



PEP

Proyecto Educativo de Programa



Ingeniería de Sistemas
Universidad Mariana
2021

PROYECTO EDUCATIVO DE PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Rectora de la Universidad Mariana:

Decano de la Facultad:

Director del programa:

Docentes Tiempo Completo:

Hna. Aylem del Carmen Yela Romo. f.m.i.

I.S. Robinson Andrés Jiménez Toledo. Mg.

I.S. Franklin Eduardo Jiménez Giraldo. Mg.

I.S. Magda Mireya Salazar Suárez. MSc.

Asistente académica

I.S. Álvaro Alexander Martínez Navarro. Mg.

Coordinador del Comité de Autoevaluación

I.S. Giovanni Albeiro Hernández Pantoja. Mg.

Coordinador del Comité de Gestión Curricular

I.S. Robinson Jiménez Toledo. Mg.

Director Grupo de Investigación GISMAR

I.S. Alejandra Zuleta Medina. Ph.D.

Coordinadora de Investigación

I.S. Favian Parra Pay. Mg..

Coordinador de Investigación estudiantil

Lic. Leidy Marcela Gómez Melo. Mg.

Coordinadora de Semilleros

I.S. Alvaro Ricardo Cujar Rosero. Mg.

Coordinador de Egresados

I.S. Martha Nubia Carrillo Obando. Mg.

Coordinadora de Internacionalización

I.S. Jose Javier Villalba Romero. Mg.

Coordinador de Proyección Social

I.E. Nancy Cristina Legarda López. Mg(c).

Coordinadora de Bienestar

I.S. Edgard Andrés Arteaga Castillo. Mg.

I.S. Jorge Andres Collazos N. Mg.

Lic. Yuly Maribel Pantoja Portillo. Mg.

Jeeimy Dayanna Pantoja Delgado.

Diego Armando Paredes Reina

Representante de los estudiantes:

Representante de los egresados:

Versión 3.0

Aprobado: Comité de autoevaluación del programa

San Juan de Pasto

2021

Tabla de Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA	7
3.	IDENTIDAD DEL PROGRAMA	8
3.1	Reseña Histórica del programa	8
3.2	Misión y Visión	12
3.2.1	Misión	12
3.2.2	Visión	12
3.3	Prospectiva	12
3.4	Funciones sustantivas	12
3.4.1	Docencia	12
3.4.2	Investigación	19
3.4.3.	Proyección Social	25
3.5	Propósitos del programa	28
4.	ORIENTACIONES CURRICULARES	29
4.1	Fundamentación teórica del programa	29
4.2	Propósitos de formación	31
4.3	Competencias	31
4.4	Perfiles	33
4.5	Estructura curricular	35
4.6	Internacionalización del programa	37
4.6.1.	Lineamientos de Internacionalización en la Universidad Mariana	37
4.6.2	Estrategias y acciones de internacionalización en el Programa de Ingeniería de Sistemas	38
5.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	44
5.1	Objetivos de los procesos de autoevaluación y autorregulación en el programa	44
5.2	Actores de los procesos de autoevaluación y autorregulación del programa	44
6.	ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA	45
6.1	Organigrama	45
6.2	Apoyo a la gestión académica-administrativa	48
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

Lista de Figuras

Figura: 1. Línea de tiempo de la creación del programa.....	11
Figura: 2. Malla Curricular.....	36
Figura: 3.. ACM, línea de tiempo con los documentos.....	40
Figura: 4. Organigrama de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mariana	45
Figura: 5. Organigrama Programa de Ingeniería de Sistemas.....	47

Lista de Tablas

Tabla 1. Información General Programa Ingeniería de Sistemas.....	7
Tabla 2. Competencias desarrolladas en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana.	31
Tabla 3. Características y cualidades del perfil de ingreso del aspirante	33
Tabla 4. Total de créditos del programa.....	36
Tabla 5. Trabajo directo e independiente	36

1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Ingeniería de Sistemas adscrito a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mariana de la ciudad de San Juan de Pasto (Nariño, Colombia), ha elaborado su Proyecto Educativo de Programa (PEP), a partir de los resultados de proceso de Autoevaluación para acreditación ante el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y demás soportes documentales institucionales como lineamientos para orientar y dirigir, en forma coherente, ordenada y con visión de futuro, los procesos académicos y administrativos del programa alineados a la misión y visión institucional.

El Proyecto Educativo del Programa recopila los elementos fundamentales para conocimiento y aplicación por parte de estudiantes, docentes y administrativos, que hacen parte del mismo. El documento está organizado de la siguiente forma: el primer capítulo hace referencia a la introducción. El capítulo dos, muestra información general y actualizada del programa. En el tercer capítulo se especifica la información acerca de la identidad del programa; en este numeral se encuentra una breve reseña histórica, la misión, visión, prospectiva, funciones sustantivas y los propósitos del programa, evidenciando el compromiso con la educación de calidad, acorde con los parámetros institucionales.

Se continúa el capítulo donde se abordan las orientaciones curriculares, iniciando con la fundamentación del programa, los propósitos de formación, competencias y perfiles de los educandos; se hace un análisis de la estructura curricular, enfatizando en la flexibilidad, integralidad e interdisciplinariedad del currículo con los procesos académicos.

En el capítulo quinto se trata la información de los procedimientos para aseguramiento de la calidad, señalando los objetivos y actores. El documento de igual manera contempla un capítulo específico para dar a conocer la estructura administrativa del programa y los recursos con los que éste cuenta como apoyo a la gestión académica – administrativa, capítulo 6.

Se finaliza el documento referenciando todos los soportes que fueron analizados y recopilados para la construcción del mismo.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

Tanto los contenidos curriculares como la denominación del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, se construyen, desde el punto de vista normativo, a la luz de los documentos emitidos por el Ministerio de Educación Superior. El programa de Ingeniería de Sistemas, se encuentra dentro de las “Denominaciones Académicas Básicas” (Ministerio de Educación Nacional, 2003), con el nombre de “Ingeniería de Sistemas o Informática” (Ministerio de Educación Nacional, 2003, pág. 2), de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1075 del 16 de mayo de 2015 apoyado en la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, por la cual, se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería.

De acuerdo a lo anterior, se establece la denominación del programa tal como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Información General Programa Ingeniería de Sistemas

Institución	Universidad Mariana
NIT	800.092.198-5
Domicilio	Calle 18 No. 34 – 104
Facultad	Ingeniería
Denominación del Programa	Ingeniería de Sistemas
Título que otorga	Ingeniero/a de Sistemas
Número de créditos	148
Duración	9 semestres
Metodología	Presencial
Jornada	Diurna
Ciudad / Departamento	Pasto (Nariño)
Nivel de formación	Profesional Universitario
Código SNIES	2445
Registro calificado	Resolución 19152 del 21 de septiembre de 2017 del Ministerio de Educación Nacional
Norma interna de creación	Acuerdo Consejo Superior No. 221 del 19 de febrero de 1992
Norma interna de renovación de registro del programa	Acuerdo Consejo Directivo No. 036 del 9 de noviembre de 2016
Dirección web	www.umariana.edu.co
E-mail	isistemas@umariana.edu.co

3. IDENTIDAD DEL PROGRAMA

3.1 Reseña Histórica del programa

Los orígenes de la Ingeniería de Sistemas aparecen desde la computación, entendida no como una disciplina sino como un conjunto de disciplinas. Antes de los 90 los programas en computación estaban relacionados con las diferentes áreas que empezaron a aparecer en los años 60s. Originalmente existieron solo tres tipos de programas en computación: Ciencias de la Computación, Ingeniería Eléctrica y Sistemas de Información. Para quienes querían llegar a ser expertos en desarrollar software o tener que ver con aspectos teóricos de la computación, Ciencias de la Computación era la opción a seguir. Quienes gustaban trabajar con el hardware, la Ingeniería Eléctrica era la decisión más clara, mientras que los que se orientaban por el hardware y el software para resolver problemas de negocios, los Sistemas de Información eran la elección correcta. Cada una de estas disciplinas tenía su propio dominio.

Existió un cambio en el panorama desarrollando la Ingeniería en Computación. Antes de la invención del chip basado en microprocesadores, la Ingeniería en Computación fue una de las áreas de especialización dentro de la Ingeniería Eléctrica. Durante los 90s se realizaron significativos adelantos que cambiaron el panorama de las disciplinas de la computación como la consolidación de la Ingeniería en Computación que emerge de la Ingeniería Eléctrica donde se diseña y programa chips que permiten el control digital de diferente tipo de dispositivos. Las Ciencias de la Computación crecieron rápidamente y llegaron a ser aceptadas dentro de la familia de las disciplinas académicas. Ingeniería de Software aparece como un área dentro de las Ciencias de la Computación. Además, la Ingeniería de Software comenzó a desarrollarse como disciplina en sí mismo. Sistemas de información tenía que abordar un ámbito cada vez mayor de desafíos. El programa de tecnología de la información comenzó a surgir a finales de los 90s. Después de los 90s se refleja un nuevo panorama de los programas de computación donde la informática en su conjunto ha madurado para abordar los problemas del nuevo milenio. La Ingeniería en Computación se ha solidificado como una disciplina distinta de la Ingeniería Eléctrica y asumió un papel primordial en lo que respecta al hardware y su software asociado. Ingeniería de Software ha surgido para hacer frente a los importantes desafíos inherentes en la construcción de sistemas de software que sean fiables y asequibles. La tecnología de la información ha surgido para llenar un vacío que las demás disciplinas de la computación no abordan adecuadamente (The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS), 2006).

En Colombia el programa de Ingeniería de Sistemas tiene sus inicios a finales de la década de los sesenta, cuando se inician los procesos de adopción de tecnología que llegan a través de personas que habían culminado procesos de formación en el exterior o como

resultado de la utilización de tecnologías similares empleadas por empresas en países desarrollados. Además, las facultades de Ingeniería en el país contaban con un portafolio reducido de carreras a ofrecer donde la Ingeniería Civil era la profesión por excelencia (Rodríguez & Forero, 2006). En ese momento el computador como una herramienta era un elemento desconocido, sofisticado, muy complejo de operar y exageradamente costoso como es descrito por Rodríguez y Forero en el siguiente párrafo:

Los computadores eran unos elementos exóticos que requerían para su operación especialistas en la materia, grandes espacios especialmente diseñados para su operación que contaban con pisos falsos, aires acondicionados y voltaje estrictamente regulado, que sólo podían ser adquiridos a costos exorbitantes (Rodríguez & Forero, 2006, pág. 12).

Con la llegada de estos nuevos equipos empieza a generarse la necesidad de personal capacitado para su manejo. Los profesionales que habían finalizado su proceso de formación de pregrado o realizaron posgrados principalmente en universidades norteamericanas y que habían utilizado computadores, fueron las primeras personas contratadas por usuarios y proveedores.

Desde ese momento se empieza a vislumbrar a la Ingeniería de Sistemas como una nueva disciplina que se evidenciaba como fundamental y de gran desarrollo para los próximos años. Según Rodríguez y Forero se empieza a concebir a la Ingeniería de Sistemas como una carrera profesional como lo mencionan en el siguiente sentido:

Se empieza a gestar la idea de establecer en Colombia programas de formación que permitieran en un futuro contar con el personal humano calificado en el manejo de computadores, la operación de los centros de cómputo, la adaptación de aplicaciones provistas por los proveedores y el desarrollo de unas nuevas (Rodríguez & Forero, 2006, pág. 13)

De forma paralela, se empieza a generar la necesidad en las organizaciones en los sectores público y privado por adquirir y utilizar el computador. De igual manera, un grupo de Universidades como Universidad de los Andes, la Universidad Nacional de Bogotá, la Escuela de Minas, EAFIT y la Universidad Industrial de Santander adquieren o reciben en donación computadores destinados a sus procesos administrativos y esporádicamente apoyan la parte académica. De esta forma se empieza a ofrecer los primeros programas de formación en Computación para Colombia, como lo describen Rodríguez y Forero:

Hacia el año 1968 la Universidad de los Andes inicia el ofrecimiento de una opción en Ciencias de la Computación a sus estudiantes de Ingeniería Eléctrica; la Escuela de Minas, por su parte, a ofrecer algunos cursos; y, la Universidad Nacional de Bogotá una maestría (Rodríguez & Forero, 2006, pág. 13)

La primera universidad en definir el programa de Ingeniería de Sistemas dependiente de la Facultad de Ingeniería fue la Universidad de los Andes. De forma paralela, se definen e inician los programas de la Universidad Industrial de Santander y de la Universidad Nacional de Bogotá. De esta manera es como se da inicio, con el reconocimiento por parte del Ministerio de Educación a la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación, nombre asignado por la Universidad de los Andes a su programa, y acogido a la postre por otras universidades (Rodríguez & Forero, 2006, pág. 13).

Durante la década de los setenta empieza a generarse una gran dinámica en el sector informático; crece la demanda de productos y servicios; llegan nuevos proveedores al País; se empieza a fortalecer la construcción de software a la medida e inicia un proceso de adquisición de tecnología para la mediana empresa.

En la década de los ochenta con la aparición y llegada al país de los computadores personales, se inicia un proceso de difusión de este recurso. Empiezan a aparecer nuevos sistemas operacionales; lenguajes de programación y sistemas gestores de bases de datos. De igual manera, empieza a crecer el desarrollo y uso de los sistemas de información. Además, aparecen nuevos esquemas de comunicaciones como las redes LAN y WAN, para compartir información y operar en forma local y/o remota. Un cambio sustancial es la llegada al país, a finales de la década, de Internet; a pesar de que su operatividad, se desarrolla en la década de los noventa.

En la década de los noventa se pone en marcha Internet en el país con sus servicios asociados; además, se genera un mejoramiento de la infraestructura de redes y comunicaciones de las empresas. De igual manera, se desarrollan sistemas operativos enfocados al trabajo en red para optimizar el uso de los recursos computacionales disponibles. En esta década, se inicia un proceso de amplia difusión del uso de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC) que se constituyeron en una oportunidad para transformar y mejorar la calidad de vida de los seres humanos en Colombia y el mundo.

En esta década, el programa de Ingeniería de Sistemas tiene sus inicios en la Universidad Mariana cuando el Consejo Superior expide el Acuerdo N.º 221 del 19 de febrero de 1992 por medio del cual crea la Facultad de Ingeniería de Sistemas y establece las condiciones administrativas propias para su funcionamiento. En mayo de 1992, se culminó el estudio de factibilidad del Programa profesional de Ingeniería de Sistemas, el cual contiene la justificación, el mercado profesional, los aspectos generales del programa, la descripción del contexto, el diseño curricular, la descripción del plan de estudios y la organización administrativa de la Universidad. Este documento es enviado al ICFES para su aprobación y es devuelto por este organismo con una serie de especificaciones a tener en cuenta. Por tanto, se rediseña el programa y finalmente el 28 de junio de 1993 el ICFES concede licencia de funcionamiento al programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana con domicilio en Pasto, mediante Acuerdo N.º 175 de 1993. Luego de este aval, se iniciaron las

labores académicas, con la apertura de dos grupos de primer semestre en el periodo agosto - diciembre de 1993. Más adelante, mediante Resolución N.º 665 de 1994, el ICFES ordena el registro de programas académicos de la Universidad Mariana en el Sistema de Información y Documentación de la Educación Superior; encontrándose Ingeniería de Sistemas con el código 48109. El ICFES cambia la estructura de los códigos de registro y es así como para el programa de Ingeniería de Sistemas, se asigna el código 172040030005200111100. El Consejo Superior, mediante Acuerdo N.º 009 del 17 de septiembre de 1998, aprueba el cambio de denominación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas por Facultad de Ingeniería con el objeto de acoger los nuevos programas en el área de ingeniería. La Universidad, a través del Consejo Superior, solicita la actualización del código de registro en el Sistema Nacional de Información de la Educación Nacional, mediante Acuerdo N.º 044 del 17 de diciembre de 1999, con el ánimo de seguir ofreciendo el Programa de Ingeniería de Sistemas (Hernández P. & Martínez N., 2009, pág. 104). En el año 2003, el Programa de Ingeniería de Sistemas obtiene el registro calificado con resolución 2198 de 18 de septiembre de 2003 otorgada por el Ministerio de Educación Nacional. Finalmente, se obtiene la renovación del registro calificado mediante resolución 8341 del 22 de septiembre de 2010, tal como se observa en la figura 1.

En el año 2017 se renueva el registro calificado del programa, con código SNIES 2445, por un periodo de 7 años según resolución 19152 del Ministerio de Educación Nacional. En el mismo se expresa que el programa tiene modalidad presencial con una duración de 9 semestres y un total de 148 créditos.

Figura 1. Línea de tiempo de la creación del programa.



3.2 Misión y Visión

3.2.1 Misión

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, forma profesionales humana y académicamente competentes en la identificación y solución de problemas, desde las disciplinas de la computación. Contribuye a la transformación tecnológica de las organizaciones en contextos locales, nacionales e internacionales, mediante una educación de calidad con sentido ético, espíritu crítico, compromiso social y orientada por el Evangelio de Jesucristo, la espiritualidad mariana y franciscana.

3.2.2 Visión

En el año 2030, el Programa Ingeniería de Sistemas será reconocido por su alta calidad en el proceso de formación, basado en didácticas disruptivas orientadas a la solución de problemas en entornos reales y el liderazgo regional con impacto social, en Ciencia, Tecnología e Innovación.

3.3 Prospectiva

En el mediano plazo el Programa de Ingeniería de Sistemas, en relación con la investigación, espera impactar de manera positiva el entorno donde opera mediante la gestión de proyectos en cooperación con universidades a nivel nacional e internacional, empresas públicas o privadas y el estado. En relación con la docencia, continuará con la consolidación de una enseñanza de calidad basada en la innovación educativa para incrementar el valor agregado a los estudiantes durante su proceso de formación. En relación con la proyección social, espera afianzar el impacto generado por: a) el desarrollo de la gestión e intercambio de experiencias con los graduados; b) la participación en redes y alianzas estratégicas, y la vinculación de estudiantes al sector productivo mediante las prácticas formativas; y c) la oferta de servicios de consultorías y asesorías, educación continua y laboratorio especializado CISCO. Y finalmente, confía en fortalecer la participación de la comunidad académica en actividades de internacionalización de las funciones sustantivas.

3.4 Funciones sustantivas

3.4.1 Docencia

La Universidad Mariana fundamenta sus procesos docentes en una pedagogía basada en la relación comunicativa educador-educando como factor fundamental de la formación integral. Se trata de una relación honesta, respetuosa y de mutua exigencia. En esta relación,

el estudiante es el principal artífice de su formación; aporta al proceso educativo la singularidad de sus conocimientos, habilidades y valores previos, sus tradiciones culturales, su sensibilidad y la fuerza renovadora de su generación.

El proceso de la docencia se centra en el desarrollo de competencias humano-cristianas, académicas y productivas orientadas a formar personas y profesionales integrales, humana y académicamente competentes; por tanto, la acción pedagógica girará alrededor del planteamiento de problemas e interrogantes pensados desde lo específico de cada disciplina o profesión, pero también desde perspectivas interdisciplinarias y de diálogo de saberes.

Es así que, desde lo específico, actualmente el programa de pregrado en Ingeniería de Sistemas, se enmarca dentro de las áreas de Ciencias de la Computación, Ingeniería de Software, y Sistemas de Información (Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI, 2005, pág. 9) y para Association for Computing Machinery (ACM), Association for Information Systems (AIS), IEEE - Computer Society (IEEE-CS)(2006, pág. 3), la Tecnología de la Información emerge como una nueva disciplina, que se debe tener en cuenta como una nueva área en la computación.

Además, para The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS) y The Computer Society (IEEE-CS) (2006, pág. 13-15): a.), las Ciencias de la Computación, se enfocan en los fundamentos teóricos y algorítmicos para desarrollos en robótica, visión por computador, sistemas inteligentes, bioinformática y otras interesantes áreas de la computación; b.) La Ingeniería de Software, se enfoca al desarrollo y mantenimiento de sistemas software de manera confiable y eficiente y que satisfaga los requerimientos que los usuarios han definido; c.) Los Sistemas de Información, se enfocan en la integración de soluciones de tecnología informática y procesos de negocios para conocer las necesidades de información de los negocios, de las empresas y alcanzar sus objetivos de una manera efectiva y eficiente. Esta disciplina hace énfasis en la información y visualiza la tecnología como un instrumento para generarla, procesarla y distribuirla; y d.) La Tecnología de la Información, se comprende en dos sentidos: el primer, concepto, en un sentido amplio hace referencia a todo lo relacionado con computación. Un segundo sentido, se encuentra desde una acepción académicamente haciendo referencia a los programas de pregrado que forman estudiantes en el conocimiento de la tecnología en computación como soporte a las necesidades de los negocios, del gobierno, las empresas de servicios en salud, instituciones educativas y otro tipo de organizaciones.

Teniendo como base lo anterior, la estructura curricular del programa de Ingeniería de Sistemas de la universidad Mariana, contempla cursos fundamentados en las disciplinas propuestas por ACM, IEEE-CS y AIS para las disciplinas de la Computación, las cuales, en orden de afinidad, son: Ciencias de la Computación (CS), Ingeniería de Software (SE), Sistemas de Información (IS) y Tecnología de Información (IT).

Estos referentes definen el objeto de estudio del Programa de Ingeniería de Sistemas, permitiendo trasladar los conceptos teóricos del Modelo Pedagógico de la Universidad Mariana a la práctica, y así ejercer la función de docencia desde cada curso desarrollando una metodología y estrategias de enseñanza y aprendizaje que faciliten y permitan alcanzar las competencias propuestas por la disciplina, frente a la metodología y su elección, expertos como De Miguel (2005), indican que una metodología o método de enseñanza es:

El conjunto de decisiones que se toman sobre los procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa (p. 36).

Lacosta Gavari, I. (2012) complementa que, la elección de la metodología requiere su justificación, tanto de los aspectos lógicos, como psicológicos y contextuales. El mismo autor explica que desde un punto de vista lógico la acción didáctica debe ser coherente con los objetivos planteados, debe responder a intenciones explícitas y debe adecuarse a la situación real del estudiante partiendo de su desarrollo cognitivo y promoviendo que aprenda significativamente.

Es por ello que el Programa de Ingeniería de Sistemas desde la docencia busca plantear un cambio de enfoque en la enseñanza superior, que no se limite a transformar o mejorar una metodología de enseñanza, sino que por el contrario se plantea un cambio de carácter didáctico, que cumpla con los fundamentos de una didáctica contemporánea funcional, transformando el rol del docente y el estudiante al interior del salón de clases e incluso fuera de él.

Los lineamientos de docencia del programa se encuentran alineados con el enfoque pedagógico y didáctico institucional, como se aprecia a continuación:

- **Enfoque pedagógico y didáctico**

Para el **Modelo Pedagógico Institucional**, la Universidad Mariana se enfoca en plasmar en docentes y estudiantes las orientaciones referidas a los procesos “cómo enseñar cómo aprender” y se divide en cuatro partes:

1) Formación humana, humanística y cristiana. El Objetivo de la Universidad es reafirmar lo humanístico y el sentido humano de la formación. De esta forma se diferencia el proceso formativo para una universidad católica que imprime los principios y valores derivados de su teología, espiritualidad, humanismo y pedagogía. (Trejo, H. Formación humana, humanística y cristiana. Modelo pedagógico, p. 39)

2) Procesos de aprendizaje. Es importante considerar cómo el educando utiliza sus esquemas mentales y su estructura cognitiva para el aprendizaje. Esta corriente, que se la puede considerar hegemónica, es el constructivismo, donde cada alumno construye, adaptando su estructura mental que le permite alcanzar mayor complejidad, diversidad e integración. (Marroquín M. 2017. Procesos de aprendizaje. Cómo aprender - cómo enseñar, p. 71).

3) Elementos para una pedagogía de las competencias. Busca el desplazamiento de la capacidad a la actuación, donde la capacidad hace referencia a una actividad desplegada hacia el ejercicio de una tarea resolviendo en un contexto específico y la actuación es entendida como el espacio donde se desarrolla la capacidad. La finalidad es la resolución de problemas sin respuestas elaboradas. (Guerrero L. 2017, Elementos para una pedagogía de las competencias, p. 141).

4) Práctica pedagógica. Es una declaración explícita de la pedagogía en la Universidad, la cual se configura como un campo sociohumanístico y un saber reflexivo del oficio del educador (Valverde, 2017 p. 183), y la divide en tres niveles: el teórico formal, el de intermediación y el de aplicación. El interés de este autor es enfatizar las acciones de la práctica pedagógica hacia tres dimensiones que las llama fases: Preactiva, interactiva y posactiva. En la fase preactiva se trata de la planificación, el microcurrículo (o programa) y las unidades de aprendizaje. En la fase interactiva se trata de la actuación, relación educando-educador, perspectiva franciscana y aprendizaje autónomo. En la posactiva hay referencias para la evaluación, reflexiones, sentido y significado, (campos axiológico, teórico, metodológico), desempeño docente y autoevaluación docente (Lucero, f. m. i. , 2017),(Modelo pedagógico. p. 23).

En cuanto a la **Didáctica**, la Universidad busca resaltar el rol del educador como facilitador del aprendizaje bajo el concepto de didáctica. Entendiendo por didáctica como “una disciplina que encuentra su razón de ser en la intervención y en la enseñanza, en su compromiso con la práctica educativa” (Contreras (1990) citado por Asprelli, 2012). De igual manera se considera el concepto de Nérici (1990), para quien la didáctica es el estudio del conjunto de recursos técnicos que tienen por finalidad dirigir el aprendizaje del alumno, con el objeto de llevarle a alcanzar un estado de madurez que le permita encarar la realidad, de manera consciente, eficiente y responsable, para actuar en ella como ciudadano participante y responsable, y quien también considera que la didáctica muestra al profesor cómo ver la materia de enseñanza y también cómo ver al alumno. Aquella no como un fin en sí misma, sino como un medio educativo; éste, no como un adulto ya realizado, sino como un ser en formación, lleno de dificultades y de dudas (p.68).

Cumpliendo con estos principios, los currículos del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana se fundamentan en las didácticas funcionales contemporáneas de aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en casos y el trabajo colaborativo.

Aprendizaje Basado en Problemas(ABP)

En el ABP, el docente plantea un problema a sus estudiantes con base en los conocimientos previos que poseen, determinando qué aprendizajes nuevos necesitan adquirir a través de la consulta, investigación, comprensión y asimilación de conceptos, para resolver el desafío planteado por su docente (Escribano, 2010). Cabe resaltar, que la meta del ABP no es el resolver un problema, sino que él mismo sea utilizado para que el estudiante identifique qué temas necesita aprender, por tanto, el problema planteado solo sirve como un medio para generar la motivación del estudiante por aprender y realizar un proceso de metacognición (Minnaard & Minnaard, 2013).

En el periodo académico de enero - junio del año 2019, tras un año de investigación de las características y roles del estudiante y docente en el ABP, se realizó una prueba piloto con segundo semestre trabajando de forma interdisciplinaria con las asignaturas de Algoritmos y Programación II, Mecánica y Cálculo Diferencial; en el periodo de julio - noviembre del mismo año se amplió la didáctica desde segundo hasta sexto semestre, el trabajo se replicó con los mismos semestres mencionados en el periodo académico de enero a junio del año 2020, por motivos de pandemia el trabajo a mitad de semestre tuvo que ser suspendido, pero este se retomó en el periodo académico de julio - noviembre de este mismo año solo con segundo semestre e involucrando todas las asignaturas matriculadas por los estudiantes, trabajando de forma interdisciplinaria, esta experiencia se replicó con segundo semestre en el periodo académico enero - junio del año 2021.

Aprendizaje Basado en Casos (ABC)

El docente toma como referencia un caso acorde al currículo, y son los estudiantes quienes, trabajando de forma conjunta con su profesor, lo analizan y determinan la información suministrada por la situación planteada. Este proceso genera en el educando la necesidad y el interés de conocer más del tema (Wassermann, 1999). Por otro lado, la definición que plantea Yin (1994), es que “el estudio de caso trata exitosamente con una situación técnicamente distintiva en la cual hay muchas más variables de interés que datos observacionales; y, como resultado, se basa en múltiples fuentes de evidencia” (p. 13) en otras palabras, los educandos indagan e investigan más allá de lo que su docente les proporciona (Yin, 1994).

A diferencia del ABP, en el Aprendizaje Basado en Casos, no necesariamente se resuelve un problema, ya que este puede o no existir, lo importante es que el estudiante aprende a analizar todos los factores que están involucrados en una situación en concreto.

Otra estrategia a tener en cuenta es el proyecto Cupi2, estrategia que surgió en la Universidad de los Andes en el 2004 como alternativa a la enseñanza de la programación, planteando una metodología enfocada en el aprendizaje activo del estudiante, a la par de un desarrollo incremental de habilidades y combinando lenguajes de programación, casos de

estudio, hojas de trabajo para el estudiante y herramientas tecnológicas para el desarrollo de laboratorios (Villalobos, 2006). El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana ha adoptado los componentes de este proyecto para la formación de sus estudiantes en los cursos de programación desde el espacio académico de Algoritmos y Programación I.

Trabajo Colaborativo

Tanto en el ABP como en el Aprendizaje Basado en Casos, en las sesiones de clase los grupos de estudiantes, trabajan diversos tipos de actividades de aprendizaje, que implican trabajo colaborativo en busca de motivación intrínseca y extrínseca (Cañas, 2019). De igual modo, durante cada una de las sesiones de trabajo se desarrollan espacios para la solución y consulta de dificultades, y para la comunicación con el docente en relación a cómo realizar el trabajo (Cataldi, Figueroa, Lage & Denazis, 2002). Además, en estos espacios se realizan las actividades prediseñadas por el docente, que tienen como objetivo proporcionar los conocimientos y trabajar habilidades y competencias (Cañas, 2019). Al final de la sesión de tutoría, es importante que el grupo de trabajo genere un informe de la sesión y lo comparta en el aula de clases (Ribeiro & Bittencourt, 2018).

En los trabajos que involucraron distintas asignaturas para los años 2019 a 2021, se conformaron grupos de trabajo que, a partir de entrenamientos y sesiones guiadas, cada grupo fue construyendo de manera incremental un entregable que fue socializado en distintas sesiones durante el semestre y consolidado como un producto final.

Otro de los componentes del proceso educativo del Programa de Ingeniería de Sistemas es la evaluación de aprendizajes ya que le permite observar, recoger y analizar información significativa sobre las necesidades y logros de los estudiantes para reflexionar, emitir juicios de valor y tomar decisiones pertinentes y oportunas.

- **Evaluación de aprendizajes**

En los últimos años, la evaluación en el ámbito de la Educación Superior ha tenido una evolución conceptual superando el propósito de ser sumativa, es decir, asignar calificaciones a los estudiantes; y avanzando hacia un sentido y significado valorativo complejo, que permita comprender el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La Universidad Mariana cuenta con un conjunto de lineamientos que guían la docencia descritos en (Marroquín et al., 2016), en el cual la evaluación se comprende desde diferentes dimensiones, que se pueden sintetizar en una concepción que implica demostrar el aprendizaje del estudiante y analizar la práctica pedagógica del docente (Marroquín et al., 2016), es decir, debe ser un proceso de reflexión-acción estratégico que evidencie buenas prácticas de

enseñanza, y permita comprender el proceso de aprendizaje en los estudiantes. La denominación procesual implica que debe ser un acto intencionado, planificado, organizado, ejecutado y monitoreado; en el cual, se recopila información que permite tomar decisiones para su mejora.

La evaluación implica acumular y analizar datos de diferentes fuentes para comprender lo que un estudiante sabe hacer en un contexto al final de un periodo de aprendizaje (Marroquín et al., 2016). En este sentido, el estudiante aprende a desarrollar competencias. Una competencia se comprende como el desempeño o la actuación integral de una persona, lo que implica conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, dentro de un contexto ético (Marroquín et al., 2016). Una competencia, por su complejidad, no es posible medir su desarrollo de manera directa, para lograrlo se necesita representarla en resultados de aprendizaje (Jerez, 2012; Martínez & Hernández, 2011), es decir, la competencia se debe expresar en evidencias que den cuenta de lo aprendido por el estudiante y son susceptibles de ser valoradas o medidas. En este sentido, los resultados de aprendizaje se comprenden como las afirmaciones explícitas de lo que se espera que un estudiante sepa realizar en un contexto, es decir, un saber-hacer contextualizado (Ministerio de Educación Nacional, 2019).

En cuanto a los momentos, en (Marroquín et al., 2016) se plantea que, la evaluación no debe ser acumulativa ni estar sujeta a cortes, por el contrario, debe ser continua y estar orientada a los tres estadios de una secuencia formativa o situación de aprendizaje. El primero es el inicio, en el cual se define el grado de desempeño que se espera lograr en el estudiante y se especifica en la planificación del micro currículo (Marroquín et al., 2016). El segundo es durante el desarrollo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje para proporcionar información al docente y el estudiante de su estado durante la marcha, y poderlo reorientar con el fin de mejorarlo (Marroquín et al., 2016). El tercero es al finalizar la secuencia formativa y pretende valorar el grado de desarrollo de las competencias y evidenciar los resultados del aprendizaje, definidos al inicio en el micro currículo (Marroquín et al., 2016).

Otro componente relevante de la docencia es la cualificación permanente de sus docentes, que le permite al programa alcanzar altos niveles de calidad en este ejercicio. A continuación, se describe este proceso de formación permanente de sus docentes.

Formación permanente

El Programa de Ingeniería de Sistemas considera un aspecto fundamental para el ejercicio docente la actualización y formación permanente, en función de la progresiva actualización de los componentes teóricos y técnicos de la disciplina, objeto de estudio, metodología y estrategias de enseñanza y aprendizaje; en ese sentido el Programa de Ingeniería de Sistemas se acoge al acuerdo institucional 015 del 25 de mayo de 2016 en el que se aprobó el plan de cualificación y desarrollo profesoral en donde se detallan la capacitación y actualización en

los aspectos académicos, profesionales y pedagógicos de la planta docente, como respuesta a las necesidades de formación de las diferentes facultades y programas académicos.

Además, como complemento a la actualización disciplinar, los docentes del Programa de Ingeniería de Sistemas desarrollan actualización permanente, haciendo uso de las alianzas y convenios que se han generado con multinacionales como: Google, Coursera, Amazon Educate e IBM.

Para materializar el plan de cualificación y desarrollo profesoral, a nivel institucional se abre convocatoria anual de formación docente en maestrías y doctorados, brindado apoyos de tipo económico o descarga horaria en el plan de trabajo del docente.

Finalmente, a nivel institucional también se ofertan cursos para el perfeccionamiento de una segunda lengua, competencia que se busca transferir a las aulas a través de la estrategia Co-teaching, en la que el docente del Programa de Ingeniería de Sistemas da la clase, en compañía de un docente del departamento de idiomas. En esta clase se utiliza únicamente el idioma extranjero, tanto para la explicación del tema, para las actividades propuestas, para la entrega de talleres, participación en clase y evaluaciones que se programen.

3.4.2 Investigación

Los procesos investigativos en la Universidad Mariana y en el Programa de Ingeniería de Sistemas, se encuentran orientados por el Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, en el cual se describen los aspectos: a.) La investigación profesoral, donde se presentan los elementos generales, los procedimientos para la ejecución y el quehacer de los grupos de investigación, b.) La investigación estudiantil, donde se reglamenta la sub-área investigativa, las modalidades de participación de los estudiantes en las investigaciones, el trabajo de grado y otras disposiciones, c.) Las publicaciones, que constan de las políticas de publicación, los medios de publicación que posee la universidad, los proyectos editoriales, el régimen de propiedad intelectual y algunas disposiciones adicionales (Universidad Mariana, 2007).

Por otra parte, en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), se presentan los lineamientos de la Investigación entendiendo esta función sustantiva como un área estratégica, que se compone de los diferentes procesos, relaciones intra e interinstitucionales, planes, programas y proyectos asociados con la generación, recreación, aplicación y difusión del conocimiento. Esta área involucra a las personas, los recursos físicos y financieros, y demás actividades que posibilitan consolidar la acción investigativa y de publicaciones en la Universidad. Además, la investigación, se concibe como un proceso que se encuentra estrechamente relacionado con la docencia, proyección social y la internacionalización (Universidad Mariana, 2011, págs. 72-74).

En la Universidad existe el Sistema de Investigación SIUMAR, estamento que se encarga de las funciones de promoción, gestión, coordinación y difusión de actividades investigativas y de producción intelectual. Así mismo, propicia el desarrollo de las funciones descritas anteriormente en las unidades académicas con el apoyo de los coordinadores de investigación y de semilleros, los Grupos de Investigación y demás colectivos que para este propósito se creen.

En el Plan de Desarrollo Institucional (2021 -2028), área de Consolidación para la Excelencia Educativa para la Transformación Social, uno de los programas principales se denomina “Ecosistema de conocimiento e innovación”, el cual tiene como alcance:

Un ecosistema en gestión del conocimiento con apropiación social en el ámbito de la investigación aplicada con innovación social alineada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS y a la Misión Internacional de Sabios en CTI, en articulación con diferentes actores y redes a nivel departamental, nacional e internacional. (Universidad Mariana, 2020, p. 21)

Para el Programa de Ingeniería de Sistemas, el grupo de Investigación GISMAR, se considera el eje del proceso investigativo, alrededor del cual, se organizan los investigadores para responder a problemáticas relevantes de la sociedad desde la perspectiva de las áreas de actuación de la Ingeniería de Sistemas. El grupo tiene como misión:

Aportar tecnológicamente en el ámbito social, articulando esfuerzos entre academia, estado y sector productivo a través de la realización de proyectos de investigación, asesorías y construcción de productos relacionados con el área de fábricas de software, Informática educativa, pedagogía y currículo, y la automatización y control de procesos productivos, como contribución en la solución a problemáticas reales de orden computacional que enfrentan los contextos sociales tanto locales, nacionales e internacionales. (GISMAR, 2016)

En la actualidad, el grupo se encuentra ubicado en la Categoría B de Minciencias y la productividad, se puede consultar en el link <https://bit.ly/3bkeTc9>

La actividad investigativa en el programa

Para la Universidad y para el Programa de Ingeniería de Sistemas la investigación es fundamentalmente un proceso que se orienta al fortalecimiento de la capacidad de los seres humanos para vivir en un mundo de cambios continuos y llenos de incertidumbre, para transformarse a sí mismos, provocar el cambio social, satisfacer las necesidades del entorno y fomentar la solidaridad y la igualdad. La investigación científica se entiende como un proceso sistemático, metódico y validado de conocimiento por medio del cual, el ser humano interactúa

y aprehende el mundo en todos sus niveles de realidad, tanto física como simbólica. Esta forma especial de conocimiento permite llevar la experiencia, por medio de la abstracción, la tematización, la interpretación y el análisis, a mayores niveles de comprensión de la realidad, donde el diálogo de saberes, la aplicación de múltiples métodos, la confrontación de los objetos de estudio con el conocimiento acumulado y la aplicación del conocimiento en procesos de transformación y mejoramiento del mundo, conforman un sistema articulado reconocido por la comunidad académica como ejercicio científico.

Por otra parte, el plan de estudios del programa hace especial énfasis en el fortalecimiento de los acercamientos en investigación apoyados en lectoescritura investigativa, brindando la posibilidad a los educandos de cursar asignaturas relacionadas con procesos investigativos en 5 semestres, con un total de 6 créditos académicos que conforman el 4,05% de la totalidad del plan de estudios del programa. Los procesos y procedimientos de investigación estudiantil, se encuentran soportados y reglamentados por el acuerdo 077 del 24 de febrero de 2017 de la Facultad de Ingeniería, el Reglamento de Investigaciones y Publicaciones de la Universidad Mariana y el Acuerdo 043 del 10 de diciembre de 2014, por el cual se aprueban las políticas institucionales de investigación formativa y en sentido estricto. El seguimiento y control de estos procesos están a cargo del Comité de Investigaciones del Programa.

El plan de estudios ha sido impactado positivamente por los resultados de las actividades investigativas en el programa, puesto que se han planteado las siguientes electivas

- Electivas Cloud Computing Foundations I y II a ofertarse en segundo y cuarto semestre (respectivamente), se ofertarán a partir del semestre B de 2021.
- Electiva Aplicativos móviles, ubicada en tercer semestre. Ofertada desde el periodo A de 2017, de ella han participado aproximadamente 200 estudiantes.
- Electiva Diseño y Desarrollo Web, ubicada décimo semestre. Se oferta desde el semestre A de 2019, aproximadamente 100 estudiantes han participado de ella.
- Desde el periodo B del año 2015, se ofrece la electiva Gestión de proyectos ágiles.
- En el año 2017, en los periodos A y B se ofreció la electiva Peopleware.
- Desde el periodo B del año 2020 se ofrece la electiva Arquitectura de software ágil.
- Electiva Visualización de datos, ofertada desde el periodo A de 2019-1, aproximadamente 40 matrículas. Se ubica en octavo semestre.

Del mismo modo, el programa cuenta con un espacio dedicado a la formación en investigación con la participación de estudiantes motivados por indagar en las diferentes disciplinas tecnológicas; se trata del Semillero de Investigación ELITE (Entrepreneurship Learning Investigation in Technology Engineering), el cual busca formar el espíritu investigativo encaminado a fomentar el emprendimiento en el área de la Ingeniería de Sistemas, que propenda por la búsqueda de soluciones que generen mayor bienestar social en la región y el mundo.

Dentro de la identidad del semillero ELITE se establece como misión; incentivar el ESPÍRITU INVESTIGATIVO de sus integrantes encaminado al EMPRENDIMIENTO, donde se visualice problemáticas del contexto que puedan ser trabajadas desde una perspectiva tecnológica e innovadora, abordando dichos procesos con pensamiento de equipo, disciplina, profesionalismo y rigurosidad metodológica. Así mismo, dentro de la visión se propone para el año 2025 haber logrado la creación de al menos 3 empresas de tecnología e innovación, producto de procesos investigativos rigurosos, con proyección en la región.

El semillero de investigación ELITE fue creado en el año 2005 con la coordinación de la Magíster Alexandra Luna participando en ámbitos institucionales, regionales y nacionales. Se destaca la participación de 12 proyectos a nivel nacional en el año 2020, de los cuales 3 obtuvieron el aval para incursionar en encuentros internacionales de investigación.

En el programa se considera que en el cumplimiento de la labor educativa son importantes tanto la investigación formativa como la investigación en sentido estricto y asume que la primera constituye el supuesto básico para el desarrollo de la segunda y que ésta, a su vez, enriquece la formativa y retroalimenta todo el quehacer académico y de servicio a la comunidad. Por lo anterior, el programa se centra en los dos tipos de investigación; sentido estricto a nivel docente con los integrantes del grupo GISMAR y la formativa con los estudiantes semilleras y modalidades de trabajo de grado.

El desarrollo de la actividad investigativa en el Programa de Ingeniería de Sistemas, tiene las siguientes características:

- **Integralidad:** Entendida como la interrelación del programa con los diversos componentes del sector investigativo de la universidad, enmarcado en los criterios que ésta establece, pero, incluida dentro de los parámetros de respeto por la diversidad y la diferencia.
- **Interdisciplinariedad:** Hace referencia a la posibilidad de hacer investigación en el programa con la participación de diferentes perspectivas ya sean del mismo programa o con la colaboración de otros bajo la luz de las líneas de investigación de cada campo de estudio.
- **Intersectorialidad:** permite el desarrollo de investigaciones con la participación de diversos sectores sociales y de la producción. Participan en ello las instituciones, organizaciones locales, sector estratégico de investigaciones, etc., amparados bajo los planes de desarrollo local y nacional.
- **Pertinencia:** Se busca que todas las actividades de carácter investigativo respondan adecuadamente a las características y necesidades del entorno geográfico, socio-cultural y educativo.
- **Relación entre el desarrollo curricular y la actividad investigativa:** El currículum en el programa académico juega un papel preponderante en la formación y desarrollo del espíritu investigativo de los docentes y de los educandos, para convertir la actividad

académica en un acto creativo, crítico y propositivo, en el cual los conocimientos son contruidos, evaluados y aplicados permanentemente desde diferentes perspectivas metodológicas, haciendo posible hacer investigación en la docencia, y docencia mediante procesos investigativos, promoviendo así la participación activa de la comunidad universitaria en el desarrollo regional y nacional.

De ésta manera el Programa de Ingeniería de Sistemas está en sintonía con el concepto de investigación institucional, el cual es: “La Universidad Mariana entiende la investigación como el proceso mediante el cual se posibilita la creación de conocimientos; la ampliación, renovación o revisión crítica de los que ya se tienen; su aplicación práctica; la generación y actualización de tecnologías y metodologías, así como la reconstrucción del desarrollo histórico del conocimiento mediante la exploración de las fuentes” (Reglamento General, artículo 19, numeral 19.3.2). Para la realización de los procesos tendientes a conocer y comprender el funcionamiento natural y social del mundo, se parte de la formulación de preguntas operacionales y la búsqueda de respuestas por observación, experimentación, modelamiento y estudio crítico de los resultados.

Líneas de investigación

La línea de investigación que se trabaja en GISMAR es “Ingeniería, Informática y computación”. El objetivo es realizar investigación científica y tecnológica en las áreas específicas de la informática y la computación, dando soluciones pertinentes a los problemas computacionales que afectan al individuo, a la comunidad y a la sociedad. A continuación, se presentan, las temáticas sobre las cuales trabaja el grupo GISMAR.

Innovación, modelamiento y construcción de software. Se caracteriza por la búsqueda de alternativas novedosas, interesantes y útiles a problemas de índole computacional, incluye el modelamiento de sistemas, construcción de software y sistemas de información. Esta área temática está relacionada con la preocupación cada vez más creciente de mejorar la calidad de la producción de software, debido a que este se ha convertido en un elemento esencial de toda empresa y un agente de ganancia competitiva ante cualquier otra con quien dispute el mercado.

Tecnologías de la información. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente la informática, Internet y las telecomunicaciones. Por extensión, designan un sector de actividad económica.

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación ayudaría a disminuir la brecha digital aumentando el conglomerado de usuarios que las utilicen como medio tecnológico para el desarrollo de sus actividades.

Pedagogía y Currículo en Ingeniería de Sistemas y Computación. Las facultades de ingeniería, por lo general, cuentan con menor cantidad de estudiantes y experimentan altas

tasas de deserción, no sólo en Colombia, sino en términos globales. Esto debido al nivel de exigencia y el imaginario de dificultad asociado.

Por lo anterior, la línea se centra en investigaciones orientadas a procesos de enseñanza - aprendizaje, pedagogía, currículo y didáctica en áreas de la ingeniería, específicamente en sistemas y similares. Uno de los tópicos más comunes es la enseñanza de la programación y/o el área física-matemática, no obstante, la extensión de la línea permite estudiar las relaciones entre los estudiantes y la Ingeniería, generando espacio para temas como: deserción en ingeniería, género e ingeniería, entre otros.

Modalidades de trabajo de grado

La Facultad de Ingeniería concibe el Trabajo de Grado como un elemento clave en la formación de sus estudiantes. Consiste en la generación, sistematización y/o aplicación de los conocimientos y destrezas adquiridos en el proceso de formación profesional, en el tratamiento de un tema o en la solución de un problema específico.

El Programa de Ingeniería de Sistemas según el acuerdo 077 del 24 de febrero de 2017 del Consejo de Facultad de Ingeniería de la Universidad Mariana, por el cual se reglamentan las modalidades de trabajo de grado para los programas adscritos a la Facultad de Ingeniería establece dos de las cinco modalidades de trabajo de grado a saber:

- **Trabajo de investigación.** El cual se orienta al cumplimiento del ejercicio investigativo con el objetivo de abordar un estudio e intervención de manera disciplinar e interdisciplinar, logrando una vinculación efectiva con su entorno, en un área relacionada con las ciencias de la computación, enmarcado en el campo de la línea de investigación y las áreas temáticas establecidas por el Grupo de Investigación GISMAR.

El propósito de esta modalidad de trabajo de grado es que el estudiante valore el ejercicio investigativo como aporte para la formación integral y la búsqueda de soluciones a problemas de las organizaciones utilizando las ciencias de la computación.

Los estudiantes que seleccionen esta modalidad de trabajo de grado tendrán como premisa la investigación en las áreas de investigación del programa, obteniendo como resultado, estudios que contribuyan de alguna forma al crecimiento, mejora u optimización de los procesos dentro de la industria de software y servicios de TI, estos estudios pueden generar informes descriptivos o un software como resultado de la investigación.

- **Innovación, optimización y desarrollo tecnológico.** El cual tiene como propósito la formulación, planeación y ejecución de un proyecto de aplicación tecnológica que implique el diseño, rediseño, optimización o construcción de procesos, equipos, sistemas o materiales que dan solución a problemas o necesidades específicas detectadas en la industria o en la

comunidad en general; incluye la fabricación de prototipos que puedan introducirse en el mercado en el mediano o largo plazo.

Para el Programa de Ingeniería de Sistemas los proyectos de desarrollo tecnológico parten de una necesidad establecida por una organización, donde la construcción de una solución de software esté respaldada por un oficio emitido por la entidad solicitante, de igual forma se busca que los estudiantes, aborden la solución a problemas del entorno, obteniendo como resultado un producto de software implementado en la entidad solicitante, el cual también se lo considera como un producto de una investigación aplicada.

En cualquiera de las dos modalidades se obtienen resultados específicos acordes con la línea de investigación del programa denominada: Ingeniería, Informática y computación y el área de investigación seleccionada a partir de las siguientes: a) Innovación, modelamiento y desarrollo de software, b) Automatización y control de procesos productivos. c)

Informática educativa, pedagogía y currículo. c) Tecnologías de Información y comunicación TIC.

3.4.3. Proyección Social

La extensión o proyección social de acuerdo con lo establecido en el artículo 120 de la Ley 30 de 1992, o la gestión de extensión, comprende los programas de educación permanente, cursos, seminarios y demás programas destinados a la difusión de los conocimientos, al intercambio de experiencias, así como las actividades de servicio tendientes a procurar el bienestar general de la comunidad y la satisfacción de las necesidades de la sociedad; es decir que son acciones de proyección social que adelantan estudiantes y docentes con el fin de resolver problemas de la comunidad o del sector productivo.

En el artículo 14 del Estatuto General de la Universidad Mariana, se establece la Proyección Social de la institución como “parte de su compromiso con el evangelio en la problemática social regional, nacional e internacional y se realiza a través de su participación activa en las iniciativas tendientes a mejorar las condiciones para la convivencia y el fortalecimiento de la paz y la cultura. (Estatuto General Universidad Mariana, 2002. pág 7). De igual manera se crea la Unidad Académica de Proyección Social, quién será el puente entre la comunidad y la universidad para el desarrollo de prácticas formativas, pasantías, voluntariado, asesorías, actividades investigativas, programas y proyectos interdisciplinarios que se generan en las diferentes facultades.

La proyección social, se concibe desde el Proyecto Educativo Institucional - PEI, en la Universidad y en el Programa, como la manera o forma de facilitar la aplicación práctica y transmisión del conocimiento con un propósito eminentemente social, teniendo en cuenta los intereses, necesidades, inquietudes y aspiraciones de las mayorías; es decir, como una vía

amplia, accesible y dinámica de comunicación bidireccional permanente entre la universidad y la realidad local, regional, nacional e internacional (Universidad Mariana, 2011, pág. 76).

En el PEI este actuar se fundamenta en los principios: a) Responsabilidad y pertinencia social, b) Autonomía, c) Diálogo de saberes, d) Pertinencia y calidad académica, e) Equidad, f) Fortalecimiento de lo público en la sociedad, g) Coherencia, y h) Complementariedad (Universidad Mariana, 2011, págs. 78-79).

Entre las estrategias definidas en el PEI, que se plantean para desarrollar la proyección social, se encuentran:

Identificación de diversos escenarios sociales que permitan la inserción de propuestas integrales de desarrollo, para contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de la población; participación activa en las decisiones políticas, sociales, culturales, educativas y económicas en lo local, regional y nacional; articulación de la Universidad a procesos de cooperación nacional e internacional para la financiación de los proyectos de Proyección Social; planeación, organización, ejecución y evaluación de programas de educación continua, consultorías, asesorías, interventorías, actividades de educación para el trabajo, y demás acciones de proyección social; e identificación de mecanismos que permitan procesos de aseguramiento de calidad, pertinencia y gestión de la proyección social. (Universidad Mariana, 2011, págs. 80-81).

El Programa de Ingeniería de Sistemas coherente con lo definido en el PEI realiza su interacción permanente con el sector externo con responsabilidad social, articulando sus acciones con conocimientos que le permitan transformar su entorno social y productivo, es por ello, que a través de la oferta educativa de cursos de educación continua que son impartidos por estudiantes voluntarios tecnológicos del programa impactan en comunidades vulnerables de la región, así mismo, la vinculación de practicantes en las empresas de la región permiten aportar en el manejo eficiente de la información en estas organizaciones.

En este mismo sentido el Plan de Desarrollo 2021 - 2028 de la Universidad Mariana articulando los propósitos y objetivos institucionales busca “Interactuar con el entorno y contribuir a la transformación sociocultural y al desarrollo con justicia social y respeto por el ambiente” (Plan de Desarrollo 2021 -2028, pág. 39), para lo cual los programas deben establecer vínculos relacionales entre el medio social y la Universidad para la búsqueda y construcción conjunta de planes, programas y proyectos orientados a la transformación del contexto.

El Programa de Ingeniería de Sistemas desde el Plan de Desarrollo y el PEI, asume la proyección social como “*la forma de circulación del conocimiento en la sociedad, de distinto grado de complejidad, pero que comparte modelos de gestión, métodos y hábitos de trabajo*”

relacionados con su orientación a interactuar con agentes sociales, alrededor de problemas o temas específicos” (Universidad Mariana, 2011, pág. 81). En este sentido, las diferentes modalidades de proyección social que están acordes con las definidas en el SNIES Sistema Nacional de Información en la Educación Superior son:

Consultoría: es la orientación o guía a los beneficiarios en el desarrollo sistemático de sus propias destrezas, así como la identificación y resolución de problemas a través de las asesorías, consultorías, asistencia técnica, interventorías o veedurías. Estas consultorías generan un producto y tienen un tiempo de terminación definido. El Proyecto CONECTE creado a partir del año 2021 por la Universidad Mariana y coherente con el Plan de Desarrollo 2021 - 2028 en su escenario de apuesta, conforma un equipo consultor encargado de elaborar y atender propuestas de servicios de consultoría, asesoría y formación dirigida a empresas organizaciones o instituciones públicas, privadas o mixtas de los diferentes sectores económicos y sociales que permita fortalecer su capacidad productiva y competitiva con equipo humano especializado y certificado en sus distintas disciplinas. El programa de Ingeniería de Sistemas se articula con esta iniciativa proponiendo servicios de tecnología a las empresas, instituciones educativas, ONG u otras y que puedan ser desarrolladas desde la unidad hacia el medio externo.

Cursos: Son actividades de formación que se presentan como un proyecto, involucra costos, beneficiarios, contrapartidas y estudio financiero para su ejecución, se ofrecen al sector externo de manera formal y se legaliza mediante convenio o contrato. Estos cursos tienen una duración menor a 16 horas. Los Webinar, foros, cursos cortos en el manejo de plataformas virtuales, negocios por internet y capacitaciones a estudiantes de colegios en temas de tecnología es una forma de interactuar del programa con el sector externo.

Educación continua: Son actividades de formación continua que realiza el programa y cuya duración mínima sea de 16 horas (Cursos y Talleres), Los diplomados (Duración mínima de 90 horas) y seminarios, congresos y simposios. El programa hace efectiva su oferta académica de educación continua con cursos de 32 horas en Internet y Correo Electrónico, Excel básico, intermedio y avanzado, marketing digital, diseño de presentaciones atractivas que se ofrecen de manera gratuita a las comunidades del departamento de Nariño y que se realizan con mediaciones a través de plataformas virtuales y de manera sincrónica. El programa también participa en la organización de congresos y seminarios tales como CACIED, Congreso Andino de Computación y mediante alianzas con Redis se participa activamente en clases espejos en otras Instituciones de Educación Superior.

Actividad cultural: Son actividades de extensión que se realizan sin costo alguno y que a la vez son recurrentes. El programa realiza anualmente el encuentro con sus egresados como una forma de interactuar y fortalecer su vínculo e interacción permanente.

Servicios de extensión: Son los servicios que presta o puede prestar el programa en forma indefinida y que le permite interactuar con el sector productivo. Dentro de estas actividades se encuentran las prácticas formativas, en donde los estudiantes realizan apoyo tecnológico a empresas o instituciones de la región mediante convenio y guiado por el coordinador de prácticas del programa. Las prácticas formativas es la estrategia que implementa el programa para realizar estos servicios de extensión en las empresas del sector tales como Planupsoft S.A.S, SIRIS S:A:S, Renova y en el sector público con la Contraloría Departamental, Alcaldía de Pasto, Gobernación de Nariño entre otras.

3.5 Propósitos del programa

Propósito general

Formar Ingenieros de Sistemas humana y académicamente competentes en las disciplinas de la computación, mediante el desarrollo de docencia, investigación y proyección social, con calidad y visibilidad nacional e internacional.

Propósitos específicos

- Consolidar la gestión académica en el Programa de Ingeniería de Sistemas, mediante el desarrollo de una docencia de calidad, la reducción de la tasa de deserción estudiantil y el incremento del valor agregado a los estudiantes durante su proceso de formación.
- Fortalecer el proceso de investigación e innovación en el programa de Ingeniería de Sistemas, mediante el incremento del impacto a nivel regional, nacional e internacional de la investigación y la innovación; la generación de espacios de participación en proyectos universidad-empresa-estado y de cooperación con miembros de comunidades académicas nacionales e internacionales.
- Afianzar el impacto generado por el programa de Ingeniería de Sistemas en el desarrollo de actividades de extensión o proyección social.
- Fortalecer la participación de profesores, estudiantes y directivos en actividades de internacionalización del programa.

4. ORIENTACIONES CURRICULARES

4.1 Fundamentación teórica del programa

Antecedentes a nivel internacional.

(Hernández P., G. A., & Otros, 2009, págs. 37-38) La computación no es simplemente una disciplina, es un conjunto de disciplinas. Antes de los 90 's los programas en computación estaban relacionados con las disciplinas que empezaron a aparecer en los años 60. Originalmente existieron solo tres tipos de programas en computación: Ciencias de la Computación, Ingeniería Eléctrica y Sistemas de Información. Para quienes querían llegar a ser expertos en desarrollar software o tener que ver con aspectos teóricos de la computación Ciencias de la Computación fue la opción a seguir. Para quienes querían trabajar con el hardware Ingeniería Eléctrica fue la inclinación. Para quienes querían usar el hardware y el software para resolver problemas de negocios Sistemas de Información fue la elección correcta. Durante los 90 's se realizaron significativos adelantos que cambiaron el panorama de las disciplinas de la computación como la consolidación de la Ingeniería en Computación que emerge de la Ingeniería Eléctrica donde se diseña y programa chips que permiten el control digital de diferente tipo de dispositivos. La disciplina Ciencias de la Computación creció rápidamente y llegó a ser aceptada dentro de la familia de las disciplinas académicas. La Ingeniería de Software aparece como un área dentro de las Ciencias de la Computación y comenzó a desarrollarse como disciplina en sí misma. Los Sistemas de información tenía que abordar un ámbito cada vez mayor de desafíos. Programas de tecnología de la información comenzaron a surgir a finales de los 90 's. Después de los 90 's se refleja un nuevo panorama de los programas de computación donde la informática en su conjunto ha madurado para abordar los problemas del nuevo milenio. La Ingeniería en Computación se ha solidificado como una disciplina distinta de la ingeniería eléctrica y asumió un papel primordial en lo que respecta al hardware y su software asociado. La Ingeniería de Software ha surgido para hacer frente a los importantes desafíos inherentes en la construcción de sistemas de software que sean fiables y asequibles. La tecnología de la información ha surgido para llenar un vacío que las demás disciplinas de la computación no abordan adecuadamente.

Antecedentes a nivel nacional.

En el libro Caracterización de la Ingeniería de Sistemas y programas afines en Colombia (Rodríguez & Forero, 2009) publicado por la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas ACIS, se presenta una investigación hecha en torno a la Ingeniería de Sistemas,

donde se la describe en una línea de tiempo. Inicia con el surgimiento de la carrera en los 60's como un proceso de adopción de tecnología de las grandes empresas colombianas para apoyar principalmente sus entornos administrativos, y cuyo manejo era reservado para personas que regresaban al país luego de cursar sus estudios en el extranjero y que en su mayoría fueron ingenieros civiles y electrónicos con experiencia en el uso de computadores, de ahí se vislumbra en Colombia la gran necesidad de profesionales en el área de tecnología. Surgen alrededor del país instituciones que ofrecen capacitación en este campo, por ejemplo, en la Escuela de Minas se ofrece cursos, en la Universidad Nacional maestrías y en la Universidad de los Andes ciencias de la computación adscrita dentro de la Facultad de Ingeniería, cuyo currículo se basó en el de la Universidad de Pensilvania; es aquí donde se le otorga a la profesión el nombre de Ingeniería de Sistemas, título que adoptaría luego las demás instituciones en el país.

Los primeros egresados en el país, a inicios de los 70's, fueron contratados por grandes empresas públicas y privadas, se consideraron como un grupo élite en la programación, quienes se desempeñaron como programadores de desarrollo y mantenimiento, luego pasaron a formar parte de las áreas administrativas de las compañías. En ese entonces, los primeros profesionales de Ingeniería de Sistemas se enfrentaron a las oportunidades de negocio como la de prestación de servicio de tiempo de cómputo, surgimiento de casas de software comercial y a la medida, de las redes, la llegada de internet a Colombia en 1988, y la necesidad de promoción de la industria competitiva a nivel mundial debido a las exigencias de la globalización. Actualmente las tendencias son otras, y la exigencia del sector productivo es cada vez más alta, en un estudio del perfil laboral y profesional de los Ingenieros de Sistemas en Colombia (Jiménez Toledo, Martínez Navarro, Hernández Pantoja, Muñoz Guzmán, & Jiménez Toledo, 2016) se evidenció las preferencias que tienen las empresas de base tecnológica por los expertos en tecnología, en este punto las ciencias de la computación se llevó el mayor porcentaje; además, se encontró que la Ingeniería Informática (CE) al ser una disciplina que encierra ciencia y tecnología del diseño, construcción, implementación, mantenimiento y validación de hardware y software de los sistemas informáticos, junto con la disciplina de Ciencias de la Computación (CS), se caracterizan por tener una gran variedad de áreas de conocimiento identificadas, evidenciando un alto porcentaje de presencia en la formación de Ingenieros de Sistemas de las universidades colombianas. En este mismo contexto la disciplina Sistemas de Información (IS) con un porcentaje de aparición más bajo, se caracterizó por compartir algunas de sus áreas de conocimiento con estas disciplinas predominantes. Por su parte, las disciplinas Ingeniería de Software (SE) y Tecnologías de la Información (IT) tienen un bajo porcentaje en áreas de conocimiento que inciden en la formación de Ingenieros de Sistemas, pero es probable, que estas áreas se traten en estudios de postgrado.

4.2 Propósitos de formación

La Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana desarrolla la formación en cumplimiento del siguiente gran objetivo: aportar al desarrollo económico y social de la región y el país con la formación de Ingenieros de Sistemas que cuente con competencias en las áreas: básica, científica, tecnológica, comunicativa y humanística, necesarias en el análisis y solución de problemas propios de la Ingeniería de Software, Sistemas de Información y Tecnología de la Información apoyados en las Ciencias de la Computación con el propósito de impulsar el desarrollo competitivo del sector productivo a nivel nacional e internacional. Este logro se lleva a cabo a través de tres metas: comprender y aplicar leyes, conceptos, principios y teorías básicos del campo de las Ciencias de la Computación, como sustento científico y tecnológico en el desarrollo de software; comprender y aplicar conceptos, principios y teorías en el campo de los Sistemas de Información que le permitan analizar los requerimientos y procesos del negocio, para especificar y diseñar sistemas alineados con los objetivos de la organización; comprender y aplicar conceptos, principios y teorías en el campo de la ingeniería de software que le permitan planear, organizar, dirigir y desarrollar procesos de construcción de Software como solución a problemas del mundo real; y comprender y aplicar conceptos, principios y teorías en el campo de la Tecnología de la Información que le permitan adaptar, proponer, innovar y dirigir cambios en los procesos de negocios basado en infraestructura tecnológica.

4.3 Competencias

En lo que respecta a las competencias el programa de Ingeniería de Sistemas sigue los lineamientos del Modelo Pedagógico de la Universidad Mariana (Marroquín, M, y otros, 2015) y el Proyecto Educativo Institucional PEI (UNIMAR, 2011).

Es así como, la Universidad Mariana tiene sus competencias descritas claramente en el PEI, donde se encuentran inmersas en dos dimensiones: La académica y la formación para la vida. Además, son clasificadas en: genéricas (las señaladas por el ICFES, Tuning AL), específicas (propias de la carrera y comunes a otras) y las institucionales (humano-cristianas); en cuanto a sus docentes cuentan con las siguientes opciones: conciencia crítica de su papel, conocer y aplicar conocimientos, dominios práctico y conceptual.

En la tabla 2, puede verse a detalle las competencias que se desarrollan en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la institución:

Tabla 2. Competencias desarrolladas en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana

Tipo	Descripción
Básicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Capaz de abstraer, analizar y sintetizar situaciones problemáticas ● Capaz de aplicar los conocimientos en la práctica ● Usa las tecnologías de la información y de la comunicación para apoyar su trabajo ● Capaz de investigar-Capaz de aprender y actualizarse permanentemente ● Capaz de organizar y planificar el tiempo

	<ul style="list-style-type: none"> ● Capaz de ser creativo-Capaz de identificar, plantear y resolver problemas ● Capaz para tomar decisiones-Capaz de trabajar en equipo ● Es comprometido con su medio socio-cultural ● Trabaja en contextos internacionales ● Trabaja en forma autónoma ● Capaz de formular y gestionar proyectos ● Posee compromiso ético ● Posee compromiso con la preservación del medio ambiente ● Valora y respeta la diversidad y multiculturalidad ● Manejo de sistemas simbólicos ● Posee habilidades de razonamiento abstracto ● Apropia la cultura científica y tecnológica ● Gestiona la información ● Posee habilidades interpersonales y cívicas ● Capaz de liderar ● Domina la lengua materna y una lengua extranjera ● Es persona, ciudadano y profesional integral con sensibilidad social y servicio solidario, ético y respetuoso de los derechos humanos, justo y equitativo
Genéricas en Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprende el proceso de una relación o una función para su representación ● Optimiza modelos matemáticos para generar soluciones ● Representa la realidad mediante modelos matemáticos ● Analiza datos o información que faciliten la toma de decisiones ● Comprende los sistemas numéricos para mejorar el nivel de confiabilidad en el tratamiento de los datos o información ● Resuelve problemas en el área de la ingeniería ● Propone y plantea problemas prácticos y teóricos en el área de la ingeniería ● Analiza, diseña e implementa soluciones computacionales ● Comprende los componentes teóricos de la computación para la solución de problemas ● Usa herramientas tecnológicas para apoyar las solución de problemas computacionales
Específicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprende el nivel de complejidad de la información para generar alternativas de solución ● Identifica y comprende los componentes funcionales de un sistema de cómputo, sus características, su funcionamiento y sus interacciones ● Comprende, apropia y aplica las fases del tratamiento de la información para soportar los procesos de negocios ● Entiende la arquitectura del computador para hacer un mejor uso de las herramientas de software y los lenguajes de programación ● Propone soluciones tecnológicas en tiempo real ● Comprende la complejidad de las compensaciones entre la velocidad de procesamiento de la CPU, el tamaño de la memoria caché, la organización de los buses, el número de núcleos del procesador y todos estos en funcionamiento ● Aplica las fases del tratamiento de la información para soportar los procesos de negocios ● Analiza los requerimientos de información y los procesos de negocios para especificar y diseñar sistemas alineados con los objetivos de la organización. ● Gestiona la información de forma óptima para apoyar el proceso de toma de decisiones. ● Identifica oportunidades tecnológicas y propone proyectos basados en Tecnología de la Información para beneficio del negocio. ● Identifica el nivel de complejidad de la información para generar alternativas de solución. ● Comprende la Infraestructura tecnológica del negocio de manera global. ● Planea, organiza y dirige procesos de construcción de software como solución a problemas del mundo real ● Aplica las diferentes facetas del amplio campo de la Interacción Humano - Computador en la solución de problemas del mundo real. ● Ejecuta y maneja apropiadamente actividades para cada fase en el proceso de construcción de software asumiendo diferentes roles en equipos de trabajo e investigación. ● Analiza la interacción de las personas con la tecnología como elemento fundamental para el desarrollo de sistemas más usados y aceptables. ● Aplica los conceptos de modularidad y reutilización de software para crear soluciones en tiempos y costos mínimos. ● Conoce, entiende y aplica buenas prácticas para la construcción de software a través de ambientes de trabajo colaborativo. ● Propone soluciones tecnológicas en tiempo real ● Plantea políticas y estrategias de seguridad para mantener la fiabilidad e integridad de la información ● Planear, configurar, implementar y mantener la infraestructura tecnológica de una organización como soporte a los procesos del negocio. ● Comprende los objetivos y las funciones de la distribución de la información ● Entiende por qué la seguridad y fiabilidad de la información se debe tener en cuenta desde el diseño y arquitectura de una solución tecnológica para ser más efectiva. ● Identifica oportunidades tecnológicas y proponer proyectos basados en TI para beneficio del negocio ● Aplica las tecnologías emergentes para la distribución de la información y evaluar sus capacidades, limitaciones y su potencial. ● Conoce las consideraciones jurídicas y éticas relacionadas con el manejo y gestión de los activos de información de una empresa. ● Da respuesta a las necesidades de los clientes que aparecen de la tecnología en computación.

Fuente: este documento 2021

4.4 Perfiles

Perfil de ingreso.

El candidato a estudiar Ingeniería de Sistemas en la Universidad Mariana, debe poseer conocimientos (saber), debe tener actitudes (ser) y debe tener capacidades (hacer). En cuanto a los conocimientos (saber) estos se evidencian a partir de los resultados de la Prueba Saber Once, en específico en las áreas de: fundamentos matemáticos, física, geometría y segunda lengua; En relación con las capacidades (hacer), el aspirante necesita: buscar, clasificar, ordenar y sintetizar información de un contexto; resolver problemas contextualizados mediante el uso del razonamiento lógico matemático; analizar e interpretar información de un problema dado; utilizar herramientas de tecnología de información y comunicación para agilizar procesos. En diferentes tipos de contextos (ser), debe estar preparado para: tener disposición para asumir un rol dentro de un equipo de trabajo, ser individuo crítico y propositivo frente a una situación de estudio, comunicar efectivamente una idea, ser creativo en la solución a problemas planteados, y poseer actitud de respeto hacia sí mismo, con los demás y en defensa del medio ambiente. Estos elementos se relacionan en la Tabla 3.

Tabla 3. Características y cualidades del perfil de ingreso del aspirante

Capacidades	Recursos
<ul style="list-style-type: none"> - Buscar, clasificar, ordenar y sintetizar información de un contexto. - Planificar y estructurar hábitos de estudio. - Utilizar herramientas de tecnología de información y comunicación para agilizar procesos. - Dominar mínimo de forma básica una segunda lengua. 	Entrevista (hacer)
Conocimientos	
<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos matemáticos - Física - Geometría - Segunda lengua 	Resultados pruebas saber 11 (Saber)
Actitudes	
<ul style="list-style-type: none"> - Tener disposición para asumir un rol dentro de un equipo de trabajo. - Ser un individuo crítico y propositivo frente a una situación de estudio. - Comunicar asertivamente una idea. - Ser creativos en la solución a problemas planteados. - Actitud de respeto hacia sí mismo, con los demás y en defensa del medio ambiente. 	Entrevista (Ser)

Fuente: este documento 2021

Perfil de formación.

El Ingeniero de Sistemas de la Universidad Mariana se forma como profesional humana y académicamente competente con espíritu emprendedor en: 1.) La formulación y desarrollo de proyectos para la gestión de información, alineados con los objetivos de la organización;

2.) Gestión de la construcción de software con estándares de calidad; y 3.) Administración de la infraestructura tecnológica de la organización como soporte al cumplimiento de sus objetivos; mediante la aplicación de conceptos, principios y teorías de las disciplinas de la computación.

Perfil de egreso.

El estudiante que egresa del programa se gradúa como Ingeniero de Sistemas, y sus campos de acción en relación con el objeto de estudio son:

- **Sistemas de Información:** interpretación de la información compleja, creación de sistemas de información alineados con los objetivos de las organizaciones, gestión de la información para la toma de decisiones, tratamiento de la información para soportar los procesos de negocios.
- **Ingeniería de Software:** construcción de software como solución a problemas del mundo real aplicando buenas prácticas y desempeño adecuado en equipos de trabajo para la construcción de software.
- **Tecnologías de la Información:** diseño, implementación y administración de TI en los procesos de negocios, gestión de proyectos de TI para las organizaciones y manejo apropiado de la seguridad en TI.

Las labores que realiza el egresado de acuerdo con los campos de acción son:

- **Sistemas de Información:** comprende el nivel de complejidad de la información para generar alternativas de solución, analiza los requerimientos de información y los procesos de negocios, especifica y diseña sistemas alineados con los objetivos de la organización, gestiona y administra la información de forma óptima, apoya el proceso de toma de decisiones, comprende, apropia y aplica las fases del tratamiento de la información (almacenamiento, transformación, comunicación, interpretación, visualización), soporta los procesos de negocios y plantea políticas y estrategias de seguridad que salvaguarden la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.
- **Ingeniería de Software:** planea, organiza y dirige procesos de construcción de Software como solución a problemas del mundo real. Ejecuta y maneja apropiadamente actividades para cada fase en el proceso de construcción de software. Comprende los procesos de software para plantear soluciones. Entiende y aplica el concepto de modularidad y reutilización de software de forma eficiente. Asume diferentes roles en equipos de trabajo e investigación para crear soluciones. Conoce, entiende y aplica buenas prácticas en la construcción de software.

- **Tecnologías de la Información:** adapta, propone, innova y dirige cambios en los procesos de negocios basados en TI. Satisface las necesidades de los clientes que requieren de la tecnología en computación. Planea, configura, implementa y mantiene la infraestructura tecnológica de una organización como soporte a los procesos del negocio. Identifica oportunidades tecnológicas y propone proyectos basados en TI para beneficio del negocio. Identifica y comprende la infraestructura tecnológica del negocio de manera global y propone soluciones tecnológicas en tiempo real.

El egresado de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana interactúa con los usuarios de los productos o servicios que suministra, siendo un miembro proactivo y empoderado de sus labores. Cabe resaltar que el entorno del Ingeniero de Sistemas se caracteriza por el cambio permanente y acelerado de la tecnología, la transformación constante y vertiginosa de las empresas, instituciones y organizaciones y por una variación permanente de los requerimientos a satisfacer. Además, el entorno está constituido por la Industria TIC, las compañías consultoras como clientes directos, compañías consultoras como competencia, proveedores de tecnología, colegas y jefes de empresas consultoras y las diferentes tendencias y cambios tecnológicos. En este contexto, es que aparecen las oportunidades de desempeño de los egresados en áreas como: recolección, análisis, interpretación y visualización de grandes volúmenes de información, suministro, implantación y administración de sistemas de información, fabricación de productos software con estándares internacionales y buenas prácticas y el desarrollo de proyectos de TI que involucran su gestión. Esta coyuntura puede ser aprovechada por el profesional de la Ingeniería de Sistemas, bien sea como integrante de una organización, como emprendedor o prestando servicios a título personal.

4.5 Estructura curricular

Gracias a los resultados obtenidos de los dos procesos de autoevaluación hechos por el programa, que evidenciaron la necesidad de dar respuesta a estándares nacionales e internacionales de calidad en la formación, mediante acuerdo de facultad 172 de 24 de octubre de 2016, se aprueba la modificación del plan de estudio vigente. La relación de trabajo es la ideal de acuerdo con el Ministerio de Educación (Ministerio de Educación Nacional, 2015), es decir, por cada hora de trabajo directo o presencial el estudiante dedicará dos horas de trabajo independiente. El índice de flexibilidad curricular es del 28%. En las tablas 4 y 5 puede verse un resumen del plan vigente de nueve semestres para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, aprobado por resolución 19152 del 21 de septiembre de 2017 con código SNIES 2445 y en la figura 2 se aprecia la estructura de la malla curricular vigente.

Tabla 4. Total de créditos del programa

	Obligatorios	Electivos	TOTAL	Institucionales	Disciplinares	Profesionales	Electivos	TOTAL
Total Número de Créditos del Programa	106	42	148	15	37	54	42	148
Total Porcentaje Créditos (%)	72%	28%	100%	10,14%	25%	36,49%	28,37%	100%

Tabla 5. Trabajo directo e independiente

	Trabajo directo	Trabajo independiente	TOTAL
Total Número de horas	144	300	444
Total Porcentaje horas (%)	32%	68%	

Figura: 2. Malla Curricular

UNIVERSIDAD MARIANA - FACULTAD DE INGENIERÍA									
PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS									
REGISTRO CALIFICADO Resolución No. 19152 del 21 de septiembre de 2017 - SNIES 2445									
PLAN DE ESTUDIOS - 9 SEMESTRES									
SEMESTRE 1	SEMESTRE 2	SEMESTRE 3	SEMESTRE 4	SEMESTRE 5	SEMESTRE 6	SEMESTRE 7	SEMESTRE 8	SEMESTRE 9	
Algoritmos Y Progra. I 3	Algoritmos Y Progra. II 3	Algoritmos Y Progra. III 3	Estructura de Datos I 3	Estructura de Datos II 3	Análisis y Modelamiento de Sw 2	Ingeniería de Software I 3	Ingeniería de Software II 3		
Lógica Matemática 2	Algebra Lineal 2	Matemáticas Discretas 2	Interacción Hombre Maquina 3	Teoría de Base de Datos 3	Practica Base de Datos 3	Construcción Sis de Información 3			
Fundamento Matemático 2	Calculo Diferencial 2	Calculo Integral 2	Ecuaciones Diferenciales 2		Sistemas Operativos, Configuración Y Uso 2			Arquitectura e Integración de Sistemas 3	
Introducción a la Ingeniería 1	Mecánica 3	Electricidad y Magnetismo 2	Máquinas Eléctricas 3	Electrónica Digital 2	Arq. Computadores y Organización 2		Redes Informáticas 2	Seguridad en Sistemas Computacionales 3	
Curso Dilo. Humano 1		Métodos Numéricos 2	Probabilidad y Estadística Descriptiva 3	Estadística Inferencial 3	Simulación 2				
Lectoescritura Investigativa 1	Epistemología Especifica 1			Procesos de Investigación I 1	Procesos de Investigación II 1	Seminario de Investigación 1	Trabajo de Investigación 1		
Pensamiento Filosófico 2	Humanismo Cristiano 2	Ética Profesional 2				Legislación Laboral 1			
				Formulación y Gestión de Proyectos 2	Visión Empresarial 1	Pilares del Espíritu Empresarial 1			
Elec. Complementaria 1 2	Elec. Complementaria 2 2	Elec. Complementaria 3 2	Elec. Complementaria 4 2	Elec. Complementaria 5 2	Elec. Complementaria 6 2				
Electiva General 1 2	Electiva General 2 2	Electiva General 3 2	Electiva General 4 1	Electiva General 5 1	Electiva General 6 2	Electiva General 7 3	Electiva General 8 2		
						Elec. Profundización 1 2	Elec. Profundización 3 2	Elec. Profundización 6 3	
						Elec. Profundización 2 2	Elec. Profundización 4 3		
							Elec. Profundización 5 3		
								Practica Profesional 6	
SEMESTRE 1 16	SEMESTRE 2 17	SEMESTRE 3 17	SEMESTRE 4 17	SEMESTRE 5 17	SEMESTRE 6 17	SEMESTRE 7 16	SEMESTRE 8 16	SEMESTRE 9 15	
		Verificación Inglés: Inglés A1		Verificación Inglés: Inglés A2			Verificación Inglés: Inglés B1	Total Créditos Plan: 148	

AREA ESPECIFICA
AREA GENERAL
AREA BASICA
ELECTIVAS

Fuente: este documento 2021

4.6 Internacionalización del programa

La globalización es un fenómeno que, en los últimos años, se ha acelerado debido a los avances en tecnología, las comunicaciones, la ciencia, entre otros, y que ha tomado mayor fuerza como respuesta de adaptación a la crisis generada por la pandemia mundial covid 19. Este acontecimiento, se caracteriza porque ha logrado la integración mundial en diferentes ámbitos, entre los que se encuentra: el político, el económico, el social, el cultural y el tecnológico. Como consecuencia, el mundo se ha convertido en un lugar cada vez más interconectado e interrelacionado.

Teniendo en cuenta que estos procesos de globalización ha obligado a las diferentes instituciones a salir de las fronteras físicas conocidas entre países, para llegar a lugares lejanos y desconocidos, y que, para el Ministerio de Educación Nacional la internacionalización es un proceso que confiere una dimensión internacional e intercultural a los mecanismos de enseñanza e investigación de la educación superior a través de la movilidad académica de estudiantes, profesores e investigadores; la formulación de programas de doble titulación; el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación y la internacionalización del currículo; así como la conformación de redes internacionales y la suscripción de acuerdos de reconocimiento mutuo de sistemas de aseguramiento de la calidad de la educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2009). Además, el Acuerdo 03 de 2014 del Consejo Nacional de Educación Superior –CESU, establece los lineamientos para la acreditación institucional, y en correspondencia al Factor 5. Visibilidad Nacional e Internacional una institución de alta calidad debe promover la inserción institucional en contextos académicos nacionales e internacionales y las relaciones externas de profesores y estudiantes. La Universidad no puede ser ajena a este acontecer; y desde su quehacer, actualmente, tiene el desafío y la obligación de fomentar los lazos de integración y cooperación entre las Instituciones de Educación Superior (IES) con sus pares en otras partes del mundo y con otras organizaciones, con el propósito de conseguir una mayor presencia y visibilidad internacional en un mundo cada vez más globalizado. Es así como la función de Internacionalización, se convierte en un requerimiento indispensable para las universidades que tienen la responsabilidad y el compromiso de formar a las futuras generaciones, de manera competente para desempeñarse como profesionales y ciudadanos globales (Salmi & y Otros, 2014, pág. 18).

4.6.1. Lineamientos de Internacionalización en la Universidad Mariana

Dentro de la Universidad Mariana la unidad encargada de liderar los procesos de internacionalización es la Oficina de Relaciones Internacionales ORI, la cual es una dependencia adscrita a Rectoría que lidera en general el Proceso Estratégico para la gestión de relaciones de la Universidad Mariana, conforme al Acuerdo 009 de 2019 del Consejo Directivo.

La ORI apoya la construcción y puesta en marcha del plan de ejecución de la Política de Internacionalización Institucional, aprobada por el Acuerdo 003 del 12 de marzo de 2020 del Consejo Directivo, la cual es transversal a todos los procesos institucionales. Su ejecución permite la consolidación de las dimensiones internacional, intercultural y global, a través del relacionamiento nacional e internacional, proyectando la misión de la Universidad Mariana y promoviendo una cultura de internacionalización en articulación con las funciones sustantivas de la educación superior.

La gestión de la Internacionalización en la Universidad Mariana se enfoca en tres líneas estratégicas que a su vez promueven el Bilingüismo: Internacionalización del currículo, Internacionalización de la investigación, Internacionalización de la proyección social.

Entre las principales actividades que realiza la Oficina de Relaciones Nacionales e Internacionales de la Universidad Mariana, se pueden mencionar: Orientar y apoyar en la ejecución de la Política de Internacionalización en articulación con las unidades académicas y administrativas. Realizar seguimiento y control al cumplimiento de la Política de Internacionalización. Liderar el relacionamiento interinstitucional a nivel nacional e internacional con el fin de consolidar alianzas estratégicas que permitan a la Universidad Mariana ser parte de proyectos e iniciativas que aporten al desarrollo de la región. Gestionar los convenios de cooperación académica e investigativa nacionales e internacionales suscritos con Instituciones u organizaciones que conforman el sistema de Educación Superior. Gestionar las movilidades. Gestionar la información de internacionalización al interior de la Universidad Mariana. Promover espacios de formación y actualización sobre la internacionalización en la educación superior al interior de la comunidad universitaria.

4.6.2 Estrategias y acciones de internacionalización en el Programa de Ingeniería de Sistemas

Al interior del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana los procesos de Internacionalización son liderados por la Coordinación de Internacionalización, y siguen los mismos lineamientos estratégicos de la ORI a nivel de toda la Universidad y el plan de ejecución de la Política de Internacionalización Institucional. Por consiguiente, se siguen los tres lineamientos estratégicos de la Universidad Mariana descritos a continuación:

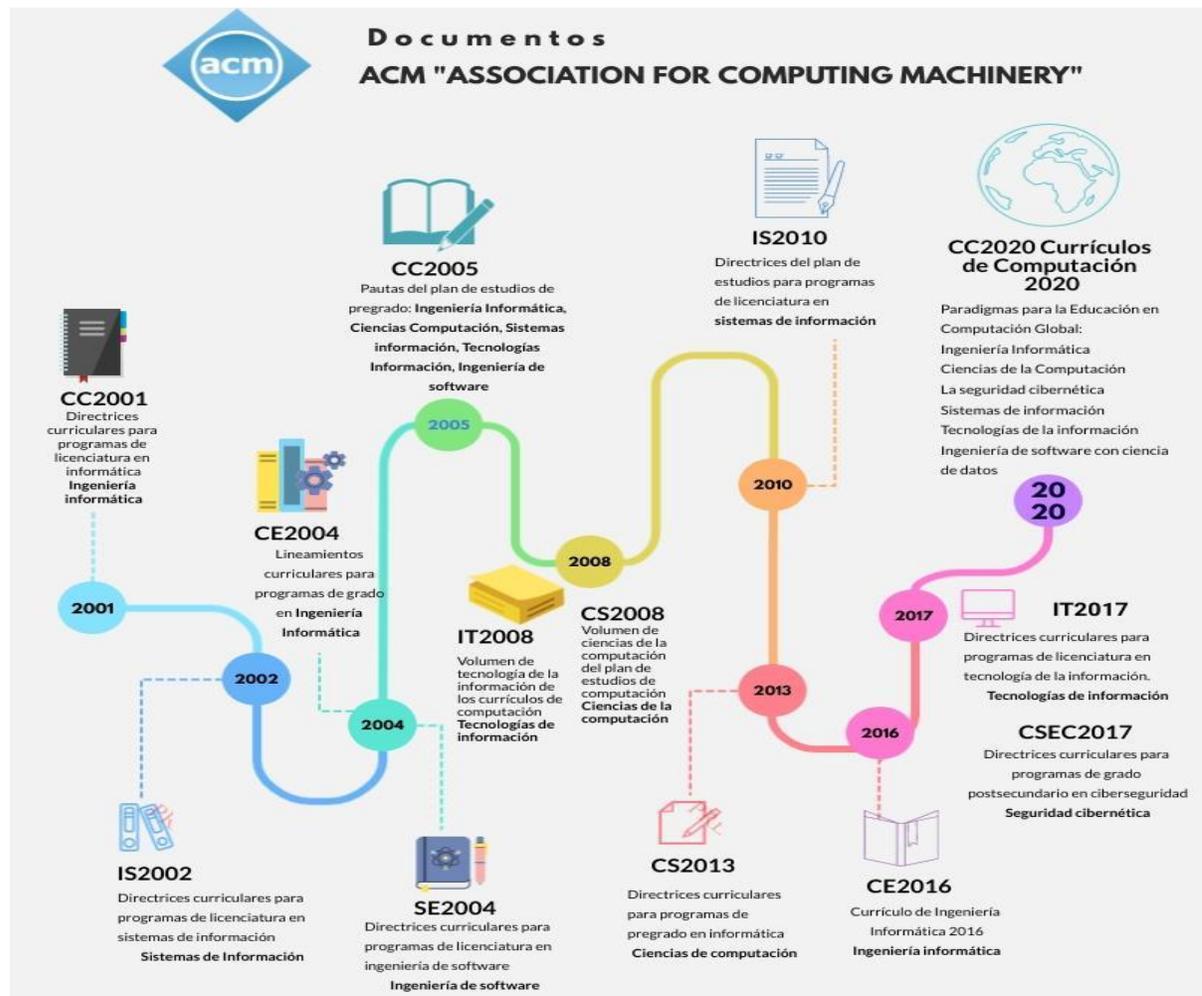
- **Internacionalización del currículo**

La internacionalización del currículo busca incorporar la dimensión internacional en los procesos académicos de pregrado y posgrado mediante el fortalecimiento de los ejercicios de cooperación interinstitucional y flexibilidad curricular.

Desde el año 2017 se viene propiciando un espacio para la colaboración entre los programas de Ingeniería a nivel regional y mediante el acuerdo 217 del 26 de octubre de 2017, el consejo académico acepta la participación de los programas de la Facultad de Ingeniería en el convenio de movilidad de las facultades de Ingeniería de Nariño, el cual propende por la combinación de esfuerzos entre universidades: Universidad de Nariño, Universidad CESMAG, Universidad Cooperativa de Colombia, Universidad Antonio Nariño, Universidad Mariana, y la Corporación Universitaria Autónoma de Nariño; para brindar posibilidades de enriquecimiento académico, investigativo y de proyección social dando apertura a nuevas experiencias de formación a estudiantes de Ingeniería, el aprovechamiento del talento humano, recursos físicos, infraestructura tecnológica y de laboratorios así como también, afianzar las relaciones entre las Instituciones cooperantes. El 15 de noviembre de 2018 se firma el convenio para desarrollar la movilidad académica de los estudiantes de las facultades de Ingeniería de Nariño.

En cuanto a referentes académicos externos, nacionales e internacionales de reconocida calidad para la revisión y actualización del currículo del programa de ingeniería de sistemas, el documento "Computing Curricula 2020 CC2020" es el más reciente referente con el que se cuenta, este documento contiene la información que para nuestro caso es brindado por la ACM "Association for Computing Machinery", asociación dedicada desde 1960, junto con las principales sociedades de computación científica y profesional, e implementar recomendaciones para plan de estudios en el área de la tecnología informática como respuesta al panorama rápidamente cambiante de la tecnología, al ritmo en el que evoluciona y sigue evolucionando la computación, surgen nuevas disciplinas relacionadas con la computación, se actualizarán informes curriculares existentes y se redactarán informes adicionales para las nuevas disciplinas en el campo de acción, en la figura 3 se relaciona una línea del tiempo de los documentos ACM.

Figura 3. ACM, línea de tiempo con los documentos



Fuente: este documento 2021

● Internacionalización de la Investigación

Esta línea estratégica busca integrar la dimensión global a los lineamientos institucionales definidos en esta función sustantiva, garantizando la interacción permanente de la Universidad Mariana a nivel nacional e internacional, a fin de materializar la docencia y la investigación en iniciativas que promuevan el desarrollo regional.

En este lineamiento estratégico se centra uno de los principales aspectos en los cuales se enfocan los esfuerzos del programa: El desarrollo de proyectos de investigación. La investigación es una función sustantiva que ha venido creciendo y enriqueciendo la calidad del programa. En este sentido, los docentes y estudiantes del programa interactúan con miembros de comunidades nacionales e internacionales de reconocido liderazgo a través del desarrollo de proyectos de investigación. Entre estas entidades se encuentran las

universidades: Universidad Internacional de La Rioja, Universidad del Cauca, Universidad San Buenaventura, Universidad de Nariño, Universidad CESMAG y la Fundación Universitaria de Popayán. También se encuentran los entes gubernamentales como: Gobernación de Nariño y la Secretaría de Tránsito y Transporte de Pasto, entre otras instituciones, con las cuales se gestionan proyectos dentro de un marco de trabajo colaborativo.

En relación con la participación en redes u organismos nacionales e internacionales los docentes del programa han venido involucrándose en alianzas o sinergias que le permiten al programa desarrollar eventos de alto impacto y proyectos de investigación que generen productos de nuevo conocimiento. En síntesis, los docentes y directivos del programa hacen parte de las redes académicas: CACIED, REDIS, DDS, EDUINNOVAGOGÍA y la red de centros y grupos de investigación jurídica y socio jurídica, donde la participación activa conlleva a no solo formar parte de las redes sino también a generar resultados efectivos de la interacción.

El programa cuenta con el semillero de investigación ELITE, espacio que ha permitido a los estudiantes desarrollar un proceso de investigación formativa y participar en reconocidos eventos de carácter nacional e internacional.

- **Internacionalización de la Proyección Social**

Permite incorporar la dimensión internacional en los procesos académicos de pregrado y posgrado mediante el fortalecimiento de los ejercicios de cooperación interinstitucional y flexibilidad curricular.

En relación con este lineamiento estratégico, los convenios activos de intercambio con universidades nacionales y extranjeras así como los convenios de cooperación con Instituciones de Educación Superior de reconocido liderazgo han permitido la interacción con el sector externo, partiendo de los cuales se desarrollan eventos del programa divididos entre congresos, foros, seminarios y webinars los cuales han surgido como resultado efectivo de la aplicación de estos convenios, muchos de los cuales son enfocados al carácter internacional y también por su puesto al carácter nacional. La aplicación efectiva de los convenios de cooperación permite desarrollar proyectos, los cuales permiten publicar artículos en revistas indexadas internacionales y nacionales, e incluso la publicación de libros. Además, del desarrollo de productos software, donde el beneficiario principal ha sido las empresas gubernamentales del sector público con el propósito de brindar posibilidades de enriquecimiento a los programas de ingeniería de la región mediante experiencias de formación y el aprovechamiento del: talento humano, recursos físicos, infraestructura tecnológica y de laboratorios, se mantiene activo un convenio para desarrollar la movilidad académica de los estudiantes de la Red de Facultades de Ingeniería de Nariño.

También se incentiva la participación de estudiantes extranjeros en el desarrollo de las actividades académicas, semestres de intercambio, cátedras en conjunto con otras universidades donde participan tanto estudiantes de la Universidad Mariana como estudiantes del extranjero, e incluso proyectos de doble titulación. Además de experiencias de homologación de cursos realizados en otros programas nacionales o extranjeros.

Como estrategia de interacción, se ha optado por desarrollar trabajo colaborativo con otras universidades para el desarrollo de eventos académicos y científicos que involucren la participación de docentes o profesionales de reconocida trayectoria y que puedan retroalimentar el quehacer del programa en el desarrollo de las funciones sustantivas.

El Plan de Desarrollo Institucional 2021 - 2028 en sus objetivos estratégicos ha propuesto transformar la capacidad de formación de capital humano en la región, con una oferta académica diversificada, con estándares internacionales y a la vez ha definido como una de sus metas incrementar la interacción de la comunidad educativa con comunidades académicas internacionales a través de redes de cooperación académica de proyección social. De igual manera en las acciones estratégicas, se plantea incrementar el factor de impacto mediante el ecosistema de emprendimiento y proyección social en el departamento de Nariño con proyección internacional y en su programa No. 4 Compromiso para la transformación social, el plan define como alcance la medición de resultados de los proyectos de innovación, emprendimiento, proyección social e investigación, incluidos en el plan de relacionamiento e intervención, impactan la transformación de la región y el país, e incluye: alianzas estratégicas que favorezcan la relación universidad, empresa, estado y sociedad, que deriven en resultados tangibles e intangibles que se constituyan en activos permanentes para la universidad y la región. (Plan de Desarrollo 2021-2028, pág. 34).

Ante estos lineamientos, el Programa de Ingeniería de Sistemas articula sus actividades con el Plan de Desarrollo, buscando la permanente interacción con el entorno internacional fortaleciendo sus convenios internacionales, actividades de extensión, que permitan la participación de estudiantes y docentes en la solución de las problemáticas de las regiones a través de la formación, capacitación o desarrollo de proyectos con otros países. Una estrategia que ha fortalecido esta relación es la participación en clases espejo promovidas por la Red REDIS con universidades de orden nacional o internacional como lo es la Universidad César Vallejo de Trujillo Perú, así como la participación de estudiantes del Ecuador y población migrante venezolana como beneficiarios de las actividades de Educación Continua y Servicios de Extensión promovidas por el programa.

4.6.3 Propósitos de internacionalización en el programa

La gestión de la Internacionalización en el Programa de Ingeniería de Sistemas se enfoca en fortalecer la participación de profesores, estudiantes y directivos en actividades de internacionalización. Este propósito se desarrolla a través de los siguientes objetivos:

- Medir el nivel de impacto de la internacionalización en el Programa de Ingeniería de Sistemas, para evaluar los resultados obtenidos e identificar oportunidades.
- Divulgar las actividades y elementos de participación del programa de internacionalización; la identificación de oportunidades de participación en eventos o convenios vigentes y la presentación de los mismos permitirá involucrar al programa en la dimensión de internacionalización.
- Establecer estrategias de participación de estudiantes, docentes y directivos en las actividades de internacionalización, definiendo objetivos que involucren actividades como identificación de intereses, necesidades y preferencias al interior del programa con respecto a los eventos y actividades de internacionalización.
- Automatizar el proceso de gestión de información del programa de internacionalización, aprovechando el apoyo de herramientas tecnológicas que permitan un acceso sistematizado a la información.

5. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

5.1 Objetivos de los procesos de autoevaluación y autorregulación en el programa

La autoevaluación en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana, se concibe como un proceso perfectible, inacabado y cíclico, fruto de una reflexión colectiva; que tiene como propósitos, en primer lugar, el autoconocimiento y en segundo lugar, el mejoramiento continuo, del cumplimiento de las funciones de Docencia, Investigación, Proyección Social y de manera transversal la Internacionalización en aras de responder, a las exigencias e impactar positivamente, el entorno social donde se actúa.

5.2 Actores de los procesos de autoevaluación y autorregulación del programa

El Programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con el Comité de Autoevaluación integrado por el Decano de la Facultad de Ingeniería, el Director del Programa de Ingeniería de Sistemas como responsable del proceso de autoevaluación, Asistente Académico, los Coordinadores de las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social; los Coordinadores de internacionalización, de egresados, de bienestar del programa, semilleros y dos docentes integrantes del Comité Curricular. Todos los actores son profesores tiempo completo del programa.

Las funciones a cargo de cada uno de los actores en el proceso de autoevaluación y autorregulación del Programa de Ingeniería de Sistemas son las siguientes:

- Participar en las jornadas de orientación lideradas por el Comité de Autoevaluación del programa, y en las reuniones de acompañamiento.
- Coadyuvar en la gestión de la organización, planeación, ejecución y seguimiento de las actividades propias del proceso de autoevaluación.
- Presentar en los plazos establecidos los productos resultantes de las actividades encomendadas desde el Comité de Autoevaluación.
- Socializar de manera periódica a los actores de la comunidad académica del programa los avances y logros alcanzados en el proceso de autoevaluación.
- Interactuar proactivamente con los integrantes de la comunidad académica del programa en pro de cumplir con los objetivos trazados en el proceso de autoevaluación.

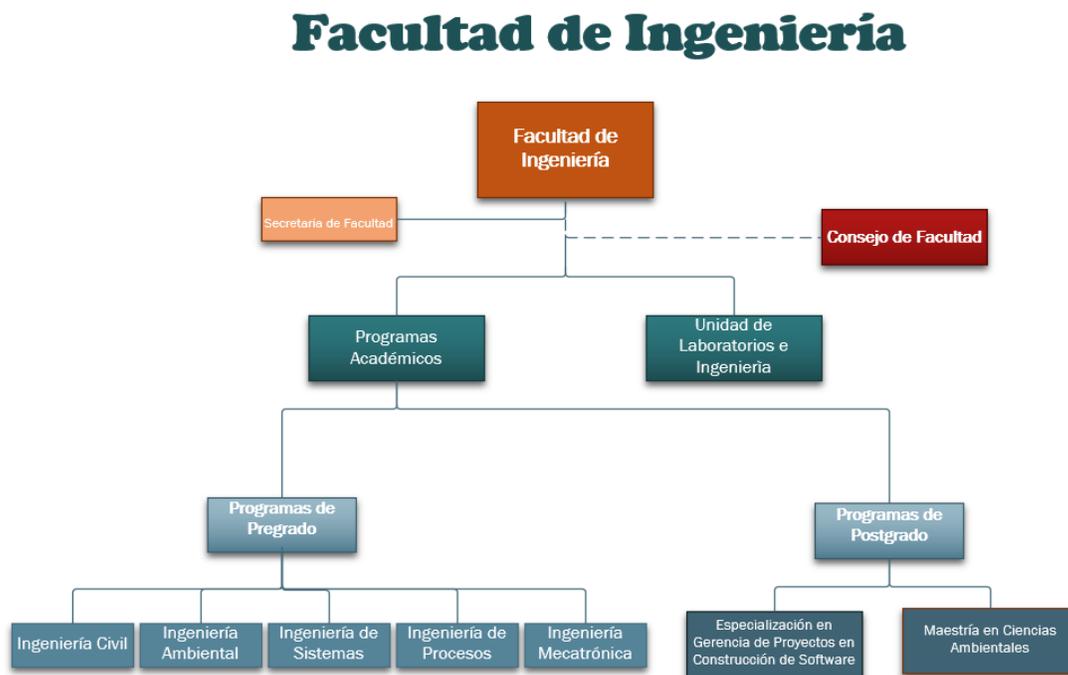
6. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA

6.1 Organigrama

El Programa de Ingeniería de Sistemas está adscrito a la Facultad de Ingeniería que depende de la Vicerrectoría Académica. El máximo órgano consultor del programa es el Consejo de Facultad, conformado por el decano, los directores de los programas de Ingeniería Ambiental, de Sistemas, de Procesos, Mecatrónica y Civil, así como de un estudiante y un docente, de la facultad, elegidos según el estatuto general de la universidad Mariana en los artículos 40, 41 y 42, el reglamento general en los artículos 12, 30 y 31, el reglamento general de educadores profesionales en su artículo 31, el reglamento de educandos en el artículo 14, y según las modificaciones establecidas por los acuerdos del Consejo Directivo 004 del 11 de marzo de 2009 y 011 del 15 de marzo de 2017, estructura indicada en la figura 4.

El Consejo de Facultad es la autoridad de gobierno que tiene a su cargo la dirección inmediata de la facultad. Están dentro de sus funciones el adoptar políticas y orientaciones trazadas por los directivos generales de la universidad y es presidido por la decanatura de la facultad. Las otras dependencias jerárquicas de los programas de la facultad se establecen por la estructura organizacional establecida en el estatuto general y el reglamento general de la universidad.

Figura 4. Organigrama de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Mariana



El Decano según el estatuto general (Universidad Mariana, 2006, págs. 31-32), entre las diferentes funciones que posee, se encuentran las de establecer relaciones intra e interinstitucionales que promuevan el reconocimiento social y la articulación del programa con el contexto regional. Además, debe liderar planes, programas y proyectos de formación para la facultad y decide, en compañía de los directores de Programa, sobre las peticiones y reclamos relacionados con la academia de los educadores y educandos de la facultad. También, es el encargado de velar por el buen uso de los recursos de la facultad, y por el funcionamiento y la calidad del servicio que se oferta.

Es importante mencionar que la estructura del programa, está presidida por el director del Programa, cuyas funciones se establecen en el artículo 19, numeral 19.1.3 del reglamento general de la universidad. El director de Programa, según el estatuto general (Universidad Mariana, 2006, pág. 32) es el líder principal a cuyo cargo está la coordinación, seguimiento, control y evaluación de las actividades de los estudiantes y de los docentes. Además, es el encargado de apoyar y dinamizar la investigación y coordinar los procesos académicos a partir de las orientaciones pedagógicas, curriculares y evaluativas de la universidad. De igual manera, el director es el encargado de promover las acciones de cooperación con el entorno social y proyectar la visibilidad internacional del programa.

También forma parte de la estructura del programa el asistente académico, quién según el acuerdo 008 del 9 de septiembre de 2020 es un “profesor de tiempo completo designado en cada uno de los programas académicos de pregrado, preferiblemente a fin al área disciplinar del programa, cuyo objetivo principal es brindar apoyo y orientación académica a los estudiantes. No constituye autoridad de gobierno personal y será designado por el Decano de la Facultad, previo concepto del director de Programa y la aprobación de la Vicerrectoría Académica y Rectoría”. Dentro de las funciones principales del asistente académico se encuentra el apoyo en el acompañamiento académico a los estudiantes, seguimiento a estudiantes en periodo de prueba o bajo promedio académico, servir de intermediario entre los estudiantes y las diferentes dependencias de la universidad, hacer parte del comité de autoevaluación y gestión curricular del programa académico al cual pertenece, entre otras.

Con la aprobación desde vicerrectoría académica, el visto bueno de decanatura, acorde a los planes de trabajo de los docentes organizados por el director, y con base en el acuerdo 010 del en el programa de Ingeniería de Sistemas se conforman unos comités que tienen como fin atender las funciones sustantivas del programa, alineadas al aseguramiento interno de la calidad para mejorar los procesos estratégicos, misionales y de apoyo, a saber:

- **El Comité de Gestión Curricular:** es el encargado en el programa, de analizar, coordinar y reestructurar los procesos académicos a partir de las orientaciones pedagógicas, curriculares y evaluativas de la Universidad. Este comité está conformado por el director del

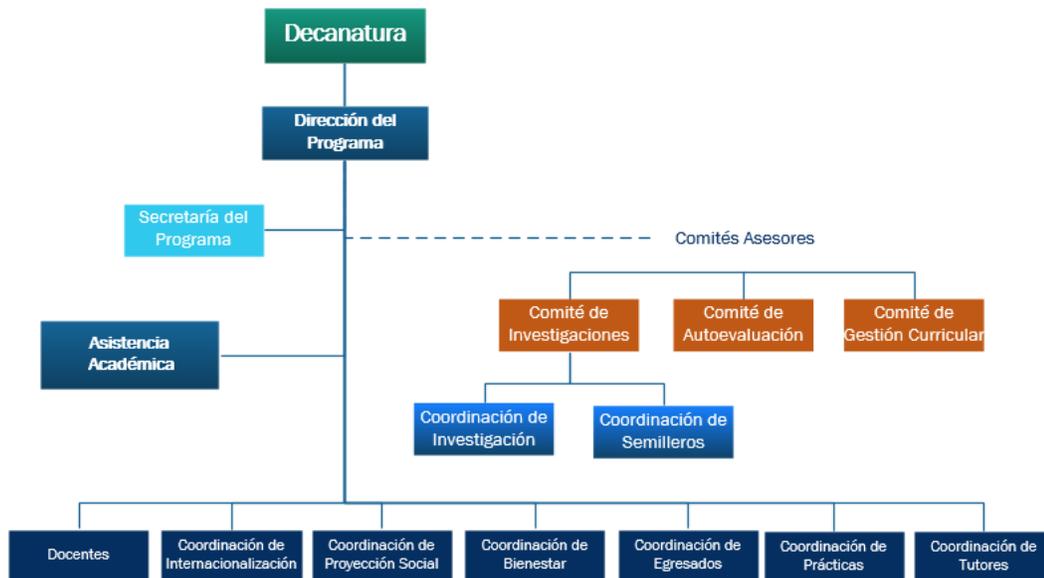
Programa quien lo preside y los docentes de planta adscritos al mismo (Acuerdo 010 de marzo 1 de 2017).

- **El Comité de Autoevaluación:** es el encargado de gestionar las acciones necesarias para poner en marcha los procesos definidos y acordados por las instancias institucionales de dirección y coordinación en materia de autoevaluación. Está conformado por el Decano, el Director del Programa, Coordinador de Investigación, Coordinador de Egresados, Coordinador de Proyección Social, Coordinador de Bienestar Universitario, Coordinador de Internacionalización, Asistente Académico y demás profesores de tiempo completo.
- **El Comité de Investigaciones:** es el encargado de determinar la viabilidad y coordinar las actividades investigativas en el programa; además, debe dar respuesta a las acciones, que del actuar investigativo se deriven. Está conformado por el Director del Programa, Coordinador de Investigaciones del Programa, Representante del Grupo de Investigación GISMAR, Coordinador de Semilleros de Investigación del programa.

Para liderar las acciones de participación en la gestión de las funciones de proyección social, internacionalización, el diálogo permanente con los egresados y los estudiantes y las actividades de bienestar universitario, se encuentran los coordinadores y representantes, como se puede apreciar en la Figura 5.

Figura: 5. Organigrama Programa de Ingeniería de Sistemas

Programa de Ingeniería de Sistemas



6.2 Apoyo a la gestión académica-administrativa

Para alcanzar los objetivos con miras hacia la misión y visión del programa, se cuenta con los siguientes recursos:

6.2.1 Laboratorios

- **Laboratorios de redes CISCO:** este laboratorio se concibe desde la alianza estratégica con CISCO y el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad mariana, con una infraestructura tecnológica que permita que los estudiantes se capacitan para enfrentar los exámenes de certificación ya que estas son reconocidas universalmente como un estándar de la industria para el diseño y soporte de redes garantizando altos niveles de conocimientos y calidad. El laboratorio brinda la oportunidad a los estudiantes del programa en el acceso a cursos desde tecnologías básicas de redes hasta áreas más específicas y de tecnología avanzada tales como seguridad, redes inalámbricas y telefonía IP, las Certificaciones Cisco validan los conocimientos y habilidades de los estudiantes, proporcionando pruebas tangibles de logros profesionales e incrementando las oportunidades de satisfacción y ascenso en la vida profesional. Por supuesto, un buen punto de partida es Cisco Networking Academy con el que actualmente cuenta el programa.

- **Laboratorio de electrónica:** La Universidad Mariana cuenta con una sede de laboratorios y deportiva, denominada Campus Alvernia, en ella se encuentran todos los laboratorios de las diversas líneas de los programas ofertados por la universidad mencionada. Uno de ellos es el Laboratorio de Electrónica, que cuenta con 10 mesas de trabajo, cada una para que trabajen ocho estudiantes de forma simultánea; las mismas tienen conexiones independientes al fluido eléctrico, con dos osciloscopios, con 4 fuentes de voltaje variable y placa de pruebas o protoboard con fuente de alimentación regulada para cada puesto de trabajo, igualmente cada mesa cuenta con un computador para hacer la programación de microcontroladores PIC y arduinos, y demás elementos electrónicos de medición como multimetros, amperímetros, medidor de inductancia y capacitancia.

- **Laboratorio de Física:** La sede Campus Alvernia de la Universidad Mariana, cuenta con un Laboratorio de Física para el desarrollo de prácticas de Mecánica, Oscilaciones y Ondas, Electricidad y Magnetismo, el cual cuenta con una sección para la explicación de las prácticas con un tablero y 25 sillas universitarias, con 8 mesas de trabajo cada una con capacidad para que trabajen ocho estudiantes de forma simultánea. El laboratorio de Física cuenta con diversos elementos de medición desde los más básicos hasta los de mayor

complejidad, como cronómetros, metros, pie de rey, micrómetros, hasta multímetros y medidor de campos magnéticos. Igualmente hay montajes de Carril de Fletcher, péndulos, sistemas semiparabólicos y parabólicos, máquinas de Vann Der Graff y de Whimshurt, montajes de magnetismo, transformadores elevadores y reductores, entre muchos otros, cuya finalidad es el de profundizar las explicaciones teóricas realizadas en el aula de clases en las asignaturas de la línea de Física.

- **Laboratorios virtuales:** De igual manera, se reconoce la influencia de la computación en la nube y cómo su adopción en distintos sectores de la industria, el gobierno o la educación ha ido en ascenso demostrando el interés de distintos campos. Como parte de esta transformación digital, el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana se ha comprometido, desde la dirección, la planta docente y sus estudiantes, en apropiarse de este tipo de tecnologías; es un desafío que ha significado la búsqueda de propuestas y el logro de convenios con proveedores como Amazon, Google, Coursera o IBM; dando a conocer estos servicios en distintas charlas y conferencias, implementando estas temáticas en el contenido de algunas asignaturas, así como brindando cursos de formación con posibilidades de certificación de entidades tan prestigiosas como Google.

6.2.2 Servicios de comunicaciones internas y externas

La función académica, administrativa y directiva de la Universidad Mariana, se fortalece con la gestión de la información a través del sistema de información FENIX, en el que a partir del proceso de inscripción de los aspirantes, se registran los datos personales de los mismos y se lleva su historial académico y financiero de cada uno, permitiendo la interacción continua entre el sistema y el estudiante. Fénix a la vez cuenta con módulos de: sistema académico para estudiantes y docentes, solución de créditos web, portal administrativo, financiero y talento humano, así como el módulo para el portal del empleado dirigido a egresados y gestión de hojas de vida a nivel interno y externo.

De igual manera, para la comunicación interna entre estudiantes, docentes, administrativos y directivos de la universidad, la institución pone al servicio de toda su comunidad académica el correo institucional, implementado bajo la plataforma de Gmail y garantizando la capacidad de espacio para cada usuario, logrando cubrimiento y acceso desde cualquier sitio. Este sistema de correo tiene como ventaja que a través de las cuentas institucionales permite acceder a todas las aplicaciones de Google Apps para educación, entre las que se destacan drive, docs, hojas de cálculo, presentaciones, sites, formularios, plataforma meet y classroom.

Se cuenta con un convenio con Microsoft mediante el Campus Agreement, este es renovado anualmente y permite que se pueda utilizar la última versión de Office en todos los equipos de cómputo de la institución, incluyendo sistemas operativos (Windows).

Como plataforma para la implementación de Ambientes Virtuales de Aprendizaje se utiliza el software LMS Moodle versión 3.11. Actualmente la Universidad Mariana cuenta con 2 (dos) plataformas Moodle independientes. La primera destinada como apoyo a la educación presencial y programas de educación virtual y la segunda destinada a programas de educación no formal y proyección social. Dichas plataformas cuentan con más de 3900 usuarios entre estudiantes y profesores, con más de 130 Ambientes Virtuales de Aprendizaje.

Así mismo se destaca el portal Web institucional que se convierte en la principal ventana de visualización de la información académica y administrativa de la universidad. Para garantizar la administración, actualización y mantenimiento del portal web, hay un webmaster como persona responsable de ello con el apoyo de la oficina de comunicaciones, radio y televisión.

Hoy en día las redes sociales se han convertido en un insumo e instrumento de comunicación interna y externa, en el que se da paso a la publicación de información, transmisión de eventos, publicidad para acoger nuevos estudiantes y en general para interactuar con la comunidad obteniendo información de primera mano acerca de la institución y del programa específicamente.

Mecanismos para la gestión documental

El proceso de gestión documental para cualquier organización, actualmente se ha convertido en una necesidad manifiesta, porque permite administrar la información contenida en documentos, pero si se realiza de una manera sistémica y ordenada; de lo contrario, es posible realizar una actividad que trae más dificultades que soluciones.

La ley 594 de julio 14 del año 2000 (ley general de archivos) define a la gestión documental como “conjunto de actividades administrativas y técnicas tendientes a la planificación, manejo y organización de la documentación producida y recibida por las entidades, desde su origen hasta su destino final con el objeto de facilitar su utilización y conservación” (Archivo General de La Nación, 2000). En ese orden de ideas, la gestión documental contempla todos y cada uno de los procesos que se requieren para el manejo de la documentación que se produce y se maneja dentro de una organización, desde la creación, la recuperación, establecer tiempos en los cuales debe guardarse y eliminarse; y garantizar la conservación indefinida de documentos de mayor valor

El Programa de Ingeniería de Sistemas, se rige por los lineamientos definidos o establecidos por la universidad para la gestión documental. No obstante, un factor que incide en un deficiente proceso de gestión documental, es la ausencia de acciones claramente definidas y soportadas en una infraestructura tecnológica, principalmente por la carencia de un software

que lo soporte. En este orden de ideas, como un aspecto estratégico, se utiliza en el Programa de Ingeniería de Sistemas el software Alfresco que le permite realizar la gestión documental de sus procesos.

Todos los sistemas de información de la Universidad Mariana, protegen como derecho fundamental el que tienen las personas a que se respete su intimidad personal y su buen nombre así como el de administrar bajo su voluntad responsable, el manejo de sus datos, acorde con la Política de Protección de Datos Personales de la Universidad Mariana, aprobada mediante acuerdo 056 del 20 de noviembre de 2013.

Recursos Bibliográficos

La gestión de los recursos bibliotecarios del programa la provee la Biblioteca de la Universidad Mariana, este servicio se realiza de manera personalizada acorde a las necesidades específicas de cada usuario, atendiendo a los requerimientos académicos y los diferentes programas de la Universidad; es por esto que el servicio se presta a manera referencia, es decir guiando al usuario al sistema de búsqueda o Georreferenciación o al lugar donde se encuentra el material que requiere.

La Biblioteca como cerebro vivo de la Universidad, se encarga de recolectar todas las investigaciones realizadas y facilita espacios en donde se logre exponer y promulgar no solo las investigaciones realizadas sino toda la información libros, revistas, bases de datos que posee la biblioteca para el beneficio de toda la comunidad. Hoy cuenta con un área física de 783 m² y presta los servicios de:

- **Procesos Técnicos:** en un área de 49,08 m², es la sección donde se cataloga, clasifica y analiza el material bibliográfico que se da al servicio del usuario; también es el lugar donde se repara todo el material y se elaboran las diferentes fichas para los catálogos.
- **Circulación y Préstamo:** el área de esta sección de 20,63 m². Se encarga de la circulación y préstamo del material bibliográfico a domicilio y de consulta en sala, este sistema permite registrar y controlar el material en préstamo.
- **Salas de Reuniones:** El Área es de 84 m² que corresponde a dos salas de lectura y reuniones, además, cada sección cuenta con su espacio para lectura. En ellas los usuarios internos y externos a la Universidad realizan sus consultas, lecturas e investigaciones y reuniones.
- **Sala Regional Autores Nariñenses:** Esta sección contiene publicaciones sobre Nariño y de autores Nariñenses; allí se almacena, se conserva y se da conocer el patrimonio regional en los diferentes campos del saber.
- **Sala Virtual:** Esta sección cuenta con 16 equipos conectados a la red de datos de alta velocidad de la Universidad que permite el acceso a Bases de Datos y páginas académicas. Esta sala es un complemento a las salas de internet disponibles para estudiantes en la Universidad.

- Servicios Especiales: con un área de 130 m², conserva la producción científica de los estudiantes de la Universidad a lo largo del tiempo, cuenta con salas de lectura y 6 computadores que permiten la revisión bibliográfica de tesis y trabajos de grado.

El inventario de recursos bibliográficos del programa es: colección general (3179), colección de referencia (75), colección de reserva (762), colección de materiales especiales videos - Cd- DVD (266), publicaciones periódicas (1214), Trabajos de Grado (389), Bases de Datos (3). Se dispone al acceso de Scopus y SciELO que son dos grandes base de datos que tienen artículos científicos en diversas áreas de investigación. Asimismo se cuenta con acceso a Elibro, EBrary, Noticiero Oficial, Doaj y 15 más de acceso libre, como también existen convenios interinstitucionales con las bibliotecas Luis Angel Arango del Banco de la República, 54 diferentes universidades nacionales, 12 internacionales y el programa “Información a tu alcance” que les permite a los usuarios realizar sus consultas y recibir información de sus respuestas por diferentes medios.

6.2.3 Equipos y redes informáticas

Actualmente la universidad cuenta con el Centro de Servicios Informáticos conformado por las oficinas de redes, Soporte y Comunicaciones, Aulas de Informática y Servidores y Administración de Sistemas de Información. Esta dependencia se encarga de la administración de los recursos tecnológicos, de manera centralizada con el objeto de atender los requerimientos de los usuarios.

La Universidad Mariana está a la vanguardia llevando a cabo una serie continua de procesos tecnológicos encaminados a encontrar una perfecta armonía entre el correcto funcionamiento de los equipos tecnológicos y la correcta utilización por parte del grupo humano. Gracias a esos procesos la institución dispone de una moderna Red Institucional de Datos Intranet-Internet, lo cual facilita una interconexión de recursos computacionales que permite la comunicación y el uso compartido de manera coordinada e integral, aprovechando los servicios y posibilidades. Por lo anterior, la Red Institucional de Datos cumple con los siguientes objetivos:

- Acceso a Internet.
- Contribuir con el proceso de modernización y mejora de la calidad en el desempeño de las labores docentes, de investigación y administrativas de la Universidad.
- Fomentar la difusión de nuevas tecnologías y facilitar la capacitación de personal mediante el uso intensivo de la informática y la Teleinformática.
- Contar con una red inalámbrica en todo el campus para acceso desde cualquier punto a la red institucional

- Contar con un moderno equipo de videoconferencia que permite realizar enlaces tanto a nivel local, regional, nacional e internacional

El servicio de internet se provee a través de un canal dedicado de 1000 Mbps y un canal de 1000 Mbps para la red inalámbrica. la cual es de libre acceso que se soporta en 9 equipos 3COM WLAN Managed Access Point 3950, 1 Switch Wireless LAN WX1200 y 1 Servidor IBM Procesador XEON 3.06 GHZ, Memoria RAM 2 GB, D.D. 80 GB, S.O. Linux Debian 9.0 Portal Cautivo.

- **Aulas de Informática:** Las aulas de informática son un apoyo al programa y se encargan de proveer herramientas tecnológicas para las clases, prácticas y procesos de investigación. Para su préstamo y uso el Centro de Servicios Informáticos es la dependencia que establece los parámetros y procesos requeridos. Actualmente el Programa de Ingeniería de Sistemas puede disponer de manera exclusiva de 4 salas de informática 601 (sala Mac 30 equipos), 602 (32 equipos), 603 (25 equipos), 604 (25 equipos), el laboratorio CISCO, y una sala móvil con 30 computadores portátiles. Además, estudiantes y docentes del programa pueden acceder a las tres salas de consulta de biblioteca, a la sala de videoconferencias con capacidad para 25 asistentes y a las cuatro salas de consulta internet disponibles.

- **Data Center:** Dentro de las instalaciones de la Universidad y más específicamente en el Bloque María Inmaculada en el Centro de Servicios Informaticos se encuentra ubicado el Datacenter de la Universidad el cual ofrece una infraestructura segura especialmente para resguardar toda la información de las diferentes unidades académicas y administrativas de la universidad. Este Data Center es un lugar debidamente acondicionado para su fin de almacenamiento de información cuenta con un sistema instalado de piso elevado, climatización (aire acondicionado de precisión) con control de temperatura y humedad, suministro de energía eléctrica estabilizada ininterrumpida y redundante con un potencial de 60 KVA mientras entra en funcionamiento la planta eléctrica en caso de fallas del fluido eléctrico, sistemas de detección y extinción de incendios, control de acceso y sistemas de videovigilancia. En este sitio se alojan dos sistemas de servidores IBM tipo Blade Center con capacidad para 14 servidores cada uno con su respectivo sistema de almacenamiento, además de sistemas de cableado estructurado en categoría 7A, de equipos activos para el backbone de fibra óptica tipo OM3 con capacidad de transmisión de 10 Gigabytes, la cual cubre todo el campus y sedes externas. También se encuentran los equipos de seguridad perimetral (fortigate y Fortianalyzer).

- **Aula Mac:** Este laboratorio se encuentra en la sala 601 del bloque María inmaculada, el cual contiene 30 computadores con tecnología MAC y Sistema Operativo OS X Mavericks, con lo cual se brinda todas las alternativas del mercado junto con windows y

linux, en materia de desarrollo de software y aplicaciones móviles, este laboratorio y su tecnología es el más nuevo puesto a disposición de los estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas, los cuales pueden aprovechar tanto las clases dirigidas como los laboratorios independientes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería - ACOFI. (2005). *Marco de fundamentación conceptual especificaciones de prueba ECAES Ingeniería de Sistemas*. Bogotá - Colombia: ACOFI.
- Asprelli, M. (2012). *La didáctica en la formación docente*. Argentina: Homo Sapiens Ediciones.
- Bonwell, C., & Eison, J. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. Washington, DC: The George Washington University.
- Cañas, M., & Calderon, E. (2019). Engineering competence in the changing society. *International Symposium on Project Approaches in Engineering Education Volume 9* (pp. 467-476). Lima: ESPRIT.
- Cataldi, Z., Figueroa, N., Lage, F., & Denazis, J. (2002). Experiencias para mejoramiento del proceso de aprendizaje en asignatura inicial de la carrera Ingeniería Informática. *Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI) CACIC 2002* (pp. 1077-1088). La Plata: RedUNCI.
- De Zubiría Samper, M., Reyes de Ríos, E., Hernández Rojas, G., Ardila Romero, A., Martínez de Correa, H., Bravo Salinas, N., y otros. (2004). *Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas*. Bogotá DC.: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.
- Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. (2010). *El estudio de casos como técnica didáctica*. Recuperado el 15 de Julio de 2014, de <http://sitios.itesm.mx/va/dide2/documentos/casos.PDF>
- Escribano, A. (2010). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) - Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea SA.
- Guerrero L. (2017). *Elementos para una pedagogía de las competencias*. San Juan de Pasto - Colombia, Editorial UNIMAR.
- GISMAR. (2016). *GISMAR - GRUPO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS UNIVERSIDAD MARIANA*. Recuperado el 27 de 5 de 2016, de <http://www.umariana.edu.co/gruposinvestigacion/gismar.html>
- Hernández P., G. A., & Martínez N., Á. A. (2009). Ingeniería de Sistemas: retrospectiva y desafíos. *Revista UNIMAR*, 97-108.
- Hernández P., G. A., Martínez N., Á. A., & Jiménez T., R. A. (2012). *Programación de computadoras: creencias docentes y didáctica*. Alemania: Editorial Académica Española.

- Jerez, O. (2012). Los resultados de aprendizaje en la Educación Superior por competencias. Universidad de Granada.
- Jiménez Toledo, R. A., Martínez Navarro, A. A., Hernandez Pantoja, G. A., Muñoz Guzman, J. A., Jiménez Toledo, J. A. (2016). Study of professional and working profiles of the. En C. 2016, 2016 35th International Conference of the Chilean Computer Science Society (SCCC)(pág. 703). Valparaíso
- Marroquín, M., Trejo, H., Guerrero, L. y Valverde, O. (2015). Modelo pedagógico de la Universidad Mariana. San Juan de Pasto: Editorial UNIMAR.
- Marroquín M. 2017. Procesos de aprendizaje. Cómo aprender - cómo enseñar, p. 71
- Martínez, A., & Hernandez, G. (2011). Un currículo alternativo basado en competencias para Ingeniería de Sistemas. Quito-Ecuador. CLEI, 20.
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). Decreto 1330 de 2019. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia. (2009). *Internacionalización de la educación superior*. Recuperado el 17 de 5 de 2016, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-196472.html>
- Minnaard, C., & Minnaard, V. (2013). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los alumnos de carreras técnicas. *paraná - entre Rios - Universidad CAECE*, 107-112.
- Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), sexta edición. Project Management Institute.
- Ribeiro, A., & Bittencourt, R. (2018). A PBL-Based, Integrated Learning Experience of Object-Oriented Programming, Data Structures and Software Design. *Conferencia: FIE 2018 - 48a Conferencia Anual de Fronteras en la Educación*, (pp. 1-9). San Jose, California.
- Rodríguez, M. C., & Forero, C. (2006). *Caracterización de la Ingeniería de Sistemas y programas afines en Colombia*. Bogotá: ACIS.
- Salmi, J., & Otros. (2014). *Reflexiones para la política de Internacionalización de la Educación Superior en Colombia*. Ministerio de Educación Nacional.
- Santa Castrillo, M. S., Trejo Chamorro, H., Caicedo Díaz, R., Marroquin, M., Guerrero Torres, L. A., & Valverde Riascos, O. (2008). *Modelo Pedagógico de la Universidad Mariana*. San Juan de Pasto: Editorial Universidad Mariana.
- The Association for Computing Machinery (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS). (2006). *Computing Curricula 2005. The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology and Software Engineering*. New York: ACM.
- Trejo, H. Formación humana, humanística y cristiana. Modelo pedagógico, p. 39

Universidad Mariana. (2007). *Reglamento de Investigaciones y Publicaciones*. San Juan de Pasto - Colombia: Universidad Mariana.

Universidad Mariana. (2011). *Proyecto Educativo Institucional*. San Juan de Pasto - Colombia: Universidad Mariana.

Universidad Mariana. (2020). *Plan de Desarrollo Institucional 2021 – 2028*. San Juan de Pasto: Universidad Mariana.

Villalobos, J.A., & Casallas, R. (2006). *Fundamentos de Programación. Aprendizaje Activo Basado en Casos*. Editorial Prentice Hall.

Wassermann, S. (1999). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks: Sage Publications.