

**PROYECTO EDUCATIVO DEL
PROGRAMA - PEP**

DOCTORADO EN INGENIERÍA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CENTRO DE POSTGRADOS Y FORMACIÓN
CONTINUA**

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

2020



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

CONSEJO SUPERIOR

CARLOS EDUARDO CAICEDO OMAR
Gobernador del Departamento del Magdalena
Presidente del Consejo Superior

PABLO HERNÁN VERA SALAZAR
Rector

MANUEL JULIÁN DÁVILA ABONDANO
Delegado del Presidente de la República

ADRIANA LÓPEZ JAMBOOS
Delegada de la Ministra de Educación Nacional

GUSTAVO COTES BLANCO
Representante de los Exrectores

ERNESTO GALVIS LISTA
Representante de las Directivas Académicas

HUGO MERCADO CERVERA
Representante de los Docentes

MARÍA JANETH ATEHORTUA
Representante de los Egresados

JOSÉ MIGUEL BERDUGO OVIEDO
Representante del Sector Productivo

DAVID CAMARGO MACIAS
Representante de los Estudiantes

MERCEDES DE LA TORRES HASBÚN
Secretaria Consejo Superior



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

CONSEJO ACADÉMICO

PABLO HERNÁN VERA SALAZAR
Rector

JOSE VÁSQUEZ POLO
Vicerrector Académico

ERNESTO GALVIS LISTA
Vicerrector de Investigación

JOHN TABORDA GIRALDO
Vicerrector de Extensión y Proyección Social

ROBERTO AGUAS NUÑEZ
Decano Facultad de Ingeniería

JOSÉ MANUEL PACHECO RICAURTE
Decano Facultad Ciencias de la Educación

JUAN CARLOS NARVÁEZ BARANDICA
Decano Facultad Ciencias Básicas

JULIETH LIZCANO PRADA
Decana Facultad Ciencias Empresariales y Económicas

ÁNGELA ROMERO CÁRDENAS
Decana Facultad Ciencias de la Salud

EDGAR VILLEGAS IRIARTE
Decano Facultad de Humanidades

ANETH RIVAS CASTRO
Directora Centro de Postgrados y Formación Continua

WILSON VELASQUEZ BASTIDAS
Director Centro de Regionalización de la Educación y las Oportunidades

LUIS ARMANDO VILA SIERRA
Representante de los Docentes

ABRAHAM HERNANDEZ GUTIERREZ
Representante de los Egresados

JESÚS SALVADOR DIAZ VILORIA
Representante de los Estudiantes

MERCEDES DE LA TORRE HASBÚN
Secretaria General



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

CENTRO DE POSTGRADOS Y FORMACIÓN CONTINUA

ANETH CRISTINA RIVAS CASTRO

Directora Centro de Postgrados y Formación Continua

YAJAIRA MACHADO ZARAZA

Profesional Especializado Apoyo Contratación

JUANA MARÍN PINEDA

Profesional Universitario

MAGALY HERRERA CANTILLO

Técnico Administrativo

ANDRÉS SÁNCHEZ LARA

Contratista Gestión Jurídica

JAIME BAENA FERNANDEZ

Contratista Apoyo de Gestión Financiera

HAROLD DE JESUS ARAQUE GARCÍA

Contratista Apoyo Creación de Nuevos Programas y Gestión de Sistemas

ROSA MARÍA MARTÍNEZ LOZANO

Contratista Apoyo Creación de Nuevos Programas

ERIKA DE JESÚS LOPEZ ESTRADA

Contratista Apoyo Autoevaluación de Programas

DIANA PATRICIA LOBO OSORIO

Contratista Apoyo Autoevaluación de Programas

MERCEDES NOHEMI SANTRICH MANJARRES

Contratista Apoyo Autoevaluación de Programas

LUCY GRACIA GAMARRA

Contratista Apoyo Gestión de la Calidad

JOHANNA BARROS PÉREZ

Contratista Apoyo Gestión Logística

CLAUDIA PATRICIA ILLIDGE BUITRAGO

Contratista Apoyo Gestión Mercadeo

LUIS CARLOS MENDOZA BERMUDEZ

Contratista Apoyo Gestión Mercadeo

YADIRA CABAS AGUILAR

Contratista Apoyo de Recepción

DANIELA MARIA GONZALEZ GRANADOS

Contratista Apoyo contratación y Archivo



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

CUERPO DIRECTIVO DEL PROGRAMA

ROBERTO AGUAS NUÑEZ
Decano Facultad de Ingeniería

JORGE GÓMEZ ROJAS
Director Programa de Doctorado en Ingeniería



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

OFICINA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

PABLO HERNÁN VERA SALAZAR
Rector

EIRA ROSARIO MADERA REYES
Jefe de Oficina

ANA ELVIRA MORENO MARTÍNEZ
Profesional Especializado

IRINA PAOLA FINCE BOVEA
Profesional Universitario

LAURA BLANCO JUVINAO
Técnico Administrativo

GLENIS DURÁN MOZO
Docente de Apoyo

JUAN CAMILO ARÉVALO GARZÓN
Docente de Apoyo

JENNY TORRES BRAVO
Contratista



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

EQUIPO GESTOR DEL PROGRAMA DOCTORADO EN INGENIERÍA

PABLO HERNÁN VERA SALAZAR
Rector

JOSE VÁSQUEZ POLO
Vicerrector Académico

ERNESTO GALVIS LISTA
Vicerrector de Investigación

ROBERTO AGUAS NUÑEZ
Decano Facultad de Ingeniería

MAYDA PATRICIA GONZÁLEZ ZABALA
Profesora Titular – Coordinadora de Línea

JORGE GÓMEZ ROJAS
Profesor Titular – Coordinador de Línea

GERARDO ANGULO CUENTAS
Profesor Titular – Coordinador de Línea

SONIA ESPERANZA AGUIRRE
Profesora Asociada – Coordinadora de Línea

NELSON VIRGILIO PIRANEQUE GAMBASICA
Profesor Titular – Coordinador de Línea



TABLA DE CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	11
2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA	12
3	DEPENDENCIAS RESPONSABLES DEL PROCESO	13
4	COMPONENTES FUNDAMENTALES DEL PEP	14
4.1	Identidad del Programa	14
5	RESEÑA HISTORICA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.....	15
6	JUSTIFICACION DEL PROGRAMA	17
7	CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA	19
7.1	Misión	19
7.2	Visión	19
7.3	Propósitos de Formación, Competencias y Perfiles	19
7.4	Competencias	20
7.5	Perfiles.....	20
8	DISEÑO Y PLANEACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR	22
8.1	Aspectos Curriculares	22
8.2	Enfoque pedagógico de la Universidad del Magdalena	22
8.3	Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa	24
8.4	Los Lineamientos Pedagógicos y Didácticos Adoptados en la Institución según la Metodología y Modalidad Programa	28
8.5	Plan General de Estudios.....	29
8.6	Flexibilización Curricular	31



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

8.7	Organización Actividades Académicas y Proceso Formativo	33
9	POLITICAS Y LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	41
9.1	Investigación, Innovación y/o Creación Artística y Cultural.....	41
9.1.1	Grupos de Investigación del Programa	45
10	POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS PARA LA EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL...	58
10.1	Relación con el sector externo	58
11	POLÍTICAS DE APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO.....	61
11.1	Sistema de Gestión de la Calidad	61
11.2	Personal Docente.....	66
12	POLÍTICAS DE RECURSOS FISICOS DE APOYO A LA DOCENCIA.....	71
12.1	Medios Educativos	71
12.2	Infraestructura Física y Tecnológica	73
12.3	Plan de Desarrollo Físico	78
13	BIBLIOGRAFÍA	80



ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Mapa de Procesos de la Universidad del Magdalena.	62
Gráfica 2 Planta Física de la Universidad del Magdalena.	74
Gráfica 3 Nueva Biblioteca que se Proyecta Construir en la Universidad del Magdalena.	79

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Denominación del Programa.....	14
Tabla 2. Plan General de Estudios.....	29
Tabla 3. Plan de Estudios del Programa.....	31
Tabla 4. Áreas y líneas de investigación del Programa de Doctorado en Ingeniería.....	42
Tabla 5. Grupos categorizados de la Universidad del Magdalena por Facultad.....	46
Tabla 6. Grupos de Investigación de la Universidad que Soportan al Programa (Docentes, Líneas, Áreas y categoría).....	46
Tabla 7. Relación de Productos de Investigación de Grupos de investigación que Apoyan el Programa.....	49
Tabla 8. Relación de Productos de Investigación de Docentes que Apoyan el Programa.....	50
Tabla 9. Profesores que apoya el Programa con Tiempo Asignado a la Investigación en el Plan de Trabajo Docente.....	51
Tabla 10. Relación de Docentes que Participan en Procesos de Investigación en el Programa Doctorado en Ingeniería.....	53
Tabla 11. Proyectos de Extensión Ejecutados entre 2017 a 2018 relacionados con la Facultad de Ingeniería.....	58
Tabla 12. Información Disponible en el Aplicativo Web para Administrativos.....	63
Tabla 13. Docentes Vinculados al Programa.....	67
Tabla 14. Docentes de la Universidad del Magdalena que en la Actualidad hacen parte del Programa de Formación Avanzada.....	70
Tabla 15. Listado de Software Académicos de la Facultad de Ingeniería.....	71
Tabla 16. Sistemas de información y aplicativos web.....	75



1 PRESENTACIÓN

En 1958 mediante la ordenanza 05, se creó la Universidad del Magdalena, pero fue a través del decreto departamental 115 de 22 de febrero de 1962 que se reglamentó dicha ordenanza y por el cual le dio el nombre de Universidad Tecnológica del Magdalena (UTM). Posteriormente a comienzos de la década de 1980 el Consejo Superior de la época aprobó el nombre de Universidad Tecnológica del Magdalena Gabriel García Márquez. Luego, a finales de esa década, se transformó de Institución Tecnológica a Institución Universitaria, adoptando el nombre con el cual hoy es reconocida.

En la actualidad es una Institución Educativa acreditada de Alta Calidad, con una amplia oferta de programas académicos pertinentes para la región y el país: 33 de pregrado presencial, de los cuales siete se encuentran acreditados por alta calidad (Ingeniería Pesquera, Administración de Empresas, Economía, Enfermería, Ingeniería Agronómica, Biología, Cine y Audiovisuales) y 43 de posgrados (17 especializaciones, 21 maestrías y 5 doctorados).

Dentro de esta oferta se propone la presente propuesta del programa de Doctorado en Ingeniería, el cual se encuentra adscrito a la facultad Ingeniería y se desarrollará en modalidad presencial. Con este programa se busca atender necesidades del territorio y las tendencias actuales que plantean nuevos retos, tales como: el desarrollo del sector agrícola a través de ciencia y tecnología; la generación de infraestructura propicia para el desarrollo; el uso adecuado de los recursos naturales, el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, desarrollo de tecnologías amigables con el entorno, el diseño de operaciones verdes, tanto logísticas como productivas; el uso de tecnología de información para su uso en las organizaciones y como elemento transformador en los diferentes contextos, y las identificadas en los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en CTel en la región.

Este programa busca el desarrollo de competencias en investigación que procuren por la generación de nuevo conocimiento e innovación en el campo de la ingeniería buscando con ello que se formulen soluciones que favorezcan el desarrollo del territorio, además, que permita afrontar críticamente su disciplina, el rigor científico, la autonomía intelectual, la responsabilidad social y las implicaciones éticas, políticas, económicas, institucionales y sociales de su investigación o tesis. Además, de desarrollar competencias para la argumentación y comunicación efectiva de sus aportes en el área de conocimiento en la cual desarrolla su investigación.

El Doctorado será soportado por los grupos de investigación y los investigadores adscritos a la Facultad de Ingeniería, y tendrá una carga académica equivalente a 128 créditos académicos. El doctorado otorgará el título de “Doctor en Ingeniería” o “Doctora en Ingeniería”. Específicamente, las áreas de conocimiento que se abordarán en el doctorado son: agricultura y agroindustria; sostenibilidad y gestión ambiental; sistemas, señales y energía; industria y organizaciones; y sistemas y computación; y las cuales pueden ajustarse de acuerdo con las dinámicas del contexto, la universidad y el programa.



2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA

El proyecto educativo es “la secuencia de tareas planificadas, como una intencionalidad práctica y productiva que debe lograrse a través del trabajo cooperativo” (VERA G., 1990).

Romero, citada por Acero, (2016), define proyecto educativo como: ...un proceso dinamizador orientado hacia un propósito común que permite articular lo educativo, lo económico y lo social. Además, el proyecto debe tener un carácter de investigación-acción que consiste en el procedimiento metodológico que indaga la realidad con propósito de actuar sobre ella, es decir transformarla.

El Proyecto Educativo del Programa (Universidad Nacional de Colombia, 2012) – PEP– es un documento que contiene los lineamientos, las políticas y los principios que orientan y dirigen el desarrollo del programa. El PEP guarda la coherencia con el Proyecto Institucional y la dinámica de las profesiones, convirtiendo este documento en un instrumento de referencia y navegación, dentro de un ejercicio académico y argumentativo del querer ser.

El Proyecto Educativo del Programa PEP del Doctorado en Ingeniería de Posgrados en la Universidad del Magdalena se concibe: como la ruta que orienta el desarrollo las funciones de docencia, investigación y extensión, guardando coherencia y relación con la misión, visión, valores y principios. Soportando las acciones educativas con el propósito de favorecer la formación integral de sus estudiantes, a la luz de una universidad más incluyente e innovadora, que permita el crecimiento económico con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, acercando a la región a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos”.

Este documento debe evaluarse y adaptarse a los cambios que van exigiendo la sociedad, el país y la región con la finalidad de ofrecer programas de posgrados pertinentes y actualizados que respondan a las necesidades del entorno.



3 DEPENDENCIAS RESPONSABLES DEL PROCESO

RESPONSABLES	ACTIVIDADES
FACULTAD DE INGENIERÍA / CENTRO DE POSTGRADOS Y FORMACIÓN CONTINUA	Velar por la consolidación de los PEP. Brindar apoyo para la construcción del PEP con el equipo para la creación de nueva oferta de programas de postgrado. Socializar el PEP con la Facultad y oficina de Aseguramiento de la Calidad.
DIRECCIÓN DE PROGRAMAS	Construcción del PEP, previo análisis de la pertinencia del programa Articulación
COMITÉ PARA LA CREACIÓN Y APROBACIÓN DE NUEVOS PROGRAMAS / DECANOS	Aprobación de nuevos programas y del PEP



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

4 COMPONENTES FUNDAMENTALES DEL PEP

4.1 Identidad del Programa

Tabla 1. Denominación del Programa

Nombre de la institución:	Universidad del Magdalena
Denominación del programa:	Doctorado en Ingeniería
Título que otorga:	Doctor (a) en Ingeniería
Estado del programa	Nuevo
Ubicación del programa:	Santa Marta – Magdalena, Colombia
Nivel del programa	Doctorado
Modalidad	Presencial
Área de conocimiento:	Ingeniería, urbanismo y afines
Norma interna de creación:	Acuerdo Académico
Número y fecha de la norma	20 de 15 diciembre de 2020
Instancia que la expide:	Consejo Académico
Duración estimada:	4 años
Semanas del periodo lectivo	16 semanas
Periodicidad de la admisión:	Semestral
Dirección:	Carrera 32 # 22-08
Teléfono:	(5) 4381000
Número de créditos académicos:	128
Número de estudiantes en primer periodo:	3 estudiantes
Valor de la matrícula por semestre:	12 SMMLV
Número total de cursos:	7 cursos
Programa adscrito a:	Facultad de Ingeniería

La Denominación del doctorado en Ingeniería propuesta por la Universidad del Magdalena, corresponde, de acuerdo con el CNA, al área de conocimiento de Ingeniería, urbanismo y afines. Así mismo, al área de Ingeniería, industria y construcción de acuerdo con la clasificación internacional normalizada de educación – CINE F 2012 AC. Esta denominación es utilizada por el 48,7% de los programas de doctorado en el área de Ingeniería en Colombia, los cuales abordan varios campos específicos de conocimiento en Ingeniería. Esta nueva propuesta de posgrado abarca las áreas de investigación de: Agricultura y agroindustria en el campo de Ingeniería Agronómica y afines; Sostenibilidad y Gestión Ambiental en el campo de Ingeniería Ambiental, Sanitaria y afines; Sistemas, Señales y Energía en el campo de Ingeniería Electrónica, Telecomunicaciones y afines; Industria y Organizaciones en el campo de Ingeniería Industrial y afines; y el área de investigación en Sistemas y Computación en el campo en Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines. Además, el Doctorado en Ingeniería de la Unimagdalena también articula las maestrías que oferta la Facultad de Ingeniería con lo cual la denominación de Doctorado en Ingeniería es pertinente a la naturaleza del programa y al contexto del país.



5 RESEÑA HISTORICA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Durante el siglo XIX predominó en Santa Marta al igual que en el resto del país una educación superior incipiente e impartida a través de Seminarios dirigidos por clérigos, que no lograron consolidarse dadas las condiciones políticas que experimentaba el país al momento de las guerras independentistas, las cuales generaron rupturas y reorganizaciones constantes en todas las esferas sociales. En este contexto, es hasta 1824 que se crea la Universidad del Magdalena e Istmo, con sede en Cartagena y adscrita al Seminario Samario. Este precedente histórico generó espacios de levantamientos políticos militantes, que exigieron la creación de cátedras civiles y seculares, esta institución funcionó hasta 1850, impartiendo cátedras en educación básica primaria, secundaria y de formación general, así como cátedras universitarias en Derecho (la mayor parte), Medicina (en algunos de esos años, a partir de 1835).

La confrontación política e ideológica que vivía el país en el siglo XIX manifiesta en partidos antagónicos desde mediados del siglo, llevaron a que las propuestas de secularización o laicización fueran adoptadas en todo el país. En la Costa se creó el Colegio Nacional de Cartagena y en Santa Marta el Colegio Provincial Santander, que fue instaurado por la Asamblea Provincial en 1850, como una institución diferenciada del Colegio Seminario. Estas nuevas instituciones, no alcanzaron estabilidad financiera y funcionaron en constante disputa por los recursos de los Colegios Seminarios.

El resultado de los diferentes esfuerzos por construir una institución de educación superior en la Región Caribe, hizo posible la creación del Liceo Celedón. Por esta época en la fase final del régimen encabezado por la Junta Militar, un grupo de estudiantes del Liceo Celedón y del Colegio San Juan del Córdoba, gozando de la legitimidad política que recibió el estamento estudiantil a nivel nacional como actor social que había forzado la caída del dictador Gustavo Rojas Pinilla, solicita la creación de la Universidad del Magdalena ante el gobierno nacional. Este precedente, dio lugar a que mediante ordenanza 005 de 1958 la Universidad del Magdalena, los requisitos legales para su puesta en marcha se cumplieron hasta 1963, luego a través del decreto departamental 015 adoptó el nombre de Universidad Tecnológica del Magdalena iniciando labores sólo con la Facultad de Agronomía el 10 de mayo de 1962. Luego de su aprobación legal en 1963 y el reconocimiento por parte de ASCUN-FUN, la Universidad pudo acceder a los recursos nacionales del Fondo Universitario Nacional (FUN); así mismo a finales de la década, en 1969, la UTM fue autorizada por el Consejo Superior para ofrecer la carrera en Economía Agrícola, que fue su segunda facultad, y luego, en 1970, se autorizó la apertura de la facultad de Administración Agropecuaria, (también en jornada nocturna en 1972), y en ese año también empezó a ofrecerse Ingeniería Pesquera, única en el país para ese momento y en la actualidad.

A finales de esa década, en 1988, de institución tecnológica se transformó en Institución universitaria, año en que adoptó su nombre actual, denominación idéntica a su nombre original, en 1958, y también idéntico a uno que también tuvo en dos momentos durante el siglo XIX: Universidad del Magdalena (en adelante UM).

Como es de notar la Universidad del Magdalena se ha construido históricamente como un espacio de innovación y crecimientos en la región, comprometida en cada una de sus etapas



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

con la construcción de ciudadanos integrales, críticos y participativos. En la actualidad, la institución ha sido reconocida por el Ministerio de Educación Nacional como una Universidad de Alta calidad a través de la acreditación institucional que se le otorgó en la resolución número 16891 de 2016.

En la actualidad es una Institución Educativa acreditada por Alta Calidad, con una amplia oferta de programas académicos pertinentes para la región y el país: 33 de pregrado presencial, de los cuales (7) siete se encuentran acreditados por alta calidad (Biología, Ingeniería Agronómica, Ingeniería Pesquera, Administración de Empresas, Economía, Enfermería, Cine y Audiovisuales) y 43 programas de posgrados (17 especializaciones, 21 maestrías y 5 doctorados).

Paralelamente, la Universidad ha venido apostando por la transformación organizacional al servicio de los propósitos institucionales, implementando procesos tendientes al aseguramiento de la calidad. Esto le ha permitido a la Universidad obtener las siguientes certificaciones: ISO 9001:2015 (22 procesos, 239 procedimientos), NTCGP1000:2009 (22 procesos, 239 procedimientos), calificación AA (Col) otorgada por la Fitch Ratings Colombia (por capacidad de pago – calificación largo plazo). Gracias a estos logros académicos y administrativos la Universidad del Magdalena posee los elementos claves y las condiciones para desarrollar el programa de especialización propuesto.

En la actualidad la puesta en marcha del plan de gobierno del rector Pablo Vera Salazar, cuyo lema principal es: por una universidad más incluyente e innovadora, se propone como reto la ampliación de una nueva oferta de programas de posgrados innovadores y pertinentes que permitan dar respuesta a las problemáticas de la región y el país.



6 JUSTIFICACION DEL PROGRAMA

La importancia de la generación de conocimiento para el crecimiento, desarrollo y la competitividad de los países y sus regiones lleva a que se adopten estrategias tales como incentivar la creación de nuevos programas de formación en investigación tales como doctorados y maestría, así como que se estimule a que los profesionales opten por esta formación posgradual, y a las empresas en la vinculación de este talento humano. Colombia no es ajena a esta realidad, por lo cual ha venido implementando y proponiendo desde hace varios años políticas orientadas a fortalecer los procesos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) (CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL - COLOMBIA 2009, 2015). Varias de esas estrategias están plasmadas en “pacto por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro” del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (Congreso de Colombia 2019), donde se establece que se debe generar más CTel y desarrollar sistemas nacionales y regionales de CTel integradas y eficaces, para el fortalecimiento productivo de los departamentos y el país, entre otras. Así mismo, en la línea ‘Tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social’ establece que:

“para consolidar los sistemas de innovación y lograr el impacto de la mayor inversión en CTel, Colombia deberá producir más investigación científica de calidad e impacto, para lo cual será central la consolidación de capital humano de nivel doctoral y programas doctorales nacionales, un ambiente e infraestructura adecuada para el desarrollo científico y una ciudadanía cercana a la CTel, que la valore y la apropie” (Minciencias 2019).

En virtud de lo anterior, es necesario formar los investigadores que lideren los procesos de CTel del país y las regiones a través de la generación de conocimiento, la realización de investigaciones de calidad y alto impacto, y la transferencia de conocimiento y tecnología. Se resalta que, Colombia respecto a otros países de América Latina y países de la OCDE presenta brechas amplias en lo concerniente a capital humano. Al revisar el número de graduados en el periodo 2007 -2011, China y Estados Unidos graduaron respectivamente 66.931 y 48.548 doctores en el área de ciencias e ingeniería, en tanto que Colombia en el periodo de 2003 a 2012 graduó 1.430 doctores de los cuales 501 lo hicieron en el área de ciencias naturales (35,1%) y 318 en el área de ingeniería (22,2%) (Colciencias 2017). Para el periodo 2013-2017, de acuerdo con (OCYT 2019), la graduación total fue de 2.589 de doctores, de los cuales 615 fueron doctores en ingeniería (23,7%) y 568 doctores en ciencias naturales (21,9%) evidenciando un incremento en el número de doctores en el total y en estas áreas, aunque notándose una disminución en la distribución de doctores en ingeniería.

Los datos presentados evidencian la necesidad de incrementar los esfuerzos que se han venido realizando para la formación de capital humano de alto nivel, en especial los doctorados, habida cuenta que este factor es esencial para apalancar al país en materia de ciencia, tecnología e innovación. Es importante tener presente, que, de acuerdo con (Colciencias 2015) , los investigadores de doctorado son los que realizan la mayor contribución en la generación de nuevo conocimiento, dado que sus tasas de producción científica son las más altas respecto a la contribución que realizan los investigadores a nivel de maestría. Cabe resaltar que Minciencias tiene identificado que el problema central que



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

lleva a que Colombia tenga bajas capacidades de I+D+i, sectores productivos poco innovadores, poca producción científica y tecnológica relevante y de calidad, así como bajo número de investigadores reconocidos se debe al insuficiente talento humano con formación de alto nivel para la I+D+i, razón por lo cual ha venido formulando programas orientadas al fortalecimiento de la formación del talento humano en CTel (Colciencias 2017), priorizando los apoyos de becas de doctorado y maestría en áreas de ciencias, tecnologías, ingenierías y matemáticas (STEM) (Colciencias 2017).

En consecuencia, se evidencia la pertinencia de la formulación de un doctorado en ingeniería que permita fortalecer los procesos de formación de alto nivel en el país. A continuación, se presenta la justificación de propuesta del programa de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Magdalena desde diferentes contextos como lo son: el análisis de formación de postgrados a nivel internacional y nacional, así como las necesidades de la región y del sector productivo, y los rasgos particulares del programa.



7 CARACTERIZACIÓN DEL PROGRAMA

7.1 Misión

El programa de doctorado en ingeniería forma investigadores autónomos con altos niveles éticos y capacidades que puedan aplicarse en la generación de conocimiento, desarrollo experimental, innovación o emprendimiento, para buscar soluciones innovadoras a las problemáticas y oportunidades en el contexto regional, nacional y mundial, fundamentadas en referentes teóricos y generadas a través de la aplicación de procesos de investigación rigurosos, buscando con ello responder a los retos que plantean las tendencias actuales de la humanidad.

7.2 Visión

Ser un programa reconocido a nivel nacional y a nivel internacional por la generación de conocimiento, el desarrollo experimental, la innovación y el emprendimiento aplicado a la solución de problemas y aprovechamiento de oportunidades en el área de ingeniería, así como por la alta calidad de sus procesos de formación y de sus egresados.

7.3 Propósitos de Formación, Competencias y Perfiles

Propósitos de Formación del Programa.

Los propósitos establecidos se alinean con los propósitos de la universidad en su PEI y con los principios de la educación y el diseño en ingeniería, estos se orientan a realizar un proceso de formación de calidad que permita a los estudiantes su desarrollo personal, profesional e investigativo, su incorporación exitosa en el mundo laboral y científico gracias al acompañamiento de profesores-investigadores con experiencia, altamente calificados e integrados a redes académicas e investigativas nacionales e internacionales, la aplicación de estrategias pedagógicas y tecnológicas de comunicación e información.

Propósito de Formación General

El programa de doctorado en ingeniería forma investigadores autónomos con altos niveles éticos y capacidades que puedan aplicarse en la generación de conocimiento, desarrollo experimental, innovación o emprendimiento innovador, para buscar soluciones innovadoras a las problemáticas y oportunidades en el contexto regional, nacional y mundial, fundamentadas en referentes teóricos y generadas a través de la aplicación de procesos de investigación rigurosos, buscando con ello responder a los retos que plantean las tendencias actuales de la humanidad.

Así mismo, se busca estimular y favorecer la: (si son propósitos de formación específica):

- Generar conocimiento que permita atender y dar solución a las necesidades del contexto, así como la creación de alternativas que permitan generar nuevas oportunidades relacionadas con su disciplina.



DOCTORADO EN INGENIERÍA

- Contribuir a la formación integral de nuevos ciudadanos que aporten a la consolidación de la democracia, respeten los derechos humanos y se comprometan con la convivencia pacífica y el cuidado del medio ambiente.
- Desarrollar la capacidad y actitud de aprender, investigar, construir e innovar, articulando para ello la teoría y la práctica, la búsqueda y selección de información relevante.
- Responder a los continuos cambios del entorno.
- Trabajar en equipo desde una perspectiva de autonomía intelectual y responsabilidad individual y colectiva.
- Socializar y argumentar ideas fundamentadas en los conocimientos de su disciplina y el respeto a la diferencia, potenciando para ello las competencias comunicativas.
- Promover la participación activa en la vida social, política, cultural y económica del territorio, la región y el país, buscando responder a las necesidades de transformación que demanda la sociedad.

7.4 Competencias

En el Doctorado en Ingeniería propuesto por la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Magdalena se busca desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias generales:

- Afronta su disciplina con rigor científico, autonomía intelectual y responsabilidad social asumiendo criterios de sostenibilidad, pertinencia e independencia.
- Detecta problemas de investigación en su área de conocimiento.
- Formula propuestas de investigación en su área de conocimiento, teniendo en cuenta su pertinencia y viabilidad técnica, económica, ambiental y social.
- Determina las implicaciones éticas, políticas, económicas, ambientales, sociales e institucionales de sus propuestas e iniciativas de investigación.
- Trabaja en proyectos y con equipos de trabajo interdisciplinarios y transdisciplinarios realizando aportes desde su área de conocimiento.
- Participa activamente en procesos de investigación que propendan por la generación de nuevos conocimientos o procesos tecnológicos.
- Argumentar y comunicar efectivamente sus aportes en el área de conocimiento.

7.5 Perfiles

- **Perfil del Aspirante:** Profesionales interesados en formarse como investigadores en una de las áreas de investigación del programa, con título de Ingenieros o en Ciencias Básicas¹, con Maestría en Ingeniería o con experiencia en investigación sustentada con participación en proyectos o en publicaciones relacionada con su área de interés.
- **Perfil del Egresado.** Investigador autónomo del más alto nivel que responde a los requerimientos académicos y culturales de la región y el mundo, con capacidad de proponer, dirigir y realizar estudios que conduzcan a la solución de problemas

¹ Para los aspirantes con título en ciencias básicas el consejo de programa revisará su hoja de vida con el fin de analizar si requiere hacer nivelación en alguna temática específica de la ingeniería.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

inherentes a su área de conocimiento desde la generación de nuevo conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico desde una perspectiva de sostenibilidad, sustentabilidad y responsabilidad social, con alta capacidad de organizar, analizar, comunicar y divulgar efectivamente el conocimiento y los resultados obtenidos.

- **Perfil Ocupacional.** Investigador autónomo que contribuye a la generación y apropiación del conocimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico en su área de interés, que participa activamente en grupos de investigación científica y tecnológica y puede desempeñarse en instituciones de educación superior como docente - investigador a nivel de pregrado y postgrado, asesorar o realizar consultorías a entidades gubernamentales o privadas de los órdenes nacional, regional, departamental o municipal, centros de investigación científica y tecnológica e instituciones de educación superior en temas relacionados con su área de desempeño.



8 DISEÑO Y PLANEACIÓN DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR

8.1 Aspectos Curriculares

El programa de Doctorado en Ingeniería se fundamenta en su organización curricular y pedagógica en los lineamientos generales de la práctica académica de la Universidad del Magdalena, en donde se asume el Currículo como un proceso de mejoramiento permanente, que permite desarrollar procesos de formación de calidad orientados al desarrollo profesional y personal. Además, de promover la investigación como generadora de conocimiento, de articulación con el contexto y transformadora de la realidad social a partir de la detección de intereses y necesidades del entorno.

A través del Currículo se propende por la creación de las condiciones que permitan la identificación de problemas regionales, nacionales y mundiales, la construcción y reconstrucción de los saberes disciplinares, así como el desarrollo individual y colectivo que les permita a los educandos ser agentes activos de su proceso de formación y desarrollar competencias que les permitan desempeñarse en cualquier contexto de trabajo. Así mismo, el programa ha sido creado teniendo en cuenta las áreas de conocimiento que abarcará y la modalidad en que se ofertará.

8.2 Enfoque pedagógico de la Universidad del Magdalena

En el Proyecto Pedagógico Institucional la Universidad asume “La dimensión Pedagógica para el desarrollo humano integral” como instrumento de análisis de las acciones educativas de la comunidad y referente conceptual que oriente sus proyectos de vida individual y colectivamente; eje articulador que integre al discente, al docente, a la Universidad, a la comunidad y a la cultura local, regional y planetaria; y que simultáneamente da respuestas asertivas a las preguntas ¿Por qué, para qué, a quién, cómo, cuándo, dónde, y con qué formar? De tal manera que las estructuras curriculares adquieran un sentido de aprendizaje significativo altamente humanista.

Dentro del Proyecto Educativo Institucional encontramos los lineamientos y estrategias para diseños pedagógicos y curriculares. En este sentido, se expresa que los diseños pedagógicos y curriculares que se asuman desde las facultades y programas deben responder a los interrogantes básicos de la pedagogía: ¿Qué tipo de hombre y de mujer se pretende formar? ¿Por qué se forma? ¿Para qué se forma? ¿Cómo se forma? ¿Con qué se forma?

La “Pedagogía para el Desarrollo Humano Integral” en la Universidad del Magdalena propicia la autoformación. Por lo tanto, todos sus actos educativos, para formar integralmente al estudiante en lo académico, en lo ocupacional, lo social y lo comunitario se agrupan en torno a los cuatro pilares del conocimiento propuesto por la UNESCO (1998):

El Aprender a Ser: Que privilegia la formación del ser persona al ser profesional. Aquí se encierra el perfil antropológico (sociológico, psicológico, fisiológico, filosófico y teológico, ético, estético, biológico, intelectual, comunicativo y trascendente) que ha de permitir, en



cada estudiante, el desarrollo de una personalidad autónoma, racional, madura y capaz de lograr su propia realización.

El Aprender a Conocer: Encaminado a lograr el perfil académico a través de un currículo flexible e integrado en núcleos o ejes problemáticos, desarrollado en ambiente altamente didáctico, que permita al estudiante la adquisición científica de los conocimientos necesarios, ligados dentro de una amplia visión cultural y que le demandará, en el futuro, un permanente estado de autoaprendizaje durante el resto de su vida.

El Aprender a Hacer: Dirigido a adquirir las competencias propias del perfil profesional de la carrera o postgrado seleccionado. El programa teórico – práctico puede ser construido en el aula y laboratorio y/o validados en las prácticas de campo en empresas y comunidades con estrategias investigativas individuales o por equipos, orientadas por el docente, proporcionando al estudiante las actitudes específicas de su profesión, juntamente con las actitudes vocacionales correspondientes a un proyecto personal de vida que le despierte identidad y amor por el trabajo.

El Aprender a Vivir Juntos: comprometido con el perfil social y comunitario que apunta a que el estudiante se sensibilice y desarrolle el rol comunitario que lleva a la persona y al profesional a alcanzar su propia dicha y felicidad trabajando y dándose a los demás hombres a través del diseño y desarrollo de proyectos interdisciplinarios, en trabajos cooperativos comunitarios que le permiten crecer en la práctica y cultivar valores cívicos y ciudadanos, tales como: el liderazgo, la democracia, la tolerancia, el respeto por la diferencia, la paz, la comprensión, la amistad y la solidaridad.

Se señalan como PRINCIPIOS FUNDANTES de este Enfoque Pedagógico para el desarrollo humano integral la ética: que dignifica la calidad humana; la autonomía: que posibilita la construcción original del propio proyecto de vida como ciudadano del mundo, la competencia: que asegura la suficiencia en los procesos democráticos de la vida civil del país, la competitividad como persona; que engendra la posibilidad de entenderse a sí mismo como ser pluridimensional con múltiples posibilidades e inmensas limitaciones; la autogestión pedagógica: que permiten realizarse como SER y como ciudadano; la racionalidad: que lleva a la madurez para reconocer la singularidad en medio de la diversidad.

La educación bajo estas premisas debe entenderse como un espacio de intercambio, de diálogo, de formación y construcción permanente que le permite al ser humano interactuar con su entorno, transformándolo. Esto señala la necesidad de una nueva visión de la educación, diferente a la transmisión de la información, ya que esta función la cumplen de mejor manera los medios de comunicación.

Entre los ambientes académicos que facilitan el aprendizaje de los estudiantes del programa del Doctorado se encuentran: salas de internet y sala virtual, aulas de Clases, espacios adecuados para el trabajo en equipo o zonas de estudio, biblioteca, laboratorios, granjas acuícolas y auditorios.



8.3 Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa

El Programa de Doctorado en Ingeniería fundamenta sus aspectos curriculares y pedagógicos de acuerdo a los lineamientos generales de la práctica académica de la Universidad del Magdalena, donde el currículo es asumido como un proceso de búsqueda y de transformación continua que se va enriqueciendo con los intereses y necesidades del ámbito local, nacional e internacional, queriendo con ello que éste brinde las condiciones que hagan factible el identificar, priorizar y solucionar los problemas de dichos ámbitos. Además, busca crear y recrear conocimientos en los diversos saberes disciplinares, promover la cultura caribe e impulsar el desarrollo humano individual y colectivo.

Por lo anterior, el currículo propuesto busca que los estudiantes puedan responder a cualquier ambiente laboral, para lo cual es flexible y contextualizado a la región y al país donde la universidad tiene influencia, y toma elementos que permiten que sea universal, queriendo con ello que se dé respuestas a las problemáticas del entorno con base en los fundamentos conceptuales de su disciplina. El plan de estudios propuesto considera los criterios de sostenibilidad, pertinencia social, económica y cultural, la flexibilidad e integración curricular, la innovación, y la transversalidad e interdisciplinaridad. Además, se propenderá por la generación de escenarios donde se analicen y se discutan temas académicos, sociales y culturales del entorno y del contexto global, buscando con ello que los estudiantes se aprecien a sí mismos como agentes dinamizadores de su proceso formativo, fortaleciendo y desarrollando su carácter investigativo. Así mismo, desarrollando competencias y conocimientos necesarios para su realización y su contribución al entorno donde se desenvuelven.

Para lograr dichos propósitos, el programa de Doctorado contempla cinco áreas del conocimiento, las cuales obedecen a las capacidades en Investigación existentes de la Facultad de Ingeniería y a las necesidades de formación de los profesionales de la Región Caribe. Por ello, la estructura curricular contempla un componente de formación electivo y un componente de formación en investigación. Es así como el currículo del Doctorado ha sido influenciado por diferentes referentes y tendencias en la formación ingenieril. A continuación, se presenta brevemente la fundamentación teórica por cada área de conocimiento:

- **Agricultura y agroindustria:** Se requiere que la agricultura en Colombia y en especial, en la región Caribe, logre un suministro estable de alimentos, la inocuidad de los mismos y la reducción de los impactos ambientales, al tiempo que fortalezca y aumente su plataforma productiva, como medio para aportar a la reducción del hambre, generar empleo digno, erradicar la pobreza, entre otros objetivos planteados para el desarrollo sostenible. La promoción integrada y efectiva del desarrollo de tecnologías de producción agrícola en el campo académico e investigativo, que contribuyan a alcanzar estos objetivos, es importantísima, y para ello se necesita recurso humano que participe y genere proyectos que conlleven a la generación de nuevo conocimiento que pueda dar solución a las diferentes problemáticas, analizar críticamente las situaciones problema y aplicar la investigación y la innovación tecnológica soportado en el desarrollo científico y la producción de conocimientos en ciencias agrícolas avanzadas. Dentro de la línea Agrícola del doctorado en Ingeniería, se busca formar este recurso humano y entregarlo a la sociedad fortalecido en los campos de investigación e innovación de Tecnología y Ciencias Agrícolas Avanzadas. Estos campos incluyen las ciencias ambientales, las dinámicas socioculturales en torno a la producción y medio ambiente, nutrición vegetal,



DOCTORADO EN INGENIERÍA

educación y extensión en ciencias agrarias, manejo sostenible de cultivos tropicales y sanidad vegetal. El Doctor en Ingeniería área Agricultura y agroindustria, es un título de investigación que se otorga por evidencia de competencia general, logro distintivo en el campo de la ingeniería agronómica, y particularmente en la capacidad de investigación, lo cual se demuestra en una disertación que presenta los resultados de una investigación original. Así, el modelo pedagógico está enmarcado en los lineamientos curriculares de la Universidad del Magdalena, en la ley 30 de 1992 y en los lineamientos para solicitud, otorgamiento y renovación de registro calificado de programas de pregrado y posgrado del Ministerio de Educación Nacional, con un currículo flexible, abierto, dinámico y participativo con un eje central bien definido: la estructura científico-académica.

El Doctorado en Ingeniería en el área Agricultura y agroindustria estará enmarcado según lo establecido en el PEI con tendencia al constructivismo, centrado en la investigación y el estudio de casos. Para esto, los estudiantes al ingresar al programa, serán acogidos por un grupo de investigación afín a sus objetivos, el cual garantizará el desarrollo del doctorado en lo posible, dentro de los programas y/o proyectos que lidera y ejecuta de manera particular o en conjunto con el sector empresarial, siempre tratando de responder a las problemáticas nacionales y regionales; es así, como en el currículo del programa se propenderá por el fomento de la interdisciplinariedad y la flexibilidad curricular, que promueva las posturas crítico-analíticas del estudiante sobre su papel profesional e investigativo en el entorno, pero con una visión de desarrollo global. El estudiante de doctorado encontrará cursos formales, seminarios actualizados con base en la literatura científica reciente, cooperación simultánea con los miembros de otros grupos de investigación internos o externos, la posibilidad de participar en talleres, simposios y congresos, con la presentación de proyectos y de los resultados de investigación, así como los medios para desarrollar y aplicar habilidades prácticas (en campo o laboratorio) y escriturales para la elaboración y socialización de manuscritos.

- **Sostenibilidad y gestión ambiental:** La gestión ambiental se concibe como una dimensión integral para la productividad bajo criterios del desarrollo sostenible, capacidades sociales, políticas y económicas enmarcadas en los principios y objetivos del Milenio. Esto implica garantizar la preservación de recursos naturales (agua, suelo, aire) e incorporar en lo público, estrategias y políticas que delimiten su uso estratégico con énfasis en las comunidades más vulnerables. Por lo anterior, la gestión ambiental organiza sistemas de control, productos y los procesos que causan o pueden deteriorar recursos naturales y medioambientales con el objetivo de minimizar los impactos de la producción y los efectos potenciales o resultantes sobre el ambiente, para lo que existen normas que la sustentan, (ISO 14001 EMS; Hewitt Roberts, Gary Robinson) y que apoyan el flujo y trazabilidad del proceso.

Esta área de investigación propone el estudio de problemáticas ambientales, a partir de planteamientos interdisciplinarios y comprometidos con el desarrollo humano sostenible. Se espera tener un profesional crítico, e integral que permitan emprender procesos de desarrollo investigativos tendientes a mejorar las condiciones de vida de las comunidades en las cuales se desempeñan, con una mirada integral que impulse la investigación acorde a las condiciones ecológicas y socioculturales del entorno. Así



mismo, basado en principios de sostenibilidad, realizar acciones de gestión ambiental para controlar y proteger el medio aplicando la normativa vigente.

- **Sistemas, señales y energía:** La apropiación tecnológica ha permitido la evolución en la concepción, diseño, implementación y operación de sistemas basados en electrónica. Partiendo de un entorno puramente analógico como el mundo que nos rodea, es posible crear e innovar usando estrategias digitales. Posterior a un tratamiento adecuado de la señal de interés, se pueden concebir aplicaciones electrónicas mediante la representación de la dinámica de sistemas que permitan creaciones y adaptaciones tecnológicas, atendiendo especificaciones de diseño modeladas a una necesidad particular.

Adicionalmente, los sistemas de energía sostenible son parte de la solución a la crisis ambiental a nivel mundial (Ezeora, Heckenbergerova, & Musilek, 2015). Asimismo, conceptos como el de ciudades inteligentes y sus estructuras representan un aporte importante en la búsqueda de la sostenibilidad. La necesidad de enfoques con estrategias bien definidas en las tecnologías de producción y suministro e integración sistemas de energías limpias son el reto de la ingeniería en el futuro.

El doctorado en el área de Sistemas, señales y energía estará enmarcado en el uso de la electrónica para la resolución de problemas aplicando la taxonomía de Webb y Blomm (Bloom 1956), (Webb 1992). Planea resultados de aprendizaje con diferentes niveles de profundidad del conocimiento y niveles de pensamiento. Usa y refuerza el nivel memorístico apoyado en las bases de datos institucionales existentes y las clases magistrales. El estudio de casos presenta la producción a nivel de procesamiento básico de ideas, comparando y contrastando los métodos tradicionales de resolución de problemas con la innovación. A un nivel estratégico crea, propone, explica y justifica soluciones en el tratamiento de datos para monitorear, supervisar y controlar variables que afectan procesos de la industria. En un nivel extendido, planifica, implementa y completa proyectos de ingeniería con soluciones robustas, creativas e integrando saberes transdisciplinarios. Se trabajará en las áreas de: automatización y robótica; diseño y desarrollo electrónico aplicado a las telecomunicaciones y eficiencia energética; modelado computacional y caracterización experimental de Nuevos Materiales; y Telecomunicaciones.

- **Industria y organizaciones:** La teoría de la industria y organizaciones, estudia en sus bases conceptuales, la capacidad del individuo para organizar una estructura productiva de manera eficaz, que pueda conducir a un buen desempeño. En este sentido, la estrategia a pretender se centra en la construcción de ventajas competitivas sobre los competidores, generalmente evaluando lo que hacen estos competidores y tratando de hacerlo mejor. Es por esto, que la estructura organizacional juega un papel clave en la capacidad de una empresa para funcionar eficazmente, asegurando la implementación de las estrategias elegidas, colocando a las personas adecuadas en el puesto adecuado y permitiendo el logro de metas a corto y largo plazo con el mayor éxito posible (Lampel et al., 2008; Causado, 2011; Shatrevich, 2014).

De esta forma, resulta determinante, conocer los distintos paradigmas Sociológicos y de Análisis Organizacional en el área de la industria y organizaciones; a fin de descubrir los



fundamentos teóricos subyacentes de varias perspectivas competitivas sobre la naturaleza del funcionamiento de la organización. Al respecto, un de las distinciones más importantes investigadas al respecto, se refieren a las desarrolladas por Weick (1979, 1998) que redirige la atención de las organizaciones, argumentado que las organizaciones no están listas como entidades con propiedades predefinidas que esperan ser descubiertas por el investigador, sino que son sistemas de interacción que se organizan; lo cual, ha originado una serie de nuevos constructos denominados "devenir organizativo" (Tsoukas & Chia, 2002) y la improvisación continua (Orlikowski, 1996, Weick, 1999). Finalmente, una Organización eficiente, es aquella que optimiza el desempeño de sus factores de producción; asegurando que las tareas, las actividades de trabajo y las personas estén organizadas de tal manera que se logren los objetivos. En este sentido, los estudios de gestión clásica y científica temprana se centran en definir una estructura concreta para una organización, sin embargo los teóricos de la contingencia sostienen que no hay una estructura única para la organización; sino que, los gerentes deben ser capaces de analizar sus propias organizaciones y su entorno, a fin de asegurar cuál es la estructura de la organización más apropiada, teniendo en cuenta las metas de su organización, el tipo de tecnología, el producto o servicio ofrecido, y las demandas y limitaciones ambientales presentes (Berggren et al., 2011; Causado et al 2011; Zhang and Cheng, 2015; Pemsel et al, 2016).

- **Sistemas y Computación:** En lo que a Ciencias de la Computación se refiere, el programa ha considerado informes de la *Association for Computing Machinery - ACM*, el *Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE Computer Society* y la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI. Tanto estas organizaciones como académicos han tratado de definir el objeto de estudio de la Ingeniería de Sistemas y establecer el enfoque que se la ha de dar a esta profesión. El referente principal para la definición de las electivas de formación específica en Sistemas y Computación, es el informe de ACM, AIS & IEEE-CS (2005), según el cual la formación en Computación surgió en la década de años sesenta con tres disciplinas: Ciencia de la Computación que estaba enfocada en el desarrollo de software y en los fundamentos teóricos de la computación, la Ingeniería Eléctrica, enfocada en el hardware, y Sistemas de Información, la cual se centró en el uso de software y hardware para abordar procesos de negocios. Así mismo, describe la evolución de la Computación hasta llegar al surgimiento de nuevas disciplinas para dar respuesta a las necesidades de implementación de tecnología.

Además, el Programa cuenta con un cuerpo docente que se caracteriza por su compromiso con los procesos de formación y de investigación de calidad que lleven a proponer y desarrollar transformaciones sociales e institucionales, conocedores de su área de conocimiento y su disciplina que desde sus diferentes visiones busca enriquecer los procesos de formación. Con lo anterior, se busca ofrecer a los estudiantes un acompañamiento que los guíe y oriente en la construcción de saberes y competencias sin afectar los procesos individuales del estudiante y el desarrollo de sus capacidades individuales de apropiar y construir conocimiento.



8.4 Los Lineamientos Pedagógicos y Didácticos Adoptados en la Institución según la Metodología y Modalidad Programa

De conformidad con el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad del Magdalena, los lineamientos pedagógicos y didácticos deben responder a los interrogantes básicos de la pedagogía: ¿Qué tipo de hombre y de mujer se pretende formar?, ¿Por qué se forma?, ¿Para qué se forma?, ¿Cómo se forma?, ¿Con qué se forma?, y con base en lo anterior, las políticas y lineamientos académicos para diseños pedagógicos y curriculares, está dirigido a la búsqueda permanente de formar un hombre y una mujer integral que desarrolle capacidades de liderazgo, valores ciudadanos y competencias profesionales, a través de los siguientes lineamientos:

- Fomentar el perfil del estudiante como investigador, con visión global, con capacidad de renovarse, de autoformarse, con sentido de pertenencia, alta calidad académica y sentido político; de tal manera que la toma de decisiones esté caracterizada por su capacidad analítica-crítica.
- Desarrollar la capacidad argumentativa y discursiva del estudiante, de manera tal que pueda asumir posiciones personales frente a temas diversos, respetar las apreciaciones de los demás para llegar a acuerdos comunes, en una relación armoniosa con el medio del cual forme parte.
- Considerar al estudiante como actor en la comunidad regional, nacional e internacional, para que a través del fomento de la conciencia ciudadana y del proceso de formación pueda intervenir en beneficio de ella.
- Promover el sentido de la competencia, competitividad y emprendimiento, como ejes fundamentales del impacto social.
- Desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico como herramienta fundamental para enfrentar los retos de la sociedad moderna, en sus ámbitos políticos, económicos, sociales y culturales.

Igualmente, la Universidad incorpora en el proyecto curricular de este Programa la interdisciplinariedad y el aprendizaje autónomo, que consolide la postura crítico-analítica del estudiante sobre su papel profesional e investigativo, de manera que reconozca las necesidades y realidades del entorno socio-político en el cual se desenvuelve.

La propuesta curricular del Programa ha de basarse en la práctica, y se presenta como una propuesta educativa desde donde se promueve la reflexión crítica sobre el acto educativo a través de la actividad investigativa y de aplicación. Así, en la actividad curricular teoría, práctica e investigación permanecen unidas.



8.5 Plan General de Estudios

El plan de estudios de este programa está diseñado con 128 créditos. El total de horas estimadas del programa académico son 6.144 horas totales (HT), las cuales se distribuyen en 1.536 horas de acompañamiento directo del docente (HADD) y 4.608 horas de trabajo independiente (HTI). El programa está diseñado en 8 semestres académicos y cada semestre se desarrollará en 16 semanas según se establece en el acuerdo de creación del Programa N°. 20 de 15 de diciembre de 2020. En la tabla 2 se especifican los cursos con sus créditos y las horas de trabajo académico.

Tabla 2. Plan General de Estudios

DOCTORADO EN INGENIERÍA - MODALIDAD PRESENCIAL												
Curso- Modulo - Asignatura	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de Trabajo Académico			Áreas o Componentes de Formación del Currículo				Número Máximo de Estudiantes Matriculados o Proyectados	
				Horas de Trabajo Directo	Horas de Trabajo Independiente	Horas de Trabajo Totales	Básica	Electiva	Investigación	Complementaria		
Componente Electivo												
Cursos electivos		12	12	144	432	576		X				
Total componente electivo		12	12	144	432	576						
Componente de Investigación												
Seminario I	3		3	36	108	144			X			
Seminario II	3		3	36	108	144			X			
Seminario III	3		3	36	108	144			X			
Seminario IV	3		3	36	108	144			X			
Propuesta de tesis	24		24	288	864	1152			X			
Tesis	80		80	960	2880	3840			X			
Total Componente de investigación	116		116	1392	4176	5568						
TOTAL NUMERO HORAS				1536	4608	6144						
TOTAL PORCENTAJE HORAS (%)				25%	75%	100%						
TOTAL NUMERO CREDITOS DEL PROGRAMA	116	12	128									
TOTAL PORCENTAJE CRÉDITOS (%)	90,6	9,4	100%									

Fuente: Elaboración propia.

El Doctorado en Ingeniería distribuye sus créditos académicos en los siguientes dos componentes:



- a) **Componente de Formación Electiva:** el propósito del componente es que el estudiante aborde y profundice en los conceptos que aportan a la fundamentación de su formación ingenieril, de su área de conocimiento o al desarrollo de su investigación. Este componente está compuesto por doce créditos electivos los cuales serán seleccionados por los estudiantes de acuerdo con sus intereses y a la oferta del programa, también podrán ser homologados. Los doce créditos académicos exigidos que corresponden al 9,4% del total de créditos del Plan de Estudios.
- b) **Componente de Formación Investigativa:** en este componente se ofrece a los estudiantes los elementos necesarios para proponer y desarrollar su tesis. Está compuesto por 116 créditos obligatorios a través de cursos y actividades académicas las cuales no podrán ser homologadas. Los créditos académicos de este componente corresponden al 90,6% del total de créditos del Plan de Estudios. Es importante decir, que en el programa se promoverá la realización de una pasantía de I+D+i de al menos 16 semanas, de forma presencial o virtual, con el fin de que el estudiante pueda conocer y trabajar otros contextos que le aporten a la realización de su tesis, sin embargo, si bien esta actividad no tiene créditos es obligatoria, al momento de realizarse se registrará en su historia académica. Si el estudiante no puede realizar su pasantía deberá realizar un seminario de inmersión ofertado por el programa o por alguna institución con la cual la universidad tenga convenio.

Cabe resaltar, que los contenidos de los cursos estarán estructurados de acuerdo con la lógica para construir los conocimientos de lo básico a lo esencial, estableciendo niveles crecientes de complejidad, de tal forma que, al finalizar el proceso formativo, se incorporen a la sociedad profesionales postgraduados competitivos con capacidad de liderazgo y discernimiento. Además, tendrán habilidad para indagar, investigar y plantear soluciones a los múltiples problemas del desarrollo desde la perspectiva de su profesión para la generación de nuevo conocimiento, la innovación y la creación de nuevas tecnologías acorde a su perfil.

Los componentes, créditos, prerrequisitos y correquisitos se ilustran en la Tabla 3.



Tabla 3. Plan de Estudios del Programa

PLAN DE ESTUDIOS				
Diagrama de Requisitos y Correquisitos				
COMPONENTE DE FORMACION INVESTIGATIVA				
Cursos	Créditos	Obligatorio	Prerrequisitos	Correquisitos
Seminario I	3	X	NA	NA
Seminario II	3	X	Seminario I	NA
Seminario III	3	X	Seminario II	NA
Seminario IV	3	X	Seminario III	NA
Propuesta de Tesis	24	X	Seminario II	Seminario III
Tesis	80	X	Propuesta de Tesis	NA
Créditos	116			
COMPONENTE DE FORMACION ELECTIVA				
Cursos	Créditos	Obligatorio	Prerrequisitos	Correquisitos
Cursos electivos	12		NA	NA
Créditos	12			
Total de créditos	128	Total de horas	6144	
Total de semanas período.	16	Total de horas semanales	48	

Fuente: Elaboración propia.

8.6 Flexibilización Curricular

El programa de Doctorado ha sido concebido como un programa flexible que aborda los contenidos por componentes que permiten ir complementando la fundamentación específica con la formación investigativa, permitiendo ir desarrollando en los estudiantes las competencias definidas en el programa. Como estrategias de flexibilización se tienen:

- El estudiante puede elegir cursar asignaturas de otras áreas de investigación del programa de doctorado o de otros programas de postgrado, previo concepto de aprobación del Consejo de Postgrado del Programa de Doctorado en Ingeniería y ante solicitud expresa del estudiante. Es importante destacar que se busca que las asignaturas aporten al trabajo que viene desarrollando el estudiante o con el trabajo que viene desarrollando al interior del grupo de investigación.
- Si el estudiante ha cursado especializaciones o maestrías antes de cursar el doctorado, y las asignaturas que cursó son relacionadas con su tesis se podrán homologar los créditos académicos previa autorización del Consejo de Postgrado del Programa de doctorado en Ingeniería, quien analizará si se cumplen los requisitos exigidos para la homologación de las asignaturas, y ante la solicitud expresa del estudiante.
- Podrán ser homologables los créditos académicos de otros cursos avanzados (de programas nacionales o internacionales) previa autorización del Consejo de Postgrado del Programa de doctorado en Ingeniería, quien analizará si se cumplen los requisitos exigidos para la homologación de las asignaturas, y ante la solicitud expresa del estudiante.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

- Para facilitar el acceso de profesionales que actualmente están trabajando y que no tendrían una oportunidad diferente para acceder a programas de formación de alto nivel, se han implementado horarios fuera del horario laboral (viernes en la tarde/noche y sábados todo el día) para facilitar las clases teóricas y prácticas. Durante la semana, los estudiantes desarrollaran el trabajo autónomo.
- La oferta de cursos del Componente Electivo se realizará considerando las áreas de conocimiento ofertadas en el Programa de doctorado, las necesidades de formación percibida, la demanda de los cursos ofertados y la articulación con los grupos de investigación que soportan el programa. Además, el Consejo de Postgrado del Programa de doctorado en Ingeniería analizará semestralmente la oferta de estas, pudiendo proponer, aumentar y cambiar la oferta de estas, buscando con ella la dinamización y actualización del plan de estudio.
- Los docentes líderes de los Grupos de Investigación avalados por la Universidad del Magdalena podrán proponer cursos en el Componente de Formación Electiva, los cuales serán avalados por el Consejo de Postgrado del Programa de Doctorado en Ingeniería y deberán estar justificados en las áreas de conocimiento del doctorado y en las líneas de investigación del grupo proponente. Estos cursos pueden ofertarse para los programas de posgrado de la universidad, así mismo pueden brindarse como cursos dirigidos.

Otras estrategias de flexibilización serán:

- Como una estrategia de autofinanciación y para reducción de costos de operación, serán estructurados cursos avanzados en conjunto con otros programas de postgrados, cuyos créditos académicos sean homologables con algunas asignaturas del plan de estudios, previo visto bueno del Consejo de doctorado. Los cursos impartidos en el doctorado tendrán las condiciones académicas que les permita ser homologados en otros programas de postgrado de la Universidad.
- Estrategias de pago de matrículas: Para que los estudiantes tengan una mayor posibilidad de acceder a sus estudios de postgrado, la Universidad ha implementado una serie de formas de pago e incentivos, según el Acuerdo Superior N° 29 del 2017 Criterios del valor de la matrícula en programas de postgrados a saber: 10% de descuento para estudiantes egresados de la Universidad el Magdalena y 10% por certificado electoral; y el Acuerdo Superior N° 04 del 2018 Mecanismos para promover el mejoramiento del desempeño académico de los estudiantes de pregrado de la Universidad) en el cual se establecen becas para los egresados de los programas académicos de pregrado, que al momento de su graduación obtengan diploma honorífico "CUM LAUDE" o "SUMA CUM LAUDE" y que además tengan el mayor promedio académico ponderado acumulado entre todos los egresados de su programa serán merecedores de una beca para cursar un programa de postgrado propio ofertado por la Universidad Además, tienen posibilidades de hacer créditos con distintas entidades bancarias y financieras (ICETEX, banca) y de acceder a fondos de becas del departamento.



8.7 Organización Actividades Académicas y Proceso Formativo

Las actividades académicas están descritas y cuantificadas en créditos académicos, los cuales se encuentran especificados en el plan de estudios y los lineamientos pedagógicos que se encuentran fundamentados en el proyecto educativo del programa (PEP). Para realizar las diferentes actividades académicas y favorecer el aprendizaje en escenarios síncronos y asíncronos, el programa cuenta con plataformas tecnológicas, tales como Suite Microsoft 365, las licencias de Zoom, y su plataforma de campus virtual (LMS), que permiten la interacción y comunicación de los estudiantes con sus docentes y sus compañeros, así como el tener disponible los materiales de trabajo y de apoyo de las asignaturas durante su tiempo de permanencia en el programa. Además, pone a disposición de los estudiantes las herramientas tecnológicas que requiere para el desarrollo de las asignaturas, tales como software especializado, laboratorios de práctica, etc. También, se cuenta con las plataformas para apoyar los procesos académicos- administrativos del programa.

Por otra parte, en el marco de las actividades académicas desarrolladas en el programa se realizarán actividades orientadas a promover el intercambio entre los estudiantes de los diferentes niveles, los docentes, así como con los estudiantes de la Maestría en Ingeniería y otros programas de posgrado de la Facultad de Ingeniería, buscando con ello el fortalecimiento de redes académicas, la difusión del trabajo investigativo y académico, el trabajo interdisciplinario, y fomentar la interacción entre los estudiantes, la presentación y sustentación de ideas, así como las capacidades de análisis de los estudiantes.

Contenido del Componente de Formación Electiva

Este componente tiene como finalidad que los estudiantes aborden y profundicen en los elementos conceptuales que aportan a la fundamentación de su formación ingenieril, de su área de conocimiento o al desarrollo de su investigación. Los cursos han sido diseñados implementando la metodología de diseño inverso buscando con ello garantizar el desarrollo de las competencias investigativas y técnicas de los cursos, además, de aprovechar los espacios de interacción entre estudiantes y los docentes. El estudiante deberá cursar y/o homologar 12 créditos académicos de cursos electivos. Estos cursos estarán acompañados por profesores con alta formación académica y experiencia en investigación y/o ejecución de proyectos. Es importante destacar que los cursos podrán ser tomados mediante un curso regular, por curso dirigido o ser homologados, y podrán ser inscritos en cualquier periodo académico (de acuerdo con las fechas establecidas en el calendario académico) durante su proceso de formación.

Teniendo en cuenta que el Programa se ha conceptualizado como un programa flexible también podrán ser homologados los cursos realizados en especializaciones o maestrías previas, siempre y cuando se trabaje en la misma área de investigación. Además, que cumplan con los requisitos mínimos para la homologación. También, pueden ser homologados por seminarios o cursos ofertados en otros programas académicos o de actualizaciones ofertadas por la universidad u otras instituciones nacionales o internacionales de igual o mayor nivel académico. La homologación de los cursos se realiza previa solicitud del estudiante y el estudio para su aprobación estará a cargo de la dirección del programa cuando son homologaciones internas o por parte del consejo del programa de doctorado cuando son homologaciones externas. La evaluación de estos cursos será en una



escala numérica de cero a 500 puntos, necesitándose un puntaje mínimo de 350 puntos para aprobar el curso.

Es importante destacar que, en el marco de la flexibilidad curricular, la oferta de los cursos electivos va ligada a las capacidades de los grupos de investigación y la Facultad, así como de la dinámica propia del programa, por lo cual el Consejo de Facultad podrá actualizar periódicamente su oferta (incluir nuevos cursos).

Componente de Formación Investigativa

El objetivo del programa Doctorado en Ingeniería es propender por la formación de investigadores capaces de revisar temas de investigación, plantear proyectos de investigación, tener productividad; se hace indispensable acompañar a los estudiantes a través de cursos que permitan el desarrollo de competencias investigativas que le permitan estructurar procesos de aprendizaje autónomos a través de la búsqueda de información, la reflexión crítica, el análisis, la exploración de alternativas, la sustentación de ideas desde la perspectiva técnica y disciplinar, en contexto con la pertinencia social, económica, social y cultural. En ese sentido, se proponen 116 créditos académicos obligatorios, distribuidos en los siguientes cursos: Seminario I, Seminario II, Seminario III, Seminario IV, Propuesta de Tesis, Tesis. Estos cursos tendrán una evaluación de “Aprobado” o “No Aprobado”. Además, los estudiantes deberán realizar pasantías de I+D+i internacionales o nacionales en centros, instituciones o grupos de investigación, o en organizaciones de en organizaciones de los diferentes sectores, ya sea de forma presencial o virtual.

A continuación, se detalla el propósito de los cursos y actividades académicas del componente para la modalidad de investigación.

- **Seminario I:** Tiene como objetivo el abordar los lineamientos y para la construcción del marco conceptual, estado del arte, identificación y planteamiento del problema, y la definición de la pregunta de investigación que conforma el documento de Propuesta de Tesis. Además, busca crear un espacio donde los estudiantes, guiados por un profesor con experiencia en investigación, puedan socializar, sustentar y debatir sus ideas de Tesis. Además, se abordarán temas como propiedad intelectual, publicación y divulgación de resultados. El curso tiene asignado tres créditos académicos, y su evaluación será “Aprobado” o “No Aprobado”. El curso no es homologable.
- **Seminario II:** Este curso tiene como requisito Seminario I. El curso tiene como objetivo el abordar los lineamientos y pautas para la formulación de objetivos, justificación, metodología, plan de trabajo, presupuesto, y la bibliografía que conforman el documento de Propuesta de Tesis. Así mismo, se darán pautas para la presentación de avances parciales de la ejecución de la Tesis y los estudiantes deben socializar y debatir los avances del trabajo realizado. En este curso los estudiantes estarán acompañados por un profesor con experiencia en investigación. El curso tiene asignado tres créditos académicos, y su evaluación será “Aprobado” o “No Aprobado”. El curso no es homologable.
- **Seminario III:** Este curso tiene como requisito Seminario II. El curso tiene como objetivo que el estudiante practique y socialice su propuesta de tesis de tal manera que gane



confianza y reciba la realimentación de sus compañeros y docentes. Así mismo, se darán pautas para la presentación de avances parciales de la ejecución de la Tesis y los estudiantes deben socializar y debatir los avances del trabajo realizado. Para los estudiantes que tomen el curso después de haber entregado o sustentado su propuesta de Tesis, deberán presentar avances de la ejecución de esta. El curso tiene asignado tres créditos académicos, y su evaluación será “Aprobado” o “No Aprobado”. El curso no es homologable.

- **Seminario IV:** Este curso tiene como requisito Seminario III. El curso tiene como objetivo que el estudiante socialice y debata los avances de su tesis. El curso tiene asignado tres créditos académicos, y su evaluación será “Aprobado” o “No Aprobado”. El curso no es homologable.

La dinámica de los cursos de seminario está orientada a la interacción permanente del estudiante con el docente y sus compañeros, dado que en cada espacio de encuentro los estudiantes deberán presentar sus avances, así como dar sus observaciones a los diferentes avances que presentan sus compañeros, buscando con ello generar la reflexión, el debate, la sustentación y fundamentación de ideas, así como fomentar la interdisciplinariedad y la socialización en un espacio de respeto y compañerismo. Por otra parte, los seminarios servirán para revisar temas asociados a la investigación, la innovación, el emprendimiento y la consultoría.

- **Propuesta de Tesis:** Esta actividad tiene asignados 24 créditos académicos. Se espera que el estudiante aborde la construcción y sustentación de su propuesta de tesis en tres semestres académicos, por tanto, el esfuerzo y dedicación de los 24 créditos asignados a la actividad se distribuyen en este tiempo de acuerdo con la planeación que realice el estudiante con su tutor. Esta asignatura tiene como requisito Seminario II y co-requisito la asignatura Seminario III. Las actividades que debe realizar el estudiante son orientadas a consolidar y entregar su propuesta de Tesis en el formato establecido para tal fin, para lo cual contará con el acompañamiento permanente de un tutor. Dicho tutor será preferiblemente el profesor que avaló al estudiante para iniciar el proceso de admisión al programa de Doctorado, o un profesor experto en el área de conocimiento en la cual el estudiante formula Tesis.

La dinámica del curso se orienta a fomentar el trabajo coordinado del estudiante con su tutor, el cual va dando las pautas para que el estudiante vaya consolidando su propuesta de investigación a través de un proceso investigativo riguroso, sistemático, crítico y reflexivo que le permita identificar el estado de su área de conocimiento y las necesidades u oportunidades que existen en está, para las cuales, la tesis se constituye en una alternativa de solución que crea conocimiento en el área.

Para la evaluación de este curso es indispensable que:

- Se haga entrega formal de la propuesta del trabajo de investigación del estudiante. La entrega de la propuesta se hará hasta máximo la sexta semana del tercer periodo académico del programa (semestre tres). Para la entrega el estudiante debe anexar los siguientes documentos:



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

- Documento de Propuesta de Tesis en el formato establecido para tal fin.
 - Carta de aval por parte del tutor de la Tesis donde se autoriza la entrega del documento de propuesta de tesis, relacionando los datos de esta y los del estudiante autor, y se solicita comenzar el proceso de evaluación.
 - Formato de solicitud de nombramiento de jurados diligenciado, donde se relacionan tres posibles jurados para la tesis. Los jurados relacionados deben ser expertos en el tema, así mismo, por lo menos uno debe ser un profesor de la Universidad del Magdalena, y por lo menos uno debe ser un jurado internacional.
 - Hoja de vida de los jurados propuestos.
 - Carta de entrega de la propuesta donde se relacionan los documentos que se anexan. Esta carta debe dirigirse a la coordinación del doctorado en ingeniería y ser radicada como comunicación externa. También, debe enviarse un correo a la coordinación del programa con la copia digital de los documentos.
- El consejo de programa de doctorado recibe y revisa los documentos. Así mismo deben verificar la pertinencia y disponibilidad de los jurados sugeridos. En caso tal que algún jurado no sea seleccionado, el consejo le podrá sugerirlo (s) o pedir al tutor que sugiera otro (s). Este proceso se surtirá en máximo 15 días calendario.
- Una vez se seleccionaron los jurados, el consejo de programa remitirá la propuesta de tesis a los jurados ya sea por correo certificado o correo electrónico. Este proceso se surtirá en máximo quince (15) días calendario.
- La propuesta de tesis será evaluada por los jurados quienes determinarán, de forma individual, si la propuesta cumple con los requisitos establecidos, así mismo darán sus observaciones sobre la misma. Para este proceso los pares contarán con 45 días calendario. De acuerdo con las observaciones de los pares, estos determinarán si la propuesta:
- No necesita correcciones al documento de propuesta de tesis y se autoriza la sustentación pública de la propuesta tesis.
 - Necesita correcciones menores al documento de propuesta de tesis y se autoriza la sustentación pública de la propuesta tesis. No se requiere enviar el documento corregido a los jurados antes de la sustentación.
 - Necesita que se realicen correcciones mayores al documento de propuesta de tesis, el documento debe ser enviado nuevamente a revisión de los jurados. Se aplaza la sustentación pública de la propuesta de tesis hasta tanto se hagan las correcciones y evaluación correspondiente.
 - No tiene posibilidad de ajustes dadas las observaciones y correcciones que implicaría realizar. No se autoriza la sustentación pública de la propuesta tesis.

La coordinación del programa de doctorado será quien reciba las evaluaciones de los jurados. En caso de que los jurados sugieran que se autoriza la sustentación pública de la propuesta (el documento no requiere correcciones o requiere correcciones menores), la coordinación del doctorado coordinará la realización de la sustentación, la cual deberá realizarse antes de terminar el periodo académico.



En caso de que los jurados sugieran correcciones mayores sobre la propuesta, el estudiante contará con 30 días calendario para dar respuesta a los mismos, y de considerarlo pertinente realizar los ajustes necesarios a su propuesta y radicarla nuevamente para lo cual debe entregar a la coordinación del doctorado:

- Informe donde se relacionen las observaciones de los jurados y la respuesta del estudiante a dichas observaciones, indicando los posibles ajustes que se realizaron.
- Propuesta de Tesis con ajustes, si el estudiante y su tutor consideran pertinente.
- Carta emitida por parte del tutor a la coordinación del programa donde se relacionan la autorización de la entrega de la respuesta por parte del estudiante y la propuesta ajustada si es a lugar.

Los documentos recibidos por la coordinación serán entregados a los jurados quienes tendrán 15 días calendario para revisar la documentación y evaluar nuevamente el documento de la propuesta de acuerdo con los lineamientos establecidos. De acuerdo con la evaluación obtenida se sigue el proceso correspondiente. En el caso que, el proceso de ajuste y revisión tome más tiempo que el periodo académico se reportará como calificación “Aplazado” en la asignatura de “Propuesta de tesis”.

En caso de que los jurados determinen que la propuesta de tesis no cumple con los requisitos exigidos se reportará como calificación “No Aprobado” en la asignatura Propuesta de tesis. El estudiante deberá inscribir nuevamente el curso de “Propuesta de Tesis” en la siguiente matrícula y surtir el proceso de evaluación correspondiente. El estudiante deberá cumplir con las condiciones para ser considerado estudiante activo del programa.

Para la sustentación de la propuesta de tesis se debe cumplir el protocolo establecido, seguidamente el estudiante realiza su presentación frente al comité evaluador en el tiempo establecido, ya sea de forma presencial o a través de una de las plataformas tecnológicas que cuenta el programa. Esta actividad puede ser grabada, si el autor, tutor y comité evaluador autorizan su grabación y utilización como material de referencia y de apoyo pedagógico para el programa. Una vez terminada la presentación por parte del estudiante, se comenzará con una sección de preguntas y observaciones sobre el documento y la presentación de la propuesta de tesis del estudiante. Esta sección es liderada por el jurado evaluador las cuales tienen como finalidad que el estudiante profundice y aclare los temas referidos. Cabe resaltar que los asistentes también podrán hacer preguntas y observaciones al estudiante quien deberá dar respuesta a las mismas.

Una vez terminada esta sección, se da paso al espacio de observaciones o comentarios por parte del tutor del estudiante y del coordinador del programa o su delegado. Posteriormente, el jurado deliberará teniendo en cuenta el documento de propuesta de tesis, las respuestas y aclaraciones del estudiante con el fin de determinar si la Propuesta de Tesis tiene evaluación de “Aprobado” o “No Aprobado”. El resultado obtenido y las observaciones generales serán registrados en un acta, además, se autoriza el reporte de la evaluación como calificación de la actividad “Propuesta de Tesis”.

Cuando se aprueba la propuesta de Tesis al estudiante, el Consejo de Postgrado del Programa de doctorado en Ingeniería nombrará al tutor que avaló la propuesta del estudiante como director del trabajo de investigación del estudiante, quien será el responsable de acompañar directamente el proceso de ejecución del trabajo de investigación. El



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

acompañamiento se realizará mientras que el dirigido mantenga su calidad de estudiante del programa de Doctorado en Ingeniería y tenga inscrito la actividad académica “Tesis”.

- **Tesis:** Esta actividad académica tiene asignados 80 créditos académicos. Su propósito es que el estudiante ejecute su propuesta de investigación, siguiendo la metodología propuesta y cumpliendo los objetivos planteados. Se espera que el estudiante aborde el desarrollo de su tesis en cinco periodos académicos, por tanto, el esfuerzo y dedicación de los 80 créditos asignados a la actividad se distribuyen en este tiempo de acuerdo con la planeación que realice el estudiante con su director. Esta asignatura tiene como requisito Propuesta de Tesis. El estudiante contará con la asesoría de un director quien será el encargado de orientar el desarrollo de su tesis en los aspectos metodológicos y técnicos, así como acompañar su proceso de construcción de documentos científicos como artículos y ponencias. El programa brinda al estudiante y al director las herramientas tecnológicas que permitan realizar el seguimiento y acompañamiento del desarrollo de tesis.

Para esta actividad académica, el director del proyecto es el encargado de evaluar al estudiante considerando para ello que la ejecución de su tesis vaya de acuerdo con el cronograma establecido y se hayan cumplido los compromisos pactados para el periodo académico. Para el registro de la calificación, el estudiante deberá radicar ante el Consejo de Postgrado del Programa de Doctorado en Ingeniería, en las fechas establecidas, un formato que contiene el reporte de las actividades realizadas, así como el concepto de su director, el cual debe especificar su calificación del avance como “Satisfactorio” o “No Satisfactorio” dependiendo del cumplimiento de los compromisos pactados, medibles a través del cronograma de actividades aprobado. El estudiante podrá seguir matriculando la actividad “Tesis” tantas veces se requiera mientras siga cumpliendo con las condiciones para ser considerado estudiante activo del programa.

Una vez la tesis está terminada se inicia el proceso de evaluación, para lo cual el director deberá avalar la entrega del informe final de Tesis por parte del estudiante (candidato a doctor), el cual se hará en el formato establecido por la coordinación del programa. El informe será evaluado por tres jurados, preferiblemente quienes evaluaron la propuesta de tesis. En todo caso el jurado debe conformarse por al menos un profesor de la Universidad del Magdalena y al menos un profesor internacional, quienes evaluarán el cumplimiento de los objetivos y el rigor metodológico de la ejecución de la propuesta. De acuerdo con las observaciones de los pares, estos determinarán la evaluación de tesis, la cual puede ser:

- Aprobada: No necesita correcciones al informe final de tesis y se autoriza la sustentación pública de la tesis.
- Aprobada: Necesita correcciones menores al informe final de tesis y se autoriza la sustentación pública de la tesis. No se requiere enviar el documento corregido a los jurados antes de la sustentación.
- Aplazada: Necesita que se realicen correcciones mayores al informe final de tesis, el informe debe ser enviado nuevamente a revisión de los jurados. Se aplaza la sustentación pública de la tesis hasta tanto se hagan las correcciones y evaluación correspondiente.
- No aprobada: No tiene posibilidad de ajustes dadas las observaciones y correcciones que implicaría realizar. No se autoriza la sustentación pública de tesis.



Cuando la tesis es “Aprobada”, el estudiante puede realizar la sustentación pública en la cual formalmente se le asigna la calificación, y se establece si la tesis merece alguna distinción (Tesis Meritoria o Tesis Laureada). Para otorgar estas distinciones los evaluadores consideraran que la tesis reúne de manera sobresaliente condiciones de calidad, coherencia y pertinencia académica, de acuerdo con el proyecto educativo del programa. Los lineamientos para otorgar las distinciones serán establecidos por el consejo de programa.

Cuando la Tesis es evaluada como “Aplazada” el estudiante debe hacer los ajustes requeridos por parte de los evaluadores, para lo cual tendrá hasta 60 días calendario para realizar las correcciones sugeridas. Una vez el estudiante haya realizado las correcciones, el director debe avalar nuevamente la entrega remitiendo los siguientes documentos:

- Informe donde se relacionen las observaciones de los jurados y la respuesta del estudiante a dichas observaciones, indicando los posibles ajustes que se realizaron.
- Informe de Tesis con los ajustes realizados, si el estudiante y su tutor consideran pertinente.
- Carta emitida por parte del tutor a la coordinación del programa donde se relacionan la autorización de la entrega de la respuesta por parte del estudiante y el informe de tesis ajustado, si es a lugar.

Estos documentos serán enviados a los jurados, quienes evaluarán nuevamente la tesis con los lineamientos establecidos. De acuerdo con la evaluación obtenida se sigue el proceso correspondiente. En el caso que, el proceso de ajuste y revisión tome más tiempo que el periodo académico se reportará como calificación “Aplazado” en la actividad de “Tesis”.

En caso de que la Tesis sea evaluada como “No aprobado”, se le reportará al estudiante esta calificación a la actividad “Tesis”, con lo cual tendrá que matricular nuevamente esta asignatura y hacer los ajustes solicitados por los jurados, siempre y cuando el estudiante siga cumpliendo las condiciones necesarias para seguir siendo considerado estudiante activo del programa.

De requerirse cambios con la formulación de la propuesta, el estudiante deberá presentar una nueva versión de ésta y surtir su proceso de evaluación por parte de los jurados, sin que este nuevo proceso de evaluación cambie o altere la evaluación obtenida previamente en la actividad “Propuesta de Tesis” y sin que se afecte su condición de “candidato (a) a doctor (a)”. Una vez aprobada la nueva propuesta por parte del comité evaluador, el estudiante procederá con la ejecución y posterior proceso de entrega y evaluación de su tesis. Este proceso se podrá realizar siempre y cuando el estudiante siga cumpliendo las condiciones necesarias para seguir siendo considerado estudiante activo del programa.

- **Pasantía de I+D+i:** Esta actividad consiste en una estancia, presencial o virtual de al menos 16 semanas, que el estudiante realiza en un grupo de investigación, centro de investigación, institución o en organizaciones de diferentes sectores económicos, industriales, o empresariales, de carácter nacional o internacional. La pasantía busca que el estudiante pueda trabajar e interactuar con expertos, conocer ambientes especializados de su área de investigación que le permitan ir consolidando el desarrollo de su tesis. Esta actividad no tiene créditos académicos, su tiempo máximo de duración depende de los acuerdos establecidos entre el estudiante, su director y el grupo, centro,



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

institución u organización donde se realizará la pasantía de I+D+i. Para realizar la pasantía se debe tener en cuenta:

- Que el estudiante haga la solicitud de su inscripción ante el consejo de programa, para lo cual debe enviar el formato de “Solicitud de pasantía” diligenciado y avalado por su tutor o su director.
- Si el estudiante deberá gestionar por su cuenta apoyos de movilidad ante la universidad o ante entidades externas.
- El estudiante deberá tener matrícula activa durante su tiempo de permanencia en la pasantía. De excederse el tiempo establecido para su realización, el estudiante deberá solicitar ante el consejo de programa, la ampliación de ésta justificando la necesidad de ampliación y entregando los soportes requeridos.
- No existe tiempo mínimo de permanencia en la pasantía.

La pasantía de I+D+i es de carácter obligatorio, aunque en caso de que el estudiante no pueda realizarla pasantía de forma presencial o virtual, el programa les ofrecerá la opción de un seminario de inmersión que permite homologar este requisito.

Requisitos de Grado

Una vez culminado el proceso formativo del Doctorado, se exigen los siguientes requisitos para su graduación.

- Haber cursado y aprobado los ciento veintiocho (128) créditos académicos del Plan de Estudios en los plazos establecidos.
- Haber realizado la pasantía de I+D+i presencial o virtual, o haber cursado el seminario de inmersión.
- Tener un promedio ponderado acumulado no inferior a trescientos cincuenta (350) sobre quinientos (500).
- Presentar, sustentar y aprobar la tesis doctoral.
- Acreditar un artículo publicado o aceptado para publicación en una revista indexada en categoría A1 o A2 de Publindex, como resultado de su trabajo de investigación en el doctorado en Ingeniería.
- Certificar la prueba de suficiencia en inglés en el nivel B2.
- Los demás requisitos administrativos que establece la Universidad



9 POLITICAS Y LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

9.1 Investigación, Innovación y/o Creación Artística y Cultural

La Universidad del Magdalena, tal como lo establece en su visión, es una institución comprometida con la investigación e innovación y por ello se enfoca en la consolidación de una cultura investigativa, así como el fortalecimiento de una comunidad científica al servicio de la región y del país. Así mismo, toma en consideración las problemáticas que en todos los ámbitos posee el territorio en el cual se encuentra inmersa, con el fin de lograr “*generar desarrollo, en la Región Caribe y el país, traducido en oportunidades de progreso y prosperidad para la sociedad en un ambiente de equidad, paz, convivencia y respeto a los derechos humanos.*” (Misión Unimagdalena).

Así mismo, el programa de Doctorado en Ingeniería propende por la formación de investigadores que busquen aportar soluciones y alternativas a su entorno, así como la creación de nuevas oportunidades para la región, basadas en la generación de conocimiento. Además, de fomentar el trabajo disciplinar y transdisciplinar. En ese sentido, el programa de doctorado propuesto buscará fortalecer las áreas estratégicas de ciencia, tecnología e innovación definidas en la universidad con base a las necesidades del territorio y la región Caribe, así como las potencialidades de la institución. Estas áreas se encuentran definidas en el Acuerdo Superior No 018 de 2018 y se han constituido en el marco de trabajo establecido por la universidad, siendo estas áreas las que sirven de referencia para las diferentes estrategias institucionales de financiación de proyectos, estímulos, entre otras. A saber, las áreas estratégicas y sus objetivos son:

- **Ambiente y Sostenibilidad:** Conservación, promoción y uso adecuado y sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, con el fin de protegerlos y potenciar su aprovechamiento sostenible por parte de las comunidades, generando valor social, cultural, ecológico y económico. Para esto, se tomarán los conceptos de desarrollo sostenible, cambio climático y gestión ambiental, los saberes tradicionales y ancestrales, las tecnologías convergentes y energías renovables y las políticas públicas nacionales e internacionales.
- **Competitividad:** Potenciar la agroindustria, el turismo, el comercio exterior y la logística, para generar posicionamiento del territorio del Caribe colombiano, fomentando el emprendimiento, la oferta productiva, el bienestar ambiental y socioeconómico, el desarrollo organizativo e industrial, la incorporación de tecnologías, la infraestructura, la asistencia técnica especializada y el aprovechamiento de acuerdos comerciales.
- **Educación, Cultura y Sociedad:** Transformar la educación, aportar a la construcción del tejido social y reconocer y preservar el patrimonio y la memoria histórica y cultural, para generar, desde lo local hacia lo universal, alternativas que garanticen la inclusión social, el equilibrio en el desarrollo de las culturas y el territorio, el mejoramiento de la calidad de vida de la población, los derechos humanos y la consolidación de un ambiente de paz en el posconflicto, reconociendo y fomentando la diversidad cultural, la creatividad, el arte, el pensamiento crítico y el uso de tecnologías.



- **Salud Integral y Calidad de Vida:** Promoción de la salud, prevención y atención de la enfermedad y rehabilitación, para propender por el mejoramiento de la calidad de vida de la población, reconociendo y aprovechando los saberes tradicionales y ancestrales, culturales, sociales y tecnológicos, y las políticas públicas nacionales e internacionales.

Así mismo, el programa de doctorado ha establecido sus áreas de investigación asociadas a los programas de pregrado y posgrado de la Facultad de Ingeniería y sus grupos de investigación, buscando con ello definir su alcance. Es importante decir que lo acá establecido es el punto de partida y que dadas las dinámicas del contexto y la institución se podrán hacer los ajustes necesarios para adaptarse a los cambios del entorno y brindar soluciones fundamentadas en la generación de conocimiento. A continuación, en la tabla 4 se presentan las áreas y líneas de investigación enmarcadas en el programa doctoral propuesto:

Tabla 4. Áreas y líneas de investigación del Programa de Doctorado en Ingeniería

Programa	Área de investigación	Líneas de investigación
Doctorado en Ingeniería	Industria y organizaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo - Gerencia de Operaciones y administración empresarial - Materiales y procesos industriales - Optimización y métodos cuantitativos - Organización industrial, diseño y desarrollo de productos - Sistemas integrados de gestión (seguridad y salud en el trabajo, calidad y ambiental) - Gestión de la Innovación, el Emprendimiento y la cooperación
	Agricultura y agroindustria	<ul style="list-style-type: none"> - Ciencias ambientales - Dinámicas socioculturales en torno a la producción y medio ambiente - Nutrición vegetal - Educación y extensión en ciencias agrarias - Manejo sostenible de cultivos tropicales - Sanidad vegetal
	Sistemas y computación	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniería y Desarrollo de Software - Tecnologías de la información y las comunicaciones en las organizaciones y la sociedad. - Aprendizaje Organizacional - Gestión de Tecnologías de la información. - Ingeniería de Software - Inteligencia y visión Artificial - Transferencia de Conocimiento y Tecnología
	Sistemas, señales y energía	<ul style="list-style-type: none"> - Automatización y robótica - Diseño y desarrollo electrónico aplicado a las telecomunicaciones y eficiencia energética - Modelado computacional y caracterización experimental de nuevos Materiales - Telecomunicaciones.
	Sostenibilidad y gestión ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Control de la Contaminación ambiental - Modelación y simulación de la contaminación ambiental. - Ambiental - Modelación Ambiental - Variabilidad y adaptación al cambio climático - Salud Ambiental - Salud Pública

Fuente: Elaboración propia



Formación Investigativa del Postgrado

El programa de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Magdalena es un programa que busca formar investigadores que desarrollen capacidades de liderazgo, argumentación, discusión y valores ciudadanos, que le permitan tomar posiciones críticas para enfrentar situaciones del contexto en sus diferentes ámbitos, fundamentadas en referentes teóricos logrando con esto la identificación de situaciones susceptibles a ser mejoradas y alternativas de solución generadas a través de la aplicación de procesos metodológicos rigurosos, que propendan por la generación de conocimiento y la concepción de estrategias innovadoras.

En ese sentido, el plan de estudios se orienta en su totalidad a la formación de competencias investigativas. En detalle, las asignaturas propuestas aportan a dicho propósito de la siguiente manera:

- Seminario I, II, III y IV: brindando espacios para que los estudiantes puedan socializar, sustentar y debatir sus ideas de investigación y sus avances. Así como compartir experiencias y desarrollar competencias de análisis y evaluación. Adicionalmente, se tratan temáticas relacionadas directamente con los procesos de investigación como lo son: propiedad intelectual, publicación, divulgación de resultados, financiación, entre otras.
- Propuesta de tesis: se orienta en la consolidación de una propuesta de investigación viable técnica y financieramente que genere conocimiento en su área de investigación, así como a la solución o mejoras de situaciones de interés. Además, requiere que el estudiante sustente la propuesta de investigación, presentando para ello la fundamentación teórica que sustenta su propuesta, el estado del arte en el tema de investigación, mostrando la necesidad de generar conocimiento científico en dicho tema, así como el contexto donde se desarrollará la propuesta. También, debe presentar el alcance de la investigación y la metodología para abordarla. La sustentación la realiza ante un comité conformado por expertos en el tema, quienes le orientarán y contribuirán a su proceso de formación.
- Tesis: En este espacio el candidato desarrollará su propuesta de investigación de forma rigurosa de acuerdo con la metodología establecida y de acuerdo con plan de actividades aprobado. El objetivo es desarrollar las competencias para realizar proyectos de investigación. Además, de promover competencias para documentar y publicar resultados de investigación.
- Electivas: Los cursos electivos que se ofrecen en el marco del programa tienen como objetivo abordar aspectos técnicos, conceptuales, metodológicos y actuales en diferentes temas de las áreas de investigación con el fin de que aporten elementos para la construcción de propuestas de tesis y / o su desarrollo.

Así mismo, la universidad busca favorecer los espacios de investigación a través de los medios técnicos, servicios, programas e instalaciones necesarios para la investigación, así como la financiación y el componente organizativo especializado para el apoyo a las actividades investigativas. A continuación, se presenta en detalle estos elementos que brinda la institución para fomento de la investigación:



Infraestructura para la Investigación. La institución, en su compromiso por fortalecer la investigación, se ha propuesto generar espacios que posibiliten a los estudiantes el desarrollo y fortalecimiento de competencias investigativas que contribuyan a la generación de conocimientos y a la innovación. De acuerdo con los informes de gestión de diciembre de 2019 y junio de 2020 de la vicerrectoría de investigación se tiene que la universidad brinda los siguientes espacios y apoyos para la investigación:

- **Infraestructura de apoyo investigativo:** La institución cuenta con una Biblioteca que posee áreas destinadas a la consulta de material bibliográfico, bases de datos científicas, software, bibliografía y todo tipo de documentos académicos de las diversas áreas del saber. En detalle se tiene que para el periodo 2017-2019 la universidad invirtió \$ 2.242'529.253 millones de pesos para adquirir y mantener estos recursos.
- **Laboratorios:** Como espacios de experimentación que faciliten la apropiación del conocimiento y la transformación de este para que generen soluciones a los problemas planteados por los docentes. Cabe resaltar, que en los dos últimos años se adecuaron 14 nuevos espacios para los grupos de investigación, centros, colecciones de la universidad con una inversión de \$254.148.266 millones de pesos. Para el año 2020 se realizó la adecuación del laboratorio de biología molecular y genética por una inversión de \$ 897.480.000.
- **Edificio INTROPIC:** Como un espacio especialmente dedicado al quehacer investigativo en el que confluyen docentes/investigadores, estudiantes de pre y posgrado, semilleros de investigación, jóvenes investigadores y practicantes, que en conjunto permiten el desarrollo y fortalecimiento de la ciencia y la tecnología básica y aplicada en la Institución.
- **Centro de Innovación y Emprendimiento (CIE):** Un espacio donde pueden asistir los emprendedores para generar programas y proyectos de innovación colaborativa para la solución de necesidades sociales y empresariales, de igual forma es el espacio para generar programas de acompañamiento a los emprendedores. En el año 2019 el CIE implementó estrategias para la generación de ambientes de innovación y emprendimiento tales como: los talleres de identificación de retos empresariales, la incubadora ágil de proyectos de innovación, los conversatorios de innovación en diferentes sectores, así como para la realización y consolidación de emprendimientos, la realización de market place, talleres de incubadoras de proyectos, y el liderar el Comité Universidad – Empresa – Estado (CUE). Para lo que va corrido del 2020, el CIE ha liderado diferentes actividades como la cuarta versión de kick off 2020, la segunda versión de la Escuela Internacional de Realismo Mágico, y a través de sus redes sociales y las plataformas institucionales el acompañamiento a los nuevos emprendedores e innovadores en la consolidación de sus ideas en esta época de pandemia.
- **Programa de Editorial:** Un espacio donde pueden asistir los investigadores con el objetivo de ser asesorado en el proceso de publicación de libros y artículos.

Financiación de la Investigación. La institución cuenta con el Fondo FONCIENCIAS. Este fondo fue creado en 2003 y reglamentado en 2008 según Acuerdo Superior N° 011, Creación



de Fonciencias, como un sistema especial para la administración y manejo de los recursos generados por actividades de investigación como: consultorías, asesorías, venta de servicios, financiación y cofinanciación de proyectos, así como también capacitaciones y donaciones. Todos los recursos financiados destinados a la investigación son dispuestos y manejados a través de este fondo.

El reglamento de FONCIENCIAS, establece las reglas y procedimientos para la apropiación de recursos de este fondo, a través de la presentación de proyectos de investigación y actividades de ciencia y tecnología por parte de estudiantes, docentes - investigadores, grupos y centros de investigación y dependencias de la Universidad del Magdalena, enmarcado en el Plan de Desarrollo de la Universidad del Magdalena y el Plan de Desarrollo de la Universidad del Magdalena Acuerdo Superior N° 005 de 2013, "Construyendo Nuestro Futuro" 2010-2019, Plan desarrollo 2010-2019

Se espera que con este esfuerzo se fomente la creación de nuevos grupos de investigación y se consoliden los grupos de Investigación existentes; se maximice la producción intelectual; se utilicen en forma óptima los recursos disponibles en la Universidad; se fortalezcan los sistemas de investigación, docencia y extensión; las alianzas estratégicas con el sector privado y científico regional, nacional e internacional, y adicionalmente se obtenga el compromiso de los docentes, estudiantes y demás miembros de la comunidad académica de realizar investigación científica, tecnológica y de innovación que redunde en el bienestar y el desarrollo de la región.

Para acceder a estos recursos, la vicerrectoría de investigación y sus unidades adscritas realizan convocatorias enfocadas dirigidas a docentes, estudiantes semilleristas y jóvenes investigadores adscritos a los grupos de investigación de la Universidad.

Complementario a la financiación interna de la institución, se tiene que la vicerrectoría brinda el apoyo a los grupos de investigación y sus investigadores para participar de convocatorias de financiación externa.

Componente Organizativo.

La Facultad de Ingeniería cuenta con una **Dirección de Investigación y Extensión**, quien es la responsable de la gestión de la investigación y extensión de la facultad en el marco de los sistemas institucionales. Además de dirigir, acompañar los procesos de investigación de la facultad, la formación investigativa, articular las capacidades de investigación, y demás establecidas en el Acuerdo en mención. Además, teniendo en cuenta el Acuerdo Superior No 19 de 2018 cada programa académico cuenta con un **Consejo de Programa** conformado por el Decano, el director del centro de posgrados, el director del programa académico, un representante de los profesores y un representante de los estudiantes.

9.1.1 Grupos de Investigación del Programa

Gracias a los planes y proyectos encaminados a crecer en materia de investigación, se evidencia el alcance de las metas establecidas y el mejoramiento de los indicadores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología liderado por COLCIENCIAS.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Actualmente, La Universidad del Magdalena cuenta con 53 grupos de investigación reconocidos, de los cuales 50 están clasificados por COLCIENCIAS (2018), de estos el 30% se encuentra adscrito a la Facultad de Ingeniería. En detalle, se tiene que la Universidad del Magdalena cuenta con 9 grupos en categoría A1, 13 grupos en categoría A, 15 en B y 12 en C, uno reconocido, y 3 avalados institucionalmente, de los cuales la Facultad de Ingeniería tiene 2 grupos categoría A1, 2 grupos categoría A, 7 en categoría B y 4 en categoría C. En la tabla 5 se muestra el total de grupos de la universidad por Facultad y la categoría en que se encuentran clasificados según Colciencias, y en la tabla 6 se relacionan los grupos de investigación que apoyan al programa de doctorado en Ingeniería, los docentes que lo conforman con sus respectivas áreas y líneas de investigación.

Tabla 5. Grupos categorizados de la Universidad del Magdalena por Facultad

Facultad / Clasificación del grupo	Facultad						Total General
	Ciencias Básicas	Ciencias de la Salud	Ciencias de la Educación	Ciencias Empresariales y Económicas	Humanidades	Ingeniería	
A1	1	1	2	1	2	2	9
A	3	2	3	2	1	2	13
B	2	4	1	0	1	7	15
C	3	1	0	3	1	4	12
RECONOCIDOS	0	0	1	0	0	0	1
Total general	9	8	7	6	5	15	50
Total porcentual	18%	16%	14%	12%	10%	30%	100%

Fuente: Vicerrectoría de Investigación

Tabla 6. Grupos de Investigación de la Universidad que Soportan al Programa (Docentes, Líneas, Áreas y categoría)

#	Grupo de Investigación	Director del Grupo	Docentes del Grupo	Líneas de Investigación	Áreas de Investigación	Cat.
1	MAGMA INGENIERÍA - Grupo en Matemática Aplicada a La Ingeniería	Carlos Arturo Robles Algarín	- John Alexander Taborda Giraldo Jesús David Gonzalez Acosta	1.- Automatización y robótica 2.- Bioingeniería 3.- Didáctica de la Ingeniería 4.- Diseño Electrónico 5.- Eficiencia Energética y Energías Renovables 6.- Informática Educativa	Sistemas, señales y energía	A1
2	Evaluación Y Ecología Pesquera	Luis María Manjarrés Martínez	- Lina María Saavedra Diaz	1.- Caracterización y valoración de la biodiversidad 2.- Estructura y función de los ecosistemas 3.- Evaluación de recursos aprovechables 4.- Información	Sostenibilidad y gestión ambiental	A1



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

#	Grupo de Investigación	Director del Grupo	Docentes del Grupo	Líneas de Investigación	Áreas de Investigación	Cat.
				5.- Modelación 6.- Tecnologías de captura		
3	Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)	Jorge Enrique Paramo Granados	- Jean Rogelio Linero Cueto - Sigmer Yamuruk Quiroga Cárdenas	1.- Acústica Pesquera 2.- Bioeconomía Pesquera 3.- Ecología Pesquera 4.- Evaluación de Recursos Pesqueros 5.- Geoestadística 6.- Oceanografía Pesquera	Sostenibilidad y gestión ambiental	A
4	Suelo, Ambiente Y Sociedad	Nelson Virgilio Piraneque Gambasica	- Jean Rogelio Linero Cueto - Alfonso Mendoza Zequeira Sonia Esperanza Aguirre Forero - José Rafael Vásquez Polo - Jorge Gómez Rojas - Carlos Arturo Robles Algarín	1.- ciencias agrarias. 2.- ciencias ambientales. 3.- dinámicas socioculturales en torno a la producción y medio ambiente. 4.- impacto ambiental de la actividad humana. 5.- indicadores de calidad de suelos y agua. 6.- manejo integral del recurso hídrico	Agricultura y agroindustria / Sostenibilidad y gestión ambiental	A
5	Biodiversidad Y Ecología Aplicada	Pedro Eslava Eljaiek	- Diana Patricia Tamaris Turizo - Natalia Villamizar Villamizar - Cesar Tamaris Turizo	1.- Alimentación y nutrición acuática 2.- Bioprospección de nuevas especies con potencial para la acuicultura 3.- Ecología de ecosistemas acuáticos continentales y marinos 4.- Genómica para la evaluación y aprovechamiento de la biodiversidad 5.- Sanidad acuícola 6.- taxonomía de organismos acuáticos continentales y marinos	Sostenibilidad y gestión ambiental	B
6	Desarrollo Y Gestión De Tecnologías Para Las Organizaciones Y La Sociedad - TECNOS	Ernesto Amaru Galvis Lista	- Roberto Aguas Núñez - Pablo Vera Salazar - Mayda Patricia González Zabala - Gerardo Luis Angulo Cuentas	1.- Gestión de la Innovación, el Emprendimiento y la Cooperación 2.- Ingeniería y Desarrollo de Software 3.- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las Organizaciones y la Sociedad	Sistemas y computación / Industria y organizaciones	B
7	Fitotecnia Del Trópico	Irma Del Rosario Quintero Pertuz	- Catherine Pardey Rodríguez - Paula Andrea Sepúlveda Cano - Liliana Cortina Peñaranda	1.- Ecología de la Polinización 2.- Educación y Extensión en Ciencias Agrarias 3.- Etnobotánica y Bioprospección 4.- Manejo agrosostenible de cultivos tropicales 5.- Recursos Fitogenéticos (rfgs) y Biotecnológicos 6.- Sanidad Vegetal y protección de cultivos	Agricultura y agroindustria	B



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

#	Grupo de Investigación	Director del Grupo	Docentes del Grupo	Líneas de Investigación	Áreas de Investigación	Cat.
8	Grupo De investigación En Desarrollo electrónico Y Aplicaciones Móviles, GIDEAM	Jorge Gómez Rojas	- Luis Leonardo Camargo Ariza	1.- Aplicaciones Móviles 2.- Desarrollo Electrónico 3.- Docencia en el Área de las Telecomunicaciones 4.- Gestión e Innovación Tecnológica	Sistemas, señales y energía	B
9	Grupo De Investigación Y Desarrollo En Sistemas Y Computación	German Sánchez Torres	- Idanis Beatriz Díaz Bolaño - Eduardo Ropain Munive	1.- Aprendizaje organizacional 2.- Gestión de Tecnologías de la Información 3.- Ingeniería de Software 4.- Inteligencia y Visión Artificial 5.- Transferencia de Conocimiento y Tecnología	Sistemas y computación	B
10	Grupo en Nuevos Materiales (GNM)	Crispulo Enrique Deluque Toro	- Hugo José Mercado Cervera - Gerardo Luis Angulo Cuentas	1.- Estudios de Defectos Puntuales y Difusivos 2.- Gestión tecnológica 3.- Modelado computacional y caracterización experimental de Nuevos Materiales	Sistemas, señales y energía	B
11	Estadística Y Métodos Cuantitativos	Jhon Jairo Vargas Sánchez	-	1.- Enseñanza de la Estadística 2.- Estadística Aplicada 3.- Estadística matemática	Industria y organizaciones	C
12	Grupo De Investigación Gestión De Recursos Para El Desarrollo - GIGRD	Edwin Causado Rodríguez	- Vladimir Balza Franco - Jhon Jairo Vargas Sánchez - Hugo José Mercado Cervera - Delimiro Visbal Cadavid	1.- Desarrollo Sostenible 2.- Educación, Enseñanza y Aprendizaje 3.- Gerencia de Operaciones y Administración Empresarial 4.- Materiales y Procesos Industriales 5.- Optimización y Métodos Cuantitativos 6.- Organización Industrial, Diseño y Desarrollo de Productos	Industria y organizaciones / Agricultura y agroindustria	C
13	Grupo De Investigación Y Desarrollo Tecnológico En Acuicultura	Adriana Rodríguez Forero	-	1.- Automatización en acuicultura 2.- Cultivo de invertebrados marinos 3.- Diversificación de la acuicultura marina 4.- Manejo Integrado Costero - Zonas Aptas para Acuicultura 5.- Microbiología acuática 6.- Morfología, histología y fisiología de organismos acuáticos	Sostenibilidad y gestión ambiental	C

Fuente: Vicerrectoría de Investigación

Productos de Investigación

La tabla 7 y tabla 8 relacionan respectivamente la producción académica de cada uno de los grupos de investigación y de cada uno integrantes del grupo de investigación que soportan la



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

creación del Doctorado en ingeniería, Relación de producción académica de los docentes que soportan el programa en el periodo 2015 a 2020-I.

Tabla 7. Relación de Productos de Investigación de Grupos de investigación que Apoyan el Programa

Grupo de investigación	Artículos publicados	Libros publicados	Capítulos de libro	Eventos Científicos	Proyectos	Trabajos dirigidos/tutorías
Biodiversidad y Ecología Aplicada	101	1	3	37	28	65
Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical - CITEPT	79	4	5	24	27	23
Desarrollo y Gestión de Tecnologías para las Organizaciones y la Sociedad - TECNOS	45	5	5	37	22	69
Estadística y métodos cuantitativos	2	0	2	5	4	2
Evaluación y Ecología Pesquera	92	8	29	52	46	65
Fitotecnia del Trópico	44	1	2	41	24	51
Grupo de Control de la Contaminación Ambiental	32	0	0	6	34	44
Grupo de Investigación en Desarrollo Electrónico y Aplicaciones Móviles - GIDEAM	30	2	0	26	16	47
Grupo de Investigación en Modelación de Sistemas Ambientales - GIMSA	25	4	19	23	18	21
Grupo de Investigación Gestión de Recursos Para El Desarrollo - GIGRD	45	11	9	31	15	100
Grupo de Investigación y Desarrollo en Sistemas y Computación	97	0	16	68	71	107
Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Acuicultura	30	1	2	44	18	21
Grupo de la Universidad del Magdalena en Matemática Aplicada a la Ingeniería - MAGMA INGENIERÍA	57	4	7	96	17	88
Grupo de Nuevos Materiales - GNM	32	4	6	57	11	54
Suelo, Ambiente y Sociedad	48	3	2	35	25	40

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Vicerrectoría de investigación



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Tabla 8. Relación de Productos de Investigación de Docentes que Apoyan el Programa

Docente	Artículo	Cap. de libro	Libro	Ponencia	Total
ADRIANA RODRIGUEZ FORERO	5	0	0	9	14
CARLOS ARTURO ROBLES ALGARIN	21	0	0	6	27
CATHERINE PARDEY RODRIGUEZ	2	0	0	0	2
CRISPULO ENRIQUE DELUQUE TORO	0	0	0	3	3
DELIMIRO ALBERTO VISBAL CADAVID	12	0	0	5	17
EDWIN CAUSADO RODRIGUEZ	4	0	0	6	10
ERIC ALBERTO HERNANDEZ SASTOQUE	0	0	0	4	4
ERNESTO GALVIS LISTA	29	0	4	3	36
FRANCISCO RENTERÍA	1	0	0	0	1
GERARDO ANGULO CUENTAS	8	0	0	10	18
GERMAN SANCHEZ TORRES	23	0	0	7	30
HUGO MERCADO CERVERA	3	0	0	4	7
IDANIS BEATRIZ DIAZ BOLAÑO	3	0	0	2	5
IRMA DEL ROSARIO QUINTERO PERTUZ	3	0	0	2	5
JEAN ROGELIO LINERO CUETO	0	0	0	0	0
JESUS DAVID GONZALEZ ACOSTA	39	0	0	9	48
JHON ALEXANDER TABORDA GIRALDO	2	0	0	4	6
JHON JAIRO VARGAS SANCHEZ	3	0	1	3	7
JORGE GOMEZ ROJAS	14	0	3	11	18
JORGE PARAMO GRANADOS	17	0	0	12	29
JOSE RAFAEL VASQUEZ POLO	2	0	0	0	2
JOSE SIERRA ORTEGA	4	0	0	0	4
JOSE VASQUEZ POLO	4	0	0	0	4
JUDITH MARGARITA BARROS GOMEZ	7	0	0	10	17
LILIANA CORTINA PEÑARANDA	1	0	0	0	1
LUIS LEONARDO CAMARGO ARIZA	10	0	2	8	20
LUIS MARIA MANJARRES MARTINEZ	5	0	0	6	11
MAYDA PATRICIA GONZALEZ ZABALA	26	0	4	8	38
NELSON VIRGILIO PIRANEQUE GAMBASICA	9	0	0	1	10
PAULA ANDREA SEPÚLVEDA CANO	5	0	0	8	13
ROBERTO AGUAS NUÑEZ	3	1	1	7	12
RUTHBER ANTONIO ESCORCIA CABALLERO	6	0	0	0	6
SONIA ESPERANZA AGUIRRE FORERO	9	0	0	1	10
VLADIMIR BALZA FRANCO	11	0	1	0	12
Total general	280	1	16	149	446

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de Vicerrectoría de Investigación y Comité interno de reconocimiento de puntaje.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Participación de los Docentes en la Investigación

Relación de docentes con asignación horaria destinada a la investigación. En la tabla 9, se observa los docentes que apoyarán al Programa y hacen parte de los grupos de investigación, además se detalla tipo de vinculación.

Tabla 9. Profesores que apoya el Programa con Tiempo Asignado a la Investigación en el Plan de Trabajo Docente

Docente	Facultad	Grupo de Investigación	Vinculación
Carlos Arturo Robles Algarín	Ingeniería	MAGMA INGENIERÍA - Grupo en Matemática Aplicada a La Ingeniería	Tiempo Completo
John Alexander Taborda Giraldo	Ingeniería		Tiempo Completo
Jesús David Gonzalez Acosta	Ingeniería		Tiempo Completo
Edwin Causado Rodríguez	Ingeniería	Grupo De Investigación Gestión De Recursos Para El Desarrollo - GIGRD	Tiempo Completo
Delimiro Visbal Cadavid	Ingeniería		Tiempo Completo
Hugo José Mercado Cervera	Ingeniería		Tiempo Completo
Vladimir Iggor Balza Franco	Ingeniería		Tiempo Completo
Catherine Pardey Rodríguez	Ingeniería	Fitotecnia Del Trópico	Tiempo Completo
Liliana Cortina Peñaranda	Ingeniería		Tiempo Completo
Paula Andrea Sepúlveda Cano	Ingeniería		Tiempo Completo
Eduardo Ropain Munive	Ingeniería	Sistemas y computación	Tiempo Completo
German Sánchez Torres	Ingeniería		Tiempo Completo
Idanis Beatriz Diaz Bolaño	Ingeniería		Tiempo Completo
Jorge Enrique Paramo Granados	Ingeniería	Ciencia y Tecnología Pesquera Tropical (CITEPT)	Tiempo Completo
Jean Rogelio Linero Cueto	Ingeniería		Tiempo Completo
Ernesto Amaru Galvis Lista	Ingeniería	Desarrollo Y Gestión De Tecnologías Para Las Organizaciones Y La Sociedad - TECNOS	Tiempo Completo
Mayda Patricia Gonzalez Zabala	Ingeniería		Tiempo Completo
Gerardo Luis Angulo Cuentas	Ingeniería		Tiempo Completo
Pablo Hernán Vera Salazar	Ingeniería		Tiempo Completo
Roberto Aguas Núñez	Ingeniería		Tiempo Completo



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Docente	Facultad	Grupo de Investigación	Vinculación
Jorge Gómez Rojas	Ingeniería	Grupo De investigación En Desarrollo electrónico Y Aplicaciones Móviles, GIDEAM	Tiempo Completo
Luis Leonardo Camargo Ariza	Ingeniería		Tiempo Completo
Jhon Jairo Vargas Sánchez	Ingeniería	Estadística Y Métodos Cuantitativos	Tiempo Completo
Crispulo Enrique Deluque Toro	Ingeniería	Grupo en Nuevos Materiales (GNM)	Tiempo Completo - Ocasional
Adriana Rodríguez Forero	Ingeniería	Grupo De Investigación Y Desarrollo Tecnológico En Acuicultura	Tiempo Completo
Luis María Manjarres Martínez	Ingeniería	Evaluación Y Ecología Pesquera	Tiempo Completo
Nelson Virgilio Piraneque Gambasica	Ingeniería	Suelo, Ambiente Y Sociedad	Tiempo Completo
Sonia Esperanza Aguirre Forero	Ingeniería		Tiempo Completo
José Rafael Vásquez Polo	Ingeniería		Tiempo Completo
Eric Alberto Hernández Sastoque	Ingeniería	Grupo de Investigación en Teoría de la Materia Condensada	Tiempo Completo
José De La Cruz Sierra Ortega	Ingeniería		Tiempo Completo
Ruthber Antonio Escorcía Caballero	Ingeniería		Tiempo Completo
José Henry Escobar Acosta			
Francisco Fernando García Rentería	Ingeniería		Tiempo Completo

Fuente: Elaboración Propia

Adicionalmente, se podrá contar con profesores invitados de otras Universidades o Centros de Investigación, expertos en las áreas y líneas de investigación del programa, con amplia trayectoria académica e investigativa, quienes han manifestado su interés de participar en el programa de Esp/Maestría.

Cualificación y Producción Investigativa Docente

La tabla 10, presenta los nombres de algunas de las publicaciones de artículos y libros desarrollados en la temática del programa por parte docentes e investigadores que soportan la maestría.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Tabla 10. Relación de Docentes que Participan en Procesos de Investigación en el Programa Doctorado en Ingeniería

Docente	Cualificación	Clasificación Colciencias	Enlace CVLac
Adriana Rodríguez Forero	Doctora en Biología	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000460710
Carlos Arturo Robles Algarín	Doctor en Ciencias Mención Gerencia	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00001136186
Catherine Pardey Rodríguez	Doctora en Ciencias Agropecuarias		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000245283
Crispulo Enrique Deluque Toro	Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención materiales	Junior	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000503754
Delimiro Visbal Cadavid	Doctor en Estadística y Optimización Otorgado	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000722995
Eduardo Ropain Munive	Doctor en Ciencias: Mención Gerencia		http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000175536
Edwin Causado Rodríguez	Doctor en Ciencias Gerenciales	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000197912
Eric Alberto Hernández Sastoque	Doctor en Educación		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000194310
Ernesto Amaru Galvis Lista	Doctor en Ingeniería – Sistemas y Computación	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000419249
Francisco Fernando García Rentería	Doctor en Ingeniería	Senior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000038040
Gerardo Luis Angulo Cuentas	Doctor en Ingeniería	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000272787
German Sánchez Torres	Doctor en Ingeniería	Senior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000479918



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Docente	Cualificación	Clasificación Colciencias	Enlace CVLac
Hugo José Mercado Cervera	Doctor en Ingeniería Industrial	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000152790
Idanis Beatriz Diaz Bolaño	Doctor en Ciencias de la Computación		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000166596
Jean Rogelio Linero Cueto	Doctorado en Ciencias Marinas		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000440957
Jesús David Gonzalez Acosta	Doctor en Ciencias - Física	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000373400
Jhon Jairo Vargas Sánchez	Doctor en Ingeniería	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000828459
John Alexander Taborda Giraldo	Doctor en Ingeniería	Senior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000484091
Jorge Enrique Paramo Granados	Doctor en Ecología Acuática y Tropical	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000298689
Jorge Gómez Rojas	Doctor en Ingeniería	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000439444
José De La Cruz Sierra Ortega	Doctor en Ciencias Naturales (Física)	Senior	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000061468
José Rafael Vásquez Polo	Doctorado en Medio Ambiente y Recursos Naturales	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000803421
Judith Margarita Barros Gómez	Doctor en Ciencias del Mar	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000388300
Liliana Cortina Peñaranda	Doctora en Educación con Énfasis en Mediación Pedagógica		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000181560
Luis Leonardo Camargo Ariza	Doctor en Ciencias: Mención	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000290165



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Docente	Cualificación	Clasificación Colciencias	Enlace CVLac
	Gerencia		
Luis María Manjarres Martínez	Doctor en Acuicultura y Pesca: Recursos Marinos y sostenibilidad	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000182346
Mayda Patricia Gonzalez Zabala	Doctora en Ingeniería - Sistemas y Computación	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000615471
Nelson Virgilio Piraneque Gambasica	Doctor en Ciencias Agropecuarias	Asociado	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000230260
Pablo Hernán Vera Salazar	Doctor en Dirección de Empresas	Junior	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001077988
Paula Andrea Sepúlveda Cano	Doctora en Ciencias Agrarias	Asociado	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00000832014
Roberto Aguas Núñez	Doctor en Ingeniería		http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001201557
Ruthber Antonio Escorcia Caballero	Doctorado en Ciencias naturales y Física		https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000062006
Sonia Esperanza Aguirre Forero	Doctora en Ciencias Agrarias	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000230260
Vladimir Igor Balza Franco	Doctor en Administración	Junior	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000867233

Fuente: Elaboración propia

Participación de Estudiantes en la Investigación

Para el caso de los estudiantes del Doctorado, su proceso de formación se enfoca en desarrollar sus competencias investigativas, en ese sentido, todas las actividades giran en torno a lograr dicho objetivo. El estudiante desde el primer semestre se involucrará, con el acompañamiento de su tutor, en el planteamiento de su propuesta de tesis la cual deberá sustentar ante un comité de expertos. Posteriormente, deberá desarrollarla y sustentarla ante el mismo comité. Los estudiantes estarán vinculados a los grupos de investigación, contará con el apoyo de su tutor y de los investigadores del grupo, así como, los profesores que



hacen parte del programa de doctorado. Cabe destacar, que la Universidad del Magdalena, a través de la Vicerrectoría de Investigación abre convocatorias para financiar proyectos de investigación e innovación en los cuales los estudiantes pueden tomar parte activa.

Incorporación de las TIC en la Formación Investigativa

Los estudiantes, a través de su periodo de formación acceden a diversas tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Durante el desarrollo de las asignaturas y las tutorías de Investigación, tendrán acceso al manejo de herramientas para el empleo de recursos electrónicos, salas virtuales, entre otros. Así, pueden acceder a una variada información registrada en bases de datos como lo son:

- ScienceDirect, la cual cubre las temáticas sobre Biología, Física, Matemáticas, Química, Ciencias de la Salud, Tecnología y Ciencias Sociales y Humanidades.
- ACM DIGITAL LIBRARY que es una base de datos bibliográfica y documental en texto completo sobre los temas de computación y sistemas informáticos.
- Springer Link es la base de datos bibliográfica y documental sobre ciencia, tecnología, medicina, humanidades y ciencias sociales más relevantes, así como una amplia gama de publicaciones híbridas y de acceso abierto.
- SPRINGER NATURE es una revista internacional semanal que publica investigaciones revisadas por expertos en todos los campos de la ciencia y la tecnología
- GREENR: Global Reference on the Environment, Energy, and Natural Resources (GALE) que es una plataforma de información profesional que brinda acceso a información relevante en el área del medio ambiente, la energía y los recursos naturales. Este recurso apoya los estudios sobre sustentabilidad y medio ambiente al especializarse en áreas como agricultura, economía y comercio, polución, energía, manejo de recursos naturales, ecología, ciencia y tecnología, y diversos fenómenos sociales.
- GALE Databases es un conjunto de 32 bases de datos bibliográficas y documentales en texto completo y referencial especializadas en campos disciplinares como ciencias de la salud, ciencias de la vida, ingeniería, ciencias sociales, artes y humanidades.
- Biblioteca Digital Ecoe que contiene más de 450 títulos en áreas como Administración, Finanzas, Economía, Derecho, Ciencias Básicas, Ingeniería, Ciencias Ambientales y Humanidades.
- SCOPUS es un agregador de contenidos diseñado y gestionado por el ELSEVIER, que brinda accesos a resúmenes, citas y otros datos bibliométricos de artículos de revistas científicas, libros y patentes. Cubre aproximadamente 18.000 títulos de más de 5.000 editores internacionales, incluyendo la cobertura de 16.500 revistas revisadas por pares de las áreas de ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, artes y humanidades.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

- Proquest, para áreas como Biología y Veterinaria, Ciencias de la Salud Administración Negocios y Mercadeo Ingeniería, Ciencia y Tecnología Ciencias Sociales, Educación y Cultura General Ciencias Agrícolas.
- E-Libro, que en especial compila temáticas de Ciencias Básicas, Tecnologías, Ingenierías, Computación, Ciencias Sociales, Psicología y Comportamiento, Humanidades, Negocios, Administración, Economía, Medicina, Alimentos, Salud y Temas de Interés General.
- Ebrary, con más 25.000 libros en inglés en las áreas de: Ingenierías, Medicina, Alimentos, Ciencias Básicas, Computación, Psicología y Comportamiento, Tecnologías, Ciencias Sociales, Humanidades, Negocios, Administración, Economía, Salud y temas de interés general.
- NOTINET, se encuentra material relacionado con legislación, jurisprudencia y doctrina, códigos, estatutos y regímenes, economía y negocios.

Adicionalmente existe un acceso desde el portal de la biblioteca a más de 50 bases de datos gratuitas, de libre acceso, que pueden ser consultadas desde cualquier punto con acceso a Internet a través de la siguiente dirección:

<http://biblioteca.unimagdalena.edu.co/>

El estudiante del Doctorado en Ingeniería también podrá hacer uso de las diversas salas de informática que tiene a su disposición, como de los laboratorios propios de su área de conocimiento que posee la Facultad de Ingeniería y la Universidad.



10 POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS PARA LA EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

10.1 Relación con el sector externo

El doctorado en Ingeniería proyecta su extensión en el área de influencia de la Universidad del Magdalena y en las regiones del departamento del Magdalena y la Región Caribe, logrando la creación y desarrollo de estrategias que permitan aportar al territorio, así como a la generación de conocimiento y al desarrollo de tecnología que permita aportar a la solución y mejoramiento de las necesidades identificadas, desde una visión de sostenibilidad, responsabilidad social e inclusión. El programa se apoyará en la Vicerrectoría de Extensión y Proyección social quien gestiona diferentes alianzas y convenios tanto con el sector productivo como con diferentes asociaciones y grupos en el departamento del Magdalena, buscando con ello trabajar de forma coordinada en pro de brindar alternativas de mejoramiento fundamentadas en el conocimiento y la innovación.

Vinculación con el Sector Productivo

En la Tabla 11, se presenta la relación de algunos de los proyectos realizados con entidades externas y el apoyo de la Facultad de Ingeniería, los cuales han sido gestionados por la Vicerrectoría de Extensión.

Tabla 11. Proyectos de Extensión Ejecutados entre 2017 a 2018 relacionados con la Facultad de Ingeniería.

No.	NOMBRE DEL PROYECTO	PERIODO	VALOR TOTAL PROYECTO
1	CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS 8000003145, CLAUSULADO PARTICULAR CENIT, TRANSPORTE Y LOGISTICA DE HIDROCARBUROS S.A.S Y LA UNIMAGDALENA - CONSULTORIA PARA LA EVALUACIÓN ECOLOGICA Y PESQUERA DEL PROGRAMA DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN LA BAHÍA DE POZOS COLORADOS	2018	\$ 297.120.000
2	CONTRATO FNT# 242: PROPUESTA PARA EL ORDENAMIENTO TURÍSTICO DE TRES (3) PLAYAS EN EL CARIBE COLOMBIANO: PALOMINO (MUNICIPIO DE DIBULLA) Y MAYAPO (MUNICIPIO DE MANAURE) EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, Y GALERAZAMBA (MUNICIPIO DE SANTA CATALINA) DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR.	2018	\$295.400.000
3	CONTRATO DE CONSULTORIA CON-MP-001 - 2018 - FORMULACIÓN, REVISIÓN Y AJUSTE GENERAL DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE PLATO, DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA.	2018	\$ 439.496.000
4	REVISIÓN GENERAL Y AJUSTE DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE ARACATACA, MAGDALENA	2018	\$ 318.827.196
5	RECOLECCIÓN, SISTEMATIZACIÓN, ANÁLISIS Y DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN PESQUERA Y DE LA ACUICULTURA A FIN DE FORTALECER EL SERVICIO ESTADÍSTICO PESQUERO COLOMBIANO SEPEC Y EL PROGRAMA DE OBSERVACIONES PESQUEROS DE COLOMBIA - POCP	2018	\$ 3.312.235.592
6	FORMULACIÓN, REVISIÓN Y AJUSTE GENERAL DEL ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (EOT) DEL MUNICIPIO DE GUAMAL, MAGDALENA	2018	\$ 250.000.000,00
7	ELABORACIÓN DE LA FASE II: FORMULACIÓN DEL PLAN DE	2018	\$ 602.000.000



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

No.	NOMBRE DEL PROYECTO	PERIODO	VALOR TOTAL PROYECTO
	ORDENAMIENTO DEPARTAMENTAL (POD) DEL MAGDALENA		
8	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 049 DE 2017- FASE I: ALISTAMIENTO-DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO DEPARTAMENTAL (POD) DEL MAGDALENA..	2017-2018	\$495.216.703
9	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 007 DE 2017 SUSCRITO ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA Y EL MUNICIPIO DE FUNDACIÓN - FORMULACIÓN, REVISIÓN Y AJUSTE GENERAL DEL PLAN BÁSICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (PBOT) DEL MUNICIPIO DE FUNDACIÓN, MAGDALENA	2017-2018	\$ 330.000.000
10	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 008 DE 2017 SUSCRITO ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA Y EL MUNICIPIO DE FUNDACIÓN.	2017-2018	\$ 252.000.000
11	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 204 DE 2017, CELEBRADO ENTRE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA CORPAMAG Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA - FORMULACIÓN DE INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL EN LA JURISDICCIÓN DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA	2017-2018	\$748.539.219
12	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN EN LA RESERVA FORESTAL PROTECTORA NACIONAL - RFPN JIROCASACA PARA ELABORAR EL PLAN DE MANEJO DE ACUERDO A LA GUÍA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE MANEJO DE RESERVAS FORESTALES PROTECTORAS" DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	2017	\$ 55.000.000
13	CONTRATO N° 0505 DE 2017; CONSULTORÍA PARA LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE SUELO, ESTUDIO AMBIENTAL, CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA ZONA Y VALORACIÓN DE LOS COSTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA BASE MILITAR CERRO EL CAMPANO	2017	\$ 86.600.000
14	CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS 8000003145, CLAUSULADO PARTICULAR CENIT TRANSPORTE Y LOGISTICA DE HIDROCARBUROS S.A.S Y LA UNIMAGDALENA - CONSULTORIA PARA LA EVALUACIÓN ECOLOGICA Y PESQUERA DEL PROGRAMA DE ARRECIFES ARTIFICIALES EN LA BAHÍA DE POZOS COLORADOS	2017	\$ 372.000.000
15	CONTRATO 580 DE 2017 - ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS Y DE ALTERNATIVAS PARA LA PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS Y EMBARCACIONES EN ÁREA DE FONDEO	2017	\$ 194.701.460
16	CONTRATO # 426 DE 2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL ATLANTICO Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA. - IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO AMBIENTAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DIRIGIDO A LA COMUNIDAD DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO.	2017	\$ 830.013.600
17	CONTRATO # 437 DE 2017 ENTRE LA CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL ATLANTICO Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA. - CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD COMO FUNDAMENTO PARA LA PRESERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO	2017	\$ 884.986.400
18	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO N° 185 DE 2017 CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA, CORPAMAG Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA. - ACOMPAÑAMIENTO A ENTES TERRITORIALES PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y FORTALECIMIENTO A ESTRATEGIAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL (PRAES - PROCEDAS- CIDEAS) EN EL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA. -	2017	\$407.000.000
19	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO DE COOPERACIÓN NO. 150 DE	2017	\$ 2.356.666.667



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

No.	NOMBRE DEL PROYECTO	PERIODO	VALOR TOTAL PROYECTO
	2017 CELEBRADO ENTRE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA - AUNAP - Y LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA		
20	SISTEMA DE INFORMACIÓN TURÍSTICA DEL MAGDALENA - SITUR MAGDALENA	2017	\$ 250.000.000
21	REALIZAR DISEÑO ARQUITECTÓNICO, ESTRUCTURAL, GEOTÉCNICO, HIDROSANITARIO, ELÉCTRICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA SEDE PRINCIPAL DE LA CRA. (CONTRATO INTERADMINISTRATIVO NO 044 DE 2016 ENTRE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA Y LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO CRA)	2016	\$ 500.000.000

Fuente: Vicerrectoría de Extensión y Proyección Social



11 POLÍTICAS DE APOYO A LA GESTIÓN DEL CURRÍCULO

11.1 Sistema de Gestión de la Calidad

Modelo de Gestión

El modelo de gestión institucional está basado en la cultura de la planeación. Se orienta a través de la implementación de un Plan Decenal de Desarrollo fundamentado en la misión, visión, objetivos y principios institucionales, los cuales direccionan los procesos de planeación estratégica, táctica y operativa, la priorización de recursos, la jerarquización de actividades, el seguimiento y evaluación de proyectos y actividades.

La implementación del Plan Decenal de Desarrollo como plan orientador maestro y los planes sectoriales de desarrollo docente, investigación, ciencia, tecnología e innovación, extensión, internacionalización, autoevaluación y acreditación; del Plan de Gobierno 2016-2020, “Una Universidad más Incluyente e Innovadora”, además de los planes de acción anuales, han sido un factor fundamental en los lineamientos, orientación y toma de decisiones de los programas académicos en sus procesos, estratégicos y misionales.

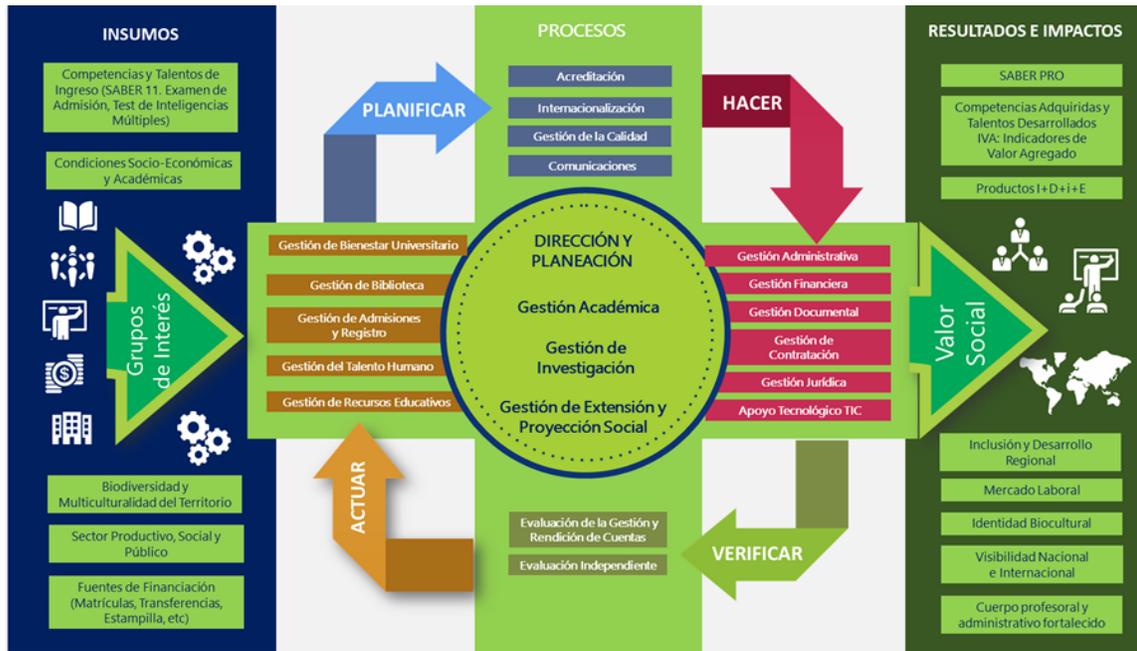
En el Plan Decenal de Desarrollo se plantea dentro del Tema “Formación Avanzada y Desarrollo Humano” una serie de objetivos e iniciativas que buscan el mejoramiento de la calidad de vida de los miembros de la institución teniendo como base un modelo de gestión de personal que permita cumplir los lineamientos y políticas del Proyecto Educativo Institucional. Por otra parte, la Universidad se plantea como objetivo “Adoptar una estructura organizacional acorde con el crecimiento y desarrollo de la Institución”, el cual hace parte del Tema “Desarrollo Organizacional, Infraestructura Física, Tecnológica y de Servicios” y cuyo logro se materializará con la ejecución de las iniciativas: Modernización de la gestión administrativa y actualización normativa y estatutaria. De acuerdo a lo anterior se evidencia las estrategias que lidera la Alta Dirección con el fin de garantizar una estructura académica y administrativa que responda a las necesidades del entorno.

Como mecanismo de gestión para la ejecución de procesos de planeación, administración, evaluación y seguimiento de los servicios que presta la Universidad, se implementó y adoptó desde 2007 el Sistema de Gestión de la Calidad bajo la norma ISO 9001; ampliando el alcance, en 2009, con la inclusión de sus servicios misionales, modelo de gestión NTCGP 1000:2009 y modelo estándar de control interno MECI 1000:2005. (Gráfica 1).



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA



Gráfica 1. Mapa de Procesos de la Universidad del Magdalena.

Fuente: Portal Institucional Cogui.

En el año 2009 ante la necesidad de la implementación por parte de las instituciones públicas de las normas NTCGP 1000:2009, y el MECI 1000:2005, dicho Sistema de Gestión de Calidad se convirtió en el Sistema Integral de Gestión de la Calidad “COGUI” <http://cogui.unimagdalena.edu.co>. Bajo este sistema integral de gestión, la institución logró la certificación bajo la norma NTC-ISO 9001 versión 2015. Igualmente se recibió el reconocimiento de la Red de Entidades certificadoras IQNet.

El Sistema de Gestión Integral de la Calidad, cuenta actualmente con dos certificaciones de calidad, otorgada por el ICONTEC, como resultado del fortalecimiento de su gestión, acorde con los requerimientos del marco legal, normatividad interna y cumplimiento de su misión, así:

Certificación de calidad ISO 9001:2015, con código: SC 4778-1 *hasta abril 20 de 2022*.

Certificación de calidad NTC 5906:2012, con código: CS-CER588778 *hasta febrero 20 de 2024*.

El alcance de estas certificaciones de la calidad es:

“Diseño, desarrollo y prestación del servicio de educación superior presencial y a distancia en pregrado y postgrado; investigación formativa y aplicada; extensión y proyección social (apoyo a la gestión social y comunitaria, consultoría y asistencia técnica, servicios culturales y educación continuada) en las facultades de Ciencias Básicas, Ciencias Empresariales, Humanidades, Ciencias de la Salud, Ciencias de la Educación e Ingeniería”.

Este Sistema se ha establecido como una herramienta de apoyo para conducir hacia una Gestión Universitaria Integral, que, en la búsqueda del cumplimiento de la misión y



propósitos institucionales, conduzca a que los servicios prestados por la Universidad estén permeados por el espíritu de la calidad.

La identificación, definición e interrelación de los procesos se establece con un enfoque unificado de gestión por procesos que permite planearlos, ejecutar sus actividades y controlarlos bajo las perspectivas de eficacia, eficiencia y efectividad con el fin de lograr la mejora continua de la Institución, permitiendo:

- Que la Universidad esté orientada, bajo la estandarización de los procesos, asegurando el logro de la misión y visión mediante una unidad de propósito.
- La coherencia entre los objetivos y las actividades que se realizan.
- Fortalecer los mecanismos de control sobre las actividades y resultados alcanzados.
- La flexibilidad para afrontar el cambio.
- Mantener la memoria Institucional.
- La sostenibilidad en el tiempo.
- La generación de confianza en los grupos de interés y/o partes interesadas.

Sistemas de Información

La gestión de la información académica de los estudiantes se encuentra soportada en un sistema de información denominado AyRE. Este sistema, está bajo la responsabilidad del Grupo de Admisiones, Registro y Control Académico y contiene información de todas las notas, registros académicos e información del estudiante, necesarios para validar la formación del estudiante incluyendo los registros históricos de:

- Información personal de estudiante
- Información académica del estudiante
- Información financiera del estudiante
- Créditos y beneficios obtenidos

Adicional a esto, el sistema de información tiene un aplicativo web donde las direcciones de programa, decanaturas y otras dependencias de la Universidad que prestan sus servicios a los estudiantes, consultan información de interés para el desarrollo de sus procesos (Tabla 12). La información disponible en el aplicativo web administrativo es la siguiente:

Tabla 12. Información Disponible en el Aplicativo Web para Administrativos.

Información Encontrada	Nombre del Reporte	Información Encontrada
De las matrículas	Estudiantes Activos	Listado de estudiantes activos de un programa dado, en el periodo actual
	Estudiantes pendientes por matrícula académica	Estudiantes que realizando matrícula financiera no han realizado la matrícula académica
	Matriculas Académicas y	Reporte que muestra información de matrículas académicas y financieras



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

	Financieras	en tiempo real
De los Grupos	Estudiantes repitentes	Estudiantes repitentes y número de veces que repiten la materia
	Información de grupos por programa	Grupos, responsables, número de estudiantes inscritos y el cupo total.
	Mortalidad Académica	Información de mortalidad académica
	Reporte de docentes que no ingresaron notas	Información de docentes que no registraron notas para un seguimiento dado
	Reporte de Notas en Blanco	Consulte el total de estudiantes que tienen notas pendientes
Del estudiante	Asignaturas pendientes por estudiante	Reporte que muestra todas las asignaturas pendientes de un estudiante
	Búsqueda Rápida de Estudiantes	Reporte en el cual podrás hacer búsquedas con el nombre del estudiante o con parte de su código
	Consultar Actualizaciones	Consulte las actualizaciones de un estudiante
	Datos de los Antiguos	Consulte información de todos aquellos estudiantes antiguos que estudiaron entre el 1976 y el 2000
	Hoja de vida de estudiantes	Reporte que muestra periodo a periodo las asignaturas aprobadas y sus notas
	Información básica de estudiantes	Información básica de estudiantes
	Notas estudiantes	Reporte que muestra las notas de un estudiante en el periodo académico actual
	Horario de estudiantes	Horario de estudiantes que muestra días, horas y materias
	Resumen de estudiante	Resumen académico y financiero de un estudiante
	Sabana de calificaciones de	Reporte que muestra periodo a periodo las asignaturas matriculadas y



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

	estudiantes	sus notas
	Situación Académica	Consulte los estudiantes que tienen situación académica pendiente.
Del plan de estudios	Equivalencias del plan de estudios	Equivalencias desde y hacia sus materias
	Planes de estudios	Lista las Asignaturas de planes de estudios
	Requisitos de un plan de estudios	Requisitos de un plan de estudios
Del registro Académico	Homologar estudiante	Permite registrar y generar formato de homologación de un estudiante
	Registrar actualizaciones	Registre asignaturas que van a actualizar los estudiantes que estén esta situación
	Registro Académico a estudiante	Inserte, cambie y elimine asignaturas del registro académico de un estudiante
Generar formatos	Generar Formato de Notas	Genere formato extemporáneo, de modificación o de corrección de notas por estudiante
Hacer auditorías	Auditoria Académica	Reporte que muestra una auditoría completa del registro académico de un estudiante
	Auditoria Notas	Reporte que muestra las publicaciones de las notas de un estudiante, por asignatura
Estadísticas	Estadísticas	Muestra las estadísticas en general
Información de Exoneraciones	Exoneraciones Estudiantes	Consulte las exoneraciones de los estudiantes.
Información para Prácticas Profesionales	Listas de Pre- prácticas	Liste por programa los estudiantes que cursaron Pre- prácticas

Fuente: Elaboración Propia.

Complementan el sistema de información AyRE, otros sistemas de información. Por ejemplo, para la gestión de la oficina de cartera referente a los créditos para pago de matrícula de estudiantes, existe un sistema de información mediante el cual se gestionan todos los



créditos. Esta información es enviada a AyRE, para la alimentación de la información financiera de los estudiantes. Para lo anterior, se encuentra un link mediante el cual los solicitantes de crédito interactúan con el sistema de información <http://cartera.unimagdalena.edu.co/>

Paralelamente, a través del sistema de información denominado SIARE la oficina de Recursos Educativos, adscrita a la Dirección administrativa, es la encargada de administrar los recursos tecnológicos, de laboratorios y espacios físicos para el desarrollo de actividades misionales de la Universidad. SIARE. Este sistema genera semestralmente información referente la programación de horarios que sirve de insumo para el proceso de registro académico de los estudiantes.

<http://sinap.unimagdalena.edu.co/>

<http://siare.unimagdalena.edu.co/>

La institución soporta su estructura administrativa y financiera en el sistema de información denominado SINAP, con el cual la institución estará en capacidad de administrar la información de: Presupuesto, Tesorería, CxC, CxP, Contabilidad, Deuda Pública, Contratación, Compras, Almacén e Inventarios, Activos Fijos, RH, Nómina, entre otros.

11.2 Personal Docente

El nivel académico de las universidades está fundamentado, indudablemente, en la calidad de su cuerpo docente, el programa de Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Magdalena, tendrá como soporte fundamental los docentes de la Facultad de Ingeniería que en su quehacer pedagógico, muestran competencias genéricas y específicas, que facilitan la formación de los estudiantes. Así mismo, los docentes se integrarán en equipos de trabajo, en la formulación de proyectos de investigación y extensión, los cuales estimulan la participación de los estudiantes en actividades culturales, académicas y de proyección a la comunidad.

Profesores con Titulación Académica Acorde a la Naturaleza del Programa

Para la vinculación de este perfil de docente, la Universidad ha establecido un transparente proceso de selección de docentes en las distintas categorías reglado en el Estatuto Docente mediante el Acuerdo Superior N° 007 de 2003, Estatuto docente, donde se especifica que para la asignación de cargos se realizarán concursos públicos de méritos. (Tabla 13).

Para la conformación del cuerpo administrativo del programa se tendrá en cuenta para su conformación se considerará el Manual de Normas Académicas y Administrativas para la Convivencia en los Programas de Posgrado de la Universidad del Magdalena, Acuerdo superior No 19 de 2018 y todas las que le sean pertinentes. Con relación a las necesidades del cuerpo administrativo y docente del Programa se puede establecer lo siguiente:

- Consejo de programa
- Un Director
- Un cuerpo docente.



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Tabla 13. Docentes Vinculados al Programa

#	Nombre del Directivo o Profesor	Tipo de Vinculación	Unidad Académica	Nivel Máximo de Formación	Dedicación	Dedicación al Programa en (%)
1	Adriana Rodríguez Forero	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Biología	Tiempo Completo	2%
2	Carlos Arturo Robles Algarín	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Mención Gerencia	Tiempo completo	2%
3	Catherine Pardey Rodríguez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Tiempo completo	2%
4	Crispulo Enrique Deluque Toro	Docente ocasional	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencia y Tecnología, mención materiales	Tiempo completo	2%
5	Delimiro Visbal Cadavid	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Estadística y Optimización Otorgado	Tiempo completo	2%
6	Eduardo Ropain Munive	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias: Mención Gerencia	Tiempo completo	2%
7	Edwin Causado Rodríguez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Gerenciales	Tiempo completo	2%
8	Eric Alberto Hernández Sastoque	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Educación	Tiempo completo	2%
9	Ernesto Amaru Galvis Lista	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación	Tiempo completo	2%
10	Francisco Fernando García Rentería	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería	Tiempo completo	2%
11	Gerardo Luis Angulo Cuentas	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería	Tiempo completo	2%
12	German Sánchez Torres	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería	Tiempo completo	2%
13	Hugo José Mercado Cervera	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería Industrial	Tiempo completo	2%
14	Idanis Beatriz Díaz Bolaño	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias de la Computación	Tiempo completo	2%
15	Jean Rogelio Linero Cueto	Docente ocasional	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Marinas	Tiempo completo	2%
16	Jesús David Gonzalez Acosta	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias - Física	Tiempo completo	2%
17	Jhon Jairo Vargas Sánchez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería	Tiempo completo	2%
18	John Alexander Taborda Giraldo	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería Electrónica	Tiempo completo	2%
19	Jorge Enrique Paramo	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ecología Acuática y Tropical	Tiempo completo	2%



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

#	Nombre del Directivo o Profesor	Tipo de Vinculación	Unidad Académica	Nivel Máximo de Formación	Dedicación	Dedicación al Programa en (%)
	Granados					
20	Jorge Gómez Rojas	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería	Tiempo completo	2%
21	José De La Cruz Sierra Ortega	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Naturales (Física)	Tiempo completo	2%
22	José Rafael Vásquez Polo	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Medio Ambiente y Recursos Naturales	Tiempo completo	2%
23	Judith Margarita Barros Gómez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias del Mar	Tiempo completo	2%
24	Liliana Cortina Peñaranda	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Educación con Énfasis en Mediación Pedagógica	Tiempo completo	2%
25	Luis Leonardo Camargo Ariza	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias: Mención Gerencia	Tiempo completo	2%
26	Luis María Manjarrez Martínez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Acuicultura y Pesca: Recursos Marinos y sostenibilidad	Tiempo completo	2%
27	Mayda Patricia Gonzalez Zabala	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ingeniería - Sistemas y computación	Tiempo completo	2%
28	Nelson Virgilio Piraneque Gambasica	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Agropecuarias	Tiempo completo	2%
29	Pablo Hernán Vera Salazar	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Dirección de Empresas	Tiempo completo	2%
30	Paula Andrea Sepúlveda Cano	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Agrarias	Tiempo completo	2%
31	Rafael García	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias de los Alimentos	Tiempo completo	2%
32	Roberto Luis Aguas Núñez	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en ingeniería	Tiempo completo	2%
33	Ruthber Antonio Escorcia Caballero	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias naturales y Física	Tiempo completo	2%
34	Sonia Esperanza Aguirre Forero	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Ciencias Agrarias	Tiempo completo	2%
35	Víctor Márquez Zaldúa	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Procesamiento Pesquero	Tiempo completo	2%
36	Vladimir Igor Balza Franco	Docente de planta	Facultad de Ingeniería	Doctorado en Administración	Tiempo completo	2%

Fuente: Comité Interno de Reconocimiento de puntaje - CIARP

El cuerpo docente se contratará teniendo en cuenta los siguientes criterios establecidos en el estatuto docente. El programa de doctorado no requiere nuevos docentes para iniciar con



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

sus actividades, dado que todas las asignaturas obligatorias y electivas propuestas están cubiertas con los docentes actuales de la Universidad del Magdalena. Sin embargo, no se descarta que, si la demanda por parte de los estudiantes lo exige, se acudiría a la contratación o búsqueda de docentes para orientar asignaturas electivas.

Atendiendo a los requerimientos del decreto 1330 del MEN, el Programa evidencia los siguientes aspectos:

Vinculación, Permanencia, Desarrollo de los profesores.

La institución ha diseñado políticas y estrategias concretas para el mejoramiento de la calidad de la formación del profesorado. Probablemente la estrategia de mayor impacto es la adopción de un Programa de Formación Avanzada para la Docencia. Conscientes de que las funciones sustantivas de la Institución son lideradas por los docentes, y que para lograr altos niveles de calidad se requería docentes con alta formación que impulsen los procesos de investigación y proyección de la institución, dentro del Plan de Desarrollo 2010-2019 la Universidad del Magdalena contempla la estrategia “Desarrollo Académico” y el proyecto “Actualización y Perfeccionamiento Docente”, cuyo objetivo es establecer políticas en relación con el sistema de selección y vinculación del personal docente, su actualización y perfeccionamiento, todo ello con el fin de elevar el grado de formación académica e investigativa.

Este Programa surge en el año 2002 mediante Acuerdo Superior N°. 025 de 2002, como mecanismo para lograr que los mejores docentes y directivos académicos alcancen en Universidades o Centros de Investigaciones de reconocido prestigio en Colombia o el Exterior, las competencias necesarias, a través de estudios de maestría, doctorado o postdoctorados, para hacer docencia de alta calidad en programas de pregrado y posgrados que la Universidad ofrece, habilitándose además como investigadores en áreas de interés estratégico para la Institución.

En el año 2008 este programa se fortalece con el Acuerdo N° Superior 008, Prueba suficiencia inglés, el cual hace más flexible el requisito de segunda lengua.

Adicional a esto, los planes de gobierno de la Universidad han incluido el fortalecimiento de los ejes estratégicos de Excelencia Académica y los subprogramas Relevó generacional y Formación avanzada, Cualificación Docente y Actualización disciplinar, Apoyo a formación en Maestría, Doctorado y Postdoctorado y Ampliación de la planta de personal docente.

En la tabla 17, se listan los profesores de planta que se encuentran realizando estudios de doctorado y Post doctorado en el marco del programa de formación avanzada para la docencia y la investigación, y que hacen parte de las Facultades que respaldan el Doctorado en Ingeniería



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Tabla 14. Docentes de la Universidad del Magdalena que en la Actualidad hacen parte del Programa de Formación Avanzada.

Nombre Docente	Facultad	Formación académica	Área de formación	Institución donde realiza sus estudios	País
Heiner Castro Gutiérrez	Ingeniería	Master of Science Pass in Microelectronics Systems Desing	Doctorado en Ingeniería	Universidad de Purdue	Estados Unidos
Javier Antonio De La Hoz Maestre	Ingeniería	Magister en Estadística Aplicada	Doctorado en Estadística Multivariante Aplicada,	Universidad de Salamanca	España
Yenis Margarita López Esalas	Ingeniería	Magister en ingeniería Civil	Doctorado en Infraestructuras de Transporte y Territorio	Universidad Politécnica de Valencia	España
Inés Del Carmen Meriño Fuentes	Ingeniería	Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación	Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación	Universidad del Norte	Colombia
Samuel Prieto Mejía	Ingeniería	Magister en Informática	Doctorado en Administración	Universidad de Medellín	Colombia

Fuente: Comité Interno de Reconocimiento de puntaje - CIARP



12 POLÍTICAS DE RECURSOS FISICOS DE APOYO A LA DOCENCIA

12.1 Medios Educativos

La Universidad del Magdalena cuenta con un grupo interno de Recursos Educativos adscrita a la Dirección Administrativa, encargados de administrar los recursos tecnológicos, de laboratorios y espacios físicos para el desarrollo de actividades de la docencia, la investigación, extensión y proyección social, de forma que se asegure la eficiencia, eficacia y efectividad en la prestación del servicio.

En este sentido se pueden evidenciar los medios educativos referentes a: Recursos Bibliográficos y de Hemeroteca, Base de datos con licencias, Equipos y aplicativos informáticos, Convenios Interbibliotecarios, Materiales y recursos y Plataforma tecnológica. Aunado a lo anteriormente expuesto se cuenta con un listado de softwares (Ver tabla 15).

Tabla 15. Listado de Software Académicos de la Facultad de Ingeniera

Item	Nombre del Software	Descripción	Programa Académico	Tipo de Software	Cantidad
1	LABVIEW	Es una plataforma y entorno de desarrollo para diseñar sistemas, con un lenguaje de programación visual gráfico pensado para sistemas hardware y software de pruebas, control y diseño, simulado o real y embebido	Electronica	Software de Aplicación	50
2	Microsoft Campus Agreement: Sistema Operativo Windows (Servidor, Desktop) MS Office Profesional Enterprise; Aplicaciones Microsoft	El Campus Agreement es un programa de licenciamiento por suscripción anual sumamente flexible. Usted puede elegir una licencia para toda la institución o exclusivamente para un Departamento o Facultad.	Todos	Software de Sistema - Software Ofimática	Ilimitado
3	ADOBE DREAMWEAVER + ADOBE CREATIVE CLOUD	Es un aplicativo para el desarrollo y diseño de páginas web.	Sistemas	Software de Aplicación	40(Dreamweaver), 5(Creative Cloud)
4	IBM SPSS	Software de Análisis Estadísticos de las investigaciones científicas de los Grupos de Investigación. Procesamiento de datos Proyecto plan CTI. Requerido para análisis	Todos	Software de Aplicación	100



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Item	Nombre del Software	Descripción	Programa Académico	Tipo de Software	Cantidad
		estadístico.			
5	Statgraphics	Software de Análisis Estadísticos de las investigaciones científicas del Grupo de Investigación GIEEP. Requerido para Modelado Econométrico	Todos	Software de Aplicación	Ilimitado
6	RENATA	Servicio de conexión a la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada - RENATA (100 Mbps-Conexión red Académica) para la comunidad de la Universidad del Magdalena.	Todos	Servicios de Conexión - Plataforma Web	Ilimitado
7	ELIBRO CATEDRA	Servicio de renovación a la bases de datos para apoyar a la docencia e investigación de los programas académicos de Unimagdalena, la cual incluye: Acceso remoto, acceso por dirección IP (proxy), acceso a las aplicaciones para dispositivos móviles, información para pacientes en español, modulo para créditos educación continua	Todos	Base de Datos	Ilimitado
8	EBOOK 7-24	Prestación de servicios para el uso de licenciamiento de la base de datos, para apoyar a los estudiantes, docentes, investigadores de los programas académicos adscritos a la Unimagdalena	Todos	Base de Datos	Ilimitado
9	PROQUEST	Prestación de servicios para el uso de licenciamiento de la base de datos, para apoyar a los estudiantes, docentes, investigadores de los programas académicos adscritos a la Unimagdalena	Todos	Base de Datos	Ilimitado



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

Item	Nombre del Software	Descripción	Programa Académico	Tipo de Software	Cantidad
10	TRAPEZIUM X	Servicios de actualización de licenciamiento del software trapezium X a la versión 1.5.2 compatible con sistemas operativos a 64 BITS para la máquina universal del laboratorio integrado de Ingeniería Civil. Dicho software es para el análisis y prueba de materiales.	Civil	Software de Sistema - Maquina u Herramienta	1
11	MATLAB	Servicio de renovación del licenciamiento de Matlab. Es un aplicativo para el análisis iterativo y los procesos de diseño con un lenguaje de programación que expresa las matemáticas de matrices y arrays directamente.	Electronica	Software de Aplicación	30
12	AUTODESK EDUCATION SUITE FOR CIVIL AUTOCAD	software de diseño en 2D y 3D	Civil	Software de Aplicación	30
13	ITHINK	creación de modelos que simulan procesos de negocio y escenarios, señalando los impactos de un nuevo procedimiento o política y ofrece la oportunidad de corregir resultados indeseables	Todos los programas de Ingeniería	Software de Aplicación	32
14	MATHCAD	Mathcad es un software de computadora diseñado principalmente para la verificación, validación, documentación y re-uso de cálculos de ingeniería.	Todos los programas de Ingeniería	Software de Aplicación	25

12.2 Infraestructura Física y Tecnológica

La infraestructura inmobiliaria donde se sitúa la Universidad del Magdalena ubicada en la carrera 32 No. 22-08 está respaldada por la referencia catastral No. 0106044170003000; su plano de uso del suelo lo cataloga como uso del suelo institucional de carácter o influencia distrital.

El predio donde se encuentra la Universidad del Magdalena comprende un área aproximada de 47,5 hectáreas de uso propio, donde el 54% de esta área, se encuentran ubicados los



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

edificios de: Villa Deportiva, Bloque Administrativo, Bloques de Bienestar Universitario, Hangares para Laboratorios, Bloque de Biblioteca, Zonas de Estudio y Descanso, Aulas Abiertas, Cafetería, Cubículos para Docentes, Anfiteatro, Edificio de Aulas y Decanaturas, Laboratorios de Ingenierías, Hemiciclo, además de vías vehiculares, peatonales, plazoletas y zonas verdes.

También cuenta con una extensión de terreno de aproximadamente 22 hectáreas destinadas al desarrollo de la granja de la universidad la cual tiene como fin implementar proyectos agropecuarios y de extensión. Todo lo anterior se encuentra armonizado urbanísticamente dentro del proyecto “ciudad universitaria”, el cual se ha trazado metas a corto mediano y largo plazo, lo cual posibilitará desarrollar de manera integral este ambicioso proyecto.

La planta física de la Universidad está distribuida en 28 edificaciones, incluidos los accesos y cafetería auxiliar. Los programas académicos en la actualidad no se desarrollan en un bloque exclusivo; por lo tanto, el espacio físico necesario para llevarlos a cabo depende de las necesidades de éstos en cuanto a la intensidad horaria y a la naturaleza misma del programa. (Gráfica 2).

Asimismo se cuenta con el Centro de Atención a la Comunidad SER Unimagdalena (Edificación en arriendo) Servicios Estratégicos para la Reconciliación), ubicado en la avenida del Libertador con calle 16 esquina, en estas nuevas instalaciones funcionan varias dependencias entre ellas el Centro de Conciliación del Consultorio Jurídico, Centro de postgrados y Formación Continua, Grupo de Estampilla, La Oficina de Dirección de Prácticas Profesionales y un Auditorio con capacidad para 100 personas, con las cuales se busca mejorar la atención a la comunidad samaria y continuar apostándole a la inclusión educativa con la visión de contribuir con la formación de profesionales idóneos para la transformación de la sociedad.



Gráfica 2 Planta Física de la Universidad del Magdalena.
Fuente: Oficina Asesora de Planeación



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

En relación con la infraestructura tecnológica la universidad cuenta con sistemas de información y aplicativos WEB alojados en sus servidores. (Ver tabla 16)

Tabla 16. Sistemas de información y aplicativos web.

N°	Nombre	Dependencia Responsable	Descripción	Desarrollado o Licenciado
1	Admisiones - AyRE	Admisiones Registro y Control Académico	SISTEMA PARA EL CONTROL, REGISTRO ACADEMICO DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD	Admisiones - AyRE
2	SINAP	Vicerrectoría Administrativa y Financiera	ERP FINANCIERO	Licenciado
3	Aleph	Biblioteca	El sistema para bibliotecas, completamente integrado	Licenciado
4	ISOLUTION	Gestión de la Calidad	Es el software que le permite administrar de manera ágil y eficaz todos los componentes de su Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 e integrarlo con otros Sistemas de Gestión ISO o con otros modelos de cumplimiento normativo.	Licenciado
5	COGUI	Gestión de la Calidad	SISTEMA DE GESTION INTEGRAL - PQR	CIDS
6	AMSI y AM	Dirección Administrativa	Apoyo en la gestión integral de mantenimiento de Activos Físicos.	Licenciado
7	SIARE	Grupo de Recursos educativos y administración de Laboratorios	Sistema de información para la administración de recursos educativos y otros.	Recursos Educativos
8	Portal Principal	CIDS / OFICINA DE COMUNICACIONES	Portal institucional	CIDS
9	Reset	Grupo de Servicios Tecnológicos	Sistema de restablecimiento de la contraseña de los usuarios administrativos y Estudiantes, para el acceso a los diferentes servicios de la Universidad que están conectados con el directorio activo.	TIC



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

N°	Nombre	Dependencia Responsable	Descripción	Desarrollado o Licenciado
10	Kioskos	Grupo de Servicios Tecnológicos	Sistema integrador de servicios para el sistema de kioskos	TIC
11	Series	Gestión documental	Sistema de comunicaciones internas	DESARROLLO A LA MEDIDA POR UN TERCERO
12	Validaciones	Grupo de Servicios Tecnológicos	Sistema para la validación de actas de grados y diplomas	TIC
13	Control de acceso	Grupo de Servicios Tecnológicos	Sistema integral de control de acceso	Licenciado
14	Servicios Tic	Grupo de Servicios Tecnológicos	Servicios Web para la identificación y validación de usuario	TIC
15	PSE	CIDS	Plataforma para pagos en línea de la Universidad del Magdalena	CIDS
16	Sistema de Ayudantías	Bienestar Universitario	Sistema para la asignación de estudiantes al programa de ayudantías.	CIDS
17	sistema de beneficios	Bienestar Universitario	servicio para la entrega de refrigerios y almuerzo	CIDS
18	Sistema de Bienestar	Bienestar Universitario	citas médicas, reserva escenario deportivos e inscripciones a grupos culturales y deportivos	CIDS
19	Sistema de Bienestar	Bienestar Universitario	página principal	CIDS
20	SACE	Centro de Egresados	Sistema de administración del centro de egresados	EGRESADOS
21	SIEG	Centro de Egresados	sistema de información para Egresados Y GRADUADOS	EGRESADOS
22	SIL	Centro de Egresados	Sistema de intermediación Laboral	EGRESADOS
23	Sased	Desarrollo estudiantil	sistema de Análisis, seguimiento y evaluación deserción	Desarrollo estudiantil
24	Sistema de Atención al Ciudadano	Oficina Asesora de Planeación	Sistema para racionalización de trámites	CIDS
25	GAIRACA	Secretaria General	SISTEMA PARA PRESENTAR Y REALIZAR SEGUIMIENTO A LAS SOLICITUDES DIRIGIDAS AL CONSEJO ACADEMICO	CIDS



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

N°	Nombre	Dependencia Responsable	Descripción	Desarrollado o Licenciado
26	Transparencia de acceso a la información publica	Oficina Asesora de Planeación	Sistema para la divulgación de informes institucionales.	CIDS
27	Madres emprendedoras	Desarrollo estudiantil	Sistema de apoyo para el programa de Madres de la oficina de Desarrollo Estudiantil.	Desarrollo estudiantil
28	Talento Magdalena	Desarrollo estudiantil	Sistema de apoyo para el programa de Estudiantes Talento Magdalena de la oficina de Desarrollo Estudiantil.	Desarrollo estudiantil
29	BHV	Dirección curricular y docencia	Banco de hojas de Vida de los docentes	Dirección curricular y docencia
30	Concurso docente	Dirección curricular y docencia	Inscripción para convocatorias de docencia	Dirección curricular y docencia
31	CIARP.	Vicerrectoría Investigación	Comité Interno de Asignación y Reconocimiento de Puntaje	CIDS
32	Editorial Universidad del Magdalena.	Vicerrectoría Investigación	sistema de la editorial	CIDS
33	Vicerrectoría Investigación	Vicerrectoría Investigación	Sistema de información para la gestión de la Vicerrectoría de Investigación.	CIDS
34	Sistema de Prácticas	Dirección de Prácticas profesionales	Sistema de información para la asignación de prácticas profesionales	CIDS
35	SISPLAN	Oficina Asesora de Planeación	sistema de planeación	CIDS
36	Aplicativo web para generación de certificaciones con firmas digital (UniFirmas)	Secretaria General	SISTEMA PARA EL PROCESO DE FIRMADO ELECTRONICO DE DOCUMENTOS INSTITUCIONALES	TIC
37	Carnetización	Grupo de Servicios Tecnológicos	Sistema Información para que los estudiantes activos puedan subir la fotografía para la realización del carnet estudiantil	TIC



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Centro de Postgrados y Formación continua

DOCTORADO EN INGENIERÍA

N°	Nombre	Dependencia Responsable	Descripción	Desarrollado o Licenciado
38	GEDOCO	Dirección Talento Humano - Grupo de Contratación	Sistema de información para el manejo de la carga de documentos precontractuales de los catedráticos y contratista de la Universidad, además la liquidación de los honorarios de los contratistas.	TIC
39	UM AD (DIRECTORIO ACTIVO INSTITUCIONAL)	Grupo de Servicios Tecnológicos	Herramienta que nos ofrece Microsoft para la administración y gestión centralizada de los recursos de una red. Ello implica a usuarios, servicios, equipos, servidores, impresoras, permisos.	TIC
40	Bloque10	CETEP	Ecosistema digital para creación de contenidos multimedia, compartir información externa e interactuar en una comunidad de aprendizaje viva y transdisciplinar, desarrollo de cursos basados en resultados de aprendizaje, mediante metodología agíle, silabus adaptados a través del diseño inverso y el uso de lenguajes multimedia, dando lugar a contenidos sincrónicos y MOOCS	CETEP

12.3 Plan de Desarrollo Físico

La Universidad del Magdalena, a través del plan sectorial de Infraestructura, Recursos Educativos y Servicios de Apoyo, define las políticas en materia de uso de planta física, aulas, laboratorios, salas de informática, y otros escenarios de práctica de acuerdo a las necesidades de cada uno de los programas entre los que se encuentran el Plan de Desarrollo físico de la Ciudad Universitaria, Plan de Desarrollo de Laboratorios, Plan de Recursos Informáticos y Redes Tecnológicas, Plan de Crecimiento Bibliotecario, Plan de Servicios y Mantenimiento y Plan de Bienestar. Además la Nueva biblioteca que se proyecta construir en la Universidad del Magdalena. (Gráfica 3).



- **Biblioteca**



Gráfica 3 Nueva Biblioteca que se proyecta Construir en la Universidad del Magdalena.



13 BIBLIOGRAFÍA

Acero, J. A. (2016,). Diseño de proyectos educativos mediados por TIC, un marco de referencia. Opción, vol. 32, núm. 10, 479-499.

Universidad nacional de Colombia, V. A. (septiembre de 2012). Guía para consolidar el proyecto educativo de programa PEP. Obtenido de ww.pregrado.unal.edu.co/docs/acreditacion/general/Guia_PEP_2012.pdf: ww.pregrado.unal.edu.co/docs/acreditacion/general/Guia_PEP_2012.pdf

VERA G., C. y. (1990). Microcentros y formación docente. Revista Colombiana de Educación, N° 21: 4. Disponible, 5-9.

Bloom, B. S. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. David McKay Company.

Colciencias. 2015. *Estado de la Ciencia en Colombia*. Colciencias.

Colciencias. 2017. «PROYECTO OFERTA COLCIENCIAS: FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO DE ALTO NIVEL (DOCTORADO y/o MAESTRÍA INVESTIGATIVA) PARA LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN.»

Congreso de Colombia. 2019. «Ley1955 - Plan Nacional de Desarrollo 2018-2020. "Pacto por Colombia, Pacto por la equidad"».

Minciencias. 2019. «Gobierno Nacional promueve la vinculación de profesionales colombianos con título de doctor en las empresas del país». *Minciencias*. Recuperado 4 de agosto de 2020 (https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/gobierno-nacional-promueve-la-vinculacion-profesionales-colombianos-con-titulo-doctor).

Webb, Norman. 1992. «Assesment of student´s knowledge of mathematics: steps toward a theory». en *Handbook of research of teaching and learning mathematics*. D.A. Grouws editor.