer otros servicios y beneficios adicionales, para lo cual se comunicarán con la Dirección Nacional de Bienestar y a la Vicerrectoría General para la emisión del reglamento específico.

4.4.3. Impacto de los egresados en el medio social y académico: el auge de la Ingeniería Agrícola en Colombia y el mundo obedece a los procesos de globalización y en particular, a los avances tecnológicos que hoy permiten al hombre un mejor aprovechamiento de los recursos, donde la función del Ingeniero Agrícola es esencial para la construcción de los objetivos del crecimiento económico del país, con equidad y justicia social, que deben ser metas de cualquier estrategia de desarrollo. En este entorno, en materia económica se habla sobre globalización (un mundo sin fronteras) y en materia socio-cultural de diversidad. Y en esa perspectiva, la Ingeniería Agrícola, está comprometida con la modernización, entendida como los cambios estructurales en lo económico y socio-cultural, requeridos para ser viable una sociedad y para optimizar el uso de las tecnologías apropiadas, materiales, recursos naturales en beneficio del hombre.

Es importante comentar que ingenieros agrícolas trabajan de manera destacada en sectores agroindustriales de gran relevancia para el país como; la región agroindustrial de Urabá en empresas exportadoras de banano como Banacol, Uniban, entre otras. Así mismo en el sector agroindustrial de flores de exportación del oriente antioqueño se destacan algunos profesionales en empresas como Cultivos Miramontes y Flores del Oriente. Y al consultarlos si estaban empleados, el 84% contestó afirmativamente y el 15,79% respondió que laboran como trabajadores independientes. Los egresados de Ingeniería Agrícola se desempeñan como ingenieros de producción, empresarios y empleadores, ingenieros residentes de obra, ingenieros de campo, extensionistas, vendedores profesionales, investigadores y docentes. Con esta información podemos deducir que nuestros egresados se encuentran laborando.

Con relación a lazos con asociaciones, el 20% de los egresados encuestados pertenecen a asociaciones científicas destacando las siguientes; hydrological society of New Zealand, Asoempreboy, Asce y la Sociedad Antioqueña de Ingenieros (SAI).

Los profesores del programa curricular son egresados del mismo, por lo tanto las distinciones recibidas por ellos, constituyen distinciones y reconocimientos significativos por su desempeño. El 47,4% de los profesores en los últimos cuatro años ha recibido reconocimientos y estímulos institucionales por el ejercicio calificado de la docencia, la

investigación, la creación artística, la extensión o proyección social y la cooperación internacional.

5. APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

La gestión académica, con fundamento en una estructura organizacional y administrativa adecuada, tiene profundas repercusiones sobre el trabajo y la vida académica, por lo tanto, ella debe ser motivo de un profundo análisis para que exista la armonía, la coordinación, la eficacia y la sinergia que permita el cumplimiento de la misión institucional; en consecuencia, dicha gestión no puede estar basada en la rutina normal de la vida institucional, ni puede estar sustentada en cualquier estructura, por bien intencionada que sea.

Todo este proceso de gestión administrativo, se considera como el conjunto de políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos para mejorar la gestión y el manejo de los recursos de manera que se fortalezca la capacidad administrativa y el desempeño de la Universidad Nacional de Colombia.

Sistema que tiene como objetivos: Impartir una educación de alta calidad. Consolidar una universidad intensiva en investigación comprometida con el proyecto de Nación. Mejorar los niveles de transferencia del conocimiento a la sociedad. Fortalecer continuamente el desarrollo institucional mediante el mejoramiento continuo de sus procesos académicos y administrativos y el aprendizaje de la organización en un marco multisedes. Asegurar un bienestar universitario integral para el desarrollo de la comunidad universitaria. Gestionar el desarrollo del Talento Humano, en la búsqueda de su articulación a los procesos de crecimiento y mejoramiento de la Universidad. Fortalecer en el ámbito internacional la presencia activa, el reconocimiento y visibilidad de la Universidad.

5.1. Organización Administrativa

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

Nivel Nacional: en este nivel se definen políticas, programas y proyectos para toda la Universidad. Está constituido por: Consejo Superior Universitario. Rectoría. Consejo Académico. Vicerrectorías Académica, General, de Investigación y sus dependencias. Gerencia Nacional Financiera y Administrativa y sus dependencias. Secretaría General y sus dependencias. Comité de Vicerrectores.

En el Acuerdo 113 de 2013 del Consejo Superior Universitario, "se establece la estructura interna académico – administrativa del Nivel Nacional de la Universidad Nacional", constituido por:

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

Nivel de Sede: en este nivel se reconocen las siguientes instancias: Consejo de Sede, Vicerrectoría de Sede, Secretaría de Sede, Dirección Académica, Dirección de Investigación y Extensión, Dirección de Laboratorios, Oficina de Relaciones Interinstitucionales, Dirección Financiera y Administrativa, Dirección de Personal Académico y Administrativo, Dirección de Bienestar Universitario, Institutos y Centros de Sede, Dirección de Ordenamiento y Espacio Físico, Oficina de Unimedios, Oficina de Gestión Ambiental, Oficina de Veeduría Disciplinaria, Oficina de Planeación y Estadística, Oficina Jurídica, Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Nivel de Facultad: en este nivel se reconocen las siguientes instancias: Consejo de Facultad. Decanatura. Vicedecanatura Académica. Secretaría de Facultad. Vicedecanatura de Investigación y de Extensión. Vicedecanatura de Bienestar. Áreas Curriculares, Escuelas o Departamentos, Comité Asesor de los programas y Asistencia Administrativa.

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

En el marco de la estructura antes reseñada y de la normatividad general (acuerdos, resoluciones) emanados por el Consejo Superior Universitario, la rectoría, el Consejo Académico y de sede y los pertinentes a la facultad, discurre la vida institucional en el plan curricular. Normas y procedimientos que direccionan su quehacer y donde igualmente se establecen los mecanismos de discusión y participación en la solución de los diferentes conflictos que se presenten. Asimismo, están suficientemente establecidas las responsabilidades y las competencias de estas diferentes instancias; por lo tanto, del conocimiento de sus funciones y del compromiso para cumplirlas y asumirlas, debe salir como resultado una buena dirección colectiva.

De allí se deriva que el mecanismo adecuado y utilizado para dar trámite inicial a la administración académica del plan, esté constituido por comité asesor del programa y los claustros de profesores, quienes tienen las herramientas y competencias, para visionar tendencias y escenarios y en ese sentido proponer cambios o soluciones. Agregando que instancias superiores exigen la revisión periódica o un balance de lo realizado.

Esa labor de dirección establece reuniones periódicas para tratar asuntos de rutina y desarrollos institucionales, definición de agenda, encuestas, claustros, invitación a profesores para aportar en temas específicos, acopio de la normatividad, información y de la estadística pertinente como soporte de las decisiones. Paralelamente, reuniones de coordinación y definición de políticas con el director del departamento y el comité de programas curriculares.

Dentro de esa estructura académico-administrativa de la universidad tiene presencia la Dirección Nacional de Programas de Pregrado y la Dirección Académica, dependencias adscrita a la Vicerrectoría Académica, encargada de la supervisión de todos los programas de pregrado a nivel nacional y de Sede respectivamente. Por otra parte, en las facultades corresponde a la Vicedecanatura promover el cumplimiento de las políticas y estrategias superiores, así como coordinar y apoyar con recursos y suministro de información las labores de seguimiento académico, autoevaluación y acreditación que se desarrollen en los programas, bien sea de manera conjunta o individual, para lo cual convoca y lidera el trabajo de los Directores de Área Curricular. A nivel del programa la función ejecutora recae en la correspondiente Área Curricular, el Comité Asesor y el coordinador curricular del programa.

De hecho, se impone como tarea el desarrollo de la vida institucional a partir de la nueva estructura organizativa de las Facultades, y la participación y aporte en los diferentes escenarios donde por competencia, es definitivo hacer presencia.

5.2. DOCENTES

Antes de referenciar el número y las calidades de la planta docente, conviene la siguiente reflexión, con el desarrollo de la tecnología de la información: "El profesor ya no puede presentarse como el dueño exclusivo del conocimiento, sino más bien cómo quien ayuda al estudiante a que éste construya su propio conocimiento. El profesor no dictará las clases, sino que más bien explicará a los estudiantes cómo buscar y usar la información. Diríamos que los profesores ya no gozan del monopolio de la producción y la transferencia de conocimientos.

Incluso podemos hablar de cambios en las identidades profesionales, por ejemplo, en las universidades. Allí, más que docentes-investigadores se necesitan jefes de proyectos, expertos de dominio (en la gestión de los portales), responsables de la puesta en

forma pedagógica, especialistas en interface gráfica, especialistas en audiovisual y tutores... Los nuevos profesores deben ser gente que maneje la cultura de la pedagogía, así como la informática, la política, las telecomunicaciones y lo audiovisual. En parte alejados del discurso que se necesita, que no idolatra la técnica ni tampoco va por el antitecnicismo, sino que más bien opta por una vía fundada en valores éticos y no económicos. Y trata de preservar su función crítica, contribuyendo a elaborar los principios que deben acompañar la puesta en escena de las tecnologías de la información².

Con o si lo anterior, la gesta del profesor se ve reflejada en múltiples actividades: la investigación, las asesorías, los seminarios interdisciplinarios, la conducción de proyectos de grado, la preparación de cursos de actualización, congresos y conferencias, la reseña de nueva bibliografía y la participación en cursillos extracurriculares; todas son actividades que complementan la docencia y le dan contenido real, estimulan la producción académica y dignifica la profesión del docente universitario. El profesor debería destinar una buena parte de su carga académica a la producción de material bibliográfico, utilizando los diferentes recursos de divulgación del conocimiento: revistas, congresos, seminario, impresos, etc.

5.2.1. Vinculación: la Universidad cuenta con una política de vinculación de personal tanto académico como administrativo, coordinada por la Vicerrectoría General (VRG) que a través de la Dirección Nacional de Personal (DNP) y de la Coordinación de los Concursos Docentes, se encarga de definir los mecanismos de provisión de empleos con base en el mérito. Actualmente los procesos de selección y vinculación de profesores se rigen en correspondencia con el Estatuto de Personal Académico (Acuerdo 123 de 2013 del CSU), y el Acuerdo 011/2005 (Estatuto General), que consagra el ingreso del personal docente, mediante convocatorias públicas y abierto. Por otra parte, la Universidad cuenta con políticas para la promoción, capacitación y mejora del personal. Para la selección del personal docente y administrativo, la VRG tiene en cuenta las necesidades presentes y futuras de las Facultades, Centros e Institutos, así como el relevo generacional, la importancia de vincular profesores con formación de posgrado y la necesidad de vincular el personal académico a áreas estratégicas de interés para la Universidad. Sin embargo, actualmente la Universidad enfrenta una importante limitación presupuestal para vincular e incrementar tanto la planta docente como la administrativa.

Actualmente el Departamento dispone de 20 Profesores de planta (no incluye ocasionales) para desarrollar Docencia, Investigación y Extensión, los cuales son profesores de dedicación exclusiva. Estos docentes prestan servicio a diferentes carreras Ingeniería Agrícola, Agronomía, Zootecnia y a los posgrados (una especialización y dos maestrías y un doctorado). La distribución del personal docente vinculado según dedicación, formación académica, categoría y profesión, se presenta en las tablas 8, 9, 10 y 11.

²Olivier, Bruno. La educación se vuelve industria. En: El Tiempo, Bogotá (20, Mayo, 2001); p. 3-10-11. Entrevista.

Tabla 8. Título Profesional del Cuerpo Docente. Periodo 2010-2018

Título Profesional	No. Docentes
Ingeniero Agrícola	13
Zootecnista	1
Ingeniero Químico	4
Químico	1
Administrador de Empresas	1

Tabla 9. Docentes vinculados al Departamento por dedicación entre 2008 y 2018

Año	Profesores					
	Dedica- ción Ex- clusiva	Tiempo Com- pleto	Medio Tiempo	Cátedra	Ocasiona- les	Total
2008	17	1	0	0	4	22
2009	19	1	0	0	3	23
2010	18	1	0	0	4	23
2011	19	1	0	0	5	25
2012	19	1	0	0	10	30
2013	19	1	0	0	7	27
2018	20	0	0	0	11	31

Tabla 10. Docentes vinculados al Departamento por categoría entre 2008 y 2018

Año	Profesor titular	Profesor asociado	Profesor asistente	Instructor asociado	Profesor auxiliar	Total profesores de planta
2008	3	7	7	0	1	18
2009	3	11	5	0	1	20
2010	4	10	4	0	1	19
2011	4	11	4	1	1	20
2012	4	11	4		1	20
2013	5	10	4		1	20
2018	5	15	1	0	0	20

Tabla 11. Nivel Máximo de Escolaridad alcanzado por los docentes de planta del Departamento de Ingeniería Agrícola

Nivel acadé- mico	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2018	%
	Doctorado	7	37	10	50	10	50	10	50	11
Maestría	11	58	8	40	8	40	8	40	8	40

Especialización	1	5	2	10	2	10	2	10	1	5
Profesional universitario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total Docentes Planta	19	100	20	100	20	100	20	100	20	100

El 55% del cuerpo docente tienen título de doctor y el 40% título de maestría. Es conveniente aclarar que ocho (8) profesores tienen varios títulos: doctorado, maestría y especialización.

Los profesores del programa dedican en promedio el 54% de su jornada de trabajo a la docencia, 15% a la investigación, 4,5% a la extensión y 10% a la asesoría de estudiantes. El componente académico-administrativo se expresa en actividades de dirección, coordinación y asesoría: Departamento, Área Curricular, laboratorios, Comité Asesor de Carrera y Claustros de Profesores, lo cual permitiría decir que en promedio los profesores dedican entre el 5% y el 15% de su carga académica a esta actividad.

Es de anotar que el resto de tiempo es dedicado a otras actividades tales como preparación de cursos y proyectos de investigación, revisión bibliográfica y actividades que sirven de apoyo a la docencia, investigación y extensión. Además, algunos docentes también dedican parte de su tiempo a su actualización académica y tecnológica. Todo ello, es garantía y se traduce en un patrimonio y recurso, para un eficaz cumplimiento de su compromiso intelectual con el programa y contribución sustancial, para el cabal cumplimiento de la misión institucional. Hay que tener en cuenta que algunos profesores participan simultáneamente en varias de estas actividades.

Con relación a la proporción estudiante/profesor presenta los siguientes indicadores: hasta el semestre 2005-1 ésta relación era de 17:1; en el periodo 2013 fue: 14:1; en el 2018 fue: 15:1. Al analizar estas cifras, hay que tener en cuenta que un número importante de docentes también atiende a 4 posgrados (doctorado (1), maestría (2) y especialización (1)), al desarrollo de proyectos de investigación y a tareas académico-administrativas, que también están a cargo del mismo cuerpo docente, y por lo tanto la dedicación neta al Programa de Ingeniería Agrícola es menor a la considerada en el presente análisis, la cual podría ser del orden del 80% de la disponibilidad total del profesorado. Bajo esta consideración, el número de estudiantes de Ingeniería Agrícola por docente resultaría entre 13 y 17 para el periodo 2018.

De estas cifras vale destacar que del conjunto de los profesores de la facultad, es el Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos el que posee el mayor número de profesores titulares (5).

5.2.2. Desarrollo profesoral: la institución realiza un esfuerzo en este aspecto y en lo que tiene que ver con la formación pedagógica de los docentes, la reglamentación de la Universidad le adjudica esta responsabilidad a cada facultad, tal como lo menciona

el Acuerdo número 033/2007 del CSU, en su capítulo IV, artículos 35, 36 y 37, establece estrategias pedagógicas en los docentes. La capacitación de los docentes del programa se enmarca en dos frentes: uno relacionado con el área profesional especializada y otro con metodologías de trabajo pedagógico universitario para fortalecer la actitud docente propiamente dicha. La formación de postgrado en particular es incentivada a través de comisiones remuneradas. En particular se pueden reseñar aspectos normativos que dan cuenta de ello:

- Acuerdo 22/2007, mediante el cual se establecen los tipos de comisiones que se pueden otorgar a los docentes.
- Acuerdo 24/2007, mediante el cual se reglamenta las comisiones que se pueden otorgar a los docentes.
- Acuerdo 30/2006, mediante el cual se crea y organiza el sistema de investigación.
- Acuerdo 31/2006, mediante el cual se adoptan disposiciones para el funcionamiento del fondo de investigación.
- Acuerdo 36/2009 del CSU, sobre extensión.

5.2.3. Estímulos a la docencia, investigación, extensión o proyección social y a la cooperación internacional: la universidad ha definido una serie de estímulos para los profesores con el fin de motivar y facilitar el perfeccionamiento y la constante actualización académica.

Se tienen otros estímulos como el año sabático y la exención en los costos para la realización de estudios de mayor nivel (los miembros del personal docente admitidos a un posgrado en la universidad tienen derecho a la exención del pago correspondiente a los costos de programa); además, los profesores tienen la posibilidad de acceder a comisiones de estudio dentro o fuera del país, ya sea para cursar estudios de posgrado, para asistir a eventos científicos o para realizar pasantías en otras instituciones. Los méritos académicos y los servicios destacados de los profesores son reconocidos y premiados mediante el otorgamiento anual de distinciones individuales entre las que se encuentran: Distinciones Nacionales, Distinciones de sede y Distinciones de facultad. Esta información puede verificarse en el Acuerdo 123 de 2013: Capítulo Estímulos y Distinciones.

También deben considerarse los apoyos económicos que concede la universidad a los profesores relativos al apoyo económico para la realización de investigaciones, o bonificaciones por participación en extensión remunerada. El 47,4% de los profesores en los últimos cuatro años ha recibido reconocimientos y estímulos institucionales por el ejercicio calificado de la docencia, la investigación, la creación artística, la extensión o proyección social y la cooperación internacional.

5.2.4. Remuneración: la universidad ha definido una serie de estímulos para los profesores con el fin de motivar y facilitar el perfeccionamiento y la constante actualización

académica. En primer lugar su remuneración se basa en un sistema de puntaje relacionado con el nivel de productividad de cada docente. Para la aplicación de este régimen salarial, que tiene su origen en políticas gubernamentales, la universidad tiene un Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje (CIARP) que hace la evaluación y reconoce puntos por títulos académicos, categorías, experiencia calificada, cargos académico-administrativos, desempeño en docencia y extensión, y por producción académica.

La remuneración que reciben los profesores del Programa de Ingeniería Agrícola corresponde a las normas legales vigentes establecidas por la institución (Estatuto académico) y las señaladas en el decreto 1279/2002 (régimen salarial y prestacional de los profesores del sistema de educación superior público). Esta remuneración es consecuente con la asignación de puntaje a cada docente según su nivel académico y su producción intelectual por parte del CIARP de la Universidad. Esto se convierte en un aumento en el salario del profesor, como un estímulo a la producción docente.

La remuneración de los docentes está totalmente definida por el estatuto de la Universidad, según los méritos académicos de cada profesor y ejecutada por una dependencia adscrita a la rectoría de la universidad. Los aspectos relacionados con la remuneración resultan totalmente ajenos al ámbito del programa e incluso de la propia Facultad, como garantía de un manejo independiente de presiones o de eventuales favoritismos.

El Gobierno Nacional, por su parte, cada año establece por decreto el valor del punto salarial, resultando el salario de cada docente de multiplicar el número de puntos por el valor del punto. Cada vez que un profesor realiza alguna actividad que amerita reconocimiento salarial la reporta al comité con sus respectivos sustentos documentales para actualizar su puntaje y, por tanto, su salario. De esta manera el sistema se aplica por igual a todos los profesores de la universidad sin que haya ningún tipo de intermediaciones personales diferentes a la labor del CIARP y desde este punto de vista se trata de un sistema universal, equitativo y transparente para los profesores.

Los siguientes, son documentos institucionales que hacen referencia a remuneración de docentes:

- Estatuto de Personal Académico (Acuerdo 123 de 2013).
- Acuerdo 70/2003 de Consejo de Sede, que reglamenta las distinciones.
- Decreto 1279/2002, régimen salarial y prestacional de los profesores de las universidades públicas.
- Acuerdo 011/2003, Acuerdo 16/2007 y 23/2008, del CSU, que reglamenta la aplicación del Decreto 1279.
- Acuerdo 29/10 del CA, por el cual se establecen los puntajes mínimos por productos académicos para efectos de inclusión, permanencia, renovación y promoción.
- Acuerdo 36/2009 del CSU, sobre extensión.

- Acuerdo 29/2008, establece estímulos económicos al personal docente que realice actividades docentes en sedes diferentes a su sede habitual o en convenio con otras instituciones.
- Acuerdo 13/2007, establece estímulos económicos para docentes adscritos a las sedes Medellín, Manizales, Palmira y Sedes de Presencia Nacional.

Es evidente que los profesores con mayores méritos académicos, refrendados mediante posgrados, promociones o cambios de categoría y dedicación, producción académica, son los que disfrutan de las más altas remuneraciones, producto de mayores puntajes acumulados.

5.2.5. Producción intelectual: la participación de los profesores del programa, en la producción intelectual o de material académico, en general, ha sido continua, aunque se presentan fluctuaciones temporales. La dirección de tesis de maestría, pregrado y la presentación de ponencias en eventos tanto nacionales como internacionales han sido muy frecuentes; la producción de artículos, patentes, impresos o capítulos de libros es destacable. Teniendo presente el número actual de profesores existente en el programa, su producción académica puede considerarse así:

Revistas de circulación nacional: el 11% de los profesores publican más de 3 artículos por año, el 77% de los profesores publican entre 1 y 2 artículos por año y el 12% de los profesores publican menos de un artículo por año. En revistas internacionales solo el 11% publica a este nivel. Esta información corresponde al año 2018.

Libros desarrollados por docentes del programa: en estos últimos años (2005-2018) se han editado 6 libros, cuatro a nivel nacional y dos internacionales (Reología de fluidos y su aplicación en el área de alimentos -2007- ISBN: 978-958-8256-80-1; Máquinas Autopropulsadas: guía práctica. 2007. ISBN: 978-958-8256-63-4; Métodos de riego en cultivos bajo cobertizo. 2008. ISBN: 9587280098; La Guadua: fundamentos para diseño de estructuras agropecuarias. 2010. ISBN: 978-958-8256-72-6; Biofuel- Book 4. 2011. (Biofuel and energy self-sufficiency: Colombian experience. ISBN: 978-953-307-178-7); Biofuel/Book 3 (Generación de biohidrógeno por fermentación anaerobia de residuos orgánicos en Colombia, Capítulo) InTech. 2012. ISBN: 980-953-307-452). Actualmente, están varios en preparación y en procesos evaluativos de publicación. Es conveniente destacar que, en la modalidad de impreso universitario, existe buena disponibilidad de textos.

Publicaciones indexadas nacionales donde los profesores del programa participan: Revista Nacional de Agronomía, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias-Sede Medellín. Revista Energética, de la Facultad de Minas. Revista DYNA, de la Facultad de Minas. Revista CES-MVZ.

Publicaciones indexadas internacionales donde los profesores del programa participan: Transactions of the ASAE (American Society of Agricultural Engineers).

Applied Engineering in Agriculture. Journal of de Agriculture of the Universidad de Puerto Rico. Revistas pertenecientes a bases bibliográficas como Scielo, Science Direct, ACS Publications, entre otras.

Se puede observar que aproximadamente un 80% a 90% de los profesores han trabajado en la elaboración de material de apoyo docente (artículos de revista, capítulos de libro, libros de ensayo, libros investigación, libros de texto, ponencias en eventos especiales y producción de software). Por su parte, alrededor del 50% del estudiantado utilizan el material de apoyo docente para sus labores académicas.

En resumen, la producción académica por parte del cuerpo docente del Departamento de Ingeniería Agrícola 2012 y 2018, se relaciona en la tabla 12.

Tabla 12. Producción académica

Año	Artículo	Capítulo de Libro	Libro de investigación	Patente de Invención	Total
2012	63	4			67
2013	38	3	1		42
2014	33	1		2	36
2015	40	1	1		42
2016	53	1	2		56
2017	44	0		2	46
2018	46	4		2	52
Total	317	14	4	6	341

Patentes: en los últimos años se han desarrollado varias patentes otorgadas por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). Estas se reseñan en la tabla 13.

Tabla 13. Patentes otorgadas a los docentes del programa

DOCENTE	FECHA	PATENTE DE INVENCION
Aristizábal Torres Iván Darío Y Otros	15/12/2017	Máquina para el trasplante de plántulas con cepellón mediante cilindro ahoyador
Cortes Rodríguez Misael y otros	05/12/2016	Composición alimentaria en polvo a base de fruto de uchuva y componentes con actividad fisiológica y procesos para su obtención
Cortes Rodríguez Misael y otros	25/11/2017	Composiciones sólidas de aguacate y proceso de obtención.

Higuera Víctor y otro	08/05/2019	Proceso de fabricación de cuajada de leche y queso mediante acidificación química directa
Cortes Rodríguez Misael y otros	03/08/2017	Composición de un líquido de impregnación para el desarrollo de alimentos funcionales
Moreno Cárdenas Edilson León y otro	31/06/2019	Proceso para producir hidrógeno mediante fermentación anaeróbica oscura de residuos orgánicos

5.3. RECURSOS FÍSICOS y de APOYO A LA DOCENCIA

En la Universidad Nacional, los espacios físicos destinados a la formación son compartidos por los estudiantes de los diferentes programas. Posee suficientes y cómodas aulas, talleres, laboratorios y auditorios.

5.3.1. Infraestructura: la Facultad cuenta con variedad de recursos, logística e infraestructura académica de los cuales puede hacer uso la carrera, entre ellos se puede enumerar:

5.3.1.1. Estaciones agrarias: ubicados en diversos pisos térmicos y destinados a las diversas actividades agropecuarias. Donde se realizan diversidad de prácticas docentes de campo. Con ellas se pretende integrarlas como espacios estratégicos de manera efectiva al Campus de la sede y a sus objetivos misionales. Esta Unidad de Gestión, está en la estructura de la facultad y tiene su respectivo marco normativo, depende directamente de la decanatura y, están bajo su responsabilidad las siguientes:

- Estación San Pablo.
- Estación Paysandú.
- Estación Cotové.
- Estación Piedras Blancas.
- Estación Medellín.

Estas estaciones se constituyen en un valioso patrimonio y recurso puesto al servicio de los fines institucionales. Son el espacio para promover el desarrollar actividades de docencia, investigación, extensión universitaria y actividades de producción, facilitando así la generación de tecnología y nuevos modelos de desarrollo, proyectando la Facultad en su interacción con los problemas del entorno. Al facilita los procesos de docencia, investigación y extensión, desarrollando programas de producción sustentables y modelos regionales de producción. Dar la oportunidad del trabajo transdisciplinario, a través de la vinculación de la comunidad universitaria y de otras entidades públicas y privadas con fines similares en el País. Todo con la correspondiente generación de tecnologías y nuevos modelos sustentables de producción y desarrollo que consideren las variables ambientales que impactan la producción y a la comunidad. Todo ello,

enmarcado dentro de la misión, ordenamiento institucional y las políticas de desarrollo de la Facultad.

5.3.1.2. Laboratorios: con el objetivo de integrar y orientar políticas en el tema de laboratorios, surge el Sistema -Dirección Nacional de Laboratorios (Acuerdo 32/2004) que se propone optimizar el aprovechamiento del recurso tecnológico existente, la modernización tecnológica paulatina, el cumplimiento de las normatividades de orden nacional e internacional en sus instalaciones y procedimientos, así como el sostenimiento del sistema con el fin de soportar los programas académicos de docencia, investigación y extensión de la Universidad. Con esa orientación, cada facultad hará una evaluación de sus laboratorios activos y organizará su sistema de laboratorios bajo principios de sinergia, operatividad, funcionalidad, cooperación tecnológica y económica, diferenciando claramente entre una unidad operativa y una unidad de conocimiento (laboratorio).

Asimismo, según la normatividad institucional se denominará laboratorio a la unidad de conocimiento que ha sido expresamente estructurada y equipada con los medios, los instrumentos, las técnicas y la capacidad instalada necesaria y adecuada, para desarrollar las múltiples potencialidades de la docencia, la investigación, la cooperación externa y la prestación de servicios de carácter pedagógico, experimental y aplicado. Esto es, para la experiencia práctica fundamentada en el conocimiento universal; la información sistemática; las tendencias investigativas; las experiencias colectivas o culturales que ameriten pruebas o ensayos preliminares, y las exigencias de la docencia; la simulación, la interpretación y modelación de procesos; los diseños operativos y proyectuales; y la innovación en las técnicas, los saberes, las artes y las ciencias.

En ese propósito, en particular, para el programa de Ingeniería Agrícola se han desarrollados, específicamente, varios laboratorios, aunque se prestan servicios a otros programas:

- Construcciones rurales y biodinámica.
- Maquinaria y Mecanización Agrícola.
- Frutas y Hortalizas.
- Procesos Agrícolas.
- Productos Cárnicos.
- Lácteos.
- Control de Calidad de Alimentos.
- Concentrados.
- Riego y Drenaje.

Es de destacar que estos laboratorios, en los últimos años, se les han asignado cuantiosos recursos, lo cual ha conllevado a profundos cambios en su infraestructura y dotación. Entre ellos, Modernización del Laboratorio de Mecanización Agrícola, con nuevas

áreas, aulas y espacios a través del proyecto Re-ingeniería del bloque 07 con una disponibilidad presupuestal de \$968.059.501 asignada dentro del proyecto **Fortalecimiento de la infraestructura física de la sede Medellín**. Así mismo, Remodelación del laboratorio de productos Lácteos en el año 2014-2015, con una inversión de \$750.000.000 por parte de la administración central. Igualmente, se realizaron adecuaciones en el laboratorio de Riegos y Drenajes, en el año 2014, con una inversión de \$184.331.727.

Durante el período de 2014 a 2017 se realizó una inversión importante con los recursos propios de la Facultad para compra de equipos, con el fin de fortalecer el funcionamiento de los laboratorios:

Inversión	2014	2015	2016	2017
Compra de equipos	\$126.145.169	21.288.187	371.652.222	\$17.670.268

Es conveniente aclarar que no se trata de reclamar autosuficiencia al disponer de variada gama de recursos, porque igualmente otras dependencias y facultades tales como Facultad de Minas y Ciencias, entre otras apoyan con sus diversos laboratorios.

5.3.1.3. Otros recursos: conviene enumerar otra serie de recursos, que hacen posible la actividad académica. Estos son: recursos audiovisuales; medios de transporte; auditorios; salas de cómputo; aulas; zonas deportivas- recreativas y espacios verdes.

Todos estos recursos son un soporte fundamental para el desarrollo de todas las actividades pedagógicas y el cumplimiento del proceso de enseñar y aprender, lo cual constituye el objetivo básico y ventaja, para el desarrollo de cualquier modalidad pedagógica. Con ellos, se pueden realizar de manera adecuada las actividades académicas investigación y de extensión, docentes y las prácticas, que refuerzan el marco teórico o conceptual desarrollado normalmente en la clase magistral.

El programa curricular cuenta con los recursos didácticos de la Sede y la Facultad; auditorios y aulas dotadas con materiales didácticos como sillas confortables, tableros, pantallas, equipos audiovisuales como proyectores, TV, sistemas de videoconferencia, etc.

Se tienen adecuados espacios para el desarrollo de actividades deportivas por parte de la comunidad académica (piscina, canchas de fútbol, microfútbol, baloncesto, voleibol, tenis, tenis de mesa, gimnasio con equipos, se están adecuando las canchas de softbol y de rugby). El campus universitario tiene espacios suficientes para la práctica del atletismo y otras actividades recreativas.

Destacable la Sede cuenta con más de diez auditorios, salas y dos teatros (uno al aire libre) en los cuales periódicamente la oficina de comunicaciones y divulgación cultural programa exposiciones, poesía, cuentos, recitales, conciertos, películas, obras de teatro y otras actividades culturales y de recreación para toda la comunidad académica, los cuales tienen alta acogida y participación.

En relación con los espacios para docentes se dispone de oficinas individuales medianamente cómodas, dotadas con escritorio, sillas, estantería y teléfono, la mayoría con computador y punto de red con acceso a Internet. Se tienen dos salas de reuniones de profesores, para el trabajo colectivo y se cuenta con baños compartidos por los docentes. Espacios que son generosamente utilizados y, hasta, compartidos.

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

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

- International Federation of Libraries Associations – IFLA.
- American Libraries Association – ALA.
- Iberoamerican Science & Technology Education Consortium – ISTECC.
- Red Colombiana de Bibliotecas Universitarias –RCBU.
- Proyecto Biblioteca Digital Colombiana.
- Proyecto Biblioteca Digital Andina.
- Grupo Usuarios EXLIBRIS Colombia.
- Redes de carácter regional: Redes Académicas de Alta Velocidad, Comités de Bibliotecas en los capítulos de RENATA: RUMBO (Bogotá), RUAV (Palmira), RADAR (Manizales).
- Otras redes: G8, Servinfo (Medellín).

El Departamento de Bibliotecas de la Universidad Nacional está conformado por las Bibliotecas “Efe” Gómez y la Biblioteca de la Facultad de Minas, las cuales cuentan con un importante número de colecciones de libros, revistas, folletos y publicaciones seriadas relacionadas con las áreas del conocimiento de la Ingeniería Agrícola. La biblioteca cuenta con presupuesto para la adquisición de revistas y otras fuentes bibliográficas de interés para la comunidad investigadora. Los docentes pueden sugerir a la biblioteca la compra de libros de interés docente e investigativo. La biblioteca comunica a sus usuarios las nuevas adquisiciones periódicamente. La Facultad cuenta con un 2 centro de cómputo con 30 computadores con programas actualizados para el desarrollo de los trabajos de investigación, trabajos de grado y consultas por Internet, al cual tienen

acceso los docentes y estudiantes. La mayoría de docentes cuentan con computador en sus puestos de trabajo. Cabe resaltar la existencia de tres revistas, con buena periodicidad anual, las cuales permiten poner en circulación los proyectos que se realizan.

El programa dispone de recursos informáticos y bibliográficos dispuestos en la biblioteca de la Sede, a los cuales tienen acceso los estudiantes directamente o a través de Internet, opción mediante la cual los profesores envían a sus estudiantes la información de sus asignaturas por este medio. Por fortuna, los profesores del programa presentan altos niveles de productividad académica, plasmada en artículos, impresos universitarios, ponencias y libros, con los que se da un gran complemento, a la difusión, actualización e universalización del conocimiento.

5.3.1.5. Recursos informáticos y comunicación: la Universidad cuenta con una Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones (DNIC), la cual regula los sistemas de comunicación y de información utilizados en la institución y busca crear una comunidad virtual que facilite los procesos de enlace entre sus distintos miembros y dependencias; para generar las condiciones que posibiliten la construcción de un currículo digital en ambientes educativos virtuales, con el propósito de mejorar los resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje y las condiciones tecnológicas de apoyo a los procesos de investigación, docencia y extensión. Esta Dirección administra los siguientes sistemas de apoyo académico y administrativo: el Sistema de Atención de Solicitudes Estudiantiles (SIASE), el Sistema de Información Académica (SIA), el Sistema de Gestión Financiera (QUIPU), el Sistema Integrado de Información del Talento Humano (SARA), el Sistema de Información de la Investigación (HERMES) y la Dirección Nacional de Servicios Académicos Virtuales –Unvirtual, entre otros.

Los recursos informáticos del programa son los que tiene la Facultad y la Sede al servicio de la comunidad académica. Se tienen computadores en las diferentes salas de informática para el desarrollo de diferentes trabajos por parte de los estudiantes. Los docentes pueden reservar las salas, para trabajar en determinados programas y aplicaciones con los estudiantes. Existen asignaturas como dibujo, estadística, algoritmos y programación en los cuales los estudiantes del programa hacen uso eficiente de los recursos informáticos. Adicional a esto, los centros de cómputo ofrecen periódicamente cursos actualizados de computadores, con precios favorables para la comunidad académica.

Asimismo, se cuenta con abundantes canales de información y comunicación. En la tabla 14 se relacionan algunos medios de información.

Tabla 14. Circulación de la Información

Información	Dependencia
Estadísticas de la Universidad en los boletines estadísticos	Vicerrectoría y Oficina de Planeación
Registros Académicos, matrículas, hojas de vida de estudiantes, jornadas de trabajo del personal académico.	Admisiones y Registros.
Boletines periódicos	Vicerrectoría, Bienestar, otras dependencias.
UN Periódico	Unidad de Medios de Comunicación - Unimedios
Un Radio	Unidad de Medios de Comunicación - Unimedios
Prisma TV	Unidad de Medios de Comunicación - Unimedios
http://www.unal.edu.co/	Unidad de Medios de Comunicación - Unimedios
Sia, Biblioteca, Hermes, UN virtual, Sistema egresados, SAE	Servicios en línea
Divulgación cultural, Editorial UN, Patrimonio y Museos	Cultura UN