



**UNIAGRARIA**  
Fundación Universitaria Agraria  
de Colombia

**PROPUESTA DE  
PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA**

**INGENIERÍA MECATRÓNICA**

Bogotá, D.C. 2014

**“En épocas de cambio, los aprendices heredan el mundo, mientras que quienes ya aprendieron siguen bellamente equipados para manejar un mundo que ya no existe”.**

**Erick Hoffer**

## **TABLA GENERAL DE CONTENIDO**

### **PRESENTACIÓN**

#### **CAPÍTULO 1 - REFERENTES INSTITUCIONALES**

- 1.1 Misión y Visión Y PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DE UNIAGRARIA
- 1.2 RESPONSABILIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL
- 1.3 COHERENCIA CON LA MISIÓN Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL

#### **CAPÍTULO 2 - MARCO DOCTRINAL DEL PROGRAMA ACADÉMICO**

- 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO
- 2.2 HISTORIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA EN UNIAGRARIA
- 2.3 MARCO LEGAL O NORMATIVO QUE RIGE LA PROFESIÓN
- 2.4 FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO

#### **CAPITULO 3 - REFERENTES METODOLÓGICOS (MODELO PEDAGÓGICO)**

- 3.1 REFERENTES METODOLÓGICOS
- 3.2 ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA
- 3.3 FLEXIBILIDAD DEL PROGRAMA
- 3.4 INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA
- 3.5 FORMACIÓN EN SEGUNDA LENGUA
- 3.6 USO DE TIC
- 3.7 INVESTIGACIÓN
- 3.8 RELACIONES CON SECTOR EXTERNO
- 3.9 PROCESO DE EVALUACIÓN

## PRESENTACIÓN

La Fundación Universitaria Agraria de Colombia, UNIAGRARIA, es una Institución de Educación Superior sin ánimo de lucro de derecho privado con personería Jurídica otorgada por el Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución No. 2599 del 13 de marzo de 1986.(UNIAGRARIA, 2011)

Desde su fundación, ha definido y adoptado su estructura, estatutos y demás regulaciones para el cumplimiento de las funciones institucionales. En este contexto, mediante la docencia, investigación y extensión, busca la formación integral de sus profesionales como instrumentos de cambio, que contribuyan al desarrollo económico y social, al fomento del espíritu empresarial y solidario, al mejoramiento del sector agrario, a la conservación del medio ambiente, al uso adecuado de los recursos naturales, al afianzamiento de la cultura y al progreso de la sociedad colombiana.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Institución, plasma la Filosofía Institucional y define la orientación teleológica institucional, con una misión, visión y principios rectores,coherentes con la naturaleza de la Institución. Por otra parte corresponde al comité directivo de currículo orientar y hacer seguimiento a la operacionalización del Modelo Educativo y Pedagógico Institucional en los programas académicos, garantizando la definición del enfoque pedagógico y la formulación del Proyecto Educativo del Programa (PEP).

El Programa de Ingeniería Mecatrónica de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, busca que sus Ingenieros, sean ciudadanos íntegros, competentes, con responsabilidad social y ambiental, dedicación y excelencia; que contribuyan a resolver con eficacia la problemática que se genera, en un escenario cambiante, multidimensional e interdisciplinario; con el planeamiento y desarrollo de proyectos de infraestructura, en beneficio de la sociedad, tanto en las regiones apartadas y áreas rurales, como en las ciudades.

El presente documento, Proyecto Educativo del Programa PEP, contiene los lineamientos que orientan las acciones del Programa Académico, en concordancia con el Proyecto Educativo Institucional y compendia los compromisos establecidos con la sociedad, la cultura y la ciencia, para formar ciudadanos responsables, respetuosos de las creencias de los demás, con espíritu crítico e investigativo, con deberes e ideales humanos.

## **CAPÍTULO 1 - REFERENTES INSTITUCIONALES**

UNIAGRARIA fue creada mediante Acta de Constitución firmada el 8 de marzo de 1985, por el grupo de Gestores que integran la Asamblea General.

La FUNDACIÓN UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA es una Institución de educación superior sin ánimo de lucro de derecho privado con personería jurídica otorgada por el Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución No. 2599 del 13 de marzo de 1986. UNIAGRARIA es un factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional, a través de la investigación, la docencia y la proyección social.

UNIAGRARIA seguirá estimulando el espíritu empresarial y la mentalidad emprendedora, con el propósito de aportar al progreso y al bienestar de la sociedad. La institución continuará diseñando estrategias que contribuyan al uso adecuado de los recursos naturales, a la conservación del medio ambiente, al desarrollo agrario y de los diferentes sectores de la economía.

UNIAGRARIA ampliará la oferta de nuevos programas que permitan la formación del talento humano, mediante la aplicación de avanzadas tecnologías en comunicación y herramientas pedagógicas novedosas para diferentes modalidades de educación. La institución intensificará su proyección internacional e inserción en un mundo globalizado y de acelerados cambios, mediante alianzas estratégicas y otras modalidades de cooperación.

La estructura de UNIAGRARIA será flexible, ágil y moderna, permitiendo una gestión administrativa orientada a facilitar la organización de proyectos educativos que desarrollen múltiples inteligencias y fomenten en los estudiantes el hábito de aprender durante toda la vida. Con esta visión, la Institución extiende su función hacia la generación de respuestas que tiendan a satisfacer las necesidades de la población colombiana en el contexto latinoamericano, acorde con las transformaciones mundiales.

El Proyecto Educativo Institucional de UNIAGRARIA se constituye en el marco bajo el cual la institución desarrolla todos sus procesos. Adicionalmente, es un documento que fija políticas sobre el devenir institucional, frente a cada una de las funciones sustantivas de las Instituciones de Educación Superior en Colombia.

## **1.1 MISIÓN, VISIÓN Y PROPÓSITOS DE FORMACIÓN DE UNIAGRARIA**

### **1.1.1 Misión**

UNIAGRARIA forma integralmente personas comprometidas con su disciplina, la conservación del ambiente, el fomento del emprendimiento y el desarrollo de las regiones, mediante la investigación, la docencia y la extensión.

### **1.1.2 Visión**

UNIAGRARIA desarrollará planes de acción relacionados con la educación superior en los campos de ciencia, tecnología, técnica, filosofía, humanidades y artes.

La institución consolidará los procesos de investigación, docencia, aprendizaje y proyección social. UNIAGRARIA seguirá estimulando el espíritu empresarial y la mentalidad emprendedora, con el propósito de aportar al progreso y al bienestar de la sociedad.

La institución continuará diseñando estrategias que contribuyan al uso adecuado de los recursos naturales, a la conservación del medio ambiente y al desarrollo agrario y de los diferentes sectores de la economía.

UNIAGRARIA ampliará la oferta de nuevos programas que permitan la formación del talento humano, mediante la aplicación de avanzadas tecnologías en comunicación y herramientas pedagógicas novedosas para diferentes modalidades de educación.

La institución intensificará su proyección internacional e inserción en un mundo globalizado y de acelerados cambios, mediante alianzas estratégicas y otras modalidades de cooperación.

La estructura de UNIAGRARIA será flexible, ágil y moderna, permitiendo una gestión administrativa orientada a facilitar la realización de proyectos educativos que desarrollen múltiples inteligencias y fomenten en los estudiantes el hábito de aprender durante toda la vida.

Con esta visión, la institución extiende su función hacia la generación de respuestas que tiendan a satisfacer las necesidades de la población colombiana en el contexto latinoamericano, acorde con las transformaciones mundiales.

### 1.1.3 Propósitos de formación. Objetivos estatutarios

Los siguientes objetivos hacen parte de los estatutos vigentes de UNIAGRARIA:

- a. Contribuir a la educación integral de los colombianos y, en especial, al desarrollo del sector primario de la economía a través de la cultura, la ciencia y la tecnología.
- b. Brindar a la comunidad nacional e internacional una Institución de Educación Superior de carácter democrático, sin limitaciones de raza, credo, sexo o condición económica o social, abierta a todas las fuerzas sociales, comunicada con todos los pueblos del mundo, comprometida con la integración de los pueblos latinoamericanos, vinculada a todos los adelantos de la investigación científica y tecnológica y permeable a todas las manifestaciones del pensamiento universal.
- c. Promover la generación y difusión de conocimientos científicos y técnicos que contribuyan al desarrollo del país.
- d. Despertar en los educandos un espíritu reflexivo orientado al logro de la autonomía personal en un marco de libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.
- e. Formar profesionales, científicos y técnicos con profundo sentido humanista, espíritu crítico y de servicio, que contribuyan a conformar una sociedad nacional armónica, solidaria y cada vez más justa y libre.
- f. Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional.
- g. Actuar armónicamente entre sí y con las demás estructuras educativas y formativas.
- h. Contribuir al desarrollo de los niveles educativos que le preceden llevando a cabo actividades de formación integral en tales niveles y en las modalidades previstas en el sistema educativo colombiano, con el objeto de facilitar el logro de sus correspondientes fines.
- i. Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y la cultura ecológica.

## **1.2 RESPONSABILIDADES DE FORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL**

### **1.2.1 Formación**

El docente de UNIAGRARIA, desde el punto de vista pedagógico y didáctico, diseñará y planeará ambientes adecuados de aprendizaje e instrucción. En este sentido, el plan del docente:

- a. Enfocará la instrucción con base en las expectativas del estudiante, de las organizaciones y de la sociedad colombiana.
- b. Desarrollará la capacidad del estudiante para aplicar conocimientos, habilidades y procesos de pensamiento.
- c. Propondrá experiencias de aprendizaje que retarán, motivarán e involucrarán activamente al estudiante.
- d. Propondrá experiencias de aprendizaje de diferente complejidad para acomodar al estudiante a diferentes niveles de desempeño.
- e. Incorporará estrategias que tengan en cuenta la diversidad cultural, social y física y mostrará sensibilidad a las diferencias.
- f. Establecerá ambientes de clase apropiados para cada tipo de enseñanza y aprendizaje que deba ocurrir.
- g. Incluirá el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como una herramienta para facilitar el aprendizaje del estudiante.
- h. Incluirá estrategias y procesos de evaluación apropiados.
- i. Incluirá experiencias de aprendizaje que animen a los estudiantes a ser adaptables, flexibles, recursivos, críticos y creativos.

### **1.2.2 Investigación**

El logro de los fines de la investigación en UNIAGRARIA, depende fundamentalmente del desarrollo de procesos investigativos de los diferentes programas académicos y de la funcionalidad del Instituto de Investigaciones.

Para alcanzar esta meta, los docentes y estudiantes investigadores de UNIAGRARIA, revisan permanentemente las posibilidades y prioridades investigativas de su entorno, bajo un enfoque científico e interdisciplinar el que se evalúen positivamente sus propios conocimientos frente a la comunidad científica nacional e internacional.

Con el propósito de orientar la actividad investigativa institucional, los siguientes serán los principales objetivos de la investigación:

- a. Contribuir al estudio y/o la solución de problemas regionales, nacionales e internacionales.
- b. Generar conocimientos que contribuyan al mejoramiento de los programas académicos de la institución.
- c. Desarrollar permanentemente la capacidad investigativa de docentes y estudiantes.
- d. Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo, de manera interdisciplinaria en docentes y estudiantes.
- e. Obtener productos tecnológicos con posibilidades de aplicación.

### **1.2.3 Proyección Social**

El ejercicio de la proyección social retroalimenta el quehacer universitario, convirtiéndose en un proceso enriquecedor de doble vía.

La Proyección Social de UNIAGRARIA comprende extensión, educación continuada, asesorías y consultorías, realizadas con calidad e idoneidad por docentes investigadores.

La extensión tiene que hacer parte de la cotidianidad de la universidad, expresada en la realización de seminarios, diplomados, cursos cortos, paneles, conferencias, talleres, asesoría y consultoría tanto de carácter nacional como internacional.

Una fortaleza de la Institución está en el mantenimiento de programas para que la utilidad social del conocimiento sea una realidad. Por lo tanto, es necesario atender las necesidades y expectativas de la sociedad y del mercado para ofrecer a las organizaciones, estudiantes, egresados y comunidad en general la posibilidad de adquirir, desarrollar, actualizar, aplicar y profundizar teorías y modelos que mejoren su capacidad y destrezas.

La importancia de la proyección social en la institución, hace que se dé, una identidad, una categoría y una presencia permanente a través de todos y cada uno de los programas académicos en consonancia e interacción con los procesos de docencia e investigación. Adicionalmente, se promoverá la elaboración y publicación de documentos, revistas, cartillas, manuales, libros, casetes y videos.

## **1.3 COHERENCIA CON LA MISIÓN Y EL PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL**

El diseño y desarrollo de un nuevo programa académico en UNIAGRARIA, se convierte en una estrategia puntual de la Institución para el cumplimiento del

objetivo establecido en el PEI: *“Crear nuevos programas académicos y de investigación relacionados tanto con el sector agropecuario como con los demás sectores económicos”*

El programa de Ingeniería Mecatrónica, en concordancia con la misión de UNIAGRARIA tiene establecido en sus propósitos de formación la necesidad de formar integralmente personas líderes, profesionales y emprendedoras, que estén comprometidas con el bienestar de las comunidades.

La estructura curricular del programa de Ingeniería Mecatrónica, de acuerdo con el Proyecto Educativo Institucional, tiene como ejes articuladores el fomento del emprendimiento, el mejoramiento del sector primario y el uso adecuado de los recursos naturales, que se traducen en los propósitos de formación, los contenidos de las asignaturas, el énfasis en procesos agroindustriales, las líneas de profundización del programa y en los proyectos que se desarrollarán a partir las líneas de investigación formuladas.

Por otra parte, la estructura del plan de estudios del programa de ingeniería Mecatrónica, reconoce la importancia de desarrollar en los futuros egresados, las competencias profesionales entendido esto como el saber hacer, de manera creativa, flexible y responsable. En el cumplimiento de su misión y acorde con la axiología del PEI, el Ingeniero Mecatrónico egresado de UNIAGRARIA, tendrá una conciencia clara de las consecuencias de sus actuaciones, lo que le permitirá desempeñarse con ética en las diferentes dimensiones de su vida, vivenciando valores como el respeto, la coherencia, la justicia, la autenticidad, la tolerancia, la disciplina, la sinceridad, el humanismo, el liderazgo y la libertad.

## CAPÍTULO 2 - MARCO DOCTRINAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA ACADÉMICO

<b>INSTITUCIÓN:</b>	FUNDACION UNIVERSITARIA AGRARIA DE COLOMBIA
<b>NOMBRE PROGRAMA:</b>	Ingeniería Mecatrónica
<b>TÍTULO:</b>	Ingeniero Mecatrónico
<b>UBICACIÓN:</b>	Bogotá D.C.-Colombia
<b>NIVEL:</b>	Profesional
<b>METODOLOGÍA:</b>	Presencial
<b>ÁREA DEL CONOCIMIENTO:</b>	Ingeniería, Arquitectura y afines
<b>NORMA INTERNA DE CREACIÓN:</b>	Acuerdo
<b>NÚMERO DE LA NORMA:</b>	0384
<b>FECHA DE LA NORMA:</b>	22 de Noviembre de 2007
<b>INSTANCIA QUE EXPIDE LA NORMA:</b>	Consejo Superior
<b>DURACIÓN DEL PROGRAMA:</b>	10 períodos académicos
<b>DIRECCIÓN:</b>	Calle 170 No. 54 A - 10
<b>FECHA DE INICIO DEL PROGRAMA:</b>	Primer periodo 2009
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS:</b>	166
<b>VALOR DE LA MATRICULA:</b>	\$4.150.000 (para primer periodo 2014)

<b>REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA</b>	No. 8307 del 20 de Noviembre de 2008  Expedido por el MEN
---	---

## 2.2 HISTORIA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA EN UNIAGRARIA

El programa de Ingeniería Mecatrónica surge como una idea en el año 2005, por parte de los ingenieros Rodrigo Guarnizo y Liliana Peralta. Sin embargo, es hasta el 22 de noviembre de 2007, cuando se plasma en el acuerdo 0384 la aprobación del programa en UNIAGRARIA.

El Registro Calificado es otorgado por el Ministerio de Educación Nacional el 20 de noviembre de 2008 a través de la Resolución 8307. Con esta aprobación, el programa inicia actividades el I semestre de 2009, estando bajo la dirección del Ing. Jesús Leonardo Lara Florián, director del programa de Ingeniería Industrial. El programa de Ingeniería Mecatrónica inicia con 7 estudiantes en la jornada diurna. El 25 de junio de 2009 el Ing. Leonardo Lara hace entrega oficial de la dirección del programa al Ing. Rodrigo Guarnizo Gómez. En agosto de 2010, se encarga la dirección del programa a la Ing. Elizabeth Beltrán Roa hasta el 15 de mayo de 2011 cuando asume la dirección el Ing. Mauricio Mauledoux. En septiembre de 2012 se encarga nuevamente la dirección del programa a la Ing. Elizabeth Beltrán Roa, quien continua en el cargo hasta la fecha.

A continuación se presenta una síntesis de la historia del Programa y los hitos más importantes.

- a) **Docencia - ajustes curriculares.** Luego de un análisis en el comité curricular del programa se propone hacer un ajuste de reubicación de algunas asignaturas para garantizar la secuencia apropiada de los contenidos dentro del área de ingeniería aplicada y se reglamentó a través del acuerdo 0534 del 29 de junio de 2011. El 23 de mayo de 2012, a través del acuerdo 576 se modifica el plan de estudios en lo referente a prerrequisitos de algunas asignaturas.
- b) **Investigación.** El 10 de mayo de 2010 se inscribe ante Colciencias la línea de investigación “Innovación Verde” y se inicia la motivación de los estudiantes para su vinculación en los semilleros de investigación. En julio de 2011 se

inscribe de nuevo ante Colciencias el Grupo de investigación “Innovación verde” con línea de investigación “Agrónica”, debido a que por inactividad no se encontraba dentro de la base de datos de Colciencias. Y es en ese año, en el que se presenta el primer trabajo de semilleros de investigación en el Congreso Internacional de Mecatrónica en la ciudad de Bucaramanga. Desde el año 2011 el programa ha presentado sus trabajos de investigación en diferentes congresos a nivel nacional e internacional. Ha llevado a cabo 3 seminarios de energías Renovables con la participación de ponentes tanto nacionales como internacionales, de estos eventos ha surgido una publicación virtual que se alimenta luego de cada evento.

- c) **Vinculación a asociaciones y redes.** El Programa de Ingeniería Mecatrónica pertenece a la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería Acofi y desde allí ha organizado el capítulo de Mecatrónica y Automatización que, entre otros, busca la cooperación interinstitucional. De este capítulo, surge la RED de ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Automatización (RIMA)
- d) **Movilidad estudiantil.** El II semestre de 2012 el estudiante Camilo Andrés Robayo participa de un plan de movilidad de estudiantes con el Tecnológico de Monterrey - sede Guadalajara. En diciembre de ese año, UNIAGRARIA firma el convenio de movilidad estudiantil de Ingeniería Mecatrónica e ingeniería de Automatización entre 19 instituciones de educación superior que conforman RIMA.
- e) **Egresados.** El 18 de mayo de 2012 UNIAGRARIA entrega a la sociedad a los 11 primeros Ingenieros Mecatrónicos ingresados por transferencia externa.

### 2.3 MARCO LEGAL O NORMATIVO QUE RIGE LA PROFESIÓN

De acuerdo con lo dispuesto en la ley 30 del 28 de diciembre de 1992, y en especial por los artículos 7º y 9º, la formación del Ingeniero Mecatrónico está orientada a los campos de acción de la Ciencia y la Tecnología, como programa de formación universitaria de pregrado que habilita para el desempeño de una ocupación y el ejercicio de la profesión en los diversos subsectores de la industria.

De otro lado, el Ministerio de Educación Nacional, a través de la Resolución 2773 de 2003, por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional en Ingeniería, define en su condición de

calidad uno, al referirse a las denominaciones académicas, que los programas serán de tres tipos: denominaciones básicas, integración de dos o más básicas y otras denominaciones. La denominación del programa Ingeniería Mecatrónica propuesto por UNIAGRARIA corresponde a la categoría de otras denominaciones en razón a la integración de la Ingeniería Mecánica y la Ingeniería Electrónica, la inteligencia computacional y los sistemas de información para dar un fundamento específico en los procesos industriales automatizados.

La profesión de Ingeniero Mecatrónico no se encuentra actualmente reglamentada para su ejercicio profesional específico; sin embargo, el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería -Copnia- expide la Tarjeta profesional para estos profesionales.

El título de Ingeniero Mecatrónico al que conduce el programa, guarda correspondencia con el carácter de Institución Universitaria que tiene UNIAGRARIA, con su campo de acción, denominación, estructura curricular, duración y modalidad de formación como programa universitario de pregrado.

## **2.4 FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA ACADÉMICO**

A continuación se describe la razón de ser y propósitos de formación del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, y su querer ser, a través de la misión, visión, objetivos y competencias.

### **2.4.1 Misión y Visión del Programa Ingeniería Mecatrónica**

El marco bajo el cual la institución desarrolla todos los procesos, es el Proyecto Educativo Institucional - PEI, (ver Anexo 2-2); la oferta de sus programas está íntimamente ligada a él; acorde a los principios fundamentales consagrados en su Misión con sus tres pilares básicos a saber: el desarrollo del sector primario de la economía, la conservación del medio ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales y el fomento al espíritu emprendedor, aspectos que se encuentran reflejados en el Programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA y en su Misión y Visión:

- **Misión del Programa**

El programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA propende por el desarrollo sostenible del sector industrial del país, fomentando la productividad y competitividad mediante la formación de profesionales idóneos, emprendedores,

con competencias investigativas y responsabilidad social y ambiental, que aportan a la solución de problemáticas relacionadas con la eficiencia y eficacia de los procesos productivos, principalmente en los sectores agropecuario y agroindustrial.

- **Visión del Programa**

El programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA constituirá una propuesta innovadora para la región y el país, por su liderazgo en la formación e investigación encaminada a impulsar el desarrollo sostenible del sector industrial, contribuyendo al crecimiento de la competitividad, principalmente en los sectores agropecuario y agroindustrial.

#### **2.4.2 Atributos o factores distintivos del programa Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA**

Desde el inicio del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, el perfil profesional del Ingeniero Mecatrónico se ha orientado a la solución de múltiples necesidades y problemas de las regiones, municipios y especialmente, sus zonas rurales, con la certeza, que en el campo se requiere de un profesional capaz de transferir tecnología e innovar en pro de un desarrollo sostenible de la sociedad que redunde en beneficio del campesino.

El Programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, acorde con la Misión y Visión Institucional, promueve su énfasis de formación a través de los tres pilares institucionales contenidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI):

- Desarrollo de las regiones.
- Conservación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos naturales.
- Fomento al espíritu emprendedor.

Estos pilares se constituyen en el factor diferenciador del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, el cual se ve reflejado a través de cursos que profundizan en especificidades de la disciplina.

Como se afirmó anteriormente, tanto los lineamientos transversales de la Misión y la Visión Institucional, como las temáticas diferenciadoras, han sido incorporadas al programa de Ingeniería Mecatrónica, el cual se encuentra sustentado en la necesidad de potenciar el bienestar de las regiones y el desarrollo rural, como un motor íntimamente relacionado con la calidad de vida de las comunidades y que proporciona a los entes territoriales, municipios, comunidades indígenas, juntas de

acción comunal, empresas públicas y privadas, propuestas de solución a problemas específicos.

Lo anterior implica un trabajo interdisciplinario que le exige al Ingeniero Mecatrónico la competencia de comunicación con otros saberes y la comunidad con la que interactúa, necesaria para la identificación, diseño e implantación de las alternativas más adecuadas.

### **2.4.3 Aportes académicos y de valor social agregado que particularizan el programa**

El programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, guarda coherencia con el Proyecto Educativo Institucional, y como programa de ingeniería conserva los elementos nucleares que se definen el Decreto 2566 de 2003, Resolución 2773 de noviembre 13 de 2003 y los lineamientos que sugiere ACOFI en los documentos pertinentes, de igual forma está fundamentado en un amplio análisis de las necesidades del sector tanto a nivel nacional, como en las necesidades y posibilidades en Bogotá - Cundinamarca como ciudad región.

Como elementos diferenciadores, con relación a otros programas similares en Ingeniería Mecatrónica, se destacan las siguientes fortalezas:

- Un énfasis específico para el sector agroindustrial, con el que se busca la aplicación e innovación de tecnología en los sistemas agropecuarios, tanto para la formación en las diferentes ramas de la agricultura, como para desarrollar sistemas automatizados que asuman funciones en determinadas tareas pecuarias, que permitan la optimización de los procesos de producción en el campo.
- La cultura ecológica con un marcado énfasis en la conservación del medio ambiente y en el aprovechamiento adecuado de los recursos de la región, y la gestión de proyectos sostenibles que tengan en cuenta el impacto ambiental.
- El desarrollo de las prácticas profesionales obligatorias que posibilitan el contacto necesario de la academia con la industria, mediante el desarrollo de convenios de cooperación específicos.
- El fomento de una cultura de emprendimiento, para que el egresado sea gestor de desarrollo, mediante la creación de empresas con un alto componente tecnológico y alta productividad.

- Apoyo al fomento y crecimiento intelectual de los avances tecnológicos realizando y apoyando la investigación básica y aplicada conducente a nuevas ideas, sistemas o elementos en Mecatrónica o áreas inter relacionadas multiplicando el conocimiento así adquirido a través de publicaciones

#### **2.4.4 Oportunidades potenciales de desempeño de los egresados del programa**

El crecimiento económico de los países se fundamenta en su capacidad para generar riqueza a través del mejoramiento continuo de la productividad y la incorporación de innovaciones y desarrollos tecnológicos en las empresas y su entorno, convirtiendo el desarrollo empresarial en el motor del progreso. Por tanto, las industrias requieren de profesionales competitivos capaces de generar dicho progreso mediante procesos que impliquen aprovechar las ventajas comparativas que se disponen mediante la inserción de mercados internacionales.

La transformación productiva, entendida como la capacidad de un país de diversificar su estructura económica y su oferta exportadora, se logra mejorando la productividad y competitividad por medio de la incorporación y difusión de la innovación en la producción de bienes y servicios<sup>1</sup>. Por otra parte, se exige la transformación de la estructura productiva del país mediante la formación de ventajas competitivas y la creación de capacidades en las empresas que les permitan incursionar en nuevos mercados y fortalecer los existentes, y esto se logra haciendo más eficientes y efectivos los procesos productivos industriales. .

El rápido cambio tecnológico por el cual atraviesa el mundo contemporáneo, con los acelerados avances en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), así como en biotecnología y nuevos materiales, plantean una serie de oportunidades y desafíos a la sociedad y a la estructura productiva nacionales. El aprovechamiento de estas oportunidades permitirá generar un proceso de reducción de la brecha tecnológica que separa a Colombia de las economías altamente competitivas.

La **Ingeniería Mecatrónica** forma profesionales que *diseñen novedosos productos y grupos de máquinas* con alto nivel de Inteligencia artificial, controladas electrónicamente, mediante un lenguaje computacional, con el objeto de optimizar los tiempos, calidad y cantidad de los productos obtenidos, minimizando costos de operación y ahorro de energía y de esta manera proyectar las producciones a los

---

<sup>1</sup> Ibid

mercados mundiales; por lo tanto, es una profesión que esta llamada a liderar el desarrollo productivo del país y por ende del sector agropecuario en Colombia.

Teniendo en cuenta que el Ingeniero Mecatrónico debe ser capaz de dar solución a la problemática de productividad de los procesos industriales mediante el desarrollo de proyectos de transformación productiva que impliquen el mejoramiento de la eficiencia y eficacia empresarial, las oportunidades de desempeño de estos profesionales en Colombia presentan múltiples opciones, entre las que se destacan las ofrecidas por los siguientes sectores:

- En el mejoramiento de la productividad del sector industrial, mediante el diseño de líneas de producción para el consumo masivo con lo cual requiere de diseño, adaptación e innovación de sus componentes y en el control automático de procesos, que permita un control óptimo de la calidad de los productos.
- En el monitoreo de prevención de desastres naturales, como son las crecientes de los ríos Magdalena, Cauca y Tunjuelito; los volcanes, los terremotos, etc mediante un control oportuno de variables críticas.
- En los procesos de seguridad de bancos, entidades del gobierno y otras empresas, en donde la Mecatrónica es protagonista para el diseño de los sistemas de acceso de los llamados Edificios Inteligentes.
- En el diseño de maquinaria pesada con Tecnología Mecatrónica, para el trabajo de obras públicas (alcantarillados, acueductos, telefonía, carreteras y vías) y del sector minero (excavadoras, perforadoras, compresores Inteligentes, etcétera).
- En el sector agropecuario, en el diseño de dispositivos que permitan el control de variables específicas de la producción y en el diseño e innovación de maquinaria agrícola y pecuaria.

Por otra parte y dado que los productos basados en Ingeniería Mecatrónica, poseen mecanismos de alta precisión; son controlados por dispositivos electrónicos reprogramables, para que funcionen en diferentes condiciones; hacen uso óptimo de los materiales y energía que consumen, razón por la cual reconocidas empresas privadas e instituciones gubernamentales del país, como la Policía Nacional, la Aeronáutica Civil, la Fuerza Aérea, o el Ministerio de Transporte, empresas del sector alimenticio y agropecuario, entre otros, han

manifestado su interés por solicitar el apoyo de estudiantes para que realicen proyectos específicos relacionados con su profesión.

Otras opciones de desempeño para los egresados del programa en Bogotá y zonas industriales aledañas, como uno de los principales polos de desarrollo nacional y de la región andina, están dadas en la industria manufacturera. Empresas de la región, entre ellas CD SYSTEMS S.A., GENERAL COLMOTORES, BOSCH, BAVARIA S.A., ROBOTEC y FESTO, manifestaron la urgencia de formar profesionales con especialidad en Mecatrónica y Automatización.

De acuerdo con el perfil ocupacional y en concordancia con la misión institucional, el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA busca que su egresado se desempeñe desde dos grandes roles: por una parte, como *trabajador independiente*, ejerciendo las funciones de empresario, director y/o asesor de las empresas relacionadas con el sector y, por otra parte, como *empleado vinculado* a empresas del sector privado o público, bien sea en el campo industrial, comercial, de asesoría y manejo de proyectos y en el campo de la investigación.

El Ingeniero Mecatrónico (como empresario), tiene diversas oportunidades que le permiten con éxito desarrollar empresa. La promulgación de la Ley 1014 del 26 de enero de 2006, busca promover y direccionar el desarrollo económico del país impulsando la actividad productiva a través de procesos de creación de empresas competentes, articuladas con las cadenas y clústeres relevantes para la región y con un alto nivel de planeación y visión a largo plazo.

El Ingeniero Mecatrónico tiene una gran oportunidad de empleo ya que el sector industrial aporta más del 68.3% del total de los puestos de trabajo, constituyendo una importante fuente de ocupación dentro de la economía nacional.

## **CAPITULO 3 - REFERENTES METODOLÓGICOS (MODELO PEDAGÓGICO)**

### **3.1 FORMACIÓN INTEGRAL DE PERSONA**

El programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA forma personas éticas, responsables, con sensibilidad social y ambiental, creativas y proactivas, que trabajan en equipos interdisciplinarios, que utilizan los avances científicos para aportar soluciones integrales a las problemáticas ambientales y de este modo enfrentar los retos del desarrollo sostenible, estableciendo un diálogo permanente entre su saber, su experiencia, el mundo que les rodea y las áreas del conocimiento para contribuir efectivamente en el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

### **3.2 PERFIL DOCENTE**

El docente del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA debe tener alta calidad humana, ética, social y científica, ser profundo y riguroso en su saber específico y debe reconocer y aceptar igualmente el saber que los estudiantes han realizado a lo largo de sus trayectorias vitales, sus estilos cognitivos, sus metódicas y sus lógicas demostrativas. Es un maestro que enseña a aprender, que nutre con el conocimiento, que motiva y ayuda a potenciar al estudiante desde el cuestionamiento. Es un orientador, facilitador y dinamizador que brinda apoyo y refuerza lo que va surgiendo del estudiante como resultado de la ejecución de actividades, de aprendizajes para que aporte soluciones a las problemáticas ambientales.

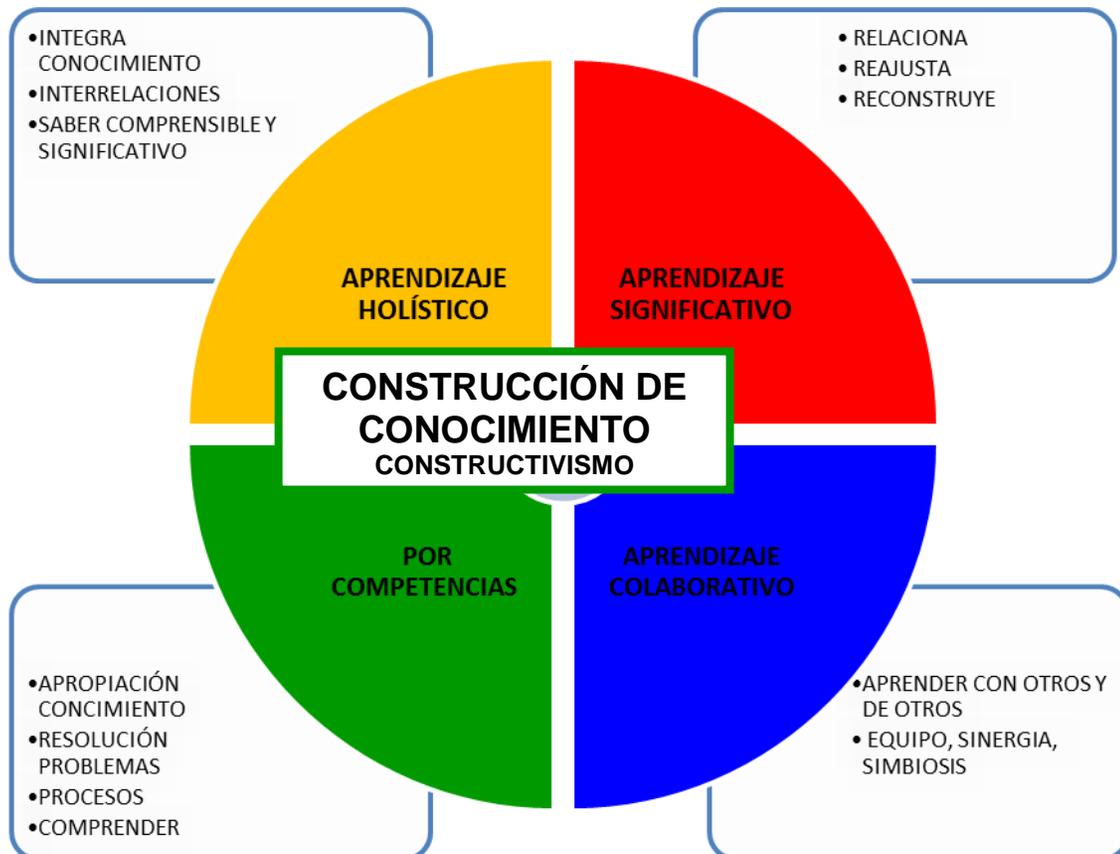
El docente debe ser socializante, de tal forma que su actitud facilite la comunicación, mediante el diálogo, la empatía, la aceptación, la confianza, la cordialidad, de tal forma que se convierta en un líder comprometido con las necesidades de su comunidad y de sus estudiantes, al mismo tiempo que impulse procesos de cambio. Así mismo, debe tener habilidad para apropiarse de los avances tecnológicos que le permitan desarrollar de manera más ágil, creativa y oportuna el proceso formativo, en constante preocupación por la investigación, extensión, proyección social, calidad, profundización y actualización en los temas de su competencia profesional y docente.

### 3.3 MODELO FORMATIVO

El programa de Ingeniería Mecatrónica, asume el Modelo Pedagógico de UNIAGRARIA centrado en la formación integral de personas con pensamiento crítico, propositivo y creativo, con competencias que respondan a las nuevas realidades del mundo moderno y en armonía con el desarrollo humano sostenible y permanente, fundado en la justicia, la equidad, la solidaridad y la igualdad.

Desde este modelo, el proceso de aprendizaje se orienta y se estructura a partir de acciones para la construcción de conocimiento entre estudiantes y docentes, fortaleciéndose con enfoques y elementos del aprendizaje significativo, del aprendizaje colaborativo, del aprendizaje holístico y del aprendizaje por competencias, (ver esquema 1), orientados a la generación de una cultura investigativa, buscando el desarrollo de las dimensiones del Ser, el Conocer, el Saber y el Hacer, como elementos constitutivos de la formación integral.

**Esquema 1. Elementos que constituyen el proceso de aprendizaje en el Programa de Ingeniería Mecatrónica**



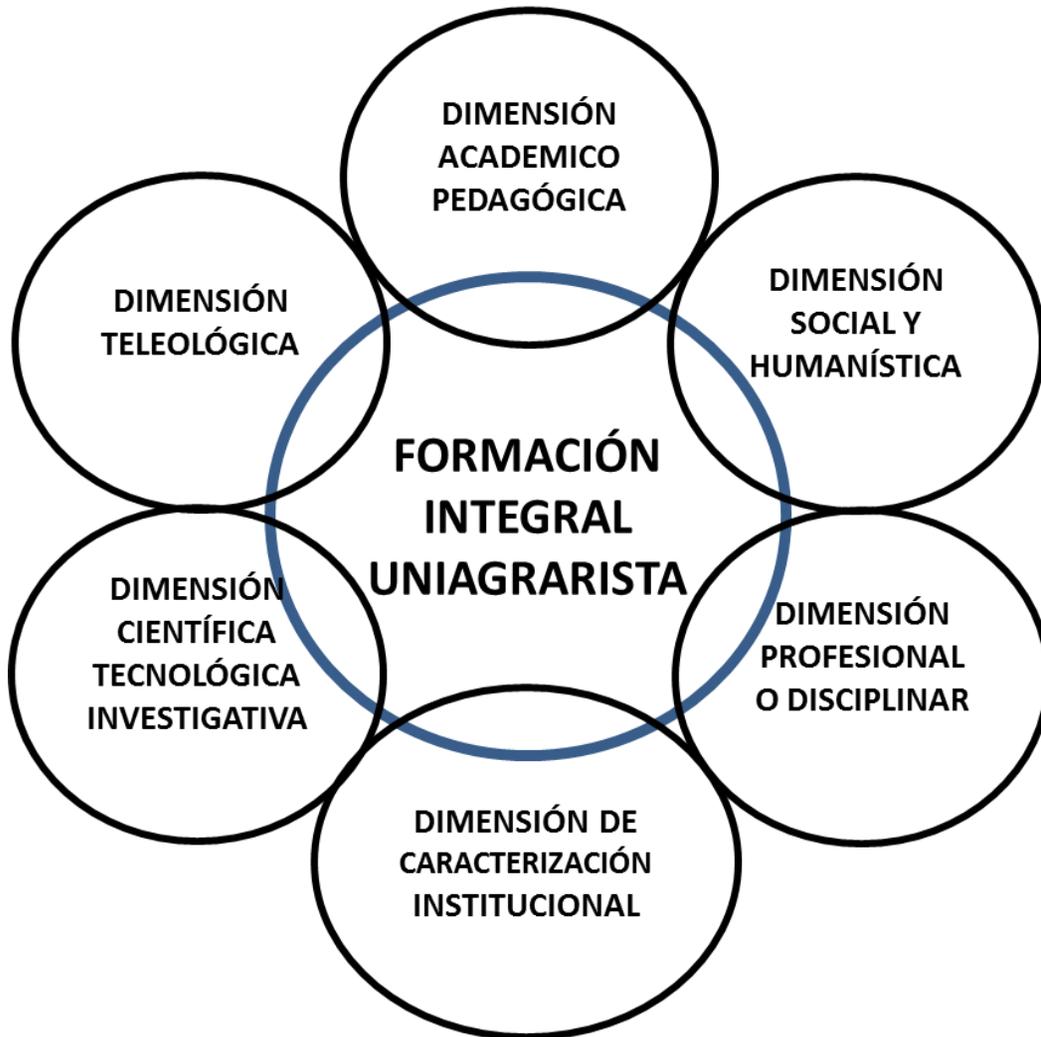
Fuente: Documento institucional

Se busca que el estudiante desarrolle habilidades de pensamiento, de observación, identificación, relación, comparación, interpretación, argumentación, aplicación y planteamiento de alternativas de solución, con el propósito de adquirir competencias comunicativas, cognitivas, transversales y nucleares:

- Competencias comunicativas: necesarias para hablar, leer, escribir y comprender la lengua española y de inglés como segunda lengua.
- Competencias cognitivas: que corresponden al “cómo se aprende” y a la consolidación de calidades de pensamiento que posibilitan la abstracción, la síntesis, el análisis, la comparación, la reflexión, la crítica, la proposición y la toma de decisiones.
- Competencias transversales: éstas son comunes a todos los programas, fomentan y estimulan la autonomía, la creatividad, la innovación, el liderazgo, el espíritu empresarial, fortalecen la cultura investigativa, tecnológica y socio humanística.
- Competencias nucleares: corresponde al desarrollo de las competencias disciplinares descritas en el perfil profesional.

Así mismo, el Modelo Pedagógico se edifica desde seis dimensiones que convergen en la Formación Integral Uniagraria, como se muestra en los esquemas 2 y 3.

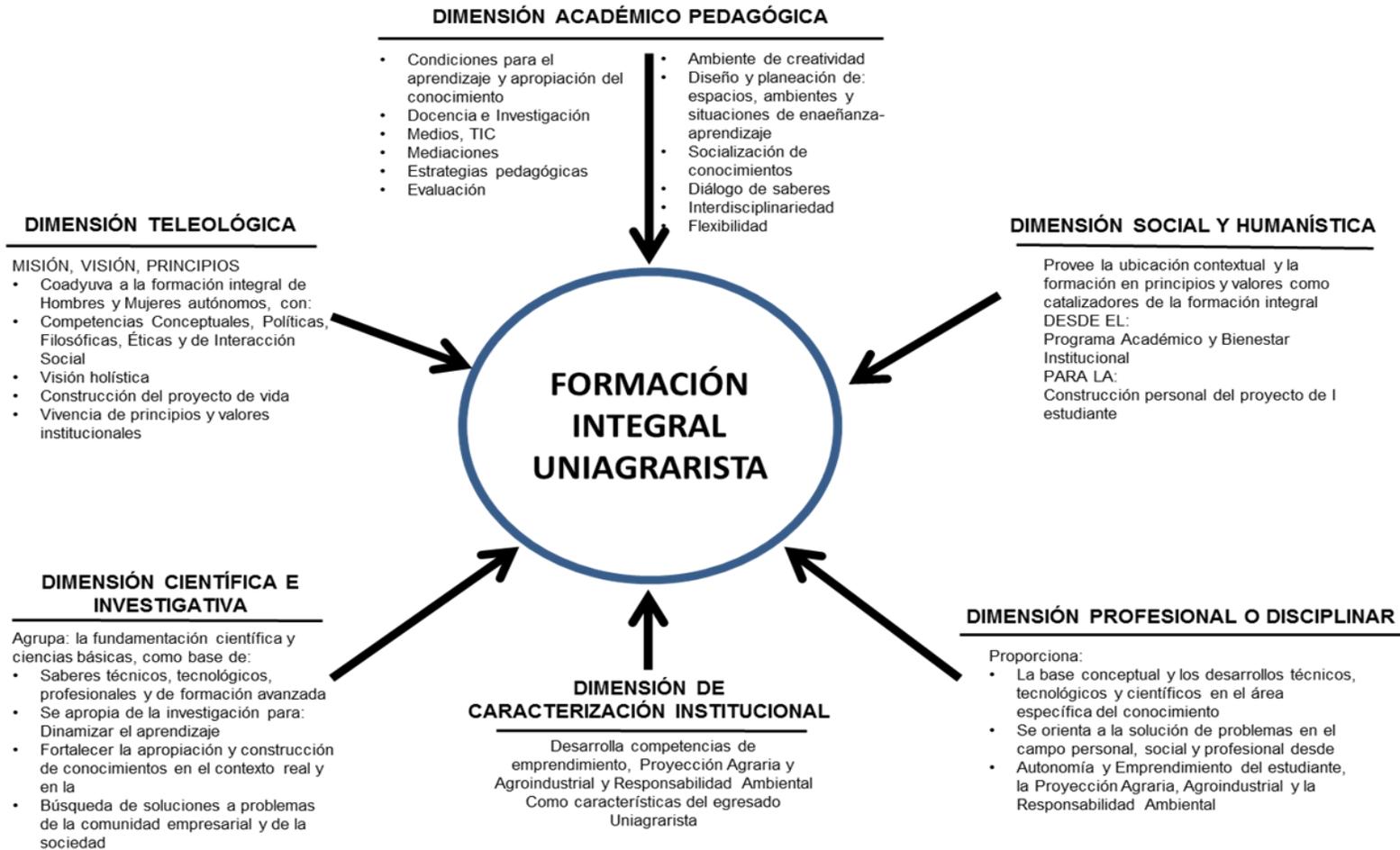
**Esquema 2.**  
**DIMENSIONES DE LA FORMACIÓN INTEGRAL EN**  
**UNIAGRARIA**



ACUERDO 331 CONSEJO SUPERIOR- 10 FEBRERO DE 2006

### Esquema 3

#### DIMENSIONES DE LA FORMACIÓN INTEGRAL EN UNIAGRARIA

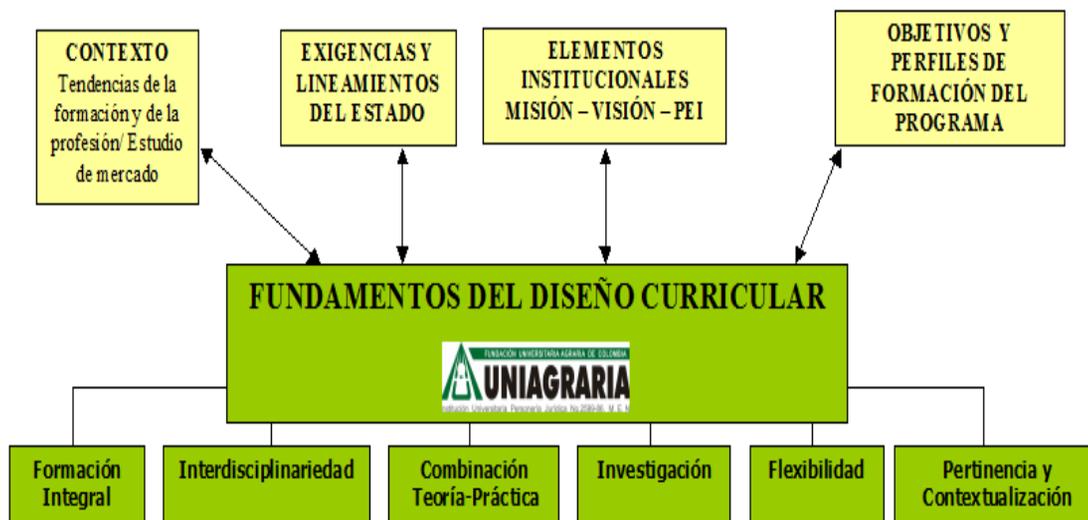


ACUERDO 331 CONSEJO SUPERIOR- 10 FEBRERO DE 2006

Desde esta perspectiva, se busca que los egresados de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA desarrollen habilidades de pensamiento y análisis de casos concretos, partiendo de la observación, identificación, relación, comparación, interpretación, argumentación, aplicación y planteamiento de alternativas de solución; destrezas y disposiciones específicas, elementales y complejas, para enfrentar los desafíos relacionados con el objeto de estudio de la disciplina. Así mismo, se busca que el profesional, al desarrollar las competencias, valore la formación recibida.

Por último, para la arquitectura y el diseño curricular del programa de Ingeniería Mecatrónica se tienen en cuenta los elementos que se presentan en el esquema 4.

**Esquema 4. Elementos que inciden en el Modelo Pedagógico y el diseño curricular de los Programas Académicos de UNIAGRARIA**



Tomado de: UNIAGRARIA, Acuerdo Consejo Superior No. 331 del 10 de febrero de 2006, por el cual se aprueba el Modelo Pedagógico de UNIAGRARIA.

- **Formación integral:** Hace referencia a la probidad que está inmersa en todo el quehacer en la institución, fomentando valores y referentes universales que configuran el ethos académico. Así mismo, por el acatamiento de los valores universalmente aceptados como inspiradores del servicio educativo del nivel superior.

- **Interdisciplinariedad:** Encaminada a garantizar la concurrencia de conocimientos provenientes de diferentes disciplinas, áreas del conocimiento y sectores productivos para el estudio de diversas problemáticas, dando la posibilidad de la percepción en conjunto, la identificación e interpretación de relaciones; la posibilidad de alternativas y complementariedad de soluciones a un problema real.

En el trabajo académico teórico y práctico, se promueve también la interdisciplinariedad; con la participación de docentes de diferentes áreas del conocimiento en el acompañamiento al estudiante para el análisis de los temas tratados, donde se hace evidente el intercambio de experiencias, la potencialización de las capacidades de los estudiantes, el fortalecimiento, la identificación y solución permanente de los problemas con una visión holística. Un currículo interdisciplinario debe ser integrador e integrado, que a su vez se oriente al estudio y resolución de problemas de la vida real (contexto), que permita a los estudiantes dar sentido a sus aprendizajes y llevar a la práctica en diferentes organizaciones los conceptos tratados durante la formación.

- **Articulación teoría y práctica:** Se sustenta en un modelo de investigación y desarrollo, que surge de las relaciones dialécticas entre teoría y práctica, mediante situaciones de aprendizaje diversas, realizando actividades como talleres, estudio de casos, simulaciones, laboratorios, participando en programas de proyección social y en actividades de investigación.
- **Componente investigativo:** De acuerdo con los lineamientos de la investigación en UNIAGRARIA, “La educación superior es una síntesis que se constituye a partir de la investigación, la docencia y la proyección social, entre otros factores. La ausencia de uno de estos elementos implica una distorsión en el concepto de educación superior. Por lo anterior se reconoce, de acuerdo con Luis Pérez G. (1993) que mientras las instituciones de educación superior no incorporen el componente de investigación a su cotidianidad, los sectores productivos las mirarán sin interés; las relaciones industria – universidad continuarán siendo esquivas; y el país, las comunidades y la enseñanza se verán privadas de la vitalidad que imprime la investigación.

Siguiendo al mismo autor (Luis Pérez G., 1993), la única institución que sobrevivirá a las tempestades tecnológicas y sociales será la universidad

que hace investigación. Aquella para la cual la investigación es su propósito esencial; allí donde se forman profesionales orientados vocacionalmente hacia el avance del conocimiento; la que acoge y cree en los líderes de la ciencia y la tecnología; y donde la calidad del trabajo científico compite en excelencia en cualquier lugar del mundo. Este estilo de universidad trabaja de tal manera que la docencia y la extensión giran alrededor de la investigación.”

Para cumplir con el reto de crear en los futuros egresados un espíritu investigativo, la formación en y para la investigación tiene un papel vital, generando una cultura investigativa, principalmente a través de las estrategias pedagógicas y de cursos que aportan a la formación en investigación, y de otras estrategias con las que se promueve la cultura investigativa en el Programa, las cuales se desarrollan en profundidad en la condición de calidad que da cuenta de la investigación.

- **Flexibilidad:** Con el fin de diversificar el campo de acción de los egresados Uniagraristas, los planes de estudio de los programas académicos mantienen estrategias de flexibilización curricular, lo que permite fomentar la autonomía del estudiante, considerar los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje y la movilidad entre programas, facultades e instituciones universitarias.
- **Integralidad:** Bajo el enfoque de formación por competencias, se concibe el currículo como una unidad y punto de convergencia en el que los elementos de una determinada competencia tienen sentido en su conjunto, pero como elementos aislados pierden su razón de ser.
- **Pertinencia y contextualización:** Reconoce la prioridad de responder a las problemáticas del medio y permanecer en contacto con la realidad social, política, cultural y económica de los niveles locales, departamentales y nacionales, así como las exigencias del nuevo orden mundial; con el fin de dar respuesta oportuna y eficiente a esas necesidades de la sociedad, razón por la que continuamente y bajo esquemas de autoevaluación se busca el mejoramiento en la calidad del servicio ofrecido.
- **Autonomía:** La estructuración curricular y las estrategias pedagógicas llevan consigo a reconocer la capacidad del individuo para organizar y dirigir su propio aprendizaje, a tomar decisiones y generar posibilidades de

solución a problemáticas reales, otorgando a los estudiantes un papel activo en el proceso de formación.

## **3.2 ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

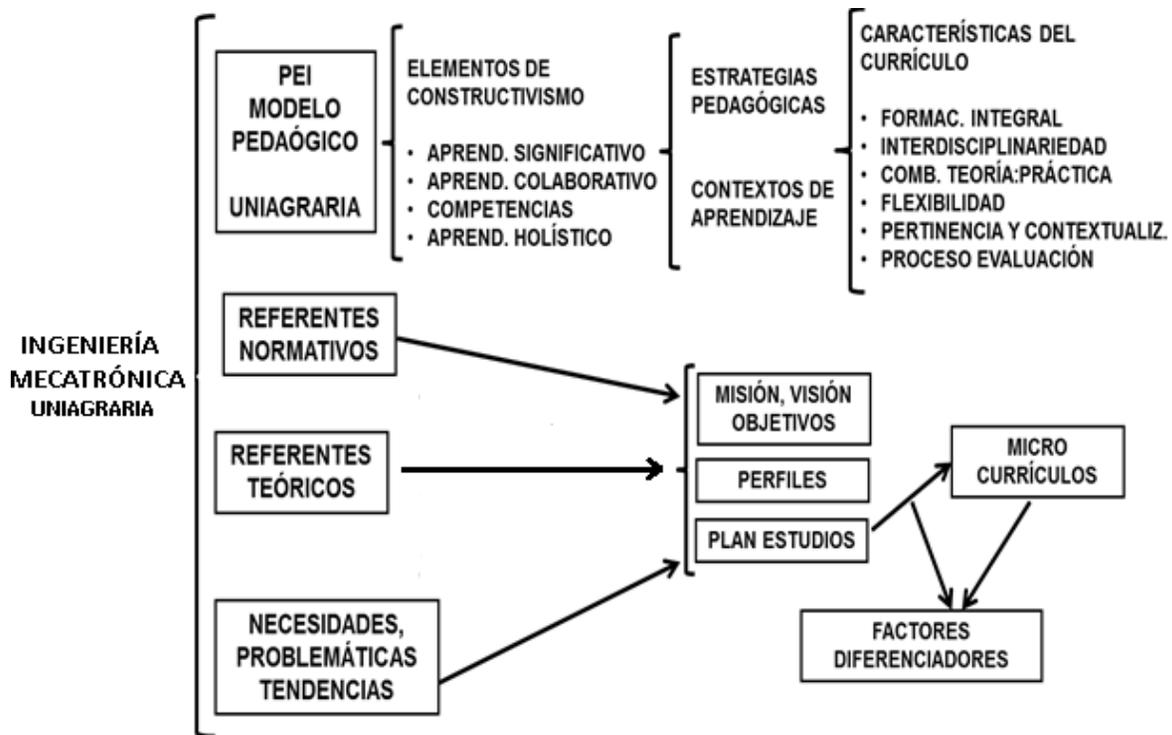
### **3.2.1 CONSTRUCCIÓN CURRICULAR**

La construcción curricular de Ingeniería Mecatrónica es un proceso conformado por una serie de análisis de las realidades y necesidades del primer sector de la economía colombiana, de las tendencias en la formación y en la investigación, y de la experiencia educativa y la prospectiva de UNIAGRARIA.

En este proceso se incluyen las siguientes etapas:

- Identificación de necesidades y problemáticas que deben ser atendidas por el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA.
- Constituir en objeto de estudio por parte de docentes y estudiantes las temáticas previamente identificadas, para así construir el conocimiento que permita encontrar soluciones. Este proceso permite identificar los factores diferenciadores, las áreas del plan de estudios, las tendencias de los contenidos de los cursos, entre otros.

### Esquema 5. Proceso de construcción curricular en el Programa de Ingeniería Mecatrónica



Fuente: Documento institucional Uniagraria

- Identificación de ejes principales del programa (**factores diferenciadores**): aquellos campos temáticos que son relevantes dentro de la formación integral que desarrolla el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA y que deben ser transversales y permeables en todo el currículo o tener alta relevancia en las actividades del programa, puesto que son fundamentales en todo el quehacer formativo, investigativo y de relación con el sector externo.
- Identificación de aspectos problémicos y temáticos específicos: las problemáticas, necesidades y temáticas específicas emanadas de los análisis anteriores, que permiten obtener cuestionamientos concretos y subtemas sobre los cuales debe desarrollarse la formación de los estudiantes. Con base en ellos se estructura el plan de estudios y se da el enfoque y contenido a los diferentes micro currículos.
- Determinación de estrategias pedagógicas: para lograr que la formación se lleve a cabo con base en lo descrito anteriormente, se identifican las estrategias pedagógicas más pertinentes. Cada curso o proyecto se

desarrollará mediante estas estrategias pedagógicas, que se describen posteriormente.

### 3.2.2 PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Programa de Ingeniería Mecatrónica y sus correspondientes micro-currículos contemplan las temáticas, los conceptos y las tendencias evidenciadas en los anteriores análisis.(Ver esquema 6).

La estructura curricular contempla 3 áreas de formación que a su vez contienen los componentes que se indican a continuación:

- **ÁREA BÁSICA**
  - CIENCIAS BÁSICAS
  - CIENCIAS BÁSICAS EN INGENIERÍA
- **ÁREA DISCIPLINAR**
  - INGENIERÍA APLICADA
  - FLEXIBILIZACIÓN
  - APOYO A LA INVESTIGACIÓN
  - ECONÓMICO ADMINISTRATIVO
  - AMBIENTAL DISCIPLINAR
- **ÁREA COMPLEMENTARIA**
  - SOCIOHUMANÍSTICO
  - INSTITUCIONAL

Estos componentes son desarrollados a través de 3 Ciclos de formación. El componente Básico de Ingeniería, que es común para todas la ingenierías (I-IV semestre) se orienta a cursar doble titulación y propiciar la movilidad interinstitucional. El componente de Profundización a cursarse de V a VII semestre. Finalmente el componente de Innovación e Investigación cursado durante los últimos 3 semestres de formación, es decir de VIII a X.

En el programa de Ingeniería Mecatrónica, las prácticas empresariales son de carácter obligatorio y se realizan en décimo (X) semestre con una intensidad total de 300 horas y una valoración de seis (6) créditos académicos. La práctica empresarial constituye una experiencia académica y pedagógica que busca que el estudiante integre y aplique los conocimientos teóricos adquiridos durante los diez (10) semestres de formación, desarrolle sus aptitudes y habilidades personales y posibilite la aproximación del estudiante al sector productivo real.



### 3.2.3 ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

Para lograr que la formación se lleve a cabo con base en lo descrito anteriormente, se identifican las estrategias pedagógicas más pertinentes. Cada curso o proyecto se desarrollará mediante estas estrategias pedagógicas.

Las estrategias pedagógicas empleadas por el Programa de Ingeniería Mecatrónica se fundamenta, como lo sugiere Peter Goodyear en “La ergonomía de los ambientes de aprendizaje: el aprendizaje dirigido al estudiante y a la nueva tecnología como una experiencias constructivistas como un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y re-interpretada por la mente que va construyendo progresivamente modelos explicativos cada vez más complejos de creación personalizada o conjunta, elaboración conceptual y ejercicios de aplicación, a través de experiencias directas como la observación, talleres y laboratorios, trabajos en grupo, visitas técnicas, conversatorios, ensayos, proyectos, estudio de casos, seminarios, debates y mediaciones pedagógicas que se soportan en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Por tanto, esta *metodología de aprendizaje activo* es válida para el propósito de la formación por competencias, puesto que a través de un enfoque *holístico*, basado en la *interdisciplinariedad, autonomía* y el *trabajo en equipo*, se da el apoyo que facilita el proceso de aprendizaje en la relación docente-estudiante.

En esta metodología, los estudiantes son los protagonistas de su aprendizaje; ellos se apropian del conocimiento basados en el estudio, la experiencia y la práctica, las cuales se convierten en herramientas para la interpretación y la búsqueda de múltiples perspectivas, desarrollando en los estudiantes una capacidad crítica y de juicio, que les permite tomar posiciones propias, comparando, reflexionando y argumentado desde diferentes puntos de vista.

Entre las estrategias pedagógicas se destacan:

- Enseñanza tradicional, frontal o clase magistral
- Asignación de tareas
- Círculos de estudio o grupos de trabajo
- Seminario
- Conferencia, panel, simposio, o ponencia de expertos
- Debate, foro, disputa, confrontación, mesas redondas
- Exploración, trabajo de campo, estudio de campo, excursión o expedición educativa, visitas, caminatas, estudios de mercado

- Método de casos, estudio de caso, método de caso problema, método de incidentes
- Trabajo por proyectos, proyectos de aprendizaje, método de proyectos
- Simulación, juego de roles, simulación de personas (dramatizaciones), simulaciones por computador, juego de empresas, entrenamiento por simulador
- Taller, seminario-taller
- Tutoría
- Lectura, consulta o revisión bibliográfica:
- Investigación en el aula

### **3.3 FLEXIBILIDAD EN EL PROGRAMA**

Constituye la opción académica que ofrece UNIAGRARIA para ampliar las posibilidades individuales de formación en el campo disciplinar y profesional, así como en el campo de formación socio humanístico. (Modelo Pedagógico, 2006)

El programa de Ingeniería Mecatrónica, de acuerdo con los lineamientos Institucionales, entiende la flexibilidad curricular, como la facultad que debe tener un programa académico de formación, para anticiparse y adaptarse a los retos permanentes que le plantean los cambios, en la dinámica de la producción del conocimiento científico y tecnológico y el surgimiento de nuevos problemas. La flexibilidad curricular pretende superar los planes de estudios tradicionales, rígidos e inamovibles, al proponer estructuras académicas adaptables, que den respuesta a los nuevos roles profesionales que demanda la sociedad, de tal manera, que se garanticen oportunidades de desarrollo personal y autónomo.

En consecuencia, frente a las exigencias globales para el cambio y adaptabilidad de los programas, la flexibilidad curricular reconoce las diferencias individuales y requiere que el programa de formación, no sólo deba garantizar un mínimo necesario de competencias en el campo profesional específico, sino también, la oportunidad de que cada estudiante, considerado individualmente, encuentre espacio para el desarrollo de sus potencialidades.

El programa de Ingeniería Mecatrónica, establece la flexibilidad de la siguiente manera:

- **En la estructura curricular por el Sistema de Créditos Académicos:** El cual le permite al estudiante, que sea él mismo quien se autorregule en su carga académica semestral.
  
- **En la movilidad curricular:** evidenciada desde:
  - a) La movilidad nacional e internacional, teniendo en cuenta que los programas nacionales e internacionales de Ingeniería Mecatrónica y afines, se encuentran en su mayoría, estructurados por créditos académicos y con áreas de formación similares.
  - b). La movilidad al interior de UNIAGRARIA, gracias a los ciclos y componentes comunes en diversos programas académicos, de tal manera, que el estudiante elija la ruta y horario que más se adapte a su programación general.
  
- **La oferta de cursos electivos en el Plan de Estudios del Programa:** Dada la amplia variedad de especialidades de la disciplina, y las exigencias de la normativa, el Plan de Estudios del Programa presenta una flexibilidad que permite a los estudiantes profundizar en áreas específicas de desempeño profesional; para lo cual se ofertan tres tipos de electivas, a saber:
  - **Electivas de profundización.** Se han definido cursos de carácter electivo, que pueden ser elegidos según las motivaciones del estudiante, para un total de tres (3) cursos que corresponden a seis (6) créditos académicos. Las electivas se establecen para los periodos académicos octavo, noveno y décimo.
  
  - **Electivas Socio-humanísticas.** En el componente de formación socio-humanística, el Plan de Estudios del Programa contempla tres (3) cursos electivos, que deben ser tomados por el estudiante, con una valoración total de 6 créditos académicos, que son ofertados a nivel institucional por el Departamento de Humanidades.
  
  - **Electivas Interdisciplinarias.** En este caso, el estudiante escoge del Banco de Electivas Interdisciplinarias, ofertada por otros programas académicos, una (1) electiva que considere necesarias o de su interés, para un total de dos (2) créditos académicos.

Adicional a estas estrategias, el programa de Ingeniería Mecatrónica hace uso de otras herramientas que permiten la flexibilidad del currículo, tales como:

- Ofertar tutorías de nivelación, para estudiantes de los primeros semestres, en el área de ciencias básicas.
- Programar cursos intensivos e inter semestrales.
- Ofrecer alternativas de aprendizaje, tales como, talleres, seminarios, congresos y paneles.
- Ofrecer horas de asesoría, por parte de los docentes (mínimo 4 semanales), como apoyo a los estudiantes y en su propio ritmo de estudio.
- Y, finalmente, se encuentra en estructuración, la virtualización de contenidos programáticos de los cursos, como herramienta de apoyo al trabajo independiente de los estudiantes, a través de la plataforma Moddle.

### **3.4 INTERDISCIPLINARIEDAD DEL PROGRAMA**

La interdisciplinariedad se encuentra encaminada a garantizar la concurrencia de conocimientos que provienen de diferentes disciplinas, áreas del conocimiento y sectores productivos, para el estudio de diversas problemáticas, y para dar la posibilidad de percibir en conjunto, la identificación e interpretación de relaciones y complementariedad de soluciones y alternativas a un problema real. En el trabajo académico teórico y práctico, se promueve también la interdisciplinariedad, con la participación de docentes de diferentes áreas del conocimiento, en el acompañamiento al estudiante para el análisis de los temas tratados, donde se hace evidente el intercambio de experiencias, la potenciación de las capacidades de los estudiantes, el fortalecimiento, la identificación y solución permanente de los problemas, con una visión holística. (Modelo Pedagógico, 2006)

En el Programa de Ingeniería Mecatrónica, se propende por encontrar soluciones innovadoras para la sociedad, abordando desde la línea de formación, la construcción de estrategias a través de la investigación, la administración, gestión de la calidad, gestión ambiental y la extensión, entre otras. Que permitan resolver problemas a las condiciones actuales de producción, transformación y

comercialización de productos e insumos del sector agroindustrial y a la vez, integrar diversas disciplinas que relacionen sus saberes.

De acuerdo con lo anterior, la interdisciplinariedad en el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA se evidencia en:

- **Actividades de formación:** Donde se tiene el conjunto de docentes y estudiantes de diversas de áreas: Ciencias básicas, Investigación, Ambiental, Socio humanística, Económico administrativa e Idiomas, entre otras.
- **Actividades de investigación:** Reflejada en las actividades de grupos, semilleros y proyectos de investigación interdisciplinarios.
- **Actividades de relación con el sector externo:** Mediante asesorías empresariales y trabajos con comunidades desarrolladas por docentes y estudiantes de diferentes disciplinas,

### 3.5 FORMACIÓN EN SEGUNDA LENGUA

UNIAGRARIA considera que los estudiantes deben culminar su formación profesional con el manejo de las cuatro habilidades comunicativas básicas en un segundo idioma: hablar, leer, escribir y comprender.

Teniendo en cuenta que la lengua inglesa es considerada el idioma universal y el idioma de los negocios, en los programas de pregrado de la Institución para dar cumplimiento a las exigencias del Estado y a éste compromiso Institucional, UNIAGRARIA cuenta con un programa de formación en el idioma inglés, estructurado en seis (6) niveles, dirigido a los estudiantes, sin costo adicional, conforme a la normatividad vigente en la Institución.

El programa de formación en segunda lengua y la exigencia de conocimientos en un segundo idioma como requisito de grado para los estudiantes es coordinado por el Instituto de Idiomas de UNIAGRARIA, y se encuentra reglamentado por los Acuerdos del Consejo Superior, números 306 de 18 de noviembre de 2004, el 332 de febrero 10 de 2006 y el 411 de 30 de julio de 2009.

Adicional a la normatividad institucional relacionada con la formación en segunda lengua para los estudiantes de los programas de pregrado, el programa de

Ingeniería Mecatrónica ha adoptado las siguientes estrategias pedagógicas que apoyan la formación en segunda lengua:

- Utilización de textos en inglés para la consulta bibliográfica de trabajo independiente y proyectos de grado.
- Consulta de bases de datos en otro idioma.

### **3.6 USO DE TIC**

En el Programa de Ingeniería Mecatrónica, las TIC se implementan desde tres perspectivas distintas:

1. La consideración del conjunto de destrezas y competencias que suponen el uso de las TIC para profesores y alumnos;
2. Potente recurso en manos del profesor, medio eficaz y motivador de presentación y tratamiento de la información orientado a fomentar procesos de organización del conocimiento del mundo que tiene el alumno,
3. Agente de cambio, por el impacto que suponen respecto a los modos de acceder al conocimiento, al intercambio de información y a la metodología de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Pariente, 2005).

Para abordar con éxito la integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación, se debe partir de algunas premisas necesarias: formación del profesorado en las TIC, conocimiento de plataformas educativas e inclusión de estos recursos en las programaciones.

Para la implementación de las TIC en el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, se llevan a cabo las siguientes estrategias:

- Capacitación de docentes y estudiantes en el uso de TIC
- Mantenimiento de una Plataforma y medios relacionados con TIC
- Uso de TIC en el desarrollo de los distintos cursos del plan de estudios
- Existencia de cursos dentro del plan de estudios que dan fundamentos en el manejo de TIC
- Uso de Software especializado para Ingeniería Mecatrónica
- Uso de aulas virtuales

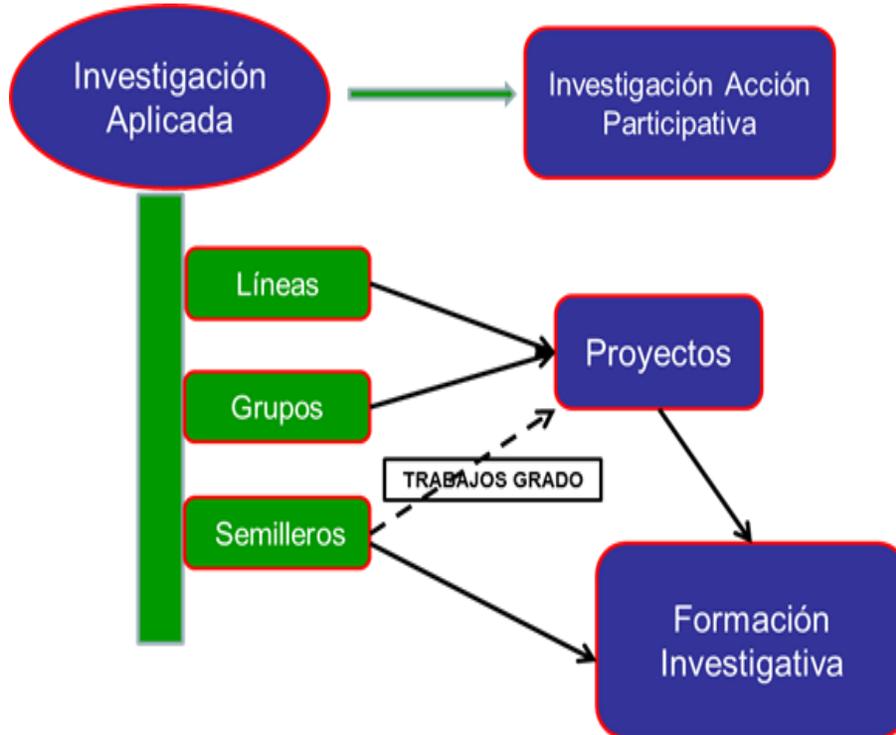
- Uso de bases de datos
- Biblioteca virtual

### 3.7 INVESTIGACIÓN

Para visualizar mejor las estrategias implementadas para el desarrollo de las actividades investigativas del programa se puede observar el siguiente esquema.

Significa que los esfuerzos se orientan hacia la **investigación aplicada** que se desarrolla a través de las líneas, grupo, semilleros y proyectos de investigación. En ocasiones la investigación aplicada se lleva a cabo mediante procesos de **investigación acción participativa** (IAP). A su vez, este sistema permite que los estudiantes se vayan formando, se cuestionen y participen de proyectos institucionales con lo que se logra la **formación en investigación** y la generación de cultura investigativa.

**Esquema 8. Estrategias de investigación en el Programa de Ingeniería Mecatrónica**



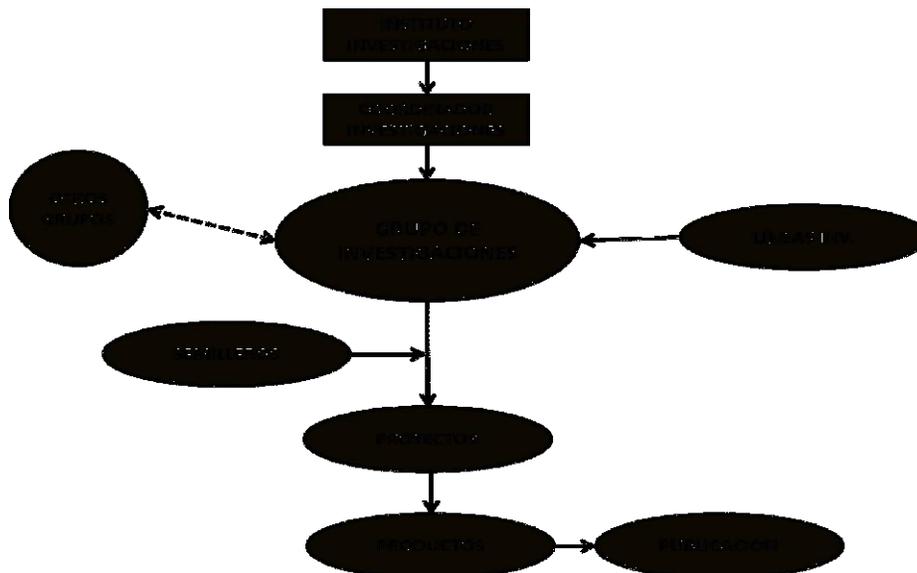
Fuente: Documento institucional Uniagraria

El Sistema de Investigación del programa de Ingeniería Mecatrónica se puede representar mediante el siguiente esquema.

El sistema se desprende del Instituto de investigaciones y es coordinado por un docente del mismo programa. El centro y eje de las investigaciones es el grupo propio del programa que está en relación permanente con otros grupos de investigación de UNIAGRARIA y de otras instituciones. El grupo Agrónica desarrolla proyectos de investigación dentro de la línea y sub líneas establecidas dentro del programa, las cuales alimentan las líneas institucionales. Los estudiantes a través de los semilleros se insertan en los proyectos de los docentes, con lo que obtienen sus trabajos de grado. De los proyectos se obtienen diversos productos que son publicados en medios impresos y virtuales y en congresos y otros eventos académicos.

Con este sistema se logra el desarrollo de proyectos de investigación con participación de docentes y estudiantes de UNIAGRARIA y de otras instituciones, la publicación de artículos, módulos y textos; la participación en congresos y eventos académicos regionales, nacionales e internacionales; la participación en encuentros interinstitucionales de semilleros de investigación; entre otros.

### Esquema 8. El Sistema de Investigación en el Programa de Ingeniería Mecatrónica



Fuente: Documento institucional Uniagraria

## Convenios

El Programa de Ingeniería Mecatrónica establece convenios con instituciones universitarias, así como con entidades públicas y privadas para el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y de relación con el sector externo. Estos convenios tienen como finalidad fortalecer las funciones sustantivas del Programa de Ingeniería Mecatrónica, para facilitar la interdisciplinariedad y transversalidad, la movilidad, tanto del cuerpo docente, como de los estudiantes y, adicionalmente, la prestación de servicios al sector rural.

### 3.8 RELACIÓN CON SECTOR EXTERNO

El Programa de Ingeniería Mecatrónica se relaciona con el sector externo principalmente a través de las siguientes líneas de acción:

- Vinculación con el sector productivo
- Desarrollo de trabajo con la comunidad
- Educación permanente
- Prácticas empresariales
- Impacto de los egresados

Todas estas actividades se desarrollan gracias a la participación de docentes, investigadores y estudiantes, pudiendo los egresados pertenecer a cualquiera de estas categorías.

**Vinculación con el sector productivo:** La vinculación del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA con el sector productivo se evidencia desde:

- **Proyectos de investigación:** En los cuales se genera vinculación con el sector productivo, ya sea porque los proyectos se desarrollan en instalaciones de una empresa, porque los proyectos nacen de las necesidades empresariales o porque estas empresas financian las experimentaciones.
- **Trabajos de grado:** De igual manera y por las mismas razones, el desarrollo de trabajos de grado genera vinculación de los docentes y estudiantes con el sector productivo, tanto para trabajos de grado adscritos a los proyectos institucionales como para los trabajos de grado que realizan los estudiantes en otras circunstancias.

- **Participación del Programa de Ingeniería Mecatrónica en ferias y eventos nacionales e Internacionales:** Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA ha participado en: Agroexpo Campus Party, Congreso Mundial de Quinua.
- **Participación en Consejos, Asociaciones, Redes y Alianzas:** Dentro de las membresías a consejos, asociaciones y redes a las cuales pertenece el Programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA es pertinente resaltar la contribución en ACOFI, RIMA.

**Desarrollo de trabajo con la comunidad:** Esta relación con las comunidades se realiza mediante:

- **Actividades de Extensión y Proyección de Ingeniería Mecatrónica:** Se realizan actividades como:
  - Apoyo, asistencia y asesoría en el desarrollo, implementación y capacitación en el uso de tecnologías que propendan por el mejoramiento y optimización de la producción
  - Foros y eventos temáticos
  - Elaboración de manuales
  - Consultorías y capacitaciones
  - Atención a solicitudes de capacitación e información a empresas y entidades interesadas en los temas o en aportar recursos para el desarrollo del programa.
  - Jornadas académicas del Programa de Ingeniería Mecatrónica
  - Cursos y diplomados
  - Prácticas y pasantías.

**Educación permanente:** El Programa de Ingeniería Mecatrónica ha extendido a la sociedad sus servicios educativos mediante cursos, charlas, seminarios, diplomados, entre otros, cuyo propósito es poner en contexto la problemática y necesidades del sector productivo y buscar soluciones para su desarrollo integral, proyectando de esta manera la imagen de UNIAGRARIA a la comunidad.

**Impacto de egresados:** La relación del Programa de Ingeniería Mecatrónica con el sector externo también se evidencia en el trabajo y desempeño de sus egresados, los cuales tienen aportes relevantes al desarrollo regional y nacional.

### 3.9 EL PROCESO DE EVALUACIÓN

Desde el punto de vista educativo, la evaluación es la acción permanente por medio de la cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobre el desarrollo del proceso de aprendizaje en los estudiantes o sobre los procesos pedagógicos como tal, con el fin de elevar y mantener la calidad de los mismos.

El sistema de evaluaciones del Programa de Ingeniería Mecatrónica se fundamenta en la construcción de conocimiento y el aprendizaje significativo, que implica evaluar por procesos.

Así, la evaluación como actividad amplia que se funda en el diálogo permanente para indagar por las potencialidades del sujeto a partir de sus múltiples posibilidades, ya no desde un entorno formal, neutro y descontextualizado, sino desde problemas puntuales que involucran un contexto amplio conformado por docentes, estudiantes, instituciones educativas y sociedad. Busca identificar los avances que el estudiante alcanza en el proceso de aprendizaje; los conocimientos que ha construido y las habilidades y destrezas que ha desarrollado; hasta qué punto se ha apropiado de ellos, qué actitudes, comportamientos y valores ha desarrollado; qué nivel de madurez ha alcanzado en sus dimensiones espiritual, cognitiva, comunicativa y socio afectiva, entre otros.

Este tipo de evaluación redimensiona el papel que juegan los contenidos dentro de las prácticas curriculares, con el fin de convertirlos en núcleos a través de los cuales se avanza en el desarrollo de las competencias y los procesos. Por lo tanto, procesos y contenidos hacen parte del proceso de pensar, y por ende, desde contextos significativos, se orienta a los estudiantes en el desarrollo de pensamiento complejo, que superan los procesos de memoria mecánica y de información aislada. De esta manera, el estudiante se apropia no solamente de los contenidos sino también de los métodos, es decir, la manera como se establecen relaciones, como se elaboran los discursos, como se validan sus conclusiones, todo lo cual constituye un elemento movilizador del pensamiento.

Partiendo de los objetivos anteriores, y dado que el programa busca desarrollar habilidades, destrezas y actitudes que contribuyan a la formación integral del estudiante en las dimensiones del Ser, el Saber y el Hacer, la evaluación se caracteriza por ser:

- Continua
- Integral

- Sistemática
- Flexible
- Interpretativa
- Participativa
- Formativa
- Pertinente