



**UNIAGRARIA**

Fundación Universitaria Agraria  
de Colombia

**LA U VERDE DE COLOMBIA**

Instituto Universitario Personería Jurídica N° 7739-82 M.E.H.

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA  
INGENIERÍA MECATRÓNICA**

Bogotá, D.C. 2021

**“La tecnología hizo posible las grandes poblaciones; ahora las grandes poblaciones hacen que la tecnología sea indispensable”.**

**José Krutch (Escritor)**

## CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 1 - REFERENTES INSTITUCIONALES .....</b>	<b>5</b>
1.1 Misión, visión y propósitos de formación de uniagraria .....	6
1.2 Responsabilidades de formación, investigación y proyección social .....	7
1.3 Coherencia con la misión y el proyecto educativo institucional.....	9
1.4 Pilares Institucionales .....	9
<b>CAPÍTULO 2 - MARCO DOCTRINAL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA .....</b>	<b>10</b>
2.1 Identificación del programa académico.....	10
2.2 Historia del programa de ingeniería mecatrónica en uniagraria .....	11
2.3 Marco legal o normativo que rige la profesión .....	13
2.4 Fundamentos del programa .....	15
<b>CAPITULO 3 - REFERENTES METODOLÓGICOS (MODELO PEDAGÓGICO) .....</b>	<b>18</b>
<b>FORMACIÓN INTEGRAL DE PERSONA.....</b>	<b>18</b>
3.1 Modelo formativo.....	19
3.2 Competencias (resultados de aprendizaje generales) .....	23
3.3 Resultados de aprendizaje.....	36
3.4 Perfiles del Ingeniero Mecatrónico Uniagrarista.....	40
<b>CAPITULO 4 - ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA .....</b>	<b>41</b>
4.1 Construcción curricular .....	42
4.2 Organización del plan curricular.....	45
4.3 Organización por créditos académicos .....	46
4.4 Áreas curriculares y núcleos de formación .....	49
4.5 Plan de estudios del programa.....	61
4.6 Micro currículos (Syllabus).....	62
4.7 Plan de Aula.....	63
<b>CAPITULO 5 – ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS.....</b>	<b>65</b>
5.1 Estrategias y Metodologías Didácticas .....	66
5.2 Organización de las Actividades Académicas del programa.....	69
5.3 Correlación entre metodologías y actividades .....	69
5.4 Flexibilidad en el programa .....	73
5.5 Interdisciplinariedad del programa .....	74
5.6 Formación en segunda lengua.....	75
5.7 Uso de tic.....	76
<b>CAPITULO 6 – IMPACTO DEL PROGRAMA .....</b>	<b>77</b>
6.1 Investigación .....	77
6.2 Docencia .....	81
6.3 Relación con el sector externo.....	83
6.4 Internacionalización .....	89
6.5 Egresados.....	90
6.6 Interacción académica en diferentes Contextos.....	92
6.7 Interacción.....	94
<b>CAPITULO 7 - EL PROCESO DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>97</b>
7.1 Aseguramiento de la calidad.....	98
<b>Bibliografía.....</b>	<b>102</b>

## 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**

### **Misión**

UNIAGRARIA forma integralmente personas comprometidas con el conocimiento, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial, mediante la docencia, la investigación y la extensión.

### **Visión**

UNIAGRARIA será una universidad con acreditación institucional de alta calidad académica, con una cultura de excelencia en su gestión organizacional y reconocida como la U Verde de Colombia.

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.

### **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**

### **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.

## **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.

## **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 le 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 tiene como ejes articuladores los pilares Institucionales en a) cultura del emprendimiento, b) Desarrollo regional con enfoque territorial y en c) Sustentabilidad ambiental, que se traducen en los propósitos de formación, los contenidos de los cursos, el énfasis en diseño de soluciones para el sector primario, las líneas de profundización del programa y en los proyectos que se desarrollarán a partir las líneas de investigación formuladas.

De 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.

### **1.4 Pilares Institucionales**

Uniagraria cuenta con tres pilares Institucionales y desarrolla competencias interdisciplinarias en los estudiantes basados estos pilares que se alinean claramente con la Misión de UNIAGRARIA “forma integralmente personas comprometidas con el conocimiento, la sustentabilidad ambiental, la cultura del emprendimiento y el desarrollo regional con enfoque territorial, mediante la docencia, la investigación y la extensión” A continuación, se presenta el proceso realizado para identificar las competencias que son realmente requeridas por el entorno y que el Ingeniero Mecatrónico de Uniagraria está en capacidad de desarrollar.

## **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 Facatativá
<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>	165
<b>VALOR DE LA MATRICULA:</b>	\$ 5.119.000 (para primer periodo 2021)
<b>REGISTRO CALIFICADO DEL PROGRAMA</b>	Renovación No. 16343 del 30 de septiembre de 2015Expedido por el MEN

## 2.2 Historia del programa de ingeniería mecatrónica en Uniagraria

La concepción del programa de Ingeniería Mecatrónica en UNIAGRARIA surgió en el año 2005 y se materializó en el año 2007, con la aprobación de la creación del programa por parte del Consejo Superior mediante el Acuerdo No. 384 del 22 de noviembre de 2007.

El primer Registro Calificado del programa es otorgado por el Ministerio de Educación Nacional el 20 de noviembre de 2008 a través de la Resolución No. 8307. Con esta aprobación, el programa inicia actividades el primer semestre de 2009, bajo la orientación del Ing. Jesús Leonardo Lara Florián, en ese entonces director del Programa de Ingeniería Industrial. El programa de Ingeniería Mecatrónica abre su primera cohorte con siete (7) estudiantes en la jornada diurna, en fecha del 25 de junio de 2009 asume como Director de Programa el Ing. Rodrigo Guarnizo Gómez, a quién posteriormente le sucedieron el Ing. Mauricio Mauledoux (2011-2012), la Ing. Elizabeth Beltrán Roa (2013-2015), el Dr. Leonardo Fabio Yepes (2015-2016) y desde 2016 es dirigido por el Ing. Carlos René Suárez quien funge como Decano de la Facultad de Ingeniería Mecatrónica.

En cumplimiento de la normatividad del Estado vigente en el momento (Decreto 1295 de 2010), durante el año 2014 el programa presentó la solicitud renovación de registro calificado, dentro de la cual incluyo la solicitud de ampliación de lugar de desarrollo del programa al municipio de Facatativá (Cundinamarca), sede en la cual hace presencia la Institución en razón a su orientación al desarrollo regional, obteniendo la aprobación tanto de la renovación del registro como de la ampliación al municipio de Facatativá en septiembre 30 de 2015 mediante la Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 16343.

Desde la puesta en marcha del programa en el año 2009, se han realizado dos modificaciones curriculares, la primera se realizó en el año 2014 mediante del Consejo Superior No.701 de 2014, y la segunda se realizó en el año 2020, como resultado del proceso de revisión curricular aprobado mediante Resolución de Rectoría No. 1573 de 2020, junto con la Resolución MEN No. 002187 del 15 de febrero de 2021 que aprobó la modificación del registro calificado del programa autorizando la modificación del plan de estudios establecido en la citada Resolución de Rectoría No. 1573- cambiando de 169 créditos académicos a 165.

En el campo de la Investigación, es de mencionar que el programa inicia trabajos en el año 2009 con semilleros, luego en julio de 2011 se realiza la creación del grupo de investigación “Innovación verde” que actualizó sus datos en la plataforma GrupLac de Colciencias y se registró la línea de investigación “Agrónica”. En el año 2015 el grupo de investigación Innovación Verde realiza una reestructuración e inicia siendo reconocido por Colciencias, modifica las líneas de investigación así: Gestión y conversión de energía y Agricultura de precisión. Posteriormente, en la clasificación del año 2015 es reconocido por Colciencias, en el año 2018 el grupo obtiene categoría C y en el año 2019 asciende a categoría B.

Respecto a la proyección social y extensión, la vinculación del programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA con el sector productivo, se evidencia a través de diferentes actividades como son proyectos de investigación, trabajos de grado, participación en ferias, eventos nacionales e internacionales, convenios interinstitucionales, presencia en

consejos, asociaciones, redes y alianzas. Frente al desarrollo de trabajo con la comunidad, se realiza mediante las actividades de extensión y proyección de Ingeniería Mecatrónica, tales como el programa de inmersión rural, en donde se identifica una problemática y se implementa capacitación en el uso de tecnologías que propendan por el mejoramiento y optimización de la producción.

El programa ha avanzado en internacionalización, en el segundo ciclo lectivo de 2012 el programa tuvo la primera experiencia de movilidad internacional estudiantil saliente, luego de ese inició se han cumplido movilizaciones estudiantiles salientes a Ecuador, México, Japón, Chile, Panamá, así mismo docentes y directivos del programa han realizado movilidad saliente Internacional a capacitaciones y exposiciones de sus resultados de investigación. Así mismo, se han recibido profesores expertos en diferentes áreas del conocimiento de la disciplina.

En cuanto al desempeño de los egresados del programa de Ingeniería Mecatrónica de Uniagraria, se debe destacar que se desarrolló un estudio de pertinencia del programa en el año 2020; en este estudio se cuenta con información de los graduados, respecto a empleabilidad, sector económico de la empresa donde se desempeñan, relación de estudios en Uniagraria con el desempeño actual, rangos salariales y ocupación. Esta información fue obtenida a partir del sistema de indicadores del Observatorio Laboral para la Educación con periodo de graduación del 2012 al 2016 y corte al año 2016 que es lo último reportado por el OLE y a partir del último proceso de Autoevaluación realizado por el programa académico en el año 2019, el estudio de caracterización de los egresados del Programa permitió identificar que el 94% de los egresados del programa están laborando.

### **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.

- Resolución MEN No. 2773 del 13 de noviembre de 2003, por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería, este documento enfatiza que la denominación académica del programa debe ser claramente diferenciable como programa profesional de pregrado, así como los aspectos curriculares. Allí se expresa que el programa debe poseer la fundamentación teórica y metodológica de la Ingeniería que se fundamenta en los conocimientos las ciencias naturales y matemáticas; en la conceptualización, diseño, experimentación y práctica de las ciencias propias de cada campo.

Desde el punto de vista del ejercicio profesional, se considera relevante la siguiente normatividad.

- Resolución Nacional R2020037361 del 25 septiembre de 2020 por la cual se actualiza el listado de profesiones que integran el Registro Profesional de Ingeniería para efectos de su autorización, inspección, vigilancia y control por parte del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería- COPNIA
- Ley 842 del 9 de octubre de 2003, 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 Profesional y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2484 de diciembre de 2014, de la presidencia de la república por el cual se reglamenta el Decreto Ley 785 de 2005 teniendo en cuenta que para la determinación de las disciplinas académicas o profesiones a prever en los manuales específicos de funciones y de competencias laborales, es necesario tener en cuenta la agrupación de estas conforme a la clasificación determinada en los núcleos básicos del conocimiento definidos en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), con el propósito de hacer efectivo el acceso al empleo público en igualdad de condiciones de quienes cuentan con una profesión perteneciente a un mismo ramo del conocimiento.
- Decreto 785 del 17 de marzo de 2005 de la Presidencia de la República, por el cual se establece el sistema de nomenclatura y clasificación y de funciones y requisitos generales de los empleos de las entidades territoriales que se regulan por las disposiciones de la Ley 909 de 2004.

Frente al ejercicio profesional, es de mencionar también que el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería – COPNIA, creado mediante la Ley 94 de 1937, es la entidad pública que tiene la función de controlar, inspeccionar y vigilar el ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares en general, en el territorio nacional. Así lo dispone en el Artículo 26 de la Constitución Política, en la Ley 842 de 2003 y demás normas complementarias y suplementarias, autorizando a nombre del Estado el ejercicio de una profesión que implica riesgo social, o suspendiendo del ejercicio profesional, previo la aplicación del debido proceso, a quienes se les compruebe la violación del Código de Ética o del correcto ejercicio de la profesión autorizada; esto último en su calidad de Tribunal de Ética de las profesiones tuteladas, por quejas interpuestas por la ciudadanía.

En razón a lo anterior, el COPNIA desarrolla su función mediante la expedición de cuatro herramientas legales a saber:

- Matrícula Profesional, para ingenieros.
- Certificado de Inscripción Profesional, para profesionales afines y profesionales auxiliares.
- Certificado de Matrícula, para docentes de obra.
- Permisos Temporales, para profesionales graduados y domiciliados en el exterior que pretendan ejercer temporalmente en Colombia, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 23 de la Ley 842 de 2003.

## **2.4 Fundamentos del programa**

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. Como insumos para formular los principios y propósitos del programa Ingeniería Mecatrónica, se tomaron los referentes institucionales contenidos en el Proyecto Educativo Institucional, el Modelo Pedagógico y los Lineamientos Curriculares de la Institución; y también los fundamentos teóricos y metodológicos en los que se sustenta el programa, junto con la información recopilada en el Estudio de Pertinencia realizado sobre el estado actual y las tendencias tanto de la formación como de los diferentes contextos.

### **Objetivos del programa**

En correspondencia con el PEI, la misión y visión institucional, así como con las orientaciones de la Facultad a la cual se encuentra adscrito el programa y las particularidades o atributos identitarios del mismo, se plantean los siguientes objetivos:

#### **Objetivo general**

El objetivo del programa de ingeniería mecatrónica sedes Bogotá y Facatativa de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia es formar profesionales integrales, innovadores, críticos, capaces de desarrollar soluciones mecatrónicas sostenibles a necesidades propias de los sectores primario y secundario, a través de herramientas investigativas y de emprendimiento.

#### **Objetivos específicos**

- a. Propender la formación holística de profesionales, comprendiendo la importancia de la ética y el desarrollo sostenible dentro del ejercicio de su quehacer.
- b. Propiciar competencias en el diseño en ingeniería a través de herramientas de enseñanza-aprendizaje teórico prácticas.
- c. Procurar la formación investigativa e innovadora de los ingenieros mecatrónicos con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas y creación de nueva empresa.
- d. Fomentar la identificación, análisis y desarrollo de soluciones a necesidades de los sectores productivos primario y secundario.

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

El marco bajo el cual la institución desarrolla todos los procesos, es el Proyecto Educativo Institucional - PEI; 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**

Contribuir al desarrollo de las regiones y al mejoramiento de la competitividad del país, mediante la investigación, la extensión y la formación integral de Ingenieros Mecatrónicos éticos con sólidos conocimientos técnicos, caracterizados por el énfasis en Agrónica, la orientación a la conservación del ambiente y el fomento al emprendimiento.

### **Visión del Programa**

Para el año 2027 el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA será reconocido por la calidad de la formación de sus profesionales y por sus aportes a la innovación de sistemas mecatrónicos que promuevan el desarrollo de las regiones y la ruralidad.

### **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 regional y rural.
- Sostenibilidad ambiental.
- Cultura del emprendimiento.

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, juntas de acción comunal, empresas públicas y privadas, propuestas de solución tecnológicas 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.

### **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:

- Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA es un programa que integra ingeniería mecánica, ingeniería electrónica, ingeniería de control e ingeniería informática con los objetivos de impulsar el desarrollo del sector rural de Colombia y el desarrollo regional con enfoque territorial, mediante creación, adaptación e incorporación de soluciones tecnológicas, atendiendo a las demandas productivas y tecnológicas de la comunidad.
- 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.
- El programa de Ingeniería Mecatrónica de Uniagraria plantea un enfoque fuerte en el diseño de herramientas tecnológicas a través de investigación, identificando y analizando las necesidades de su entorno, realizando pruebas y accediendo a diferentes softwares de simulación con los que cuenta la institución, con el fin de poner en práctica las habilidades adquiridas y optimizar recursos.
- Único programa de Ingeniería Mecatrónica con experiencia en el diseño y construcción de prototipos de robots sembradores y recolectores desarrollados para el sector agrario.
- Oportunidad que tienen los estudiantes de resolver problemas reales del sector agropecuario en los centros de desarrollo regional de UNIAGRARIA localizados en Anolaima, Tenjo, Chocontá y Ariari, sumado a las salidas de campo e inmersión rural con personal docente y estudiantes.

- El Ingeniero Mecatrónico de UNIAGRARIA posee un fuerte lazo con el desarrollo sostenible y las comunidades rurales de Colombia, el análisis de impactos y oportunidades de desarrollo desde un enfoque humano y profesional le permiten discernir las necesidades tecnológicas específicas de su comunidad.

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

#### **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.

### 3.1 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.

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.

Figura 1



Fuente: Construcción propia, 2020

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.

Figura 2



Fuente: Construcción propia, 2020

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.

Figura 3 Elementos que inciden en el Modelo Pedagógico y el diseño curricular de los Programas Académicos de UNIAGRARRIA



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

Fuente: Construcción propia, 2020

- **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:** 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 Competencias (resultados de aprendizaje generales)

Las competencias son un concepto adoptado por los departamentos de recursos humanos para medir la idoneidad de una persona para un trabajo en particular, una competencia es una herramienta que un individuo puede utilizar para demostrar un alto nivel de rendimiento. Las competencias son características que utilizamos para lograr el éxito (Croner-i, 2019). Las competencias se refieren a habilidades o conocimientos que conducen a un rendimiento superior y rasgos de personalidad medibles que identifican a los empleados exitosos frente a roles definidos dentro de una organización. Una competencia es más que solo conocimiento y habilidades (TalentAlign, 2019). Las habilidades definen actividades aprendidas específicas y varían ampliamente en términos de complejidad, en otras palabras, las habilidades brindan el "qué". Dicen qué tipos de habilidades necesita una persona para realizar una actividad o trabajo específico.

Para Uniagraria las competencias básicas y genéricas no son solo transversales a todos sus programas, sino que deben estar permeadas en todo el contexto universitario, pues como lo estipula el MEN en el documento PROPUESTA DE LINEAMIENTOS PARA LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR, "son las competencias que responden a las exigencias que demanda la sociedad de la formación profesional".

#### Competencias Básicas

Uniagraria define en su modelo pedagógico tres tipos de competencias básicas:

1. Competencias comunicativas. Necesarias para hablar, leer, escribir y comprender la lengua española y de inglés como segunda lengua.
2. 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 toma de decisiones.
3. Las competencias transversales. Estas son comunes a todos los programas, fomentan y estimulan la autonomía, la creatividad, la innovación, el liderazgo, espíritu empresarial, fortalecen la cultura investigativa, tecnológica y sociohumanística. Así mismo la cátedra Uniagraria irradia la filosofía Institucional en todos los programas académicos de la institución.

## Competencias del área de humanidades

Partiendo de los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional acerca de la funcionalidad del área de Humanidades en un contexto educativo superior, el Departamento de Humanidades ha optado por 3 grandes áreas que contemplan los diferentes núcleos temáticos que integran las diferentes competencias a desarrollar por cada estudiante. Las áreas macro contempladas en este Dpto. son:

1. Área de Comunicación
2. Área de Formación integral
3. Área de Arte y cultura colombiana

A continuación, se describen los desempeños que debe demostrar el estudiante durante su proceso de formación y que deben ser verificables a través de las actividades establecidas en cada uno de los planes de aula de los cursos del departamento.

Tabla 1 Listado de competencias básicas

<b>COMPETENCIA GENERAL</b>			
Asumir la expresión y la acción en pro del bienestar, cambio y evolución personal y de la sociedad con un conocimiento racional y crítico de sí mismo y del pasado de la humanidad, para enriquecer la visión de la realidad actual, acrecentar la capacidad de análisis, comparación y comprensión del pasado y el aporte al presente, con gran sensibilidad frente a la problemática del hombre en su medio social y ambiental.			
SER	SABER	HACER	
Reafirmar el Proyecto de Vida y la posibilidad de decidir lo que construye para la sociedad, con base en el conocimiento académico que le ofrecen las cátedras, afianzando un proceso de aprendizaje con calidad humana y en interdisciplinariedad con las otras áreas de formación, para lograr estudiar y vivir mejor.	Entender, inferir e interrogar los aspectos conceptuales, teóricos y prácticos que se fundamentan en el aula y que se requieren para la aplicación de los conocimientos, desde las cátedras y la formación disciplinar, para la evolución de sí mismo y de la sociedad.	Practicar las competencias adquiridas y encontrar el sentido de éstas como parte del proceso formativo que está consolidando, a través de la organización, elaboración de ideas, expresión de opiniones, argumentaciones y contra argumentaciones, para cumplir las exigencias de las cátedras en general y utilizarlas en el propio beneficio formativo y el futuro laboral.	
<b>1. ÁREA DE COMUNICACIÓN</b>			
Utilizar el lenguaje como instrumento de comunicación oral y escrita, a través de la generación de ideas y el uso del conocimiento, para la expresión, interpretación y comprensión de conceptos, opiniones, emociones y conductas propias y de los otros.			
SER	SABER	HACER	C U R S O S
Asume una actitud honesta de estudio, escucha, respeto y discernimiento, asumiendo una posición propia y estableciendo acuerdos con quienes le contrastan las ideas, reconociendo otros argumentos así no los comparta y reafirmando los propios, para leer, debatir, escribir y construir conocimientos.	Reconoce las características básicas del lenguaje oral, las técnicas de estudio, la escucha activa, la lectura, la escritura y la comunicación, de forma comprensiva y fundamental para el desarrollo óptimo de su proceso de aprendizaje.	Pone en práctica el lenguaje en la comunicación oral y escrita, a través de la construcción y transmisión del conocimiento, organización y elaboración de ideas, expresión de opiniones, argumentaciones y contra argumentaciones, para evaluar evidencias, expresar juicios y construir conceptos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expresión oral.</li> <li>2. Expresión escrita</li> <li>3. Herramientas para el aprendizaje.</li> <li>4. Lenguaje audiovisual.</li> <li>5. Comunicación organizacional.</li> </ol>

### 1. ÁREA DE FORMACIÓN INTEGRAL UNIAGRARISTA

Orientar y propiciar acciones generadoras de bienestar, cambio, transformación y evolución de sí mismo y de la sociedad, de acuerdo con las necesidades y aspiraciones personales y grupales en armonía con el contexto, para emprender acciones dirigidas al logro de una realización personal y convivencia sana y eficaz.

SER	SABER	HACER	C U R S O S
Asume una actitud honesta para confiar en sí mismo y en los demás; sin interés, enfocado en el beneficio mutuo, reconociendo que debe existir coherencia entre el pensar y el actuar, lo cual posibilita el afecto y la generosidad, para el bienestar propio y el de la sociedad.	Reconoce en el diferente micro currículos y saberes específicos de los cursos los comportamientos asertivos para asumir valores, normas y decisiones, en la búsqueda de alternativas para solucionar necesidades propias y de la sociedad.	Genera compromisos y logra resultados a través de actitudes entusiastas y acciones concretas para el bienestar social. Invita a contribuir, realizar sesiones colaborativas, sin imponer opiniones, haciendo preguntas, focalizando la atención en el proceso y reforzando a quienes participan en ella para construir de manera creativa soluciones a problemáticas individuales y sociales impactantes.	1. Formación integral 2. Ética profesional. 3. Catedra de la paz. 4. Constitución política. 5. Competencias ciudadanas. 6. Geopolítica 7. Historia

### 2. ÁREA DE ARTE Y CULTURA COLOMBIANA

Desarrollar valores estéticos y el reconocimiento de la literatura como herramientas que propicia el desarrollo integral humano. Y promueve una cultura.

SER	SABER	HACER	C U R S O S
Respeto y honra las tradiciones, asumiendo una actitud genuina de aceptación, mostrando actitudes de tolerancia y respeto por los puntos de vista que se derivan de tradiciones históricas y culturales distintas, para el desarrollo de una conciencia cívica.	Reconoce los acontecimientos y procesos del pasado y del presente para comprender la manera en que se va evolucionando a través del tiempo. identifica los acontecimientos y procesos de cambio y continuidad de la humanidad donde está incluido el arte y la literatura.	Fomenta el respeto por los sistemas de valores propios y ajenos y la conciencia cívica, desde la comprensión de la diversidad histórica y cultural, para el comportamiento respetuoso hacia otros y a la naturaleza.	1. Literatura. 2. Historia de la cultura 3. Historia del arte

Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias del área de Ciencias Básicas

Las Ciencias Básicas para la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, se constituyen en la base fundamental de los procesos de desarrollo científico y tecnológico, de todos los programas que se imparten, de manera que Colombia pueda hacer la inserción en las dinámicas globales financieras, la producción de bienes tecnológicos, la creación de conocimiento y con ellos la generación de información, que se constituyen en los insumos más importantes de la economía del país; condición necesaria para la construcción de una comunidad científica.

El departamento de Ciencias Básicas a través de su planta docente propuso desarrollar dos competencias macro, la primera responde a la misión y visión institucional y la segunda responde a las necesidades actuales de los profesionales que necesita el país independientemente la profesión.

Tabla 2 Listado de competencias básicas

<b>Competencia Uniagraria</b>	El estudiante construye posturas críticas frente a las problemáticas ambientales para que, desde su ejercicio profesional, aporten al desarrollo sustentable del país, a través de espacios de reflexión propuestos desde el curso.
<b>Competencia del departamento de ciencias básicas</b>	El estudiante integra el pensamiento científico a su quehacer, mediante el análisis de eventos consistentes con modelos y teorías científicas, interpretando e implementando procedimientos y estrategias que permitan la resolución de problemas.
<b>Competencia por áreas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas y estadística: <i>El estudiante consolida su pensamiento lógico y su capacidad de análisis para la aplicación de modelos matemáticos, de modo que describa y resuelva adecuadamente situaciones problemáticas que se le presenten</i></li> <li>• Estadística: El estudiante desarrolla habilidades para la recolección, análisis e interpretación de datos, asociados a grupos o poblaciones que generan situaciones polémicas, sustentando la toma de Decisiones, desde los principios de la estadística.</li> <li>• Física: <i>El estudiante resuelve situaciones problemáticas en contextos específicos de las ingenierías y/o las ciencias agrarias, asociadas al estudio de las causas del movimiento e interacciones, aplicando herramientas teórico - prácticas propias de la física.</i></li> <li>• Química: <i>El estudiante establece con argumentos coherentes la explicación a una problemática, situación o fenómeno asociado a las ciencias químicas, empleando elementos de análisis propios de diversos campos del conocimiento, de modo que puedan ser aplicados en la cotidianidad de su ejercicio profesional.</i></li> <li>• Biología: <i>El estudiante propone explicaciones a eventos polémicos en los que se involucra la conservación, protección y caracterización de seres vivos dentro de su ecosistema, mediante la formulación de hipótesis y análisis acordes con los principios de las ciencias biológicas.</i></li> </ul>

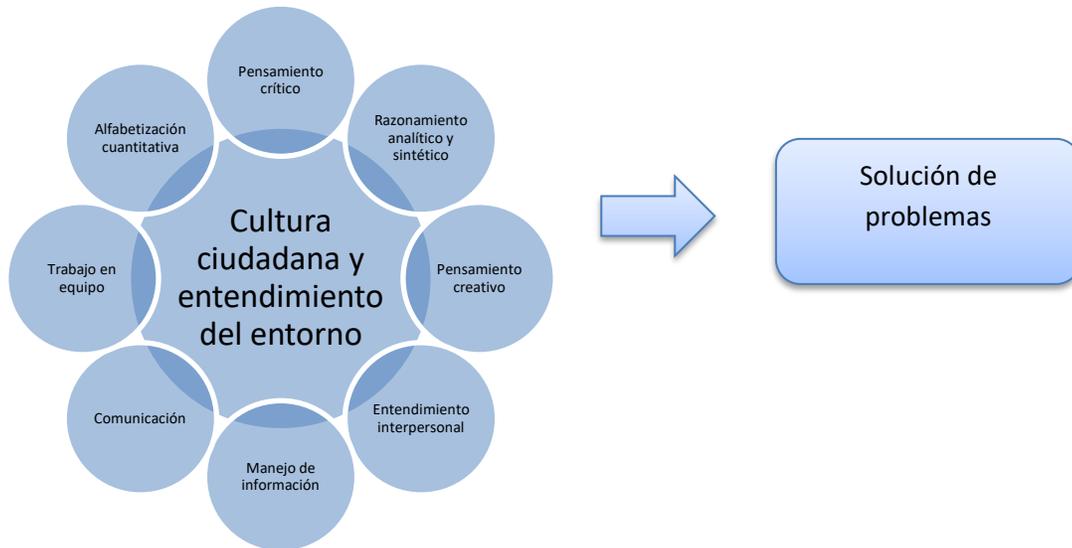
Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias Genéricas

Para enseñar Ingeniería y generar un aprendizaje efectivo cuyos profesionales propongan soluciones las facultades de Ingeniería de Uniagraria han elaborado una metodología que desarrolla en sus estudiantes capacidades en ingeniería y habilidades innovadoras de pensamiento o conocimiento de la práctica de la ingeniería y cultura para el trabajo.

La adquisición de habilidades debe integrarse en un marco aumentando gradualmente su nivel de complejidad de habilidad. (Nicols, 2009) Argumentó que los estudiantes de primer año necesitan aprender a asimilar la cultura universitaria, al mismo tiempo que reciben las habilidades para controlar su propio aprendizaje. Las habilidades genéricas pueden y deben desarrollarse desde el primer año en la universidad al proporcionar a los estudiantes las herramientas que necesitarán durante el resto de sus estudios y en su futuro trabajo profesional (Thomas, 2007). Estas habilidades se pueden agrupar de la siguiente manera:

Figura 4: Diagrama de habilidades genéricas



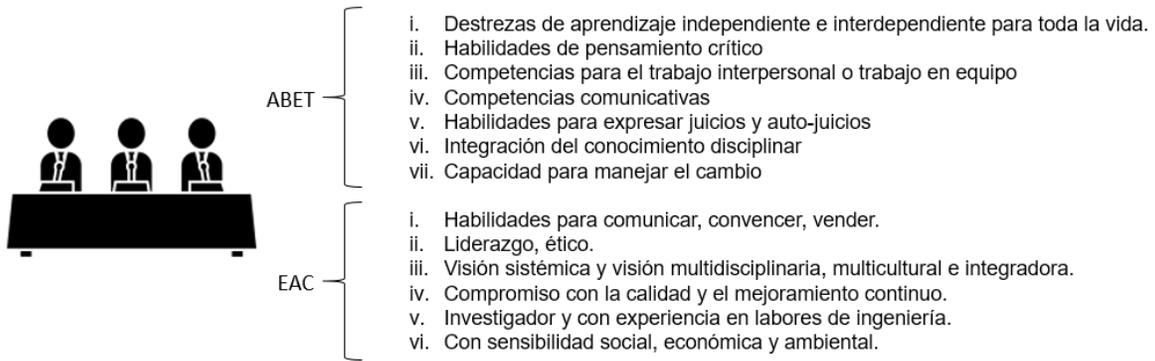
Fuente: Construcción propia, 2020

De otra parte, el proyecto Tuning ha realizado varias reuniones para definir las competencias genéricas en América Latina:

Para Uniagraria el plan de estudios y la orientación hacia las competencias debe responder a los nuevos retos de nuestra sociedad, la forma de trabajar y la convivencia están cambiando porque las condiciones económicas, ecológicas y sociales están cambiando. Para que las generaciones futuras puedan demostrar su valía en el mercado laboral, en la vida privada y pública, los estudiantes deben usar sus conocimientos y habilidades de una manera innovadora, articulada con los demás en red y de forma responsable.

Diferentes organizaciones han realizado estudios e investigaciones que han permitido identificar las competencias que deben ser desarrolladas durante el estudio en ingeniería e incluso han identificado aquellas requeridas para trabajar en diferentes ramas de la ingeniería como se muestra en la Figura 5

Figura 5 Resumen de competencias del ingeniero globalizado



Las Tendencias internacionales en la formación de ingenieros formuladas por Asociaciones de Enseñanza de la Ingeniería y Acreditación de programas en este campo, tales como la *Associação Brasileira de Ensino de Engenharia* (ABENGE) en Brasil, *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET) en Estados Unidos, *Engineering Accreditation Commission* (EAC), *National Academy of Engineering* (NAE) en Estados Unidos, la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBE) y Sociedad Europea para la Formación en Ingeniería Instituciones de Educación Superior (SEGI).

Fuente: Documento de registro calificado programa de Ingeniería Industrial Uniagraria,2020

A continuación, se mostrarán en detalle las competencias que fueron seleccionadas de las facultades de Ingeniería de Uniagraria con el objetivo de mantener el perfil de Ingeniero de UNIAGRARIA e integrar todos los programas de Ingeniería de Uniagraria en un núcleo común las competencias hasta ahora descritas en sus graduados.

Tabla 3 Listado de competencias genéricas

Competencia	Habilidades	Saberes/Conocimientos
Comunicación efectiva	La capacidad de presentar ideas claras con confianza y eficacia a través de modos orales y escritos, no solo con ingenieros sino también con la comunidad en general.	Expresión oral y escrita
Competente en aplicación y práctica	La capacidad de utilizar las técnicas y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la ingeniería. La capacidad de usar las técnicas y herramientas modernas de ingeniería. Un dominio apropiado de los conocimientos, técnicas y herramientas modernas de sus disciplinas.	Metodologías, Algoritmos, Programación, Tics,
Trabajo interpersonal o en equipo.	La capacidad de funcionar eficazmente como individuo y en un grupo con la capacidad de ser un líder o gerente, así como un miembro eficaz del equipo. Capacidad para funcionar en equipo multidisciplinar. Capacidad para funcionar eficazmente en equipos. Un compromiso con la calidad, la puntualidad y la continuidad.	Desarrollo de proyectos, gestión de proyectos, Valores personales.

Competencia	Habilidades	Saberes/Conocimientos
Resolución de problemas de ingeniería y toma de decisiones.	La capacidad de llevar a cabo la identificación de problemas, aplicar la resolución de problemas, la formulación y las soluciones. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; Capacidad para identificar, analizar y resolver problemas técnicos. Conocimiento y capacidad de usar enfoques efectivos para elegir una acción o desarrollar soluciones apropiadas llegando a conclusiones. Capacidad para tomar decisiones y tomar acción consistente con los hechos disponibles, las restricciones y las consecuencias anticipadas. Obtener información relevante, relacionar y comparar datos de diferentes fuentes e identificar alternativas soluciones, creatividad, la capacidad de reconocer las emociones propias y de los demás. Toma de decisiones.	Conocimiento matemático, Resolución de problemas en ciencia y Diseño, Integrar la resolución de problemas Aplicando técnicas cooperativas en la disciplina, Elaboración de algoritmos.
Aplicar el conocimiento de los principios de ciencia e ingeniería.	La capacidad de adquirir y aplicar el conocimiento de los fundamentos de ingeniería. Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería; La capacidad de aplicar el conocimiento actual y adaptarse a las aplicaciones emergentes de matemáticas, ciencias, ingeniería y tecnología.	Conocimientos Matemático, física y ciencias de la ingeniería, Algoritmos, Programación, Resolución de problemas en ciencia y Diseño
Gestión de Proyectos sostenibles	Capacidad para coordinar y administrar procesos, actividades y protocolos. Habilidad para gestionar recursos, supervisar actividades y evaluar el riesgo ambiental, la seguridad y el control de calidad asociados con el proyecto.	Planeación de proyectos, Monitoreo y control de proyectos, ejecución de proyectos, cierre de un proyecto, ciclo de vida de un proyecto
Competente en análisis y diseño	Identifica, desarrolla y analiza diseños de ingeniería y / o especificaciones; planifica y modifica métodos. Identifica y planifica los recursos. Aprueba diseños de ingeniería y / o especificaciones del programa / proyecto de otros ingenieros / profesionales de diseño para cumplir con lo deseado cumplimiento de principios de ingeniería, estándares, estatutos, códigos, regulaciones y diseño. Monitoree y asegúrese de que el programa / proyecto cumpla con las especificaciones y el diseño. Negocia cambios de diseño.	Conocimientos Matemáticos, física y ciencias de la ingeniería. Consulta, investigación, evaluación, planificación, planes métodos y recursos. Especificaciones y estándares de diseño.

Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias Disciplinarias

Las competencias disciplinares son el conjunto de actividades que desarrollan habilidades en un campo o disciplina, en la mecatrónica se deben desarrollar competencias para las tecnologías de mecánica, neumática, hidráulica, electrónica, procesamiento de información, electricidad básica y control de motores y movimientos.

En el programa se han definido las siguientes competencias disciplinares, como resultado del análisis de las tendencias internacionales y nacionales en Ingeniería Mecatrónica, en análisis DOFA y los acercamientos con el sector productivo del país: En síntesis, en la Tabla 4 se tiene la relación de las competencias, habilidades y saberes que desarrollará el Ingeniero Mecatrónico Uniagraria.

Tabla 4 Listado de competencias disciplinares

Competencia	Habilidades	Conocimientos
Diseñar circuitos eléctricos y electrónicos con base a los requerimientos de sistemas mecatrónicos.	Interpretación de planos Electrónicos de acuerdo con norma, Elaboración de planos electrónicos y Simulación, Interpretación hojas de datos, Gestión documental.	Circuitos Eléctricos: DC y AC. Componentes Electrónicos, Electrónica análoga, Electrónica Digital, Electrónica de Potencia. Sistemas embebidos. Comunicaciones
	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Electrónica análoga, Electrónica digital, sensores industriales.
	Programación de controladores, diagnostico de circuitos eléctricos	Electrónica, Programación, control
Implementar sistemas mecatrónicos y computacionales en la automatización de sistemas o procesos productivos.	Integrar elementos computacionales, electrónicos, mecánicos y de control para mejorar el desempeño de sistemas o procesos mediante su automatización.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización, diseño mecánico.
	Integrar elementos computacionales, electrónicos, mecánicos y de control para mejorar el desempeño de sistemas o procesos mediante su automatización.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización.
Proponer soluciones tecnológicas a problemas específicos en los diferentes sectores de la sociedad a través de metodologías de investigación científica.	Diseñar sistemas, productos o procesos mecatrónicos mediante la integración de tecnologías electrónicas, mecánicas y de control, para el desarrollo de los sectores social, público o privado.	Sistemas dinámicos, electrónica análoga, Electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software.
	Proponer modelos o prototipos mecatrónicos para innovar sistemas, mediante el desarrollo tecnológico e investigación aplicada.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización, diseño mecánico.
	Proponer modelos o prototipos mecatrónicos para innovar sistemas, mediante el desarrollo tecnológico e investigación aplicada.	Sensores industriales, metodologías de investigación.
Implementar elementos mecánicos y electrónicos mediante el uso de máquinas y herramientas computacionales.	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales, simulación de software.
	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales, simulación de software, generalidades de procesos de manufactura.
	diseño de elementos de máquinas y mecanismos	Modelado 3D, diseño de máquinas, resistencias de materiales

Competencia	Habilidades	Conocimientos
	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador	Dibujo de máquinas, diseño de máquinas
Implementar sistemas automatizados y de control en tareas de producción, mediante el uso de elementos robóticos y computacionales.	Integrar robots para su operación en sistemas de producción mediante su selección, instalación y programación.	Sistemas dinámicos, electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software, robótica.
	Integrar robots para su operación en sistemas de producción mediante su selección, instalación y programación.	Sistemas dinámicos, electrónica analógica, Electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software, robótica.
Gestionar proyectos de ingeniería abordando soluciones sustentables para la creación de bienes y servicios teniendo en cuenta los recursos disponibles para su optimización y orientado a la seguridad, calidad y productividad de la organización.	Diseñar sistemas, productos o procesos mecatrónicos mediante la integración de tecnologías electrónicas, mecánicas y de control, para el desarrollo de los sectores social, público o privado.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales.
	Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.	Sistemas de control análogo y digital Automatización PLC
	Integrar y analizar los elementos de un sistema mecatrónica, aplicando simulación de software y técnicas de control.	Control análogo, control digital, simulación de software, simulación de sistemas.
	Preparación de propuestas técnicas	Procedimientos de definición de requerimientos
		Metodologías de: valoración cuantitativa, cualitativa y selección de alternativas de diseño, investigación, diagramas
	Establecimiento de especificaciones de diseño	Normativa ambiental: Aspectos e impactos de las tecnologías electrónicas, minimización de impactos ambientales y ciclo de vida de los productos electrónicos.
	Levantamiento de requerimientos	Verificación y validación: Procedimientos de verificación y validación de requerimientos y especificaciones de diseño, protocolos de atención al cliente

Competencia	Habilidades	Conocimientos
Implementar aplicaciones industriales y de servicio del Internet de las cosas (Internet of Things), teniendo en cuenta soluciones personalizadas o a la medida.	Habilidades: Diseño de sistemas de comunicación, configuración de elementos de computación en la nube, programación de equipos de comunicaciones como estaciones base, concentradores y gateways y elementos IoT y redes de sensores Inalámbricas	Electivas de profundización
Evaluar el impacto de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.	Integrar elementos electrónicos, y mecánicos para la aplicación de nuevas tecnologías de bajo consumo energético.	Electivas de profundización

Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias Misionales

Uniagraria en su estrategia ha definido tres pilares misionales acordes con el Desarrollo Regional con enfoque territorial, la Sostenibilidad y el Emprendimiento y desarrollo empresarial, cada uno de estos pilares se encuentra inmerso en el currículo y desarrolla habilidades en los Uniagrarristas, en la Tabla 6 se describen en resumen cada una de las rutas formativas.

Figura 6 Rutas formativas de los pilares misionales de Uniagraria.



Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias en emprendimiento

En virtud de lo que puede llegar a ser un Ingeniero Mecatrónico, su futuro es muy brillante y seguirá floreciendo, la Ingeniería Mecatrónica es un campo de estudio muy completo que además permite tener una amplia visión emprendedora que integra diferentes principios para concretar diferentes soluciones tecnológicas en un solo dispositivo. Se ha realizado una selección de competencias emprendedoras globales que permitirán al ingeniero Mecatrónico Uniagraria llegar a ser un emprendedor exitoso tal como lo muestra la institución en sus principios.

Una búsqueda exhaustiva hemos encontrado diferentes competencias emprendedoras de las cuales se han seleccionado las siguientes en la Tabla 5:

Tabla 5 Listado de competencias de emprendimiento

<b>Competencias</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Saberes</b>
Planificación y monitoreo	Gestión del recurso de dinero, Gestión del Tiempo, planificación cuidadosa de prioridades, Definición de hitos, la ejecución y la iteración.	Metodologías, Gestión de proyectos
Pensamiento Estratégico	Resolución de problemas, creatividad, liderar un equipo, tomar decisiones y mediar en conflictos. Buenas relaciones Interpersonales	Liderazgo
Resiliencia	Manejo de rechazos, estrés, agotamiento, falta de enfoque, progreso lento. Trabajo bajo presión	Todos los cursos disciplinares
Capacidad de Investigación	Búsqueda, clasificación y selección de información acerca del mercado y los competidores	Metodologías de Investigación
Búsqueda de oportunidades iniciativa	Capacidades necesarias para buscar oportunidades y tomar la iniciativa para transformarlas en situaciones de negocios. Capacidad de negociación. Encontrar los canales de venta correctos.	Mercadeo, Fundamentos contables y Economía. Sistemas Agroindustriales.

Fuente: Construcción propia, 2020

### **Competencias en Sustentabilidad Ambiental del Ingeniero Mecatrónico de Uniagraria**

El Ingeniero Mecatrónico de UNIAGRARIA posee un fuerte lazo con la sustentabilidad ambiental y las comunidades rurales de Colombia, el análisis de impactos y oportunidades de desarrollo desde un enfoque humano y profesional le permiten discernir las necesidades tecnológicas específicas de su comunidad.

Tabla 6 Listado de competencias en Sustentabilidad Ambiental

Competencias	Habilidades	Saberes
<b>Análisis de sistemas y anticipación de necesidades tecnológicas</b>	Estudio de los recursos naturales y su relación con el ciclo de producción desde su extracción, proceso, consumo y posterior disposición	Investigación, consulta de normas, estadística, costos, evaluación de proyectos a corto mediano y largo plazo
<b>Estudio de riesgos y oportunidades de desarrollo de proyectos de ingeniería</b>	Evaluación de propuestas de ingeniería, estudio de la vida útil de los materiales y los productos, planeación de los sistemas de reciclaje y disposición de materiales, evaluación del impacto ambiental de la disposición de los materiales, desarrollo de sistemas de distribución de energía y agua.	Calculo de costos de materiales, cálculo de factores de seguridad en diseño y sistemas de transporte de agua, descomposición de los materiales, caracterización de las fuentes hídricas
<b>Evaluación de eficacia, eficiencia y mitigación de efectos adversos en la implementación de proyectos de ingeniería</b>	Proponer nuevos procesos de producción utilizando materiales no convencionales. Evaluar procesos de ingeniería desde un enfoque sostenible, evaluar de los impactos ambientales de los procesos industriales, evaluar económicamente las alternativas de producción "limpias",	Diseño de sistemas integrados de manufactura, diseño de máquinas y herramientas con materiales reciclados, diseño de nuevos materiales, Diseño de sistemas de purificación de agua (agua potable).
<b>Colaboración académica, interdisciplinariedad y trabajo en equipo</b>	Trabajo en equipo, gerencia de recursos en proyectos de ingeniería	Metodologías de Investigación,

Fuente: Construcción propia

### Competencias en Ruralidad y Desarrollo regional

En consecuencia, las competencias de ruralidad son el conjunto de habilidades, conocimientos, comportamientos, concepciones, valores, enmarcados dentro del paradigma educativo de la independencia, que busca formar una persona integral y conectada con las condiciones reales de su comunidad, identificando las necesidades y generando soluciones ingenieriles mediante el aprovechamiento de recursos.

Para ellos se analizan y establecen las líneas estratégicas de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia que aplican al desempeño de esta área por medio de:

Tabla 7 Listado de competencias en Ruralidad y Desarrollo Regional

Competencias	Habilidades	Estrategias
--------------	-------------	-------------

<b>Aprender a aprender</b>	Capacidad de reconocer la necesidad de llevar a cabo el aprendizaje a lo largo de toda la vida y de poseer / adquirir la capacidad de hacerlo. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje permanente. Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en el aprendizaje permanente.	
<b>Comunicación efectiva</b>	Capacidad de presentar ideas claras con confianza y eficacia a través de modos orales y escritos, no solo con ingenieros sino también con la comunidad en general.	Entender un enfoque Territorial. Comprender concepto de Desarrollo Regional. Nociones de Ordenamiento territorial.
<b>Capacidad para convivir</b>	Capacidad de comprender la posición de los demás, Capacidad de Interactuar con los demás, tal como son. Tolerancia Incluyendo en nuestros proyectos a otros y a otras que piensan de diferente manera a nosotros.	Desarrollo Regional. Nociones de Ordenamiento territorial.
<b>Liderazgo</b>	Coordinar, facilitar y participar colaborativamente en la realización de tareas.	Desarrollo con enfoque Territorial.
<b>Trabajo interpersonal o en equipo</b>	La capacidad de funcionar eficazmente como individuo y en un grupo con la capacidad de ser un líder o gerente, así como un miembro eficaz del equipo. Capacidad para funcionar en equipo multidisciplinar. Capacidad para funcionar eficazmente en equipos. Un compromiso con la calidad, la puntualidad y la continuidad.	Entender la familia Rural.
<b>Capacidad para gestionar iniciativas de desarrollo personal y colectivo</b>	Capacidad de comprender las responsabilidades sociales, culturales, globales y ambientales de un ingeniero profesional, y el compromiso con las responsabilidades profesionales y éticas. Comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social. Una comprensión de las responsabilidades profesionales y éticas. Un respeto por la diversidad y un conocimiento de los temas profesionales, sociales y globales contemporáneos. Capacidad para comprender las responsabilidades profesionales, éticas y sociales.	

Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias en Segunda Lengua

En coherencia con la ruta formativa propuesta y ante el gran reto de lograr un nivel de desempeño B1 según el MCE, es necesario dar inicio a la formación en inglés desde el primer periodo académico, de forma tal que el estudiante que no ha tenido formación o bases sólidas en el idioma tenga tiempo suficiente para desarrollar las competencias de nivel B1.

Es de anotar que los cursos de inglés tienen prerrequisitos ya que las competencias están estipuladas de manera gradual y una conlleva al desarrollo de otra. En este sentido, Inglés I es prerrequisito de inglés II, inglés II lo es de inglés III, así sucesivamente.

Tabla 8 Competencias en Segunda Lengua

Competencias	Habilidades	Saberes
<b>Establece contactos sociales básicos</b>	Escritura, lectura, escucha, habla	Inglés
<b>Desenvolvimiento en las relaciones sociales con sencillez pero con eficacia</b>	Escritura, lectura, escucha, habla	Inglés
<b>Llevar a cabo diversidad de Funciones lingüísticas</b>	Escritura, lectura, escucha, habla	Inglés

Fuente: Construcción propia, 2020

### 3.3 Resultados de aprendizaje

El desarrollo de competencias se encuentra asociado a los resultados de aprendizaje, los resultados de aprendizaje evidencian el nivel de mentalidad de los alumnos respecto a las competencias trabajadas, aunque dichas competencias como tales solo podrán ser expresadas en el ámbito social y laboral real (lo que la (Catalunya, 2009) denomina “Demostraciones”). Por medio de los resultados de aprendizaje, la institución declara “lo que se espera que un alumno conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje” (ANECA., 2013), y a su vez el alumno es conocedor de las evidencias necesarias por su parte para demostrar el nivel de aprendizaje conseguido.

A continuación, en la Tabla 9, se muestra como en el programa de Ingeniería Mecatrónica realizó la asociación de los resultados de aprendizaje relacionados con las competencias a desarrollar.

Tabla 9 Resultados de Aprendizaje asociados a las competencias disciplinares del programa de Ingeniería Mecatrónica

Competencia	Habilidades	Conocimientos	Resultados de Aprendizaje
Construir circuitos electrónicos para su integración en	Interpretación de planos Electrónicos de acuerdo con norma, Elaboración de planos electrónicos y Simulación, Interpretación hojas de datos, Gestión documental.	Circuitos Eléctricos: DC y AC. Componentes Electrónicos, Electrónica análoga, Electrónica Digital, Electrónica de Potencia. Sistemas embebidos. Comunicaciones	Analiza y diseña circuitos eléctricos con elementos pasivos en D.C. y A.C. Analiza y diseña circuitos eléctricos con elementos activos. Resuelve de problemas de circuitos electrónicos lineales.

Competencia	Habilidades	Conocimientos	Resultados de Aprendizaje
sistemas mecatrónicos mediante la interconexión de elementos y dispositivos electrónicos.	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Electrónica análoga, Electrónica digital, sensores industriales.	Identifica y analiza la documentación técnica de dispositivos electrónicos en segunda lengua. Analiza y diseña circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Análisis y diseña de circuitos electrónicos digitales empleando lenguajes de descripción hardware.
	Programación de controladores, diagnóstico de circuitos eléctricos	Electrónica, Programación, control	Desarrolla sistemas electro-mecánicos para su posterior fabricación e implementación
Implementar elementos mecatrónicos para la automatización de sistemas o procesos con base al resultado del diagnóstico del funcionamiento del sistema o proceso.	Integrar elementos computacionales, electrónicos, mecánicos y de control para mejorar el desempeño de sistemas o procesos mediante su automatización.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización, diseño mecánico.	Identificar y analiza los fallos en un circuito eléctrico, con el fin de evaluar su funcionamiento. Evalúa el desempeño de sistemas electro-mecánicos en procesos industriales. Diagnostica el desempeño de sistemas mecatrónicos en procesos industriales Simula sistemas integrados de mecatrónica para conocer su funcionamiento en condiciones de operación Optimiza diseños mecatrónicos en función de su desempeño y factor de seguridad.
	Integrar elementos computacionales, electrónicos, mecánicos y de control para mejorar el desempeño de sistemas o procesos mediante su automatización.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización.	
Determinar la propuesta tecnológica, empleando metodologías de investigación científica, para la solución de problemas específicos en los diferentes sectores de la sociedad, mediante el análisis e integración de los sistemas mecatrónicos validando su funcionalidad empleando dispositivos físicos y software de simulación.	Diseñar sistemas, productos o procesos mecatrónicos mediante la integración de tecnologías electrónicas, mecánicas y de control, para el desarrollo de los sectores social, público o privado.	Sistemas dinámicos, electrónica análoga, Electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software.	Aplica simulación de electrónica para evaluar los diseños electrónicos diseñados. Describe los métodos aplicados para el diseño de soluciones electrónicas. Evalúa soluciones mecatrónicas en la solución de problemas de su entorno. Presentar propuestas de prototipos que permitan la utilización eficiente y eficaz de los recursos empleados en los procesos, con equipos comprometidos con el logro de los resultados propuestos.
	Proponer modelos o prototipos mecatrónicos para innovar sistemas, mediante el desarrollo tecnológico e investigación aplicada.	Simulación de software. Sensores industriales, Microcontroladores, control análogo digital, automatización, diseño mecánico.	Diseña elementos de máquinas y estructurales seguros y funcionales para suplir las necesidades de la industria y la sociedad en general, aplicando normas y principios de la mecánica, la mecánica de sólidos deformables y el diseño de ingeniería. Selecciona, calcula, modela, simula y evalúa instalaciones, máquinas y equipos mecatrónicos para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad en general. Concibe, modela y desarrolla sistemas analógicos, digitales y de señal mixta, considerando tecnologías hardware/software disponible.
	Proponer modelos o prototipos mecatrónicos para innovar sistemas, mediante el desarrollo tecnológico e investigación aplicada.	Diseño agrónco, sensores industriales, metodologías de investigación.	

Competencia	Habilidades	Conocimientos	Resultados de Aprendizaje
			Concibe y desarrolla sistemas de procesamiento de señales, integrando conceptos de inteligencia computacional. Selecciona e integra equipos, máquinas y componentes de medición, control y automatización para diferentes aplicaciones, de acuerdo con las necesidades de la industria y la sociedad en general.
Diseñar y manufacturar elementos mecánicos y electrónicos para su integración en sistemas mecatrónicos mediante Máquinas-Herramientas empleando herramientas de diseño gráfico asistido por ordenador.	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales, simulación de software.	Diseña circuitos electrónicos en la solución de necesidades del entorno. Utilizar conocimientos básicos de ingeniería, para la identificación y manejo de materiales empleados en los procesos de fabricación, teniendo en cuenta características de calidad. Diseñar procesos para la innovación, creación y producción de bienes o prestación de servicios en toda clase de organizaciones para el logro de la productividad, la calidad, la competitividad, el cuidado del medio ambiente y el bienestar de las personas. Selecciona, calcula, modela, simula y evalúa instalaciones, máquinas y equipos mecatrónicas para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad en general. Habilidad para elegir materiales de ingeniería y seleccionar, implementar y dirigir procesos de manufactura de acuerdo con los requisitos industriales, para suplir las necesidades de la industria y la sociedad en general. Concibe, modela y desarrolla sistemas analógicos, digitales y de señal mixta, considerando tecnologías hardware/software disponible.
	Construir elementos mecánicos y electrónicos para su manufactura e integración en sistemas mecatrónicos mediante herramientas computacionales y máquinas-herramientas.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales, simulación de software, generalidades de procesos de manufactura.	
	diseño de elementos de máquinas y mecanismos	Modelado 3D, diseño de máquinas, resistencias de materiales	
	Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador	Dibujo de máquinas, diseño de maquinas	
Determinar la configuración de sistemas automatizados para su operación en sistemas de producción con el uso de modelos matemáticos y su simulación haciendo los procesos eficientes	Integrar robots para su operación en sistemas de producción mediante su selección, instalación y programación.	Sistemas dinámicos, electrónica analógica, electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software, robótica.	Diseñar procesos para la innovación, creación y producción de bienes o prestación de servicios en toda clase de organizaciones para el logro de la productividad, la calidad, la competitividad, el cuidado del medio ambiente y el bienestar de las personas. Selecciona, calcula, modela, simula y evalúa instalaciones, máquinas y equipos mecatrónicos para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad en general.
	Integrar robots para su operación en sistemas de producción mediante su selección, instalación y programación.	Sistemas dinámicos, electrónica analógica, Electrónica digital, sensores industriales, Simulación de software, robótica.	

Competencia	Habilidades	Conocimientos	Resultados de Aprendizaje
acorde a las necesidades de producción.			
Determinar las alternativas de solución por medio de la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, robóticos y elementos de automatización e interfaces analizando la problemática existente y los recursos disponibles para su optimización y contribuir a la seguridad, calidad y productividad de la organización.	Diseñar sistemas, productos o procesos mecatrónicos mediante la integración de tecnologías electrónicas, mecánicas y de control, para el desarrollo de los sectores social, público o privado.	Diseño mecánico, sistemas mecatrónicos, modelamiento de sistemas, sensores industriales.	Caracteriza procesos industriales e identifica las oportunidades de automatización industrial de procesos. Presentar propuestas de prototipos que permitan la utilización eficiente y eficaz de los recursos empleados en los procesos, con equipos comprometidos con el logro de los resultados propuestos. Plantea, analiza, modela y soluciona problemas complejos, usando conocimientos de las ciencias básicas, socio-humanísticas, administrativas y de ingeniería de acuerdo con los requerimientos del ámbito industrial, organizacional y su entorno. Diseña elementos de máquinas y estructurales seguros y funcionales para suplir las necesidades de la industria y la sociedad en general, aplicando normas y principios de la mecánica, la mecánica de sólidos deformables y el diseño de ingeniería.
	Implementar sistemas de automatización con base en el diagnóstico del proceso, mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores, sistemas inteligentes, interfaz de usuario e interfaz robótica y sistema de control, empleando herramientas especializadas, bajo un marco de seguridad y normativo para cumplir con la funcionalidad requerida.	Sistemas de control análogo y digital Automatización PLC	Selecciona, calcula, modela, simula y evalúa instalaciones, máquinas y equipos mecatrónicos para satisfacer las necesidades de la industria y la sociedad en general. Concibe, modela y desarrolla sistemas analógicos, digitales y de señal mixta, considerando tecnologías hardware/software disponible. Concibe y desarrolla sistemas de procesamiento de señales, integrando conceptos de inteligencia computacional.
	Integrar y analizar los elementos de un sistema mecatrónica, aplicando simulación de software y técnicas de control.	Control análogo, control digital, simulación de software, simulación de sistemas.	
	Preparación de propuestas técnicas	Procedimientos de definición de requerimientos	
		Metodologías de: valoración cuantitativa, cualitativa y selección de alternativas de diseño, investigación, diagramas	
	Establecimiento de especificaciones de diseño	Normativa ambiental: Aspectos e impactos de las tecnologías electrónicas, minimización de impactos ambientales y ciclo de vida de los productos electrónicos.	
	Levantamiento de requerimientos	Verificación y validación: Procedimientos de verificación y validación de requerimientos y especificaciones de diseño, protocolos de atención al cliente interno y externo.	

Competencia	Habilidades	Conocimientos	Resultados de Aprendizaje
Aplicaciones industriales y de servicio del Internet de las cosas (Internet of Things), atendiendo a la creación de soluciones de bajo costo Medioambiental.	Habilidades: Diseño de sistemas de comunicación.	Electivas de profundización, Electrónica básica, programación, diseño de dispositivos	Diseña sistemas de comunicación adaptables a sistemas mecatrónicos. Reconoce la importancia de la comunicación en procesos industriales y de servicio. Optimiza el manejo de la información de procesos industriales para su evaluación, control y mejora continua.
Comprender el impacto de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.	Integrar elementos electrónicos, y mecánicos para la aplicación de nuevas tecnologías de bajo consumo energético.	Electivas de profundización. Energías renovables, sensores industriales, microcontroladores, automatización, electrónica de potencia	Reconoce el impacto medioambiental del uso inadecuado de los recursos. Diseña sistemas electrónicos de manera responsable con el medio ambiente. Predice el ciclo de vida útil de piezas y máquinas y su impacto ambiental. Evalúa el impacto ambiental y social de los proyectos de ingeniería aplicados. Propone metodologías de ingeniería para la mitigación del impacto ambiental y social de los proyectos de ingeniería. Plantea, analiza, modela y soluciona problemas complejos, usando conocimientos de las ciencias básicas, socio-humanísticas, administrativas y de ingeniería de acuerdo con los requerimientos del ámbito industrial, organizacional y su entorno.

Fuente: Construcción propia, 2020

### 3.4 Perfiles del Ingeniero Mecatrónico Uniagrarrista

En este apartado se muestra un resumen de las habilidades, fortalezas y experiencias clave que se está buscando en el aspirante a estudiar Ingeniería Mecatrónica y lo que puede ofrecer la persona que estudie Ingeniería Mecatrónica en Uniagraria.

#### Perfil de ingreso

El perfil de ingreso define los intereses, capacidades y habilidades de los futuros ingenieros mecatrónicos Uniagrarristas. El perfil de ingreso recomendado a los estudiantes de programa se presenta a continuación:

- Disposición de asumir retos y carácter para superarlos.
- Pasión por el medio ambiente y la ruralidad.
- Motivación por aprender.
- Ser creativo, innovador y emprendedor.
- Interés por las ciencias físicas y matemáticas.
- Interés por solucionar problemas desde una postura tecnológica.

## **Perfil del egresado**

Atendiendo las tendencias de la Ingeniería Mecatrónica a nivel mundial y nacional presentadas en el capítulo 2 del presente documento y apoyado en las necesidades del entorno de la profesión presentados en el análisis DOFA desarrollado, se establecen los criterios de formación del Ingeniero Mecatrónico, sin desligar los factores diferenciales con el fin de poner huella como profesional Uniagraria.

## **PERFIL PROFESIONAL**

El Ingeniero Mecatrónico de Uniagraria se caracteriza por ser un profesional integral, el cual se prepara para entender las problemáticas del sector primario y plantear soluciones tecnológicas con propuestas creativas e innovadoras a través de la Mecánica, la Electrónica, el Control Automático, y las TIC. Así mismo, el ingeniero cuenta con habilidades en el diseño de soluciones que impacten la productividad de los procesos rurales e industriales a través del desarrollo y liderazgo de procedimientos de automatización, investigación en el campo de la nano y biotecnología, desarrollo de maquinaria y robótica, aplicando estrategias de sostenibilidad con el fin de aportando para el crecimiento del país.

## **CAPITULO 4 - ASPECTOS CURRICULARES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECATRÓNICA**

Este proyecto educativo reconoce que los cambios en la producción del conocimiento científico o artístico, trascienden el laboratorio o el aula de clase; escenarios tradicionales

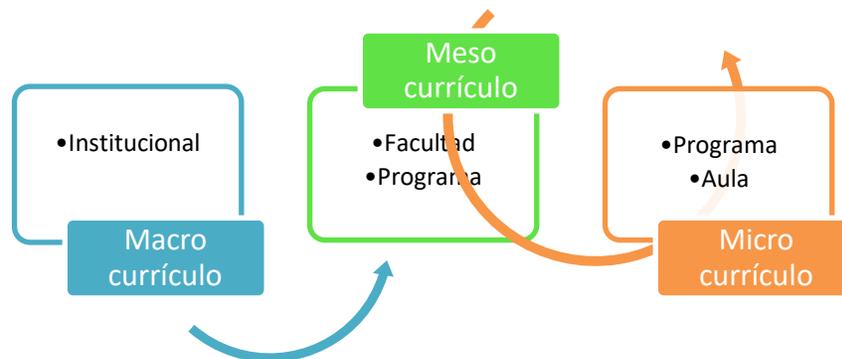
y habituales en los que se comparte y crea el conocimiento y por ello apuesta por el diseño de lineamientos, perspectivas y escenarios creativos, apoyados en nuevas tecnologías y en estrategias didácticas y pedagógicas que promuevan la formación por competencias y la resolución de problemas, a partir del tránsito del saber al hacer en los diferentes contextos.

#### 4.1 Construcción curricular

La última modificación curricular del programa se enfoca a ser un programa con fuerte tendencia al diseño en Mecatrónica, la electrónica, la mecánica, el software, la Inteligencia artificial, el internet de las cosas y desarrollando las competencias necesarias con el factor diferenciador del programa, teniendo en cuenta además la interacción con los demás programas de la Institución como son Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental, Medicina Veterinaria y demás programas de UNIAGRARIA. Así mismo, como se evidencia en el Informe de Revisión Curricular, se realizaron diferentes reuniones con las demás facultades de Ingeniería de la Institución y se logró construir un núcleo común entre todas las ingenierías que facilita a los estudiantes cursar doble programa como lo establece la Resolución de Rectoría 1578 de 17 de julio de 2020.

UNIAGRARIA plantea (Figura 7), las concreciones curriculares a partir de tres grandes niveles de planeación, que deben estar articulados y sistematizados para su revisión, actualización y validación permanente.

Figura 7 Modelo del Proceso Curricular de Uniagraria



Fuente: Construcción propia, 2020

El primer nivel denominado Macro curricular, permite establecer los fundamentos misionales y finalidades formativas de la institución, plasmados en su Proyecto Educativo Institucional, modelo pedagógico, políticas de investigación, extensión, internacionalización y evaluación, entre otros; que determinarán la apuesta formativa de todos los programas académicos tanto de pregrado como de posgrado ofrecidos por UNIAGRARIA.

Esta apuesta formativa inicia su proceso de aplicación en el nivel Meso curricular, en donde a partir de los fundamentos trabajados en el nivel anterior, se plantean los planes de

estudios como medio para alcanzar los fines proyectados a través de proyectos y programas académicos. En este nivel se determinan los Proyectos Educativos de Programa y se establecen los perfiles y las competencias disciplinares que sumadas a las institucionales, determinan los resultados de aprendizaje necesarios, para formar profesionales integrales, emprendedores, responsables ambientalmente y comprometidos por el desarrollo regional del país.

La materialización del ejercicio curricular se desarrolla en el nivel Micro curricular, en donde a partir de la coherencia entre las disposiciones señaladas en los niveles macro y meso, se determinan los objetivos, estrategias didácticas, contenidos, actividades de desarrollo y de evaluación necesarias para concretar en el aula, la apuesta formativa por competencias planteada por la Institución.

Partiendo de estos niveles de concreción curricular, UNIAGRARIA establece la siguiente ruta (Figura 8) de seis componentes, como elemento guía para el diseño, evaluación y/o actualización en sus programas académicos y que dan cuenta de manera articulada de sus componentes teóricos, epistemológicos, formativos, pedagógicos, de interacción y de evaluación:

Figura 8 Proceso del modelo curricular



Fuente: Construcción propia, 2020

### **Componente 1: Marco Teórico y Normativo**

El marco teórico y normativo consolida información proveniente del estudio de la realidad y necesidades sociales y profesionales, así como de la sistematización de información filosófica y científica. En ella se plantean las premisas científico-pedagógicas que sirven de sustento a los planes de estudio, a partir de fundamentos filosóficos, antropológicos, sociológicos, pedagógicos y curriculares, tanto institucionales como disciplinares.

En este mismo marco, se hace un análisis del contexto histórico que determina la pertinencia del currículo para un momento y un espacio cultural históricamente delimitado, a partir del análisis de tendencias en la educación superior, tendencias del currículo, tendencias nacionales e internacionales de la profesión, análisis de competidores directos, demandas económicas y sociales de la profesión, que permiten establecer la concepción de la profesión, clarificando su objeto de estudio, el factor diferenciador, campos de actuación y modalidades de formación.

Por último, se determinan los principales elementos normativos que condicionan el currículo en los que se incluyen las normas y lineamientos Ministeriales y de otros organismos competentes en los campos de desempeño, así como políticas académicas y curriculares institucionales que incluyen su misión y visión, entre muchos otros.

### **Componente 2: Perfil del Egresado**

En este componente se define el conjunto estructurado de competencias y atributos que UNIAGRARIA se compromete a desarrollar en sus estudiantes al finalizar un plan de estudios y que se evidencian a través de resultados de aprendizaje, que les permita desempeñarse e insertarse exitosamente en el ámbito laboral del sector productivo.

Este perfil es el marco de referencia para la elaboración del plan de estudios y de los instrumentos de evaluación, razón por la cual, su establecimiento depende de la sinergia entre los perfiles genérico (competencias transversales) y específico (competencias disciplinares) de cada profesión, que incluyen los componentes de interacción y relacionamiento con el sector externo.

### **Componente 3: Organización del plan Curricular**

Define las áreas del currículo, los contenidos transversales y el plan de estudios de cada programa, a partir de la estructura por núcleos de formación determinados por UNIAGRARIA para atender a la apuesta formativa integral de la institución.

En este componente se detalla la lógica de la distribución y secuencia de los cursos que componen el plan de estudios para obtener los resultados de aprendizaje planteados, así como su tipología (teórico, teórico – práctico, práctico) y su medición en créditos académicos.

Como ejercicio final en este componente, se organizan todas las situaciones de aprendizaje que se van a llevar a cabo en el aula y fuera de ella, teniendo al docente como mediador del aprendizaje y determinando para los estudiantes sus tiempos de trabajo asistido e independiente.

### **Componente 4: Estrategias Didácticas**

Define la concepción general de roles y las relaciones entre docente, estudiantes, medios y materiales educativos, para el logro de las competencias especificadas en el perfil de egreso y en el marco del proceso de enseñanza- aprendizaje. Se determinan los principios, métodos y procedimientos que profesores y estudiantes deben asumir en este proceso. Considera:

Estrategias de la enseñanza: entendidas como las formas que tienen los profesores para planear y acompañar los procesos formativos a partir de la aplicación de diferentes metodologías activas, organización de las sesiones, relacionamiento permanente con los estudiantes y atención a las demandas académicas y ritmos de aprendizaje de los mismos.

Estrategia de aprendizaje: entendidas como los pasos o habilidades que el estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente; es decir, solucionar problemas y demandas académicas.

### **Componente 5: Sistema de Evaluación**

En este componente se precisan los criterios, procedimientos e instrumentos de seguimiento y evaluación que se aplicaran en la comprobación del logro de las competencias y resultados de aprendizaje definidos en el plan curricular, para lo cual se definen tres líneas:

Evaluación de los procesos de enseñanza aprendizaje, que precisa las modalidades, formas, procedimientos, instrumentos y periodicidad de la evaluación en concordancia con las políticas de evaluación en UNIAGRARIA, evaluación del currículo que identifica los mecanismos definidos institucionalmente para la revisión y actualización del currículo, tomando como insumos, entre otros, los resultados de los procesos de autoevaluación, la evaluación docente y el proceso de grado.

### **Componente 6: Estrategias de Aplicación**

Define la modalidad de implantación progresiva o inmediata del plan curricular a través de un plan de transición que detalla los procedimientos de equivalencia y convalidación de los cursos y el momento desde cuando se aplica el nuevo plan curricular.

#### **4.2 Organización del plan curricular**

UNIAGRARIA concibe el currículo como el conjunto de actividades y procesos que se programan intencional y consensuadamente para cumplir con los objetivos propuestos en su proyecto educativo institucional, orientado a la formación integral de sus egresados, por tanto, el currículo es toda la organización interna que tiene la institución, para el desarrollo de sus tres funciones sustantivas: docencia, investigación, extensión y proyección social, integrados en un programa académico de pregrado o posgrado.

Esta integración se refleja en los programas de **pregrado** de UNIAGRARIA a través de los siguientes 4 núcleos de formación:

**Núcleo básico común de formación:** Este núcleo está constituido por dos grandes áreas formativas. La primera denominada área de formación UNIAGRARISTA, vincula los tres pilares institucionales (SER) plasmados en su misión; y busca propiciar la formación integral como eje central de la acción educativa en la Institución, para afianzar la impronta UNIAGRARISTA en cada uno de sus estudiantes.

La segunda corresponde al área de formación en competencias genéricas, cuyo espacio dentro del currículo pretende estructurar los conceptos y aprendizajes básicos para comprender el objeto de estudio de cada uno de los programas y/o disciplinas que se orientan en la institución, que son complementados con cursos electivos basados en

saberes científicos, humanísticos y artísticos. Hacen parte de este núcleo, la formación socio humanística, de ciencias básicas, de investigación formativa y segunda lengua.

**Núcleo de formación por áreas de conocimiento:** este espacio curricular permite organizar de manera articulada la formación del núcleo básico, con la formación disciplinar, a partir de sus relaciones conceptuales y de la finalidad que persiguen.

**Núcleo de formación disciplinar y de profundización:** corresponde al eje central de formación que articula los aprendizajes propios de cada disciplina o profesión y por medio del cual se plasma la concepción epistemológica y metodológica del objeto de estudio. En este núcleo, también se plantea la profundización, entendida como una opción curricular de los programas de formación en sus áreas disciplinares, que busca ofrecer un perfil diferencial del egresado, permitir una ruta formativa en atención a los intereses de los estudiantes y ampliar su proyección profesional en el ámbito académico o laboral.

**PARÁGRAFO 1º.** Se entiende por curso electivo aquel que puede elegirse de un listado específico aprobado por el Consejo de Facultad previa recomendación del Comité de Currículo y que corresponden a componentes artísticos, culturales, deportivos e interdisciplinarios.

**Opción de Grado:** entendido como el elemento del currículo que le permite al estudiante demostrar los aprendizajes adquiridos a lo largo de su formación para acceder al título profesional.

Este diseño curricular supone que el conocimiento y las habilidades son transferibles en todo el plan de estudios. Se espera que los estudiantes desarrollen, practiquen, implementen y demuestren las habilidades y el conocimiento definidos en las capacidades en y a través de su aprendizaje en todo el plan de estudios y para ello se definen, actividades académicas que la materializan.

### 4.3 Organización por créditos académicos

La organización de las actividades académicas del programa se establece mediante créditos académicos. Así, en concordancia con el Ministerio de educación Nacional, particularmente con los Decretos 1295 de 2010 y 1330 de 2019, y con los lineamientos curriculares de La Fundación Universitaria Agraria de Colombia –UNIAGRARIA, orienta su organización académica de manera autónoma. La Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA- concibe el “Crédito Académico” como la unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias que se espera que el estudiante desarrolle en su proceso de formación.

Son propósitos del sistema de créditos académicos los siguientes:

- Desarrollar la autonomía del estudiante para elegir actividades formativas que respondan a sus intereses y motivaciones personales.

- Fomentar la producción y el acceso a diferentes tipos de experiencia de aprendizaje flexible.
- Facilitar una clara organización de los deberes del estudiante, en los semestres que determine la Institución.
- Ajustar el ritmo del proceso de formación, a las diferencias individuales de los estudiantes
- Estimular en las unidades académicas de las IES, hacia la oferta de actividades y estrategias académicas nuevas, variadas y a la producción de nuevas innovaciones pedagógicas.
- Facilitar diferentes rutas de acceso a la formación profesional y de esta manera, la movilidad estudiantil, intrainstitucional e interinstitucional.
- Propiciar la formación en diferentes escenarios institucionales y geográficos, que posibiliten el desarrollo del talento humano y mejoramiento de las condiciones personales, institucionales, sociales y económicas de los futuros profesionales.
- Incentivar procesos de cooperación interinstitucional a través de intercambios, transferencias de estudiantes y homologación títulos.

En este sentido, Institucionalmente se establece como regla general que un (1) Crédito Académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico del estudiante y comprende, para los programas presenciales, las horas con acompañamiento directo del docente y las demás horas que el estudiante deba emplear en actividades de estudio independiente, prácticas, preparación de exámenes u otras, que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

Es pertinente aclarar que la adopción de los créditos académicos en UNIAGRARIA, requirió de la clasificación de los cursos de acuerdo con su característica académica, en teóricos, teórico-prácticos y prácticos y presentan en la

Figura 9 la siguiente distribución en tiempos:

Figura 9 Distribución de tiempos de la organización de créditos académicos

CURSO TEÓRICO				CURSO TEÓRICO PRÁCTICO				CURSO PRÁCTICO			
HAD	CP	HEI	TH	HAD	CP	HEI	TH	HAD	CP	HEI	TH
16	0	32	48	8	24	16	48	0	48	0	48

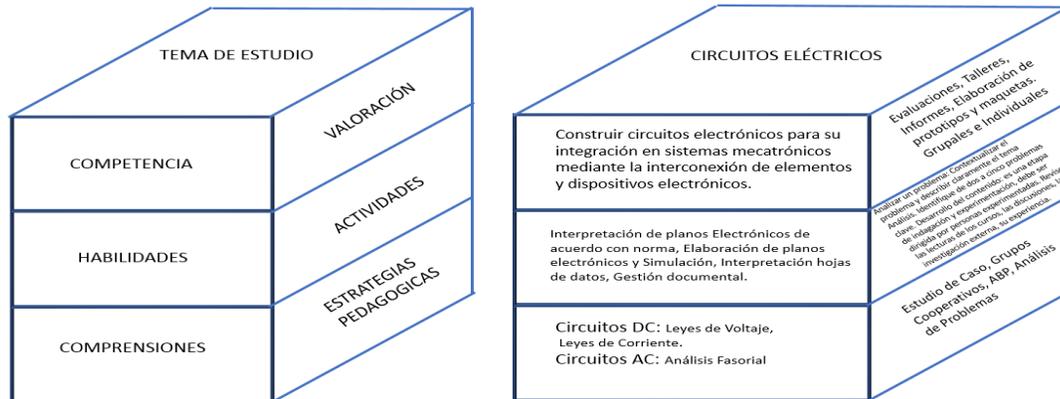
Convenciones:  
 HAD: Horas asistencia docente  
 CP: Componente práctico  
 HEI: Horas estudio independiente  
 TH: Total horas

Fuente: Fuente: Construcción propia, política curricular de Uniagraria, 2020

En los programas de pregrado y postgrado de la Institución, el componente teórico de cada curso tendrá una relación de una (1) hora de estudio con asistencia docente por dos (2) horas de estudio independiente. En cuanto al componente práctico la relación será de una (1) hora de estudio con asistencia docente por cero (0) horas de estudio independiente, elementos determinados a partir del diseño micro curricular de cada curso y de las estrategias didácticas y metodológicas de enseñanza - aprendizaje para la formación por competencias.

El trabajo para definir el tiempo requerido para desarrollar una competencia y posteriormente calcular los créditos académicos es un ejercicio que consiste en identificar las habilidades y las comprensiones necesarias para desarrollar una competencia, luego se hallan las estrategias pedagógicas y las actividades para desarrollar las habilidades, finalmente se adecuan los elementos de evaluación para determinar los resultados de aprendizaje, el comité curricular de Ingeniería Mecatrónica de Uniagraria ha definido un modelo que se muestra en la Figura 10 e integra en tres dimensiones todos los aspectos para desarrollar la competencia.

Figura 10 Modelo en tres dimensiones de la unidad de formación



Fuente: Construcción propia, 2020

Luego se realiza el cálculo del tiempo requerido para desarrollar la competencia y es así como se divide en las unidades de formación necesarias, en la tabla 25 se muestra en síntesis la operación para determinar el número de créditos que requiere la unidad de formación.

De acuerdo con el Artículo 2.5.3.2.3.2.5 del Decreto 1330 de 2019 que trata de la “Organización actividades académicas y proceso formativo”, en la Figura 10 se muestran todas las actividades que se deben desarrollar durante el periodo académico, cada actividad tiene labores con acompañamiento directo presenciales o virtual y adicionalmente tiene labores sin acompañamiento, la suma de los tiempos de cada actividad corresponde al tiempo total con acompañamiento presencial o virtual y sin acompañamiento expresa el tiempo requerido para esa actividad, finalmente la suma de todos los tiempos corresponde al tiempo total que el estudiante deberá dedicar durante el periodo académico a ese curso.

Tabla 10 Determinación de créditos académicos de acuerdo con las actividades

		Distribución Horaria			
Tipo de Actividad	Sesiones	Presencial h	Virtual h	Sin acompañamiento h	Total h

Sesiones de aula de carácter teórico	6	1,8			10,8
Sesiones de aula de carácter Práctico	12	1,9			22,8
Sesiones de Aula de carácter Teórico práctico	6	1,8			10,8
Realización de pruebas escritas	2	2			4
Preparación de pruebas escritas	12			2	24
Realización de talleres en grupo	2	2		5	14
Sustentación de actividades como talleres y laboratorios	12	0,2			2,4
Elaboración de maquetas o prototipos para experimentación	12	0,1	0,3	0,6	12
Realización de consulta e Investigación	12			1	12
Elaboración de ejercicios	12			1	12
Tutorías de apoyo	4	1,8	2		15,2
Retroalimentación de las pruebas	2	2			4
					<b>TOTAL</b>

Fuente: Construcción propia, 2020

#### 4.4 Áreas curriculares y núcleos de formación

Acorde con los lineamientos Institucionales el plan curricular de Ingeniería Mecatrónica cuenta con diferentes áreas como son: Área de formación en competencias genéricas organizada por los núcleos de ciencias básicas y de ciencias básicas en Ingeniería que a su vez se integran en el núcleo básico común de formación, así como el núcleo de investigación, económico administrativo y ambiental disciplinar. Finalmente cuenta con el núcleo socio humanístico y el Institucional integradas por los componentes del mismo nombre. Se encuentra el área de Formación disciplinar y de profundización constituida por el núcleo de ingeniería aplicada y el núcleo de profundización.

## Núcleo básico común de formación

El campo básico se encuentra definido en el área básica que abarca todos los componentes de núcleo común institucional y de los programas de Ingeniería.

### Componente de Ciencias Básicas

Se refiere a la fundamentación teórica de la ingeniería basada en el conocimiento de los modelos matemáticos, físicos, químicos y biológicos.

Se realizan diferentes metodologías aplicadas en problemas que proporciona el núcleo para cumplir los objetivos de aprendizaje.

Cuenta con dos (2) componentes: Ciencias básicas y Ciencias en la ingeniería.

#### 1. Componente de Ciencias básicas

Integrada por cursos de ciencias naturales y matemáticas, sobre la cual radica la formación básica científica del ingeniero.

Tabla 11 Componente de formación en ciencias básicas

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
1	PRECALCULO	T	3	0	6	9	3
1	QUÍMICA GENERAL	TP	2	3	4	9	3
2	CALCULO DIFERENCIAL	T	3	0	6	9	3
2	ÁLGEBRA LINEAL	T	3	0	6	9	3
2	FÍSICA MECÁNICA	TP	2	3	4	9	3
3	CALCULO INTEGRAL	T	3	0	6	9	3
3	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	T	3	0	6	6	2
4	ECUACIONES DIFERENCIALES	T	3	0	6	9	3
4	FÍSICA ELÉCTRICA Y MÁGNETICA	TP	2	3	4	9	3
5	CALCULO VECTORIAL	T	3	0	6	9	3
6	TERMODINÁMICA	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020.

## Componente de Ciencias en la ingeniería

Tiene su raíz en la matemática y en las ciencias naturales, lo cual conlleva a un conocimiento específico para la aplicación creativa en Ingeniería. El estudio de las ciencias básicas de ingeniería provee la conexión entre las ciencias naturales y la matemática con la aplicación y la práctica de la ingeniería.

Tabla 12 Componente de formación de Ciencia en la Ingeniería

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
1	DISEÑO Y MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADOR	TP	2	3	4	9	3
1	INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA	TP	1	1	1	3	1
3	ALGORITMOS Y PROGRAMACIÓN	TP	1	3	2	6	3

Fuente: Construcción propia, 2020.

### Componente Institucional:

Conformado por un conjunto de unidades de formación en humanidades, ruralidad, sostenibilidad y emprendimiento que todos los estudiantes de pregrado de Uniagraria deben completar antes de recibir un título como apoyo para que los estudiantes lleguen a convertirse en individuos íntegros, se requiere el siguiente plan de estudios básico.

Este componente tiene como fin difundir y desarrollar el origen, los propósitos institucionales contenidos en la misión, visión y Proyecto Educativo de UNIAGRARIA, y fomentar el sentido de pertenencia y compromiso en los estudiantes y futuros egresados.

Tabla 13 Componente de formación Institucional

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
1	FILOSOFÍA UNIAGRARISTA	TP	0,5	1,5	1	3	1
2	SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	TP	0,5	1,5	1	3	1

3	EMPRENDIMIENTO E INOVACION	TP	0,5	1,5	1	3	1
4	DESARROLLO REGIONAL Y RURALIDAD	TP	0,5	1,5	1	3	1

Fuente: Construcción propia, 2020.

### Componente en investigación:

A través de este componente se le brindan al estudiante las herramientas para resolver problemas de ingeniería desde una perspectiva investigativa, con la rigurosidad que tal perspectiva implica. Esto significa difundir las etapas del método científico, diferencia entre los tipos de investigación y la elaboración, desarrollo y aplicación de proyectos de investigación relacionados con la ingeniería. El plan de estudios involucra unidades de formación que se imparten a los estudiantes a través de una investigación activa porque UNIAGRARIA cree que el dominio de los conceptos de ciencias proviene de hacer la ciencia real y operante. El componente comienza con una investigación introductoria, seguida de un aprendizaje de metodologías de investigación, luego se realiza investigación aplicada y finalmente en proyecto de grado se integra todo el modelo de Investigación.

Tabla 14 Componente de formación de apoyo a la investigación

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
4	INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	T	0,5	1,5	1	3	1
6	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	T	0,5	1,5	1	3	1
8	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	T	0,5	1,5	1	3	1
10	OPCIÓN DE GRADO	TP	2	6	4	4	4

Fuente: Construcción propia, 2020.

### Componente de formación Económico administrativo

Este componente tiene como objetivo brindar al estudiante las herramientas adecuadas para administrar personas y dinero, pues estos dos factores hacen parte fundamental de los sistemas organizacionales que los futuros ingenieros deben gestionar. Este componente proporciona al ingeniero la capacidad de evaluar proyectos de inversión en contextos multidisciplinarios. Ordenado por un conjunto de unidades de formación en Economía, análisis de costos y evaluación de proyectos. En la siguiente tabla se observa en el plan de estudios el componente Económico- Administrativo.

Tabla 15 Componente de formación Económico – Administrativo

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
7	ECONOMÍA Y FINANZAS PARA INGENIERÍA	T	3	0	6	9	3
8	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020.

### Componente Socio humanístico e Interdisciplinar

Durante la carrera los estudiantes adquieren una comprensión acerca de cómo los humanos han abordado temas fundamentales de existencia, identidad y valores y desarrollan una apreciación de estos temas de experiencia intelectual, cultural y deportiva. Los estudiantes también aprenden a explicar y evaluar críticamente los productos de la reflexión y la creatividad humana.

Las actividades aquí realizadas presentan a los estudiantes metodologías apropiadas para la exploración de creencias sobre la existencia, identidad y valores humanos. En la Tabla 16 se observa en el plan de estudios del componente de ciencias básicas. Establecido por un conjunto de unidades de formación en humanidades, ciencias sociales y políticas.

Tabla 16 Componente de formación Socio - Humanístico

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
1	ELECTIVA DEPORTIVA	TP	0,5	1,5	1	3	1
4	ELECTIVA ARTÍSTICA	TP	0,5	1,5	1	3	1
1	COMUNICACIÓN	TP	1	3	2	6	2
2	HUMANISMO Y PAZ	TP	1	3	2	6	2
4	HISTORIA ARTE Y CULTURA	TP	0,5	1,5	1	3	1
6	ELECTIVA INTERDISCIPLINAR I	T	2	0	4	6	2
7	ELECTIVA INTERDISCIPLINAR II	T	2	0	4	6	2

Fuente: Construcción propia, 2020.

## Componente en segunda lengua:

Consiste en el desarrollo de conocimiento sólido de al menos un idioma y cultura extranjero, puede elegir adquirir un nuevo idioma o continuar estudiando un idioma con el que ya esté familiarizado. El aprendizaje de un segundo idioma abre nuevos mundos de conocimiento y nuevas formas de pensar. En la Tabla 17 se observa en el plan de estudios el componente en segunda lengua. Conformado por un conjunto de seis unidades de formación en un segundo idioma.

Tabla 17 Componente de formación Institucional

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
2	INGLES 1	TP	1	3	2	6	1
3	INGLES 2	T	1	3	2	6	1
4	INGLES 3	T	1	3	2	6	1

Fuente: Construcción propia, 2020.

## Núcleo de formación específica Disciplinar y de profundización

Se encuentra definido en el área disciplinar que a su vez se encuentra organizada con el Núcleo de Ingeniería aplicada y este se conforma por los componentes: computacionales, de Electrónica Análoga, Electrónica Digital, Automatización, Control y Mecánica. En este Núcleo se integran también el componente electivo de profundización en Agricultura de precisión, Energías Alternativas Bio y Nanotecnología y el componente de Procesos de Manufactura.

## Componente computacional

En este componente se estructuran tres espacios académicos ligados y continuos entre sí, donde las habilidades y conocimientos se encuentran ligados con el fin de potencializar el desarrollo de los estudiantes, también permite fortalecer procesos de abstracción, deducción inducción y síntesis; habilidades primordiales en el desarrollo del ingenio, aplicables en todas las líneas de formación y básicas para la programación.

Tabla 18 Componente de formación disciplinar en computación

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
5	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y BASES DE DATOS	TP	3	3	6	12	4
9	SISTEMAS INTELIGENTES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de Electrónica Análoga

El componente de formación en electrónica está conformada por cinco espacios académicos, cuya finalidad es que el estudiante este en la capacidad de implementar elementos mecatrónicos para la automatización de sistemas o procesos, comprendiendo el impacto de la Ingeniería en Electrónica, Robótica y Mecatrónica en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable, por ende esto solo se genera en espacios transversales o de convergencia como lo son la automatización y la robótica.

Tabla 19 Componente de formación disciplinar en Electrónica Análoga

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
3	CIRCUITOS ELECTRICOS	TP	3	3	6	12	4
4	ELECTRÓNICA ANALOGA	TP	3	3	6	12	4
8	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de Electrónica Digital:

En electrónica digital se parte de las bases otorgadas en el espacio de *lógica y algoritmos*, evidenciando la interdisciplinariedad de las líneas de formación. Para desarrollar habilidades de análisis, diseño e implementación referente a los sistemas digitales, se creó el espacio de *electrónica digital*; este espacio se establece como previo al de microprocesadores, donde apoyados en las bases otorgadas por la de programación se combina junto a la electrónica digital con el fin de desarrollar software y hardware empotrado, para dar soluciones a diferentes necesidades del entorno.

Tabla 20 Componente de formación disciplinar en Electrónica Digital

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
5	ELECTRÓNICA DIGITAL	TP	2	3	4	9	3
6	MICROPROCESADORES	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de Automatización:

Se constituye como parte esencial del conocimiento disciplinar y del carácter integrador del Ingeniero Mecatrónico, de quien se espera su continua aplicación en aspectos de concepción, diseño, implementación y mejoramiento de máquinas, procesos y sistemas que funcionan con autonomía, sin intervención directa del ser humano. Es por ello que el plan de estudios incluye cursos como: Automatización de procesos industriales y Robótica aplicada. Igualmente se ofrecen cursos optativos en tópicos avanzados de automatización, control y robótica, que capacitan al estudiante en estos temas y le ayudan a prepararse para su desempeño a nivel profesional.

El desarrollo de esta línea busca desarrollar en los estudiantes diferentes habilidades y competencias que le permitirán desarrollar elementos mecatrónicos para la automatización de sistemas o procesos con base al resultado del diagnóstico del funcionamiento del proceso, generando alternativas de solución por medio de la programación, implementación e integración de sistemas mecatrónicos, lo cual permitirá la articulación con las diferentes líneas del programa. Permitiendo el diseño para la manufactura a gran escala mediante una máquina o equipo especializado para producir una parte de un producto o el producto en sí mismo, en una secuencia fija y continua.

Tabla 21 Componente de formación disciplinar en Automatización

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
5	SENSORES Y ACTUADORES INDUSTRIALES	TP	3	3	6	12	4
6	ELECTRONEUMÁTICA	TP	2	3	4	9	3
8	PROCESOS DE MANUFACTURA	TP	2	3	4	9	3

9	AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE MANUFACTURA	TP	2	3	4	9	3
10	DISEÑO MECATRÓNICO	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de Control:

El núcleo de control se enfoca en 4 unidades de formación con un total de 11 créditos que serán la base para el diseño e implementación de sistemas mecatrónicos integrando estructuras mecánicas con sistemas de control, incorporados a través de circuitos electrónicos o algoritmos, que permiten cumplir con las características deseadas, garantizando los estándares ambientales y reduciendo costos sin alterar la calidad y funcionalidad del sistema. Esta línea se articula con las otras líneas del programa a través de la implementación de sistemas mediante procedimientos de interconexión, acoplamiento y calibración de sensores, actuadores y sistemas de control bajo un marco de seguridad normativo cumpliendo con la funcionalidad requerida.

Tabla 22 Componente de formación disciplinar en control

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
6	SISTEMAS DINÁMICOS	TP	3	0	6	9	2
7	SEÑALES Y SISTEMAS	TP	2	3	4	9	3
8	SISTEMAS DE CONTROL ANÁLOGO	TP	2	3	4	9	3
9	SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL	TP	2	3	4	9	3
10	ROBOTÍA APLICADA	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de Mecánica:

El propósito de la agrupación del componente de Mecánica y Diseño es darle al estudiante las bases teóricas y espacios prácticos para el desarrollo de competencias y habilidades relacionadas con el proceso de conceptualización, diseño, construcción y evaluación de diseños mecánicos desde piezas de máquinas hasta estructuras de gran escala. La aplicación de conceptos de Mecánica Clásica le permite al estudiante estructurar la descripción matemática del comportamiento de los materiales bajo carga y su influencia en las consideraciones de seguridad de diseños industriales.

En los espacios formativos enfocados al Diseño de Máquinas se explorarán las metodologías de diseño de componentes de máquinas y productos industriales con un fuerte enfoque en el aprovechamiento de materiales con un bajo impacto ambiental. Las líneas de investigación de la universidad se integran profundamente en el desarrollo de diseños utilizando técnicas de prototipado y formado en materiales no convencionales enfocado a ofrecer soluciones tecnológicas a las necesidades de máquinas y herramientas en las operaciones del campo de la agricultura.

Tabla 23 Componente de formación disciplinar en Mecánica

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
4	MATERIALES PARA INGENIERÍA	TP	2	3	4	9	3
5	MECANICA DE FLUIDOS	T	3	0	6	9	3
6	ESTÁTICA	T	3	0	6	9	3
7	RESISTENCIA DE MATERIALES	TP	3	0	6	9	3
8	DINÁMICA	T	3	0	6	9	3
9	DISEÑO DE MÁQUINAS	TP	2	3	4	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente electivo en Ingeniería:

Este componente se encuentra integrado por dos cursos en los que se deberán desarrollar habilidades y conocimientos alineados con los pilares misionales. Todos los estudiantes de las facultades ingeniería deben completar esta línea diseñada para garantizar que tengan la amplitud y profundidad adecuadas de capacitación y sostenida al diseño de ingeniería. Se debe completar y un total de 4 créditos.

Tabla 24 Componente de formación electivo en Ingeniería

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
2	ELECTIVA EN INGENIERÍA I	TP	2	0	4	6	2
3	ELECTIVA EN INGENIERÍA II	T	2	0	4	6	2

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de profundización en Agricultura de precisión:

Este componente tiene cuatro créditos y está compuesto por dos unidades de formación donde cada unidad se impartirá en tres horas semanales: una teórica, otra teórico-práctica y una netamente práctica, iniciando con introducción a Internet de las cosas (IoT) donde se estudiarán los conceptos básicos, estándares y componentes de los sistemas IoT, transferencia de datos en tiempo real y diferidos, etapas de obtención y análisis de datos agrícolas terminando en la aplicación e implementación de IoT en la agricultura de precisión. Finalizada esta unidad se continuará con la siguiente unidad formativa, Tecnologías de posicionamiento, donde se estudiará las diferentes herramientas para almacenar y procesar datos obtenidos de la posición geográfica, altitud y mapeo de variables espacial y temporal, con el uso de sistemas globales de navegación por satélites (GNSS) y sistemas de información geográfica (SIG) se podrá analizar patrones y estimar trayectorias para el diseño de sistemas de agricultura de precisión.

Esta línea de profundización busca fomentar en el estudiante la capacidad de crear e implementar tecnologías que ayudarán al sector primario a tener una producción más eficiente, ecológica, teniendo en cuenta el ahorro de productos y reduciendo el impacto ambiental al optimizar el uso de recursos como el agua, disminución de sustancias tóxicas y combustibles, y el bienestar animal con las soluciones planteadas.

Tabla 25 Componente de formación disciplinar de profundización en Agricultura de Precisión

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
9	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II AGRICULTURA DE PRECISIÓN	TP	1	3	2	6	2
10	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III AGRICULTURA DE PRECISIÓN	TP	1	3	2	6	2

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de profundización en Energías Alternativas:

La línea formativa de Energías Alternativas le permite al estudiante entender el rol que la ingeniería, específicamente la Ingeniería Mecatrónica, tiene frente a la tendencia tanto institucional como mundial de resolver problemas asociados al cambio climático. El estudio de Energías Alternativas en UNIAGRARIA se enfoca al aprovechamiento de fuentes renovables, desarrollo de tecnologías de optimización de la energía y el correcto uso de fuentes hídricas.

La línea de profundización en Energías Alternativas se articula en la misión de la Universidad Agraria de Colombia Uniagraria mediante la transferencia de conocimiento y soluciones tecnológicas, con un espíritu de emprendimiento específicamente en el asistir el desarrollo de zonas rurales no interconectadas. Las tendencias internacionales en la investigación de fuentes alternativas de energía; así como la ampliación del acceso a la tecnología permite el desarrollo de soluciones a la medida que pueden impactar positivamente la vida de la comunidad rural de Colombia.

Tabla 26 Componente de formación disciplinar de profundización en Energías Alternativas

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
9	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II ENERGÍAS ALTERNATIVAS	TP	1	3	2	6	2
10	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III ENERGÍAS ALTERNATIVAS	TP	1	3	2	6	2

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de profundización en Bio y Nanotecnología:

Está compuesto por dos espacios académicos, donde el estudiante logrará adquirir habilidades en el diseño y uso de soluciones biotecnológicas y nanotecnológicas para solucionar problemas en su entorno, integrando elementos mecatrónicos. El primer espacio académico es fundamentos de biotecnología y nanotecnología, para llevar a cabo una tarea de formación exitosa son necesarias unas habilidades básicas para su desarrollo, estas son brindadas por espacios como química general, probabilidad y estadística y diseño de experimentos. En nanotecnología se trabajará alrededor de los siguientes temas: nanomateriales y nanocomponentes (MEMS y NEMS), y biotecnología gira alrededor de: Biosensores, bioinformática y biotecnología agrícola, siendo capaz de manejar información de las principales bases de datos biológicos y procesar la información a través de herramientas bioinformáticas básicas.

Tabla 27 Componente de formación disciplinar de profundización en Bio y Nanotecnología

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
9	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II BIO Y NANOTECNOLOGÍA	TP	1	3	2	6	2

10	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III  BIO Y NANOTECNOLOGÍA	TP	1	3	2	6	2
----	---	----	---	---	---	---	---

Fuente: Construcción propia, 2020

### Componente de profundización en Telecomunicaciones:

Este componente se requiere debido a la incorporación de los sistemas de telecomunicaciones en las soluciones de tecnología en los procesos automatizados y en general por el desarrollo que ha llevado la industria Mecatrónica, el componente está combinado por una línea de dos cursos, el primer curso concierne a los principios esenciales de los sistemas de telecomunicaciones inalámbricos y guiados, así como al estudio de la propagación de las ondas electromagnéticas por cada uno de estos medios y los sistemas de modulación convencionales y actuales. En el segundo curso corresponde a la explicación de cada una de las aplicaciones existentes que se utilizan en la industria 4.0.

Tabla 28 Componente de formación disciplinar de profundización en Procesos de Manufactura

Periodo académico	Curso	Tipo de curso	Horas de trabajo académico semanal				Créditos académicos
			Horas asistencia docente	Horas prácticas	Horas de estudio independiente	Horas de trabajo semanal	Créditos académicos
9	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN II  SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I	TP	3	0	6	9	3
10	ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN III  SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES I	TP	3	0	6	9	3

Fuente: Construcción propia, 2020

### 4.5 Plan de estudios del programa.

De acuerdo con la información descrita en los puntos anteriores de este capítulo, en la Figura 11 se muestra el esquemático del plan de estudios, allí se exponen en resumen los requisitos e indica cuándo se deben estudiar las unidades de formación, adicionalmente se expone una cantidad de horas establecidas de acompañamiento docente y de tiempo de estudio independiente para cumplir con los objetivos de aprendizaje. Con esta planeación se espera que los estudiantes elaboren ruta formativa con el fin de ayudarlos a establecer de manera efectiva horarios y días dedicados a sus estudios.

Figura 11 Plan de estudios de Ingeniería Mecatronica resultante del proceso de revisión curricular 2019-2020

ÁREAS	NÚCLEOS	COMPONENTES TEMÁTICOS	CICLO DE FORMACIÓN										CURSOS																													
			BÁSICO DE INGENIERÍA				PROFUNDIZACIÓN			INNOVACIÓN / INVESTIGACIÓN																																
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X																														
ÁREA DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS GENERICAS	NÚCLEO BÁSICO COMÚN DE FORMACIÓN	Ciencias básicas											11																													
		Ciencias básicas de Ingeniería											3																													
ÁREA DE FORMACIÓN DISCIPLINAR DE PROFUNDIZACIÓN	NÚCLEO DE FORMACIÓN DISCIPLINAR DE PROFUNDIZACIÓN	Computacional											23																													
		NTA Electrónica analógica y digital																																								
		NTA Automatización y control																																								
		NTA Mecánica																																								
ÁREA DE FORMACIÓN UNIAGRARIISTA	Núcleo Unigrariista	Profundización											4																													
		NTA Filosofía Unigrariista											4																													
ÁREA DE FORMACIÓN EN COMPETENCIAS GENERICAS	Núcleo de Investigación	NTI Investigación											4																													
		Núcleo económico administrativo											2																													
		Núcleo de Electiva en Ingeniería											2																													
		Núcleo Sociohumanístico											7																													
		Núcleo de Segunda Lengua											3																													
			11,0	12,0	22	15	13	11	27	17	15	11	28	18	13	17	25	18	15	8	28	17	15	11	28	18	13	11	25	16	11	12	28	15	12	9	28	15	12	12	28	16

Fuente: Construcción propia, 2020

#### 4.6 Micro currículos (Syllabus).

Es el producto del diseño del curso que realizan articuladamente el comité curricular y los docentes. En él se organizan todas las situaciones de aprendizaje que se van a llevar a cabo en el aula y fuera de ella. En este sentido orienta el desempeño del docente como mediador del aprendizaje. La responsabilidad del diseño recae mayoritariamente en la comisión curricular del programa, quién determinará en el formato actual de UNIAGRARIA los siguientes campos:

Información General: En este ítem se muestra información que corresponde al nombre del curso, la facultad a la que pertenece, el número de créditos etc.

**Justificación del Curso:** En este ítem se especifica el para qué y la importancia del curso en la Ingeniería Mecatrónica, como este curso aportará al quehacer de los estudiantes.

**Síntesis del curso:** En este ítem se expone un breve resumen del curso.

**Propósitos de Formación:** En este ítem se plantean los objetivos del curso, el general y los específicos.

**Contenidos básicos del curso:** Se presenta los temas y teorías que se van a impartir en el curso, en mecatrónica se usa un semanal donde se expone el tema y como va a ser enseñado.

**Competencias para desarrollar:** Las competencias que desarrolla el estudiante de acuerdo con las planteadas en el documento curricular.

El docente aporta en la construcción del formato, haciendo un análisis periódico de estos seis elementos y sugiriendo al comité las actualizaciones que considere pertinentes; sin embargo, debe asumir la construcción de los siguientes campos:

**Ruta metodológica (plan de aula):** Se presentan como se va a evaluar al estudiante, las estrategias planteadas y como se desarrolla el curso según la cantidad de créditos que tiene.

**Estrategias y procesos de evaluación (plan de aula):** Se presenta como se va a evaluar al estudiante

**Bibliografía:** Se establece la bibliografía principal la cual el estudiante puede encontrar en la biblioteca o recursos virtuales de la universidad, y la secundaria que apoyará el aprendizaje.

#### **4.7 Plan de Aula.**

Es un documento Institucional cuyo objetivo consiste en contribuir al mejoramiento continuo en los procesos de calidad, pertinencia, planeación y seguimiento, de la materialización del proceso curricular, en los distintos ambientes de aprendizaje en la que se desarrolla la interacción estudiante – docente.

En el Plan de Aula se incluye:

**Contenidos curriculares:** Como lo define Rodríguez (Rodríguez Ebrard, 2009) el término contenido se refiere al tema que abarca la clase y la manera como se organiza, desde lo

conceptual, lo procedimental y lo actitudinal. Se espera que aquí se describa de manera resumida el tema a desarrollar y se precise que aspectos debe incorporar el estudiante en su proceso de aprendizaje.

**Dimensiones a desarrollar en el Estudiante:** Establecer de manera breve las dimensiones del desarrollo humano conceptuales, procedimentales y actitudinales que se espera desarrolle el estudiante en su interacción con cada curso y que deben estar relacionadas con las competencias generales formuladas en el microcurrículo del mismo. El Modelo Pedagógico UNIAGRARISTA “desarrolla las dimensiones del Ser, el Conocer, el Saber y el Hacer como elementos constitutivos de la formación integral. Considera la formación del

Ser como persona y como ser social; el conocer, el saber y el hacer se constituyen en elementos de la formación profesional que se materializan en el saber qué (programas académicos) y en el saber cómo (metodología”).

**Estrategia de Aprendizaje:** Se deben describir las actividades a realizar por el Docente y los estudiantes relacionados con el tema y que permitan verificar el grado de comprensión de los contenidos. Deben estar relacionadas con las competencias específicas. Se proponen como estrategias el Estudio de Casos, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje basado en tareas, Aprendizaje Basado en Proyectos.

**Tipo de trabajo académico:** Cada sesión de trabajo guiado y acompañado por el docente (clase), debe tener asociada la realización de trabajo independiente por parte del estudiante. Este ejercicio debe, en lo posible, implicarle al estudiante el doble de tiempo de la sesión de clase para su desarrollo. Una herramienta útil para la verificación del trabajo independiente es el aula virtual, por lo cual se sugiere que todos los documentos de consulta, talleres, guías, entrega de trabajos, etc., sean trabajados en dicho espacio.

**Evaluación:** Se debe establecer en la planeación el tipo de evaluación que se desarrollará y en que sesiones. De igual manera se espera que el docente describa de manera clara y precisa los instrumentos de evaluación que pueden ser usados de acuerdo a la estrategia de aprendizaje establecida. Algunos métodos e instrumentos de evaluación pueden ser:

**Instrumentos:**

**Rúbricas** (Fernández March, 2000) define las rúbricas como guías de puntuación usadas en la evaluación del desempeño de los estudiantes que describen las características específicas de un producto, proyecto o tarea en varios niveles de rendimiento, con el fin de clarificar lo que se espera del trabajo del alumno, de valorar su ejecución y de facilitar la proporción de retroalimentación. Puede ser una rúbrica global u holística o una rúbrica analítica.

**Recursos didácticos:** (Gardey, 2014) define los recursos didácticos aquellos materiales o herramientas que ayudan al docente a cumplir con su función educativa. A nivel general puede decirse que estos recursos aportan información, sirven para poner en práctica lo aprendido y, en ocasiones, hasta se constituyen como guías para los alumnos. Los recursos didácticos no sólo pueden facilitar la tarea del docente, sino que también vuelven más accesible el proceso de aprendizaje para el estudiante.

Se deben relacionar los recursos que permitan desarrollar la actividad propuesta; Pueden ser: materiales escritos informativos, bases de datos, espacios físicos, software, materiales audiovisuales, simuladores, entre otros.

Para la elaboración del Plan de Aula se deben tener las siguientes consideraciones:

- Los planes de aula deben vincular diversas actividades en cada sesión de clase. Se sugiere a los docentes que relacionen exposiciones magistrales, no superar el 30% del tiempo de la misma, en esta práctica.
- Las competencias relacionadas en el plan de aula, son denominadas competencias específicas y buscan desarrollar habilidades y destrezas, cognitivas, socio-afectivas y físico-creativas a partir de las actividades planteadas por el docente. Estas competencias son diferentes a las competencias generales relacionadas en el formato de microcurrículo, que buscan el desarrollo de habilidades y destrezas disciplinares y que son responsabilidad de los comités curriculares de cada programa.
- En el plan de aula se debe contemplar al menos una evaluación con preguntas tipo saber pro, que puede ser realizada de manera presencial o virtual. El porcentaje evaluativo de dicha prueba será determinada por cada docente.
- Cada docente deberá entregar el plan de aula al director de programa, antes del inicio de la primera sesión de clase, para su validación.
- El docente deberá socializar en la primera sesión de clase tanto el microcurrículo del curso, como el plan de aula validado. Después del ejercicio de socialización, cargará los documentos mencionados en el aula virtual de apoyo.
- El seguimiento del plan de aula será una responsabilidad conjunta entre estudiantes, dirección de programa y departamento de gestión humana. Los dos primeros estamentos validarán el plan a partir de la evaluación docente. Los docentes que según está evaluación incumplan con su ejecución, deberán establecer un plan de mejoramiento que será monitoreado por los directores de programa. El departamento de gestión humana tendrá a su cargo la notificación del incumplimiento del plan, así como las acciones a las que haya lugar.

## **CAPITULO 5 – ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS**

Con el fin de llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje se establece a continuación una serie de estrategias pedagógicas adaptables para que los estudiantes adquieran habilidades de manera integral.

1. Exposición de conceptos y teorías
2. Asignación de labores académicas
3. Círculos de estudio o grupos de trabajo.
4. Seminario
5. Monitorias o ayudas en clase

6. Exploración, trabajo de campo
7. Investigación en el aula
8. Gabinete de aprendizaje, ambientes virtuales de aprendizaje, método del escenario
9. Tutoría
10. Debate, foro, disputa, confrontación, mesas redondas
11. Lectura, consulta o revisión bibliográfica
12. Red de educación, clubes de aprendizaje
13. Conferencia, panel, simposio, o ponencia de expertos
14. Instrucción programada
15. Simulación, juego de roles, simulación de personas (dramatizaciones), simulaciones por computador, juego de empresas, entrenamiento por simulador
16. Diálogo socrático o didáctico, conversatorios
17. Práctica especializada
18. Taller, seminario-taller
19. Método de casos, estudio de caso, método de caso problema, método de incidentes
20. Instrucción a distancia, tele-recurso, enseñanza por correspondencia, curso por Internet
21. Trabajo por proyectos, proyectos de aprendizaje, método de proyectos

### **5.1 Estrategias y Metodologías Didácticas**

La construcción del aprendizaje responde a una actividad intencional, consciente y auto-reflexiva orientada a conseguir esa construcción significativa de manera más estable. Se habla, por tanto, de conducta estratégica y, en consonancia, de aprendizaje estratégico. Dicho aprendizaje debe ser reflexivo y tiene como fin la autonomía de la persona, la autodirección (Pozo, 2000).

Las estrategias de aprendizaje se entienden a modo de mecanismos intra-psicológicos que derivan en conductas y actividades de pensamiento destinados a gestionar los propios recursos personales de cara a conseguir un objetivo de aprendizaje (Font, 2005) Dicho de otra manera, las estrategias de aprendizaje representan un plan de acción en relación a las demandas contextuales y de cara a la consecución de unas metas de aprendizaje concretas (Monereo, 2000) Por lo tanto de acuerdo con las tendencias, a los lineamientos curriculares, a la política curricular de Uniagraria se han seleccionado las siguientes metodologías para desarrollar las habilidades necesarias:

- Aprendizaje basado en casos.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en proyectos.
- Aprendizaje Servicio
- Aprendizaje basado en problemas.

### **Estudio de Caso**

Un estudio de caso es un reporte de una actividad, evento o problema que contiene una situación real o hipotética e incluye las complejidades que encontraría en el lugar de trabajo. Los estudios de caso se utilizan para ayudarlo a ver cómo las complejidades de la vida real influyen en las decisiones. Los estudiantes aplican el conocimiento recibido y su propia experiencia en la resolución de casos; se entrenan en la resolución de situaciones, aprenden a estar abiertos a soluciones diversas de tal modo que quien examine el caso pueda reproducir condiciones lo más ajustada posible a las del estudio inicial. Para ello, se recomienda el uso de protocolos de investigación (que integran la definición de instrumentos por aplicar y procedimientos por seguir según un programa detallado, así como el registro del proceso), y una base de datos del estudio de caso (separada de los resultados vertidos a un informe, artículo o libro), para fines de comparabilidad” (De Salas, 2011).

### **Trabajo en grupos Cooperativos.**

Es un modelo de aprendizaje que, frente a los modelos competitivos e individualistas, plantea el uso del trabajo en grupo para que cada individuo mejore su aprendizaje y el de los demás. En este modelo hay, por tanto, un doble objetivo: aprender los objetivos previstos en la tarea asignada y asegurarse de que todos/as los/as miembros del grupo lo hacen. Responsabilidad individual y grupal: cada estudiante es responsable de hacer su parte; El grupo es responsable de cumplir su objetivo.

Esta estrategia de enseñanza constituye un modelo de instrucción auténtico en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase ( (Blank, Dickinson, & Harwell)).

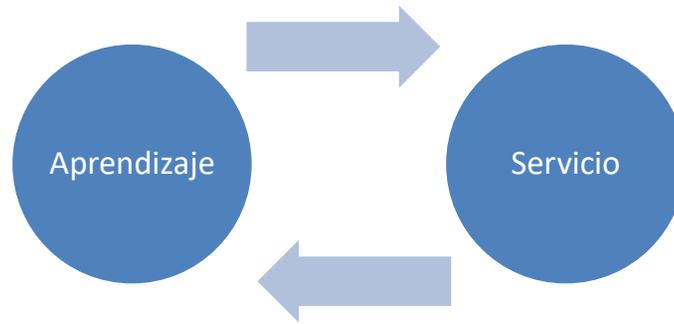
### **Aprendizaje basado en proyectos.**

En ella se recomiendan actividades de enseñanza interdisciplinaria, de largo plazo y centrada en el estudiante, en lugar de lecciones cortas y aisladas. Las estrategias de instrucción basada en proyectos tienen sus raíces en la aproximación constructivista que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. El constructivismo mira el aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los niños, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, basándose en sus conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001).

Más importante aún, los estudiantes encuentran los proyectos divertidos, motivadores y retadores porque desempeñan en ellos un papel activo tanto en su escogencia como en todo el proceso de planeación (Penuel, 2000).

### **Aprendizaje de servicio:**

Figura 12 Relación Aprendizaje y servicio



Fuente: Construcción propia, 2020

El aprendizaje de servicio se convierte en una herramienta directa para crear una mejor sociedad, el aprendizaje de servicio está compuesto por el aprendizaje basado en la experiencia y el servicio a la comunidad (Batlle, 2018), permitiendo que todos los partícipes del proceso de enseñanza aprendizaje crezcan cognitivamente a través del servicio a los demás relacionándose con necesidades del entorno en busca de la mejora del mismo, la motivación principal de esta estrategia es la formación de buenos ciudadanos capaces de mejorar la sociedad y no solo su currículum personal.

Para poner en práctica el aprendizaje de servicio se parte de una necesidad social, sin embargo, no solo es la identificación de esta, es necesario sensibilizar a los estudiantes con el fin de generar un servicio real y de esta forma generar un aprendizaje significativo.

Figura 13 Proceso práctico del Aprendizaje de servicio



Fuente: Construcción propia, 2020

### **Aprendizaje basado en problemas:**

Es un método de trabajo activo, centrado en el aprendizaje, en la investigación y la reflexión para llegar a la solución de un problema planteado, donde los alumnos participan constantemente en la adquisición del conocimiento, la actividad gira en torno a la discusión y el aprendizaje surge de la experiencia de trabajar sobre la solución de problemas que son seleccionados o diseñados por el profesor. La solución de problemas genera conocimientos y promueve la creatividad, estimula el autoaprendizaje, la argumentación y la toma de decisiones, favorece el desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.

## 5.2 Organización de las Actividades Académicas del programa

La organización de las actividades académicas de los programas de la Facultad se establece mediante créditos académicos. Así, en concordancia con el Ministerio de Educación Nacional, particularmente con el Decreto 1330 que define que el plan general de estudios, deberá estar representado en créditos académicos conforme con los resultados de aprendizaje proyectados, la formación integral, las actividades académicas que evidencien estrategias flexibilización curricular, y los perfiles de egreso, en armonía con las habilidades del contexto internacional, nacional, y local orientadas desarrollo de las capacidades para aprender a aprender.

Todos los programas de las Facultades de Ingeniería se integran en un núcleo común que contempla la formación de competencias básicas, básicas de ingeniería y genéricas de ingeniería que se describirá con más detalle en el punto 6.4 de este documento. Con relación a las actividades académicas asociadas al componente transversal institucional, contemplado en los nuevos planes de estudio, fruto del proceso de redimensión curricular, cada uno de los Programas se orientan según el criterio establecido en la política curricular.

## 5.3 Correlación entre metodologías y actividades

En las siguientes tablas se muestra la relación entre las actividades y las metodologías de manera sintética, en ellas se reflejan las opciones de metodologías citadas con las actividades propuestas para cada etapa de aplicación.

En el estudio de caso los estudiantes aplican el conocimiento recibido y su propia experiencia en la resolución de casos; se entrenan en la resolución de situaciones. Aprenden a estar abiertos a soluciones diversas, las actividades se muestran en la tabla 14.

Tabla 29 Actividades a realizar en aprendizaje de estudio de caso

Estrategia	Actividades	Etapas
Estudio de Caso:	Analizar un problema	Planeación
	Determinar un método de análisis	
	Definir el objetivo del caso identificar el área alrededor de la cual se va a presentar el caso.	Desarrollo metodológico
	Desarrollo del contenido	
	Exponer resultados.	

Tomar decisiones	Establecer alternativas o cursos de acción, de acuerdo con lo encontrado.
Escribir el texto del caso	Comunicación de resultados

Fuente: Construcción propia, 2020

En grupos cooperativo se plantea el trabajo en equipo para que cada integrante mejore su aprendizaje y el de los demás. En este modelo hay un doble objetivo: aprender los objetivos previstos en la tarea asignada y asegurarse de que todos/as los/as miembros del grupo lo hacen, en la tabla 15 se muestran las actividades a realizar.

Tabla 30 Actividades a realizar en aprendizaje de grupos cooperativos

Estrategia	Actividades	Etapas
Grupos Cooperativos	STAD (Student Team-Achievement Divisions)	Elección y distribución de los subtemas Planificación del estudio del subtema, Desarrollo del plan Análisis y síntesis Presentación del trabajo Evaluación
	Técnica Puzzle de Aron son:	Se definen equipos de trabajo
	Técnica Juego-Concurso de Vries	Se realizan "torneos académicos"
	Tutoría entre iguales (Peer Tutoring)	Se definen las parejas

Fuente: Construcción propia, 2020

Los estudiantes aplican el conocimiento recibido y las verdades que descubren; aprenden sobre sí mismos y sobre la necesidad de contar con los demás; sintetizan y construyen conocimiento; crean, en la tabla 16 se muestran las actividades a desarrollar.

Tabla 31 Actividades a realizar en aprendizaje basado en Proyectos

Estrategia	Actividades	Etapas
Aprendizaje Basado en Proyectos	Seleccionar el tema y planteamiento de la pregunta guía	Definición del problema
	Formación de los equipos.	
	Definir el producto o reto final.	Planeación
	Elaborar metodología a seguir	
	Investigar.	
	Realizar Análisis y la síntesis	Desarrollo del plan
	Elaborar el producto.	

Estrategia	Actividades	Etapas
	Presentar del producto.	
	Establecer respuestas colectivas a la pregunta inicial.	
	Realizar evaluación y autoevaluación.	

Fuente: Construcción propia, 2020

En la tabla 17 se muestran las actividades a realizar en aprendizaje de servicio que, a partir de una situación de mejora identificada en su entorno, el alumno se compromete de manera solidaria a través de un proyecto, en cuyo desarrollo se activan conocimientos, habilidades y actitudes.

Tabla 32 Actividades a realizar en aprendizaje de servicio

Estrategia	Actividades	Etapas
	Exploración del entorno rural.	
	Análisis de los hallazgos	
	Descripción de problemas	
	Descripción de oportunidades de fortalecer los vínculos con el entorno rural.	Investigación
	Exploración de soluciones	
	Creación de lista de posibles proyectos de aprendizaje en servicio.	
	Selección de proyecto a desarrollar.	
Aprendizaje de servicio	Elaboración de los objetivos específicos del proyecto.	
	Costeo del proyecto	
	Justificar del proyecto	Planificación y preparación
	Elaborar una metodología para seguir.	
	Establecer roles de los estudiantes en el proyecto	
	Ejecutar actividades de acuerdo con el plan de trabajo.	
	Recolectar evidencias y levantar un registro de información	Implementación

---

Identificar que errores se cometieron en el proyecto

---

Identificar que aciertos se cometieron

---

Examinar que ha sido lo que ha generado más satisfacción en el proyecto

---

Identificar cual fue el desafío más grande

Reflexión

---

Explorar como apoyó el plan de trabajo a la ejecución del proyecto.

---

Estimar como se podría mejorar el plan.

---

Establecer que consejos darían a quienes deseen hacer proyectos similares.

---



---

Fuente: Construcción propia, 2020

Los estudiantes sintetizan y construyen conocimiento para dar solución a los problemas de manera que responden a condiciones que ellos mismos se habían puesto, en la tabla 18 se exponen las actividades a cumplir en esta estrategia.

Tabla 33 Actividades a realizar en aprendizaje basado en Problemas

Estrategia	Actividades	Etapas
Aprendizaje basado en Problemas	Identificar la necesidad planteamiento de la idea específica de lo que trata	Definir el problema
	Generar la hipótesis generación de preguntas de exploración	Analizar el problema
	Indagar toda la información que permita definir el planteamiento del problema, Determinar que hacer, preguntas, actividades y recursos guía.	Establecer los Objetivos
	definir el planteamiento del problema documentación y publicación	documentación y publicación
	Evaluación de la solución, elaborar documentación	Solución

Estrategia	Actividades	Etapas
	Publicación, reflexión y dialogo	Retroalimentación

Fuente: Construcción propia, 2020

## 5.4 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.

## 5.5 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,

## 5.6 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 este compromiso Institucional, UNIAGRARIA cuenta con un programa de formación en el idioma inglés, estructurado en tres (3) cursos de dos créditos.

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.
- Perfeccionamiento de habilidades de lectura en segunda lengua mediante el estudio de diferentes textos en los cursos básicos del área disciplinar.
- Perfeccionamiento de habilidades de escritura en segunda lengua mediante la elaboración de diferentes textos en los cursos intermedios del área disciplinar.
- Perfeccionamiento de habilidades de escucha en segunda lengua mediante de diferentes videos en los cursos básicos, intermedios y avanzados.
- Perfeccionamiento de habilidades de dialogo en segunda lengua mediante la exposición de temáticas disciplinares en los cursos avanzados del área disciplinar.

## **5.7 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 (Pariante, 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

## **CAPITULO 6 – IMPACTO DEL PROGRAMA**

### **6.1 Investigación**

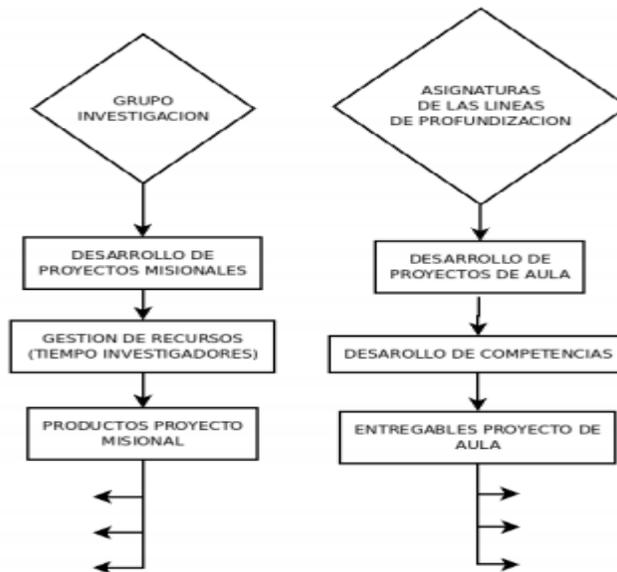
La investigación en el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA ha evolucionado en los últimos años, haciendo énfasis en los criterios teóricos y prácticos orientados a crear y mantener relaciones con los sectores industriales, agroindustriales y rurales característicos de la dinámica económica del país, manejando un enfoque integral en donde las problemáticas de los sectores productivos se convierten en el motor investigativo del programa. Gracias a los aportes realizados por cada uno, han llevado al grupo a ser reconocido por Colciencias en la categoría B. (COL0172798201711221446). Para visualizar mejor las estrategias implementadas para el desarrollo de las actividades investigativas del programa se puede observar el siguiente esquema.

#### **Estrategia de integración de proyectos de Investigación**

El origen de los proyectos de investigación y desarrollo en la facultad de Ingeniería Mecatrónica de las sedes de Facatativá y Bogotá tienen un origen común, el análisis de

necesidades y oportunidades de optimización en los procesos industriales, agropecuarios, ganaderos y demás es un factor común en el planteamiento de proyectos y análisis de alcances de investigación. Los proyectos de aula así como los proyectos misionales (investigación aplicada) son planeados utilizando metodologías de investigación cuantitativa donde se busca obtener un impacto medible sobre un problema real; sin embargo, es importante notar que los proyectos misionales y los proyectos de aula no tienen el mismo alcance y desarrollo.

Figura 14 Modelo de Investigación



Fuente: Construcción propia, 2020

Los proyectos de aula de los estudiantes usualmente tienen un alcance delimitado a el desarrollo de competencias específicas de la asignatura, competencias transversales y competencias blandas que le permiten al estudiante apropiarse del conocimiento. Es común que estos proyectos de aula requieran del desarrollo de soluciones tecnológicas como análisis de datos, diseño de sistemas mecatrónicos o incluso la construcción e implementación de prototipos funcionales; sin embargo, las limitaciones de tiempo y recursos pueden delimitar el alcance de los proyectos de aula o resultar en desarrollos tecnológicos "huérfanos" que no se integran en soluciones reales. En contraste, los proyectos de investigación (misionales) se desarrollan bajo una estrategia específica de implementación donde los resultados obtenidos (entregables) son estructurados de acuerdo con lineamientos nacionales e internacionales de investigación (indicadores). La responsabilidad principal de estos proyectos descansa sobre los investigadores y coinvestigadores quienes desarrollan las actividades principales de investigación, así como la documentación y divulgación de estos. Es el objetivo de esta estrategia la articulación del trabajo de los estudiantes en las clases de profundización con los proyectos misionales de la Facultad. Se busca integrar el trabajo de los estudiantes con el proceso de investigación aplicada no solo para fortalecer los esfuerzos de generación de nuevo conocimiento y de productos sino también la consolidación de competencias investigativas en los estudiantes.

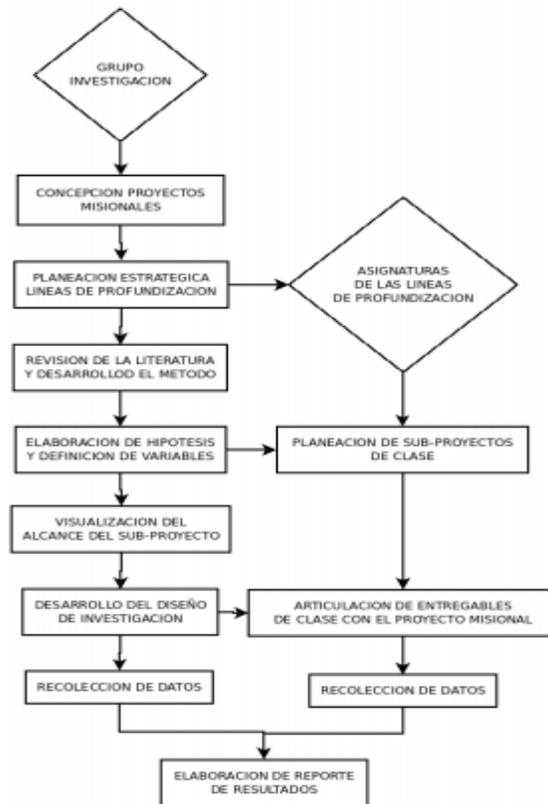
## **Metodología de investigación**

El origen de los proyectos de investigación y desarrollo en la facultad de Ingeniería Mecatrónica de las sedes de Facatativá y Bogotá tienen un origen común, el análisis de necesidades y oportunidades de optimización en los procesos industriales, agropecuarios, ganaderos y demás es un factor común en el planteamiento de proyectos y análisis de alcances de investigación. Los proyectos de aula así como los proyectos misionales (investigación aplicada) son planeados utilizando metodologías de investigación cuantitativa donde se busca obtener un impacto medible sobre un problema real; sin embargo, es importante notar que los proyectos misionales y los proyectos de aula no tienen el mismo alcance y desarrollo.

La concepción metodológica de la estrategia de articulación se basa en la consolidación de las líneas de profundización presentes en el programa de estudios del programa, donde líneas como el Diseño cuentan con múltiples asignaturas que le permiten al estudiante conceptualizar y aplicar competencias específicas. Un estudio detallado de los proyectos de investigación desarrollado por el grupo de investigación Innovación verde y los proyectos desarrollados por los estudiantes en asignaturas de profundización ha permitido identificar actividades y procesos comunes en los dos ambientes académicos. La articulación del planeamiento de proyectos de investigación (misionales) y los proyectos de aula permite el aprovechamiento de actividades investigativas bajo un enfoque y objetivo unificado de investigación. Los docentes de cada línea articulan entonces sus estrategias de aprendizaje, entregables y temática de estudio a los proyectos de investigación existentes. La estrategia se divide en etapas conceptuales que coinciden con la metodología de investigación aplicada donde se establecen como actores principales al grupo de investigación y los docentes de la facultad:

- El grupo de investigación conceptualiza proyectos de investigación mediante el estudio de necesidades y problemáticas reales de un grupo poblacional (sociedad) o un sector económico (industria).
- La planeación estratégica del proyecto establece estrategias, actividades y productos asociados a la solución o mitigación del problema de investigación.
- Se establecen actividades y procesos que puedan ser desarrolladas en proyectos de aula de acuerdo con su naturaleza y la línea de profundización en la que se fundamente.
- Se planean subproyectos de clase donde se desarrollan todas las competencias establecidas y se realizan estudios, pruebas de concepto, diseños, construcción o implementaciones de soluciones tecnológicas parciales del proyecto de investigación misional.

Figura 15 Estrategias de investigación en el Programa de Ingeniería Mecatrónica



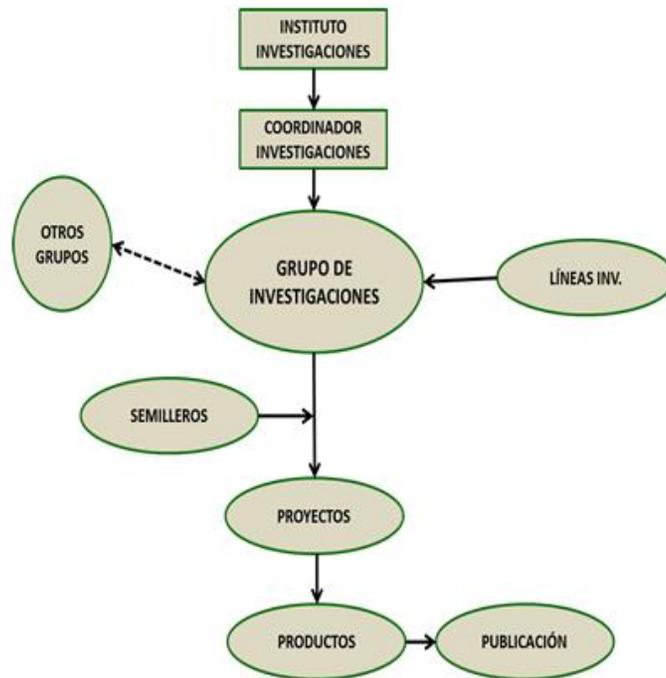
Fuente: Construcción propia, 2020

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.

Figura 16 **Sistema de Investigación en el Programa de Ingeniería Mecatrónica**



Fuente: Construcción propia, 2020

## 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.

## 6.2 Docencia

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 docente 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.

Los docentes de Ingeniería Mecatrónica de Uniagraria tienen la capacidad de desarrollar estudiantes respetables y bien educados; ayudan no solo con el crecimiento de sus conocimientos, sino también con la mejora personal. Para ser un docente del programa se debe tener un conjunto diverso de habilidades profesionales para perfeccionar la profesión como son:

### **Capacidad para enseñar**

Debe poseer habilidades pedagógicas y formativas, su propio estilo de enseñanza y la capacidad de explicar y demostrar claramente para que los conceptos que no son fáciles de concebir se simplifiquen utilizando ejemplos o estrategias memorables.

### **Comunicación efectiva**

Los docentes deben tener habilidades de comunicación considerables, deben poder interactuar con personas de todas las edades, incluidos colegas, alumnos, padres y empresarios, los educadores deben entregar información de manera eficaz, comprender los diferentes puntos de vista de otras personas y explicar la razón fundamental de las decisiones que toman con respecto a su enseñanza.

### **Adaptabilidad**

Ser adaptable a situaciones imprevistas; nunca se sabe lo que sucederá en el lugar de clase todos los días, debe saber manejar cada circunstancia de manera adecuada y proponer soluciones rápidas.

### **Habilidades interpersonales**

El docente debe contar con una personalidad atrayente, con el fin que sus estudiantes estén atentos y entusiastas, debe ser práctico en el manejo de estudiantes que puedan tener dificultades de aprendizaje u otras discapacidades que necesiten atención especial.

## **Creatividad**

Para mantener a los estudiantes interesados y comprometidos, deberá encontrar diferentes formas de mantener el interés de la clase y los niveles de atención altos; esto podría ser a través de diferentes estrategias pedagógicas o incluso por medio de juegos de roles u otras actividades de aprendizaje divertidas.

## **Autoevaluación**

Para desarrollarse profesionalmente y brindar una educación de calidad, necesitará autoevaluarse y reinventarse constantemente, tendrás analizar constantemente dónde se ha equivocado y qué se puede mejorar en cada uno de los cursos que enseña.

## **Pensamiento crítico**

Los profesores de Ingeniería Mecatrónica de Uniagraria deben resolver una serie de problemas diferentes, a menudo con un cronograma ajustados, lo anterior implica responder preguntas difíciles en el mismo momento, resolver conflictos, crear nuevos planes, enseñar y tratar otros problemas personales entre alumnos o colegas.

## **Compromiso**

El docente del programa debes estar comprometido con tu trabajo y sus cursos, debe tener la pasión de enseñar y mejorar la vida de sus alumnos.

## **6.3 Relación con el 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.

UNIAGRARIA se autodenomina una institución para la Extensión y la Proyección Social, buscando el desarrollo rural sustentable. Frente a esta perspectiva se mantienen diversos planes, programas y proyectos que persiguen ese noble ideal.

A través de diversos mecanismos el Programa de Ingeniería Mecatrónica busca mantener una estrecha relación con el sector externo, persiguiendo también el desarrollo rural sustentable.

### **Interacción social**

Desde la perspectiva académica, todo proceso de aprendizaje se desarrolla en un contexto social y físico. La formación en ingeniería puede ser una de las disciplinas más físicas y tangibles en la educación superior; debido a esto, se conceptualiza el proceso de formación como un producto de interacción social del estudiante y de la colaboración interdisciplinar que la convivencia física en la universidad ofrece. La integración de actividades de clase prácticas y teóricas permite el desarrollo de competencias técnicas e interpersonales (Johri, 2011).

Para la Fundación Universitaria Agraria de Colombia es una prioridad desarrollar acciones conjuntas con la sociedad y en pro de esta, por lo tanto, se generan convenios y vínculos con diferentes instituciones a nivel nacional e internacional con el fin propiciar la coordinación de la comunidad universitaria desde las áreas de formación, investigación, extensión y proyección social, bienestar universitario e internacionalización en búsqueda de la armonía, crecimiento y la solución de necesidades del entorno.

Actividades de interacción propias de Uniagraria.

- Sembrar paz

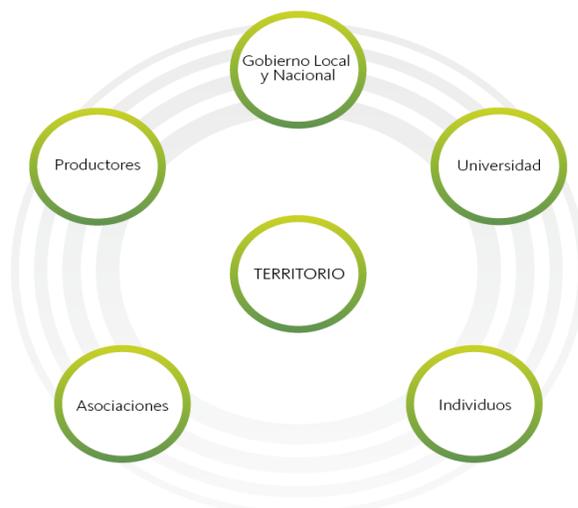
Uniagraria desarrolló Sembrar Paz, sigla que identifica al Sistema Educativo Metódico para Bachilleres Reanimadores de la Alternativa Rural y de la Paz.

Este proyecto busca la preparación de futuros agroempresarios, con base en los jóvenes que estudian su educación básica y media en colegios de bachillerato, con el objeto de preparar el recurso humano que repoblará el campo cuando disminuya o cese el conflicto hacia la generación de oportunidades de ingreso para:

- Contribuir a la solución del problema del despoblamiento rural.
- Aportar a la construcción de la paz y la convivencia.
- Aportar para la disminución de la subutilización del potencial agropecuario del país.
- Afrontar el problema de jóvenes con escasa posibilidad de ocupación y empleo.

- Empezar a disminuir el impacto negativo del bachillerato alejado de una formación laboral.
- Contribuir al manejo de la agresividad e intolerancia entre los jóvenes y su tendencia a tomarse la justicia por propia mano.
- Centros de investigación, innovación social y transferencia tecnológica.

Figura 17 Relación de entidades con las que se interactúa en Uniagraria al campo



Fuente: Construcción propia, 2020

Son espacios en diversas regiones del país, que son concebidos para desarrollar la investigación, la innovación, la creación, la adaptación de nuevas tecnologías y la transferencia de éstas al sector productivo rural, así como la agregación de valor a los diferentes productos, y generar procesos de integración y asociatividad entre los diferentes actores sociales de un territorio por medio de modelos de intervención en la ruralidad, a través de alianzas estratégicas en la región.

Tabla 34 Alianzas institucionales

Entidad	Descripción
Corpoica	La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, es una entidad pública descentralizada de participación mixta sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, cuyo objeto es desarrollar y ejecutar actividades de Investigación, Tecnología y transferir procesos de Innovación tecnológica al sector agropecuario.
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Formular, Coordinar y Evaluar las políticas que promuevan el desarrollo competitivo, equitativo y sostenible de los procesos agropecuarios forestales, pesqueros y de desarrollo rural, con criterios de descentralización, concertación y participación, que contribuyan a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población colombiana.
AgroNET	En reconocimiento al papel estratégico de la información para el desarrollo del sector, la “Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario – AGRONET Colombia” fue concebida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) a través del Proyecto TCP/COL/2902.

Entidad	Descripción
Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER	El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - Incoder, es una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que se encarga de ejecutar y coordinar las políticas de desarrollo rural integral establecidas por el Gobierno Nacional. Su propósito es facilitar el acceso de las comunidades rurales a los factores productivos y bienes públicos, contribuyendo a mejorar su calidad de vida.
Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA	Esta articulación ha permitido el acompañamiento en el desarrollo de Curso, Asesoría en el desarrollo de Planes de Negocio para la obtención de Capital Semilla del Fondo Emprender
Connect Bogotá Región	Se desarrollará el Ecosistema de Innovación Tic.
Bancamía	Convenio Marco de Cooperación para el desarrollo de proyectos, programas de capacitación a la medida, como la movilidad de talento humano a Uniagraria.
Asociación de Usuarios Campesinos de Cundinamarca - ADUC	Este convenio ha permitido el desarrollo de Actividades como el acompañamiento de Mercados Campesinos, buscando el desarrollo de actividades conjuntas, con miras a beneficiar los campesinos de la Región de Cundinamarca.
Juriscoop	Convenio Marco de Cooperación, para el desarrollo de proyectos conjuntos.
Asociación Nacional de Mujeres Ciudadanas de Colombia	La Unión de Ciudadanas de Colombia es una asociación nacional sin ánimo de lucro, pionera en Colombia como organización de mujeres cívico política, no partidista, abierta a mujeres y hombres sin distinción de ninguna clase.
Consejo Nacional de Mujeres de Colombia	Es una asociación civil de carácter privado, sin ánimo de lucro, organizada bajo las leyes colombianas.
Comfenalco	Mejora la calidad de vida de sus afiliados y comunidad en general a través de la prestación efectiva de servicios y programas sociales.

Fuente: Construcción propia, 2020

## Competencias que se desarrollan en espacios prácticos

La función de la profesión de ingeniería es la manipulación de materiales, energía e informaciones para el desarrollo de nuevas tecnologías en función del beneficio de la humanidad, lo que requiere que los ingenieros desarrollen competencias prácticas en el proceso de “materialización” de conceptos e ideas, los laboratorios de ingeniería han sido tradicionalmente el ambiente de formación en el que los estudiantes desarrollan estas competencias prácticas (Feisel, 2005).

Distintos estudios académicos internacionales (Johri, 2011) han establecido los objetivos de las prácticas de ingeniería que se desarrollan en los ambientes de laboratorios; la naturaleza de los objetivos de formación, así como la naturaleza de las técnicas de ingeniería aplicada requieren de un espacio formativo presencial para el desarrollo integral de los estudiantes:

- Objetivo 1: Instrumentación: Aplicar sensores, instrumentación y/o software para realizar medición de cantidades físicas.

- Objetivo 2: Modelado. Identificar las fortalezas y limitaciones de los modelos predictivos de procesos reales.
- Objetivo 3: Experimentación. Concebir una metodología experimental especificando procedimientos y equipos adecuados para la caracterización de componentes de ingeniería.
- Objetivo 4: Análisis de datos. Demostrar la habilidad de recolección, análisis e interpretación de datos como soporte para la formulación de conclusiones.
- Objetivo 5: Diseño. Diseñar, construir o ensamblar partes, productos o sistemas utilizando distintas metodologías, equipos, herramientas y materiales; prototipado de sistemas.
- Objetivo 6: Aprendizaje del fracaso. Identificar resultados insatisfactorios debido a fallas en equipos, partes, programas, construcción, diseño u operación de los sistemas de ingeniería.
- Objetivo 7: Creatividad. Demostrar un nivel apropiado de pensamiento independiente a través de la creatividad, adaptabilidad y la solución de problemas reales.
- Objetivo 8: Psicomotor. Demostrar competencia en la selección, modificación y reparación de herramientas y recursos de ingeniería.
- Objetivo 9: Seguridad. Identificar factores de riesgo y responsabilidad para la seguridad y la salud en el desarrollo de procesos y actividades tecnológicas.
- Objetivo 10: Comunicación. Comunicar de forma efectiva el desarrollo y las conclusiones de actividades técnicas de forma verbal como escrita.
- Objetivo 11: Trabajo en Equipo. Trabajar de forma efectiva en la asignación de tareas y actividades en un marco colaborativo con responsabilidad y diligencia.
- Objetivo 12: Ética de trabajo. Comportarse con los más altos niveles de ética profesional en las actividades prácticas, así como en la presentación de información objetiva.
- Objetivo 13: Conciencia sensorial. Uso de los sentidos humanos para adquirir información y generación de conceptos de ingeniería en el estudio de problemas reales.

### **Interacción y establecimiento de relaciones recíprocas.**

Siendo congruentes con los factores diferenciales de la institución y con el fin de fortalecer las habilidades de la comunidad de los estudiantes de Ingeniería Mecatrónica, se han generado diferentes alianzas a nivel nacional e internacional, se mantienen diversos convenios de cooperación con IES nacionales e internacionales, empresas y otras instituciones que nos permiten mutuo beneficio en actividades de docencia, investigación, extensión, proyección social, emprendimiento, desarrollo rural, entre otros.

## 6.4 Internacionalización

El programa anualmente Diseña de un plan de internacionalización, definido gracias a que en Uniagraria, la presencia Nacional e Internacional es un factor clave y dentro de las estrategias en desarrollo se cuenta con el reconocimiento de la Internacionalización en los procesos de formación integral de personas. Con la finalidad de fortalecer las relaciones Internacionales e Interinstitucionales, se implementó la Política de Internacionalización de Uniagraria, el programa de Ingeniería Mecatrónica a través del PIPAS ha desarrollado los siguientes proyectos y/o actividades desde 2017.

- Construcción de los Planes de Internacionalización por Programa PIPAS conforme la Política: El programa ha contado con un plan de internacionalización aprobado anualmente desde 2017 por acta de consejo superior con presupuesto y recursos.
- Gestión de los proyectos de internacionalización 2017.
- Gestión para la movilidad académica. (Docentes y estudiantes)
- Lanzamiento del programa de Apoyo económico a estudiantes para realizar movilidad internacional saliente.
- Apoyo el desarrollo de eventos internacionales de los programas académicos.
- Desarrollo de jornadas de internacionalización.

Con el objetivo de mejorar el posicionamiento de la institución a nivel nacional e internacional aprovechando sus ejes misionales, fomentando la cultura organizacional para la internacionalización, vinculándose con redes internacionales para participar activamente en la toma de decisiones y avances de la academia, existe un interés institucional por la internacionalización materializada desde el PEI, el modelo pedagógico y la política institucional de internacionalización, definiendo las acciones y metas en el plan estratégico y en los Planes institucionales de internacionalización de los programas.

El programa a través de los PIPAS ha definido como parte del desarrollo de las labores académicas, docentes, formativas, científicas, culturales y de extensión en ambientes Internacionales junto con los recursos y la cofinanciación necesaria.

### **Internacionalización en el currículo.**

Uniagraria privilegia desde el PEI y desde su política de Internacionalización el desarrollo de competencias inter y multiculturales y comunicativas en una segunda lengua, así mismo el programa plantea diferentes actividades progresivas en el desarrollo inter y multiculturales y comunicativas en una segunda lengua desde los cursos que se reflejan en los planes de aula, para ello se ha tenido en cuenta en los distintos cursos, módulos, seminarios, entre otros, en el desarrollo del perfil de egreso declarado en este documento.

En este aspecto se han tenido en cuenta elementos clave como la definición de

competencias internacionales, el fortalecimiento de idiomas, el uso de diferentes estrategias pedagógicas y actividades de aprendizaje, los vínculos en redes de trabajo académico e investigativo y la capacidad de los docentes. Lo anterior establece un estándar global y es reconocido por universidades de todo el mundo, el plan de estudios es flexible, culturalmente sensible y con un enfoque internacional.

El plan de estudios contiene cursos en los que se abordan las competencias internacionales como eje transversal, se establece cómo se desarrollan esas competencias en el transcurso de la malla curricular. Los profesores con el fin de incorporar contenidos internacionales en los cursos han comparado los contenidos con sus pares internacionales, de manera que se han ajustado los contenidos y resultados de aprendizaje sobre la base de esa comparación internacional, para ofrecer a nuestros estudiantes cursos más internacionales.

Para internacionalizar el currículo desde los cursos se han formulado resultados de aprendizaje con un componente internacional y/o intercultural teniendo en cuenta las siguientes estrategias:

- Incluir lecturas y materiales de aprendizaje que exploran los temas de los cursos desde varias perspectivas culturales.
- Incorporar artículos de revistas internacionales disciplinares.
- Incluir videos de temas interculturales en la disciplina.
- Usar ejemplos y estudios de casos de diferentes países y culturas.

## 6.5 Egresados.

En cuanto a la oferta laboral el Ingeniero Mecatrónico es deseado por los reclutadores debido a su perfil integral, desplaza en las convocatorias a los Ingenieros Electrónicos, Mecánicos y de automatización debido a los roles que puede desempeñar en el sector Industrial. 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 de Uniagraria** forma profesionales que *diseñan 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 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.

Casi todas las empresas necesitan un Ingeniero Mecatrónico para su investigación de productos, diseño, desarrollo, ventas, gestión de producción, seguridad y calidad. Por lo tanto, los graduados con un título de mecatrónica pueden conseguir un trabajo en cualquier industria en el mundo. Los trabajos de ingeniería mecatrónica para graduados en mecatrónica se encuentran principalmente en industrias como:

*Robótica*  
*Nanotecnología*  
*Automatización*  
*Aeronaves Ingeniería*  
*Oceanografía*  
*Petróleo y gas*  
*Biomédico Sistemas*  
*Transporte*  
*Diseño asistido por computador.*

A nivel mundial según la CIUO4 son considerados profesionales dedicados a proyectar y dirigir el diseño, la construcción, la producción, el funcionamiento, la conservación y la reparación de sistemas, equipos, máquinas, utensilios, procesos de producción u obtención de diversas sustancias y productos desarrollados en otras ramas de la arquitectura e ingeniería, no especificadas en otros grupos primarios, y que investigan y asesoran al respecto.

Dentro de otros deberes y/o responsabilidades se pueden citar los siguientes:

- ✓ Investigar, diseñar, planear, dirigir y controlar los procesos de producción agropecuaria, al igual que los de transformación y distribución de productos de origen primario.
- ✓ Proyectar, dirigir, instalar, operar, controlar, mantener e innovar sistemas electromecánicos.
- ✓ Idear, planear y dirigir el diseño o rediseño de objetos, utensilios, artefactos, bienes muebles y sistemas que satisfagan necesidades humanas y que son aptos para fabricarse industrialmente.
- ✓ Investigar, Diseñar y consultar, métodos, propiedades de los materiales, costos, y requerimientos de clientes para fabricación de productos.
- ✓ Organizar y dirigir el mantenimiento y reparación de equipos.
- ✓ Estudiar aspectos tecnológicos de determinados materiales, productos o procesos, y asesorar al respecto.
- ✓ Localizar, investigar el origen de fallas y corregir deficiencias.
- ✓ Mantener contactos técnicos y celebrar consultas con otros especialistas pertinentes.
- ✓ Preparar ponencias e informes de carácter académico, técnico o especializado.
- ✓ Prestar asesorías o consultorías sobre la materia de su especialidad.

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.

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

## **6.6 Interacción académica en diferentes Contextos.**

Estos procesos de Educación Mediada son entendidos en UNIAGRARIA como procesos de desarrollo de actividades académicas asistidas por las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y no implican de ninguna manera, el cambio de modalidad presencial de programa, es decir no se consideran como desarrollo de programas académicos en modalidad virtual. El programa ha adoptado estrategias pedagógicas mediadas que, mediante coordinación entre docentes y estudiantes, definan los mecanismos de comunicación, interacción y evaluación que resulten más apropiados para el desarrollo de las actividades académicas; se han sugerido herramientas ya disponibles para los estudiantes como lo son la plataforma Moodle, las herramientas de la suite de Office 365 o Adobe Connect.

Por ello consideramos importante que la comunidad académica reconozca algunas diferencias importantes entre la educación presencial y la educación virtual, estableciendo la necesidad y pertinencia de la Educación Mediada, tal y como lo entiende UNIAGRARIA, como ejercicio obligado para seguir atendiendo de la mejor manera y con altos niveles de calidad, la formación de nuestros estudiantes.

A continuación, se exponen las principales diferencias entre ambientes de aprendizaje presencial, virtual y mediado para Uniagraria:

Tabla 35 Interacción en diferentes contextos

Dimensiones	Ambiente de aprendizaje Presencial	Ambiente de aprendizaje Virtual (a distancia)	Ambiente de aprendizaje Presencial Mediado para Uniagraria
<b>Tiempo</b>	Estudiantes y docentes interactúan una o dos veces por semana en encuentros presenciales de 120 minutos en promedio cada uno.	Estudiantes conectados en línea en el momento elegido por ellos mismos.	Estudiantes y docentes interactúan una o dos veces por semana en encuentros presenciales de 120 minutos en promedio asistidas por las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
	Estudiantes realizan sus tareas en forma independiente.	Estudiantes realizan sus tareas en forma independiente de acuerdo al diseño metodológico en el aula virtual.	Estudiantes realizan sus tareas en forma independiente usando los medios tecnológicos acordados con el docente. (Correo electrónico, aula virtual de apoyo a lo presencial, whatsapp, etc...)
<b>Lugar de interacción</b>	Estudiantes y docentes interactúan sincrónicamente de manera física en el aula o salón de clase de acuerdo a una programación académica.	Estudiantes y docentes interactúan sincrónica y asincrónicamente mediante plataformas virtuales previamente diseñadas.	Estudiantes y docentes interactúan sincrónica y asincrónicamente por medio de herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de acuerdo a una programación académica.
<b>Actividad de la clase</b>	El docente planea y orienta su clase de acuerdo con los propósitos formativos del plan de aula.	Estudiantes usan los módulos dispuestos en la plataforma virtual, que les sirve para completar sus actividades formativas y evaluativas. Se incluyen actividades sincrónicas voluntarias para resolución de inquietudes.	El docente orienta sus clases de la misma manera que lo hace presencialmente y siguiendo los contenidos proyectados en el plan de aula utilizando las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

	Los estudiantes usan sus apuntes y algunos materiales complementarios proporcionados por el docente, para completar sus tareas fuera de clase.		Los estudiantes usan sus apuntes y algunos materiales complementarios proporcionados por el docente, para completar sus tareas fuera de clase, así como las grabaciones de cada clase sincrónica desarrollada. Los estudiantes con problemas de conexión son orientados a través de guías, envío de las grabaciones de las clases presenciales mediadas y acompañados por diferentes medios de comunicación como el correo electrónico, la plataforma virtual y/o el teléfono.
<b>Manejo de Contenidos</b>	Los estudiantes no controlan el orden en que se abordan los contenidos, éstos son presentados por el docente.	Los estudiantes controlan su propio orden para acceder a los contenidos de acuerdo a la configuración del aula virtual.	Al mantener la estructura de la educación presencial, los estudiantes no controlan el orden en que los materiales son presentados por el docente.
	Pueden pedir repetición de conceptos y tópicos, pero casi nunca hay repetición.	Son libres de revisar cualquier lección o sus componentes y pueden repetir su lección o cualquiera de sus secciones todas las veces que lo necesiten.	Los conceptos trabajados pueden ser repetidos por los estudiantes, ya que las sesiones mediadas son grabadas, para ser reproducidas por los estudiantes en cualquier momento y lugar.

Fuente: Construcción propia, 2020

## 6.7 Interacción.

La definición de interdisciplinariedad se refiere a que involucra dos áreas de aprendizaje y en Uniagraria la extensión está orientada hacia la presencia e interacción académica mediante la cual se aporta a la sociedad (en forma crítica y creadora) los resultados y logros de sus procesos de investigación y docencia, que, al conocer la realidad nacional, enriquece y redimensiona su actividad académica conjunta.

La extensión universitaria cumple un rol de formación permanente de la propia comunidad universitaria en su conjunto; un rol en la divulgación científica y de la diversidad cultural; uno en la transformación social y de desarrollo comunitario y un rol en la transferencia tecnológica, con visión estratégica del desarrollo rural del país.

El “DESARROLLO REGIONAL CON ENFOQUE TERRITORIAL” se convierte en un pilar misional institucional entendiendo ésta, como un sistema integral que contribuye al desarrollo regional, a partir de la formación de 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 que se realizan y articulan desde los diferentes programas académicos de UNIAGRARIA.

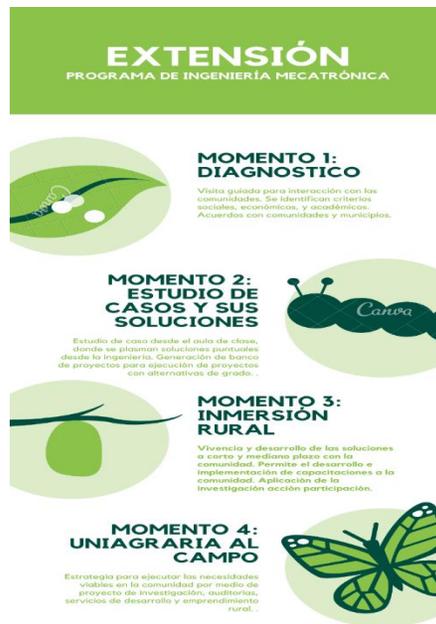
Es por ello, que el programa de Ingeniería Mecatrónica hace parte del diseño y desarrollo de proyectos de formación con pertinencia, en respuesta a las necesidades de los territorios. Contribuyendo en su desarrollo regional, propiciando la participación de

docentes, estudiantes y comunidades en inmersiones rurales, proyectos de grado y de extensión. Fortaleciendo en aspectos económicos, operativos, administrativos, tecnológicos y académicos en los Centros de Desarrollo Regional y las sedes de Uniagraria.

Para el desarrollo de la ruralidad desde el programa de Ingeniería Mecatrónica se proponen 6 pasos para el análisis desde departamentos, macrocompetencias rurales, estrategias desde la facultad, plan de estudios propuesto, núcleos y componentes de conocimiento que nos da como resultado la ruta establecida para ejecución de la ruralidad desde la Ingeniería Mecatrónica en la Fundación Universitaria Agraria de Colombia.

Desde cada uno de los procesos desarrollados se establecen cuatro momentos para su ejecución durante la preparación del futuro ingeniero mecatrónico, así como de los docentes guías y capacitadores que intervienen en su crecimiento académico, personal y social. Se vinculan a las comunidades como parte del proceso y su desarrollo.

Figura 18 Momentos de la ruta formativa en Extensión en el programa de Ingeniería Mecatrónica



Fuente: Construcción propia, 2020

- **Momento 1: Diagnóstico.**

En este momento se desarrolla un módulo de Diagnóstico Rural Participativo (DRP), que tiene como propósito fortalecer capacidades y habilidades de los participantes en la práctica de procesos de desarrollo desde y hacia las comunidades. Para lograr objetivos claros se requiere que el personal facilitador tenga amplio dominio del tema y de manejo de métodos participativos, ya que los convenios, oportunidades y banco de proyectos dan parte a soluciones reales diseñadas para desarrollarlos con una metodología de educación popular que parte de la construcción colectiva del conocimiento con un enfoque de aprender haciendo, es decir; que las personas vayan adquiriendo conocimientos a partir

de Acción-reflexión- acción.

- Momento 2: Estudio de casos y soluciones.

Partiendo del momento uno, se busca un diálogo constante, ya que es una condición de los procesos de aprendizaje. El intercambio de opiniones, análisis de grupo, la búsqueda colectiva de consensos a partir de discrepancias genera capacidad crítica y reflexiva y estimula la creatividad. Completándose con un estudio temático específico de las soluciones en el trabajo educativo dentro de una perspectiva pedagógica y científica: de lo sencillo a lo complejo, de lo particular a lo general, de lo concreto a lo abstracto. Acercando a los participantes a la realidad de nuestro país.

- Momento 3: Inmersión rural.

Este momento permite la formación de adultos campesinos, (Danés Grundtvig,) la cual es activo-participativa, con alternancia de clases teóricas, conferencias, exposiciones sobre un tema local, trabajo de grupo, investigación o talleres sobre la base de un proyecto o tema de interés (por ejemplo, base de datos, diagnóstico, estrategias de desarrollo de cuencas, políticas sectoriales, taller micro regional). Permitiendo la programación de contenidos y el intercambio de experiencias en un entorno inmediato, o sea la vida y trabajo de los y las participantes, flexible a una realidad cambiante y facilitador de procesos de inserción e incidencia en distintos contextos.

- Momento 4: Uniagraria al campo.

Finalizando y no menos importante con la ejecución de oportunidades por medio de la implementación de soluciones productivas en la que los agricultores y jóvenes puedan sacar adelante sus cosechas por medio del análisis e implementación de sistemas mecánicos de bajo costo y alta innovación, para reactivar la economía familiar aportando a la construcción de la cooperatividad y trabajo en equipo fundamental para el desarrollo sostenible de las comunidades campesinas, fomentando la convivencia y haciendo que cada día más se generen procesos de reconciliación mediante la agricultura.

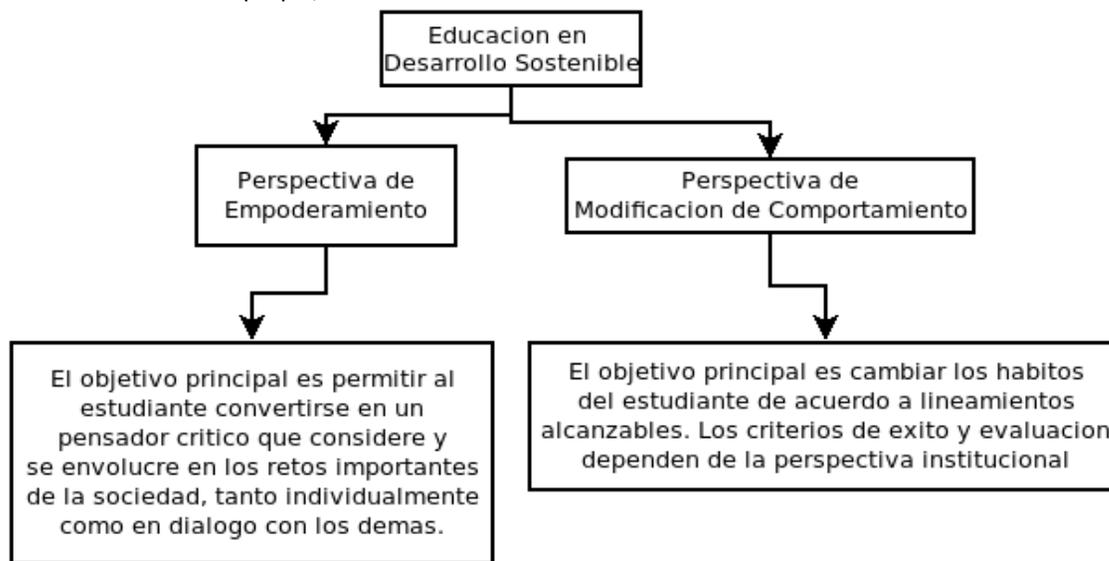
Otro de los pilares como el “DESARROLLO SOSTENIBLE” permite evidenciar que el proceso de aprendizaje puede tener múltiples objetivos en el que se reconocen dos perspectivas distintas que apuntan a distintos resultados de la formación.

Mientras la perspectiva de empoderamiento le permite a el estudiante convertirse en un pensador independiente, la perspectiva de modificación del comportamiento se esfuerza por cambiar hábitos con un impacto en la interacción del estudiante con la sociedad (Vare et al, 2007).

El Ingeniero Mecatrónico cuenta con una valiosa y singular ventaja a la hora de plantear, desarrollar y evaluar proyectos de ingeniería con un enfoque Sostenible, la integración de distintas técnicas científicas y la integración de estas en sistemas complejos le ofrecen un punto de vista integral desde el cual puede identificar oportunidades de desarrollo que apoyen del desarrollo social.

Figura 19 Taxonomía de sostenibilidad en el programa de Ingeniería Mecatrónica

Fuente: Construcción propia, 2020

**Resolviendo problemas reales.**

Mostrarles a los estudiantes que pueden participar en retos de la vida real ya sea con un enfoque local o global les permite reducir la brecha entre la teoría y la práctica, lo que es estrictamente necesario para impactar la sociedad con las actividades de desarrollo. Los retos del Desarrollo Sostenible están arraigados a los problemas reales de la sociedad, y aun así no todos los problemas son adecuados para su estudio desde las aulas de clase la metodología de Aprendizaje basado en Problemas PBL ofrece una valiosa alternativa para el desarrollo de competencias de Desarrollo Sostenible y la evaluación de las acciones con su impacto social (Segalas coral, 2009).

Así mismo se organizan cursos interdisciplinarios en torno a diferentes temas, definidos como un tema, problema, o idea. Se incorporan diferentes perspectivas disciplinarias (y potencialmente otras). De esta forma los departamentos y facultades de Uniagraria combinan o involucran dos o más disciplinas académicas o campos de estudio, lo que quiere decir que los departamentos y las facultades ofrecen cursos interdisciplinarios combinando a todas las facultades.

**CAPITULO 7 - 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 estos.

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

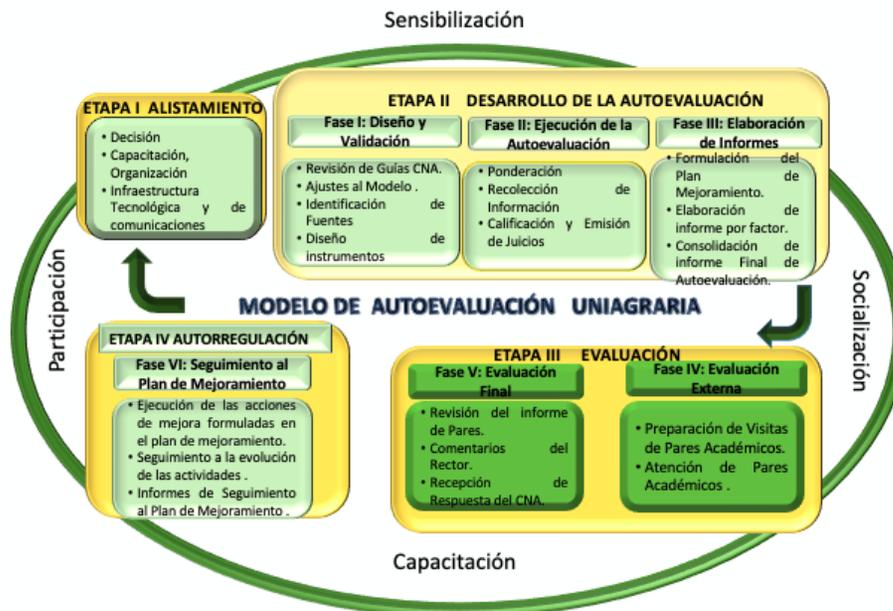
## **7.1 Aseguramiento de la calidad**

La autoevaluación es un proceso permanente de conceptualización, exploración y verificación, diagnóstico, análisis y retroalimentación que realiza la institución a nivel interno en cada una de las unidades académicas y administrativas, con el fin de identificar sus fortalezas y debilidades, sus oportunidades y amenazas, buscando el mejoramiento continuo que garantice altos niveles de calidad en la prestación de sus servicios.



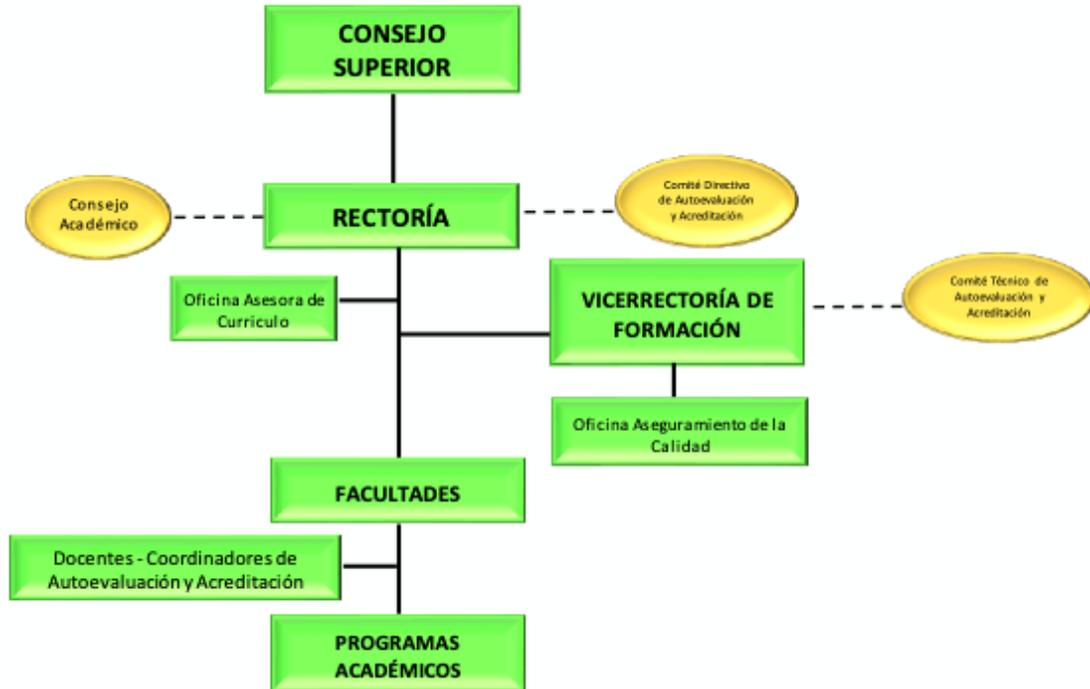
★ Construcción colectiva resultante del proceso de acompañamiento para la acreditación con la UTP, octubre 2013

## MODELO INSTITUCIONAL DE AUTOEVALUACIÓN

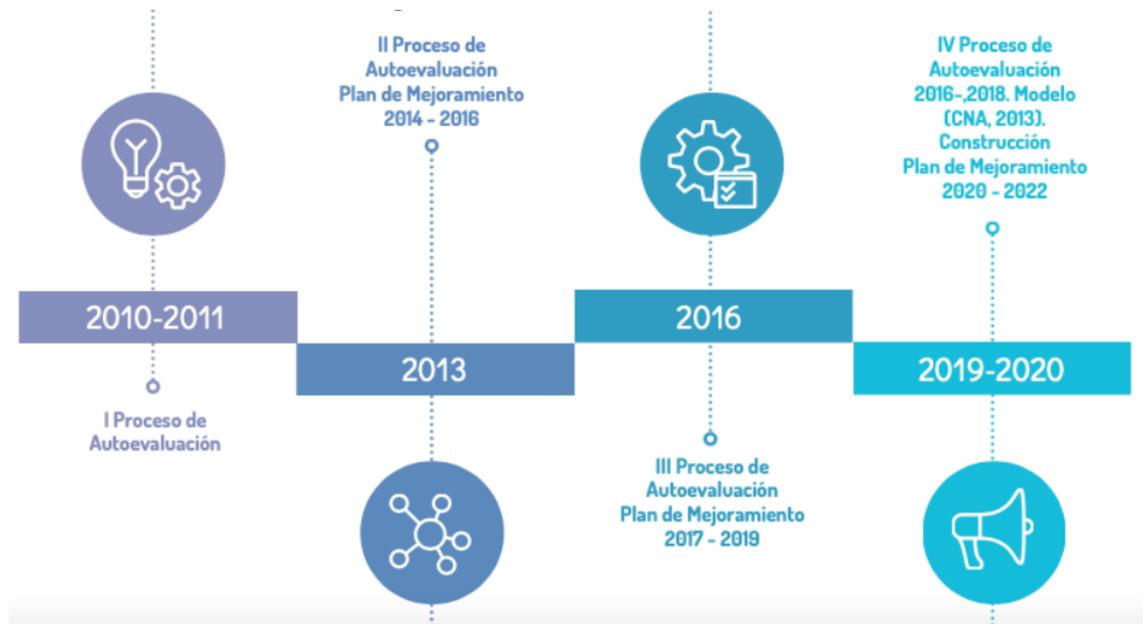


En concordancia con la política de calidad promovida por el Estado colombiano, UNIAGRARIA hace explícito su compromiso con la autoevaluación y el mejoramiento continuo mediante el Acuerdo del Consejo Superior No. 244 de mayo 9 de 2002. Para el logro de los grandes propósitos Institucionales previstos en la misión, visión y en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), desde el año 2002 UNIAGRARIA ha realizado un considerable número de procesos de autoevaluación orientados a demostrar la existencia y suficiencia de las condiciones de calidad exigidas por el Ministerio de Educación Nacional para la obtención y renovación del registro calificado de sus programas académicos de pregrado y postgrado.

## ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL PROCESOS AUTOEVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN



En el programa de Ingeniería Mecatrónica de UNIAGRARIA, desde el año 2007 se han realizado cuatro (4) procesos de autoevaluación: a) El primero se llevó a cabo durante el segundo ciclo lectivo del año 2010, aplicando el Modelo CNA (2006) y permitió la formulación del Plan de Mejoramiento 2011-2013; b) El segundo proceso de autoevaluación se desarrolló durante el año 2013, aplicando los nuevos lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA; 2013) y condujo a la formulación del plan de mejoramiento 2014-2016; c) El tercer proceso de autoevaluación se desarrolló en el segundo ciclo lectivo del año 2016 y condujo a la formulación del plan de mejoramiento 2017-2019; d) El cuarto proceso de autoevaluación se desarrolló durante el año 2019 y condujo a la formulación del plan de mejoramiento 2020-2022.



Es de anotar que los procesos de autoevaluación realizados se han caracterizado por contar con la participación de los diferentes estamentos, tanto en las actividades sensibilización, ponderación, diseño y validación, como de análisis, recolección de información, formulación del plan de mejoramiento, socialización de resultados y seguimiento a los planes de mejoramiento.

Falta una descripción extensa de los resultados de la autoevaluación.

### Bibliografía

- ANECA. (2013). *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*. Obtenido de [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_14646947\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_14646947_1.pdf)
- Bautista, I. (2016). Generic competences acquisition through classroom activities in first-year agricultural engineering students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 1-29.
- Blank, I., Dickinson, E. A., & Harwell, I. (s.f.). El Aprendizaje Basado en Proyectos es un modelo de aprendizaje en el que los estudiantes planean, implementan y evalúan proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clase.
- Bogoya, D. (2000). *Competencias y proyecto pedagógico*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Catalunya, A. A. (2009). *Guía para la evaluación de competencias en el área de ciencias sociales*. . Croner-i. (17 de Septiembre de 2019). <https://app.croneri.co.uk>. Obtenido de <https://app.croneri.co.uk/topics/competencies-and-competences/quickfacts>
- De Salas, S. A. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y palabra*.
- Feisel, L. &. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 121-130.
- Fernández March, A. (2000). a evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. *REDU*, Volumen 8.
- Font, C. M. (2005). *La práctica del asesoramiento educativoa examen*.
- Gardey, J. P. (2014). *Definición de recursos didácticos*. Obtenido de <https://definicion.de/recursos-didacticos/>)
- Johri, A. &. (2011). Situated engineering learning: Bridging engineering education research and the learning science. *Journal of Engineering Education*, 151-185.

- Male, S. A. (2010). Generic Engineering Competencies: A Review. *Education Research and Perspectives*, 25-51.
- Monereo, C. a. (2000). *estrategias de enseñanza y aprendizaje*.
- Nicols, D. (2009). Assessment for learner self-regulation: enhancing achievement in the first years using learning technologies. *Assessment and evaluation in higher education*, 335-352.
- Penuel, W. R. (2000). The multimedia challenge. *Educational Leadership*, 34-38.
- Pozo, J. a. (2000). *El aprendizaje Estratégico*. Madrid: Santillana.
- Rodríguez Ebrard, L. A. (2009). La planeación de clase: Una habilidad docente que requiere de un marco teórico. *Revista electrónica de pedagogía*, 7-13.
- TalentAlign. (17 de Septiembre de 2019). <https://www.talentalign.com>. Obtenido de <https://www.talentalign.com/skills-vs-competencies-whats-the-difference/>
- Thomas, T. D. (2007). Embedding critical thinking in an IS curriculum. *Journal of Information Technology Education*, 327-346.