



PROYECTO EDUCATIVO
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
2022

Sector 3, cra. 46 No. 40B 50, PBX: +(57)(4) 569 90 90
Fax: +(57)(4) 531 39 72 , A.A. Rionegro: 008, A.A. Medellín: 050956

FACULTAD DE INGENIERÍA
CONSEJO DE FACULTAD



**PROYECTO EDUCATIVO
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
Universidad Católica de Oriente - 2016**

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Jorge Mario Garzón Gonzalez

DIRECTORES DE PROGRAMA

Luz Mery Rios Alzate – Coordinador Programa de Ingeniería de Sistemas

Jorge Mario Garzón Gonzalez – Coordinador Programa de Ingeniería Electrónica

Oscar Mauricio Castañeda Valencia– Coordinador Programa de Ingeniería Industrial

James Londoño Valencia – Coordinador Ingeniería Ambiental

REPRESENTANTE DE PROFESORES DE FACULTAD

Diego Andres Aguirre Cardona

REPRESENTANTE DE ESTUDIANTES

Atehortúa Quintero Juan Pablo

COMITÉ CURRICULAR DE PROGRAMA

COORDINADOR DE PROGRAMA

Luz Mery Rios Alzate

PROFESORES DE TIEMPO COMPLETO y MEDIO TIEMPO DEL PROGRAMA

Juan Camilo Acevedo Bedoya

Saúl Antonio Bustamante Bustamante

Alirio Antonio Gutiérrez Quintero

Maria Victoria Silva Dominguez

Wilder Farid Sánchez Garzón (Medio Tiempo)

Erika Johana Quintero Duque (Medio Tiempo)



Certificado No. IC 5103-1
Certificado No. IC 5907-1



Certificado No. SA 242-1

- Sector 3, Cra. 46 No. 40B 50 Rionegro-Antioquia-Colombia
- PBX: +(57) (4) 569 90 90 • Fax: +(57) (4) 531 39 72
- A.A. Rionegro: 008 Medellín: 050956 • www.uco.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

1	IDENTIDAD DEL PROGRAMA	6
1.1	Ficha técnica del programa	6
1.2	Justificación	6
1.3	Reseña Histórica del programa (Memoria informática de Colombia, 2015).....	11
1.4	Cambios en el plan de estudios, resultantes de experiencias relativas al análisis y propuestas de solución a los problemas del contexto.	17
2	FILOSOFÍA DEL PROGRAMA	23
2.1	Misión del Programa	23
2.2	Visión del Programa	23
2.3	Objeto de estudio del Programa.....	23
2.4	Propósitos Formativos	23
2.5	Elementos diferenciadores del programa	25
2.6	Objetivos específicos por áreas de Formación.	25
2.7	Principios.....	27
2.8	Valores	27
2.9	Perfil del Aspirante:	28
2.10	Perfil del estudiante.....	29
2.11	Perfil Profesional.....	29
2.12	Perfil Ocupacional:.....	31
2.13	Áreas de desempeño	31
2.14	Líneas Generales De Formación	32
2.14.1	De desarrollo de software.	32
2.14.2	Análisis y gestión de sistemas	32
2.14.3	Administración y explotación de tecnologías de la información.	32
3	LINEAMIENTOS CURRICULARES	34
3.1	La flexibilidad curricular	34
3.2	Interdisciplinariedad	36
3.3	Integralidad	37

3.4	Segunda lengua.....	37
3.5	El plan general de estudios.....	38
3.5.1	Ciencia Básica (CB).....	41
3.5.2	Ciencia Básica de Ingeniería (CBI).....	42
3.5.3	Formación Complementaria (FC)	43
3.5.4	Optativas (O).....	44
3.5.5	Ingeniería Aplicada (IA).....	45
3.6	Competencias y Resultados de Aprendizaje por áreas.....	47
3.7	Resultados de aprendizaje para las competencias genéricas	51
3.7.1	Competencia Genérica de Egreso 1.....	51
3.7.2	Competencia Genérica de Egreso 2.....	51
3.7.3	Competencia Genérica de Egreso 3.....	54
3.7.4	Competencia Genérica de Egreso 4.....	56
3.7.5	Competencia Genérica de Egreso 5.....	56
3.8	Estrategias Pedagógicas.....	58
3.9	Mecanismos de acompañamiento	58
3.9.1	Proyecto Pedagogos	58
3.9.2	Trabajo Social.....	59
3.10	Investigación	60
3.10.1	Investigación Formativa	60
3.10.2	Investigación en el Aula.....	61
3.10.3	Grupo de Investigación en Computación Móvil y Ubicua	61
3.10.4	Semilleros de investigación	62
3.10.5	Investigación Propiamente Dicha.....	62
4	ARTICULACIÓN CON EL MEDIO	64
4.1	Prácticas	64
4.2	Internacionalización.....	65
5	PLAN PROSPECTIVO.....	69

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Resumen de la historia del programa.....	16
Figura 2. Resultados de las pruebas saber pro Ingeniería de Sistemas.	21
Figura 3. Resultados Individuales de las pruebas saber pro componente Formulación de proyectos de Ingeniería	21
Figura 4: Ruta de Elaboración Proyecto de desarrollo de Software –	25
Figura 5: Áreas del plan de estudios. - Fuente: Elaboración Propia.....	39
Figura 6. Malla del Programa de Ingeniería de Sistemas. Fuente: Elaboración propia	40
Figura 7: Enfoque del Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021	70
Figura 8: Modelo de Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021	70
Figura 9: Método de Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021	71

1 IDENTIDAD DEL PROGRAMA

1.1 Ficha técnica del programa

Nivel de formación	Universitario
Nombre del Programa	Ingeniería de Sistemas
Título que otorga	Ingeniero de Sistemas
Área de Conocimiento	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
Núcleo Básico del Conocimiento	Desarrollo y Análisis de Software y Aplicaciones
Nivel Académico:	Pregrado
Ciudad donde se ofrece:	Rionegro
Duración:	10 semestres
Número de créditos:	164 créditos
Metodología:	Presencial
Periodicidad de admisión:	Semestral
Norma interna de creación	Acuerdo CD-004 del 22 de marzo de 1988
Aprobación ICFES	Acuerdo 227 del 15 de diciembre de 1989
Código SNIES	1855
Registro Calificado del MEN	Res N°000178 del 15 de enero de 2019 (7 años)

1.2 Justificación

Un programa que supera las fronteras

En el informe del estudio “Futuro del Trabajo 2020”¹, realizado por Foro Económico Mundial, presentado en octubre de 2020, establece entre otros aspectos que, las oportunidades de empleo y las habilidades que se tienen en cuenta asociadas con estas oportunidades, muestran una tendencia, hacia la innovación tecnológica y por ende el proceso de liberación del potencial humano, teniendo como base fundamental los procesos de entrenamiento para mejorar masivamente las habilidades de las personas, los procesos de desarrollo tecnológico y productivo, incluyentes, equitativos y sustentables, que propicien la movilidad y cohesión social, como garantía de la prosperidad económica de conformidad con la salud plena de la casa común, “el planeta tierra!”. Por lo tanto, incuestionablemente se mantiene la idea central, de procesos de educación y formación colaborativos, para realizar la planificación de educación y formación de al menos mil millones de personas, en una proyección al 2030, en el que la formación en las disciplinas de la Ingeniería de Sistemas, sin duda es parte integral de la ecuación, cuando se afirma en el mismo informe que “El ingenio humano está en la raíz de cualquier idea de potenciar la prosperidad compartida. Como frontera entre las tareas

¹ Traducido de Futuro del Trabajo 2020. Foro Económico Mundial – Octubre de 2021 - <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020/digest> - Consultado 23 de agosto de 2021.

laborales realizadas por humanos y aquellas realizadas por turnos de máquinas y algoritmos, tenemos una breve ventana de oportunidad para asegurar que, estas transformaciones conducen a una nueva era de buen hacer, buenos trabajos y mejor calidad de vida para todos. En medio de las condiciones actuales de recesión pandémica, esta ventana se está cerrando rápido. Empresas, gobiernos y trabajadores deben planificar y trabajar juntos para implementar una nueva visión para la fuerza laboral global.”

Por supuesto para lograrlo es absolutamente necesario, que se integre estas visiones en las estrategias de formación profesional, especialmente en el entorno de la Ingeniería de Sistemas.

La CEPAL y la UNESCO advertían ya hace dos décadas que: “al convertirse el conocimiento en el nuevo paradigma productivo, la transformación educativa pasa a ser un factor fundamental para desarrollar la capacidad de innovación y creatividad, a la vez que la integración y la solidaridad.” (CEPAL-UNESCO, 1992 p.119). La Ingeniería de Sistemas es una de las carreras a nivel mundial que más se relaciona con el conocimiento, este es uno de los factores que permite identificar en el programa un gran potencial para la región.

En este sentido, el informe de “Futuro del Trabajo 2020”², realizado por Foro Económico Mundial, presentado en octubre de 2020, como “aspectos claves” identificados, plantea que:

- ✓ *“Se espera que el ritmo de adopción de tecnología permanezca en niveles imbatibles e incluso, pueda ser más acelerado en algunas áreas. La adopción de la computación en la nube, los macrodatos y el comercio electrónico siguen siendo una gran prioridad para líderes empresariales, siguiendo una tendencia establecida en años anteriores. Sin embargo, también ha habido un aumento significativo en el interés por el cifrado, los robots no humanos y la inteligencia artificial.*
- ✓ *Las brechas de habilidades ofertadas y las demandadas, continúan siendo altas, se espera que haya un cambio en este sentido en los próximos cinco años. Las mejores habilidades y destreza grupales, que los empleadores, esperan que vayan en aumento en la proyección para 2025, incluyen, el pensamiento crítico y el análisis, así como la resolución de problemas y habilidades en autogestión como el aprendizaje activo, resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad. En promedio, las empresas estiman que alrededor del 40% de los trabajadores requerirá una capacitación de seis meses o menos y el 94% de los líderes empresariales informan que esperan que los empleados desarrollen alta capacidad de adaptación a las nuevas condiciones laborales, al menos en un 65%”*

La información anterior es coherente, por lo tanto, con los resultados de diferentes estudios, realizados a nivel nacional, entre el 2020 y agosto de 2021, por instituciones

² Ibidem

públicas y privadas tales como el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), del Observatorio Laboral para la Educación (OLE), del Servicio Público de Empleo (SPE) del Ministerio de las TIC y de la Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS), que muestran que:

- ✓ “En el país hay un déficit de 80.000 ingenieros informáticos.
- ✓ La selección de la ingeniería informática, resultan ser buena opción para iniciar la formación profesional universitaria, teniendo en cuenta además que, de acuerdo con la información que registra el Sistema Público de Empleo SPE, actualmente en Colombia hay más de 62.000 oportunidades laborales vigentes para ingenieros informáticos, las cuales se pierden por falta de aspirantes.
- ✓ El número de profesionales, graduados o en formación, que puedan suplir esta demanda, según el SNIES y el OLE, en las instituciones de Educación Superior a nivel nacional, al año, en promedio, muestran que corresponden aproximadamente 5.500 ingenieros informáticos, lo cual representa el 7%, de lo esperado por el mercado laboral.
- ✓ Los registros, muestran además que de cada diez (10) aspirantes a ingresar a la formación profesional universitaria, tres (3) tienen interés en acceder a estudios relacionados con algún tipo de ingeniería, y de estos 1 cuenta con competencias y habilidades relacionadas con analítica de datos, machine learning, programación y código, tecnologías 4.0, Big Data, innovación y capacidad para el emprendimiento consideradas por expertos como vitales en el mundo empresarial.
- ✓ El 30% o menos de aproximadamente un millón de micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) a nivel nacional, cuentan con niveles de conocimiento y experiencia práctica eficiente, las Tecnologías de la Información (TI), evidenciando otra fuente de demanda de profesionales en estas áreas de formación.”

Un programa pensado para el presente con proyección al futuro

El programa de Ingeniería de Sistemas, inculca en sus estudiantes habilidades y valores para ser competentes en la nueva sociedad del conocimiento y las demandas que esto conlleva. Este planteamiento da respuesta a lo expresado por estudios recientes del Banco Interamericano de Desarrollo BID, plasmados en el Informe de brechas oferta y demanda de talento TI, publicado en el primer semestre de 2021, en el cual se afirma que, “Las organizaciones buscan desarrolladores con habilidades en trabajo en equipo y comunicación asertiva. Conocimientos en desarrollo de aplicaciones, páginas web y software”, en referencia específicamente con el caso de perfiles laborales en tecnología de Colombia.

En el informe de “Futuro del Trabajo 2020”³, realizado por Foro Económico Mundial, presentado en octubre de 2020, se plantea además que, “En el En 2025, el pensamiento analítico, la creatividad y la flexibilidad se encontrarán entre las competencias más buscadas” y que algunas de las profesiones que tiene una clara tendencia al alza en los años venideros son, la de desarrolladores de aplicaciones y software, Profesionales en redes y bases de datos, Analistas de seguridad de la información, Internet de las cosas y gerentes

³ Ibidem

de proyectos. Al mismo tiempo, el informe indica que, los empleadores consideran que en los próximos años crecerá la importancia del pensamiento crítico, el análisis y la resolución de problemas, aunque estas ya han sido citadas reiteradamente en ediciones anteriores de la encuesta. Las nuevas habilidades que se observan este año están relacionadas con el auto-control, como el aprendizaje activo, la resiliencia, la tolerancia al estrés y la flexibilidad. Los datos disponibles a través de las mediciones procedentes de LinkedIn y Coursera nos permitieron identificar con una granularidad sin precedentes los tipos de competencias especializadas necesarias para los empleos del mañana”

Un profesional, con énfasis en el área de Ingeniería de Software, ejecuta y maneja apropiadamente actividades para cada fase del ciclo de vida de sistemas software de gran escala. Como objetivo principal tiene, desarrollar modelos sistemáticos y técnicas confiables para producir software de alta calidad en un tiempo y presupuesto determinados; además también se interesa en el diseño y desarrollo de sistemas de información apropiados a la medida de las necesidades de las organizaciones (ACM, AIS, IEE-CS-2006)

Un programa fundamentado desde lo académico

El programa se apoya en el desarrollo fuerte de las ciencias básicas, este planteamiento no es fruto de un capricho, sino del análisis concienzudo de diferentes actores a nivel mundial. La conferencia mundial de la ciencia dice “Si América latina quiere hacer ciencia, la base de los currículos de primaria y bachillerato deberían ser la formación coherente en ciencias físicas y naturales con las ciencias sociales y las humanidades”. Extrapolando dicho informe, la educación universitaria debe seguir con dichos lineamientos, en este sentido, el programa enfatiza su esfuerzo por cimentar bases sólidas en ciencias básicas y gracias a su fundamento católico no deja de lado las ciencias humanas y los valores.

En este mismo sentido se mantiene el esfuerzo, de desarrollo del proceso de formación, apoyado en el razonamiento basado en la evidencia, para la toma de decisiones, integrando la combinación apropiada de disciplinas tales como la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las matemáticas y las artes; posibilitando de esta forma la inclusión en dicho proceso de formación, de metodologías activas e innovadoras, para robustecer el desarrollo de la capacidad de análisis, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y creativo y la capacidad de toma de decisiones autónomas. Lo cual conlleva a la incorporación de nuevas herramientas de apoyo en el proceso formativo tales como, el trabajo por proyectos, la gamificación, entre otros, lo que, sin ninguna duda promueve el desarrollo de enfoques de formación desde la interdisciplinariedad, la transformación y la innovación. Por supuesto esto significa un fin último en el proceso formativo, en la base fundamental de la ingeniería de sistemas, el cual es,

- ✓ En primer lugar, el aprendizaje de las ciencias básicas, como la máxima expresión del lenguaje de la ciencia, la tecnología y la ingeniería;
- ✓ En segundo lugar, la formación en ciencia, como la posibilidad real de adquirir habilidades y capacidades de indagación, experimentación, mediante la observación, abstracción y comprensión de fenómenos y situaciones de la realidad;

- ✓ En tercera instancia, la formación en tecnologías e ingeniería, como mediación para llevar a cabo el ejercicio de aprendizaje haciendo, para alcanzar capacidades creativas de generación de ideas que sean propicias para la implementación de artefactos y prototipos, que evidencien la materialización del aprendizaje logrado.
- ✓ Finalmente, la formación en la perspectiva de las artes, como el componente fundamental que posibilita expresar coherentemente todas las ciencias conexas con dicha formación.

Es decir, la mezcla adecuada de competencias entre las Ciencias Exactas y la Ingeniería de Sistemas permite formar personas integrales que aplican el conocimiento científico para interpretar y analizar fenómenos naturales, artificiales y sociales mediante la lectura de modelos matemáticos, participando en procesos de investigación e innovación de problemas reales. La cuestión de la formación integral, en particular de los valores, denota vigencia acorde con los planteamientos de la filósofa Marta Nussbaum, en torno a lo que ha llamado “la crisis silenciosa”, en donde la educación no debe producir generaciones “de máquinas utilitarias”, al contrario, ciudadanos libres, capaces de pensar por sí mismos, comprender el sufrimiento ajeno y poseer una mirada crítica sobre las tradiciones.

Un programa con apoyo en TIC.

Es incuestionable, el papel transformador que juega, en la actualidad del siglo XXI, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones, no solamente en los formatos de nivel de relacionamiento humano, sino también en referencia con la formas de participación social, por tanto el estudiante moderno, requiere de un modelo educativo que le permita estudiar con flexibilidad de tiempo y espacio, además de la oportunidad de estudiar exactamente lo que desea y que la experiencia del aprendizaje se adecue a la idiosincrasia del estudiante, privilegiando el mejoramiento de habilidades y capacidades del docente, que al mismo tiempo posibiliten que el estudiante se apropie responsablemente de su aprendizaje, a través de los medios más idóneos para investigar, producir, colaborar, cooperar, transformar e innovar. Parafraseado de (Escamilla, 2007) El programa apuesta a la educación soportada en modelos virtuales, de forma que en los cursos se incorporen tecnologías de la información y la comunicación que posibiliten la flexibilidad de la que se habla y que demanda cada vez más la sociedad moderna. Para ello, es política institucional soportar los cursos con acompañamiento de plataformas virtuales de educación que la misma institución provee.

1.3 Reseña Histórica del programa (Memoria informática de Colombia, 2015)

En Colombia

La ingeniería de sistemas da sus inicios a finales de la década de los 60s. Eran pocas las empresas que podían contar con equipos computacionales debido a los altos costos y los exigentes requerimientos de espacio y diseño, como, por ejemplo: Bavaria, Ministerio de Haciendas, Coltejer, Ecopetrol, DANE, Colseguros.

Las aplicaciones de la época se limitaban a usos administrativos donde los sistemas operacionales eran elementales y los lenguajes de programación eran totalmente limitados. Con la llegada a nuestro país de estos equipos, empresas como IBM, NCR, Burroughs (empresas matrices proveedoras de cómputos) comenzaron a capacitar personal y, además todos aquellos que realizaron grados y pregrados en las universidades norteamericanas fueron inmediatamente contratados por usuarios y proveedores.

A partir de 1967 Colombia ha vivido un gran desarrollo en el campo científico, este crecimiento ha estado vinculado indudablemente a las principales universidades del sistema educativo nacional, así como a la presencia del Instituto Colombiano de Estudios Técnicos en el Exterior, ICETEX. La ingeniería de Sistemas se desarrolló tanto a nivel de pregrado como de postgrado.

Con el establecimiento de centros de cómputo en las universidades y con el deseo de tener una compatibilidad entre instrucciones, la asociación entre estudiantes operarios de centros de cómputo y personas interesadas en el avance computacional, dan lugar al establecimiento de una formación profesional en el uso de los sistemas computacionales.

La Universidad Nacional (de Colombia) crea en 1967 el Postgrado en Ingeniería de Sistemas y el Magíster en sistemas, (para los no graduados en Ingeniería). En 1968 las universidades: Nacional, Andes, Industrial de Santander, establecen dentro de su curriculum la carrera de Ingeniería de sistemas y computación. Durante los últimos 20 años diferentes universidades han incluido dentro de sus programas a esta carrera, y han iniciado con la promoción de sus primeros egresados como Ingenieros de Sistemas.

Durante el gobierno de Carlos Lleras Restrepo, en 1967 la investigación se intensificó de gran manera, pues se contó con el apoyo del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, COLCIENCIAS, Fundación para la Educación Superior FES y la Fundación Alejandro Angel Escobar que otorga premios nacionales de Ciencia.

Poco a poco se presentaba la necesidad de realizar una capacitación profesional en las instituciones universitarias del país.

Los departamentos o facultades de Ingeniería de Sistemas eran pocos, pequeños y nuevos. En la mayoría de estos departamentos los profesores eran ingenieros civiles y electrónicos o mecánicos, que habían conocido la informática en sus posgrados en el exterior.

La formación de los ingenieros de sistemas estaba constituida por:

- ✓ Ciencias básicas (matemáticas, física, química.)
- ✓ Una formación ingenieril sólida (estática, dinámica, probabilidad, estadística, investigación operacional, electrónica)
- ✓ Temas computacionales (arquitectura de computadores, lenguaje de programación, sistema operacional y análisis numérico)
- ✓ Y algunos cursos de enfoque global (cibernética, teoría de sistemas, modelado de Sistemas)

Los primeros profesionales de Ingeniería de Sistemas titulados en las universidades colombianas hacia los años 1972-1973 eran contratados en su gran mayoría por las grandes empresas públicas y privadas, que contaban con computadores, así por los proveedores de estos equipos.

Los primeros profesionales iniciaron su actividad en el área de programación, desarrollo de nuevos aplicativos y manteniendo los existentes, migrando posteriormente y en algunos casos, a las áreas administrativas. Otros recién egresados en su minoría, se vinculaban a pequeñas empresas nacientes en el área de consultoría y se apoyaban en los computadores de las universidades y/o de los nacientes "servicios de procesamiento de datos", para correr aplicativos orientados a los sectores civiles y electrónico, otro reducido número se vinculaba a las universidades apoyándolas en la creación de operaciones de los procesos administrativos de estas instituciones.

La reglamentación de la Ingeniería de en Colombia tiene también su historia, en 1937, se crea la reglamentación del ejercicio de la profesión de Ingeniería y en 1975, se reglamenta las especificaciones que debe poseer un ingeniero de Sistemas para el ejercicio de su carrera. En el año 2001 se decide realizar un nuevo estudio sobre las ingenierías en Colombia, pues a lo largo de los años las universidades han creado diferentes ingenierías que no cumplen el objetivo y el pensum para ser reconocidas como una ingeniería, por lo tanto, se aprobaron solo aquellas que cumplían con dicho objetivo, de las cuales la Ingeniería de Sistemas e Informática fue aprobada como una Ingeniería oficial.

La ingeniería de Sistemas a pesar de tener una historia reciente en Colombia, el desarrollo y la necesidad de ésta, en el campo empresarial, tecnológico y educativo cumple un papel fundamental, por esto se han creado asociaciones especializadas en esta Ingeniería, así como la implantación de esta carrera en diferentes universidades del país.



ACIS: Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (<http://www.acis.org.co/>)

Misión: Velar por el desarrollo de la Ingeniería de Sistemas y su aplicación responsable para la solución de los problemas del desarrollo nacional, promover el estudio, la difusión y el buen manejo de la información.



ACOFI: Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (<http://www.acofi.edu.co/>)

Misión: Propender por el impulso y el mejoramiento de la calidad de las actividades de docencia, extensión e investigación en Ingeniería que desarrollan las Facultades o Programas de Ingeniería del país.



ACIEM: Asociación Colombiana de Ingenieros. (<http://www.aciemantioquia.org/>)

Misión: Es la Asociación Colombiana de Ingenieros que trabaja por el crecimiento integral y el desarrollo tecnológico y profesional de los ingenieros, con el fin de contribuir al bienestar de la comunidad y a la toma de decisiones de trascendencia nacional que beneficien al país.

El registro histórico de las primeras dos décadas del siglo XXI en la evolución de la Ingeniería de Sistemas, está enmarcada en:

- ✓ Liderazgo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, para hacer posible el despliegue de los procesos relacionados con los paradigmas de la Industria 4.0, mediados por estrategias de transformación digital.
- ✓ Según el Consejo para la Acreditación Internacional para Ingeniería y Tecnología, ABET, las expectativas planteadas por los mercados laborales, están enfocadas en el desarrollo de capacidades de comunicación, interacción y trabajo colectivo, colaborativo y cooperativo en contextos y entornos multidisciplinares e incluso transdisciplinares. Lo cual implica que se alcanzan capacidades de liderazgo, desde los principios éticos de la persona y la profesión.
- ✓ Vocación innovadora y emprendedora, de forma tal que se promuevan procesos de desarrollo de nuevas tecnologías limpias, para el beneficio y mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad en general y que apoye productiva y competitivamente el desarrollo económico.
- ✓ Enfoques de aprendizaje permanente, trascendiendo las aulas universitarias, hacia procesos que posibiliten asumir los nuevos retos y desafíos, en el esfuerzo de transformación global de las sociedades y el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas en general.
- ✓ Desarrollo de nuevas tecnologías y estrategias innovadoras, para la protección y seguridad del ciber espacio, el desarrollo de procesos de aprendizaje personalizado, la incorporación de la realidad virtual, blockchain, la computación, procesamiento y almacenamiento en la nube, la inteligencia artificial y la ingeniería inversa en la

- construcción de soluciones para optimización de servicios relacionados, con la educación, la salud y la industria pública y privada en general.
- ✓ El perfeccionamiento de las tecnologías disponibles, para llevar a cabo procesos de análisis de datos, ingeniería de datos y Big Data en general.
 - ✓ El impulso al desarrollo permanente y sistemático de habilidades y capacidades para la creatividad y la innovación y por ende para llevar a cabo procesos de transformación.
 - ✓ La tendencia que se evidencia como imparable de la evolución de la digitalización de procesos, a través de nuevas infraestructuras, arquitecturas, aplicaciones y software.
 - ✓ Demanda creciente de nuevos profesionales, nuevos campos, roles, retos y desafíos laborales y ocupacionales relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En la Universidad Católica de Oriente

El Consejo Directivo, de la entonces Fundación Universitaria Católica de Oriente, presidido por Monseñor Luis Alfonso Londoño Bernal, primer Rector de la Institución; reunido en la Sala de Juntas de la Rectoría el día 22 de marzo de 1988 (Acta CD-004), dispuso la creación del Programa de Ingeniería de Sistemas, presencial y terminal, para sustituir el que venía operando a distancia y por ciclos, en Convenio con la Corporación Universitaria Antonio Nariño. Al efecto se expidió el Acuerdo CD-004 del 22 de marzo de 1988, por el cual se crea el Programa de Ingeniería de Sistemas.

Mediante Acuerdo 227 del 15 de diciembre de 1989, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), concedió la licencia de funcionamiento al Programa de Ingeniería de Sistemas de la FUCO, con vigencia hasta el 31 de diciembre de 1994. (Registro ICFES Jornada diurna: 17264003000056151100/ Jornada nocturna: 172640030000561511200).

Con la entrada en vigencia de la Ley 30 de 1992, se hizo necesario impartir reglamentación interna a los programas académicos que bajo el régimen del Decreto 80 de 1980 requerían aprobación por parte del ICFES. Para dar cumplimiento a esta normatividad, el Consejo Directivo de la Universidad Católica de Oriente, expidió el Acuerdo CD-046 de fecha 7 de octubre de 1993, mediante el cual reglamentó el desarrollo del Programa de Ingeniería de Sistemas, entre otros.

En comunicación de fecha 28 de marzo de 2003, el Rector de la Universidad, Mons. Oscar Aníbal Marín Gallo, remite al Consejo Nacional de Acreditación el Protocolo del Informe de Autoevaluación para la acreditación del programa de Ingeniería de Sistemas.

El programa obtiene su Registro Calificado por parte del Ministerio de Educación Nacional, mediante Resolución No. 005 del 03 de enero de 2005, por un período de siete (7) años.

El programa nuevamente obtiene la Renovación de su Registro Calificado mediante Resolución No. 12325 del 29 de diciembre de 2011 M.E.N., por un período de siete (7) años más.

El programa nuevamente obtiene la Renovación de su Registro Calificado mediante Resolución No. 000178 del 15 de enero de 2019 M.E.N., por un período de siete (7) años más.

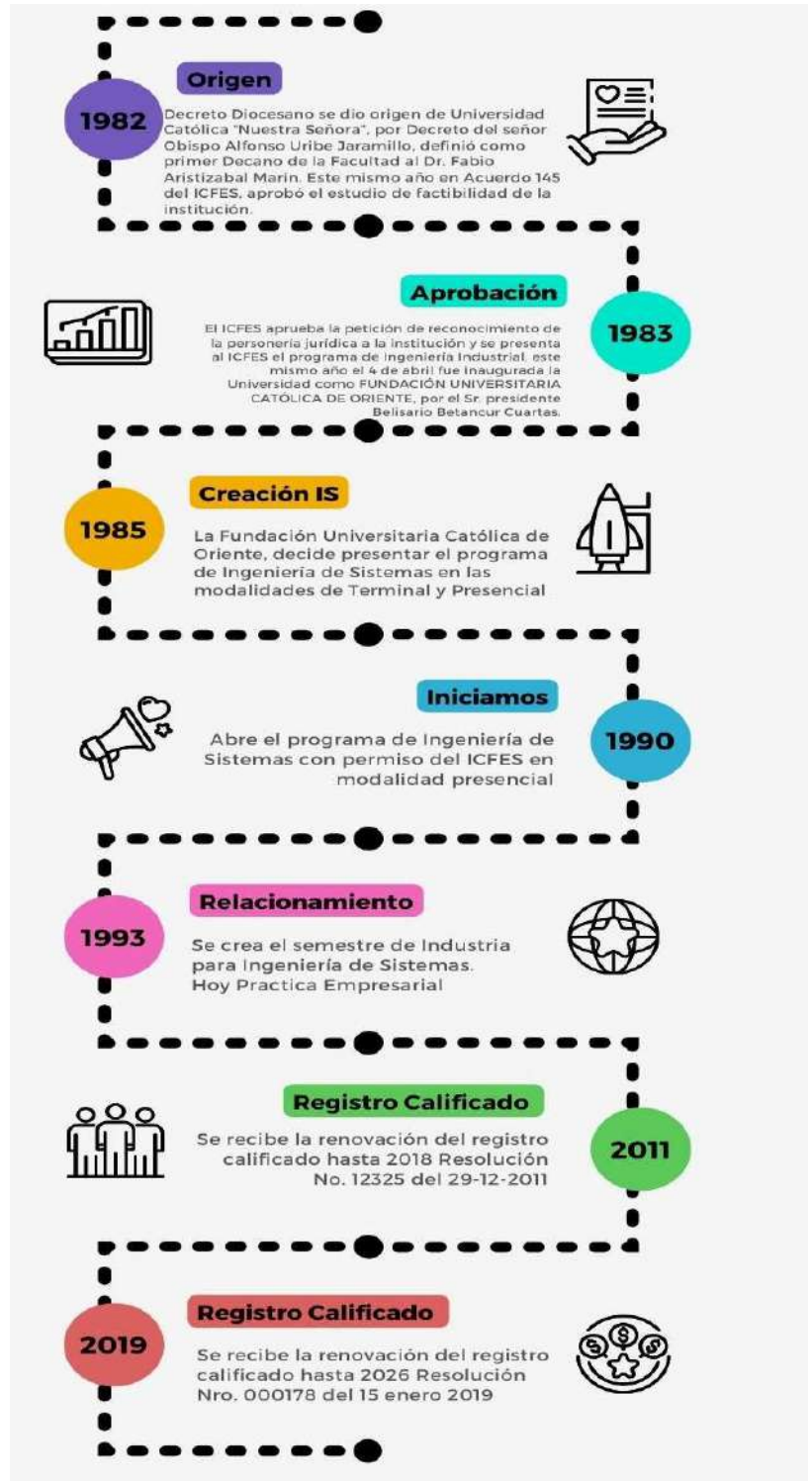
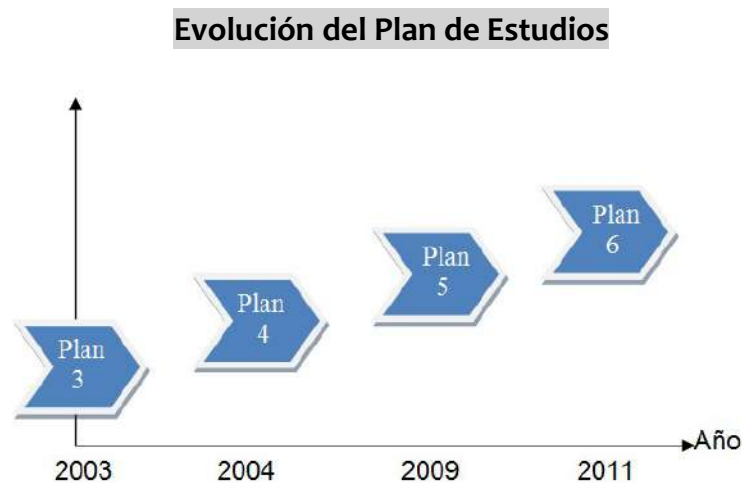


Figura 1. Resumen de la historia del programa

Fuente. Elaboración propia

1.4 Cambios en el plan de estudios, resultantes de experiencias relativas al análisis y propuestas de solución a los problemas del contexto.

El presente resumen describe de una manera breve, sintética y concreta la evolución del plan de estudios del Programa Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente, a partir del presente siglo.



Primera Transición: 2003 - 2004



Hasta el año 2003 el Programa se ofreció con el plan de estudios denominado “INP 3”, cuyo número de créditos era de 228.

En dicho año el Programa recibe la visita de Pares académicos con fines de acreditación en alta calidad, coincide la visita de los Pares con la reforma que se estaba efectuando al programa y que simplificaba el número de créditos a 173, denominándose dicho plan como “INP4”.

Cabe recordar que justamente en el año 2003 se presentaron por vez primera las pruebas ECAES como instrumento de medida y control de la calidad en los programas de educación superior.

Como diferencias significativas entre los dos planes de estudio en esta primera transición se enumeran las siguientes:

- ✓ La inclusión de las siguientes asignaturas acerca de la ciencia de la computación:
 - Matemáticas Discretas
 - Lenguajes Formales y Autómatas
- ✓ La inclusión de las siguientes asignaturas acerca de líneas electivas interdisciplinarias, y mutuamente excluyentes:

BIOINGENIERÍA	SOFTWARE EDUCATIVO
Biología y Genética	Modelos Pedagógicos
Sistemas Neuronales	Teorías del Aprendizaje
Algoritmos Genéticos	Didáctica Instrumental

- ✓ La inclusión de Proyecto Educativo Institucional como asignatura obligatoria para el estudiante recién ingresado.
- ✓ El cambio de la asignatura Cultura Física y Salud por Cultural Electiva.
- ✓ El cambio de la asignatura Fundamentos de Ingeniería de Sistemas por Desarrollo del Pensamiento.
- ✓ El cambio de la asignatura Álgebra Lineal I por Álgebra Matricial.
- ✓ El cambio de la asignatura Álgebra Lineal II por Métodos Lineales.
- ✓ Las asignaturas Teoría del Conocimiento y Metodología de la Investigación se les cambia su denominación por Investigación Científica I e Investigación Científica II, respectivamente.
- ✓ Las asignaturas Investigación de Operaciones I e Investigación de Operaciones II son reemplazadas por Optimización y Simulación, respectivamente.
- ✓ Las asignaturas Ingeniería Económica y Finanzas se fusionaron en Habilidades Financieras.

Todo lo anterior implicaba además una reducción de cursos, veámoslo a continuación:

- ✓ Lenguaje de Programación.
- ✓ Estadística II
- ✓ Contabilidad General
- ✓ Contabilidad Administrativa
- ✓ Administración
- ✓ Planeación Estratégica
- ✓ Administración de Sistemas

Las pruebas ECAES fueron un buen referente para la decisión de las modificaciones.

A partir de aquí la IEEE y la ACM han sido los referentes internacionales del programa, además de ACOFI, como referente Nacional.

Segunda Transición: 2009



En el año 2009 se lleva a efecto un ajuste al plan vigente hasta esa época conservando el número de créditos del programa.

Las razones del ajuste se enumeran a continuación:

- ✓ Articular en lo posible, las líneas electivas con el programa de Especialización en Gestión de Software, reemplazando las líneas electivas interdisciplinarias por líneas electivas profesionales.
- ✓ Incluir el Proyecto de Grado, de acuerdo a la nueva política del Consejo Directivo y que obliga a todos los estudiantes de la Universidad.
- ✓ Se venía observando en forma sistemática la debilidad de los nuevos estudiantes en la asignatura Algoritmos I. Algo análogo ocurría en los cursos de física.

En consecuencia, respetando los créditos del programa se establecieron los siguientes ajustes al plan de estudios:

- ✓ Incluir en el primer semestre la asignatura *Razonamiento Lógico y Abstracto* como requisito de Algoritmos I.
- ✓ Desplazar un semestre todos los siguientes cursos: Algoritmos II, Estructura de Datos, Gestión de Archivos, Lenguajes Formales, Complejidad de Algoritmos y Compiladores.
- ✓ Cambiar la denominación de Gestión de Archivos por Gestión de la Información y B.D.
- ✓ Incluir en el segundo semestre la asignatura Física Conceptual.
- ✓ Cambiar las líneas interdisciplinarias por líneas electivas en el área de la Ingeniería Aplicada, así:
 - Ingeniería de Software, con énfasis en la calidad de software.
 - Ingeniería de Requerimientos
 - Modelado de Software I
 - Modelado de Software II
 - Inteligencia Artificial.
 - Sistemas Neuronales
 - Algoritmos Genéticos
 - Programación Evolutiva
 - Administración y Gestión.
 - Habilidades Gerenciales
 - Modelos de Gestión
 - Gestión del Conocimiento

- ✓ Incluir como curso obligatorio la asignatura *Bioingeniería* en el sexto semestre.
- ✓ Excluir las siguientes asignaturas:
 - Ingeniería de Software IV.
 - Proyecto Informático.

Plan de Transición INP4 a INP5.

Se define comenzar a aplicar el nuevo plan a partir del semestre I del 2010 con las siguientes observaciones:

- ✓ Todos los estudiantes nuevos quedan matriculados en el nuevo plan.
- ✓ Los estudiantes antiguos pueden perfectamente pasar al plan nuevo siempre y cuando no hayan comenzado a cursar las líneas interdisciplinarias Bioingeniería o Software Educativo.
- ✓ Ningún estudiante del Programa sufrirá retrasos por efecto de la transición. Más bien algunos adelantarían cursos correspondientes al área de formación de la Ingeniería Aplicada.
- ✓ Ningún estudiante antiguo será obligado a pasarse al nuevo plan.

Tercera Transición: 2011

Desde comienzos del año 2011 se plantea la conveniencia de reducir los créditos del programa a fin de permitir al estudiante dedicar el tiempo adecuado para la elaboración de su proyecto de grado, además de facilitar un semestre de práctica empresarial con mayor disposición. Recordemos que hoy día ambas acciones son política institucional para todos los estudiantes de la Universidad.

Justificación Reducción de Créditos

Se excluyen las siguientes asignaturas:

Control con computador

Se ha reflexionado en Comité de currículo acerca de esta asignatura y se piensa que su contenido es más bien objeto de estudio desde la Ingeniería Electrónica.

Auditoria de Sistemas

Hace algunos años este era tema obligado en cualquier plan de estudios de Ingeniería de Sistemas. Hoy día es más bien un tópico especial para la carrera, y es tratado en programas de especialización.

Plan de Transición INP5 a INP6.

La modificación del plan de estudios surge de los procesos de autoevaluación, de la revisión de tendencias, revisión de pruebas saber pro. A continuación, se explica los cambios:

- ✓ Dado que la Universidad cuenta con el Departamento de Estadísticas y una de las tendencias es: “Big Data: El análisis inteligente de toda la cantidad de información que está almacenada”, se propone el desarrollo de la competencia: “Analiza, recoge y procesa la información de acuerdo con las necesidades de la organización y para el proceso de toma de decisiones”.
- ✓ En cuanto a las pruebas saber pro los resultados en la prueba específica: “Formulación De Proyectos De Ingeniería”, los resultados han sido infortunados como se muestra en la siguiente gráfica:

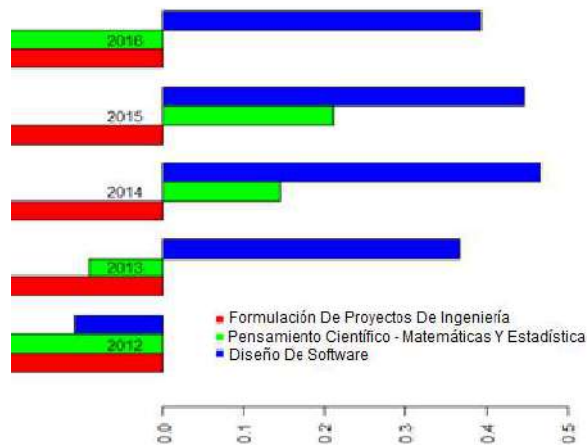


Figura 2. Resultados de las pruebas saber pro Ingeniería de Sistemas.

Fuente: Departamento de estadística

La siguiente gráfica muestra los resultados individuales en el componente de “Formulación de Proyectos de Ingeniería”, donde se muestra que la desviación estándar ha aumentado, esto se debe a que fue reducido las asignaturas administrativas.

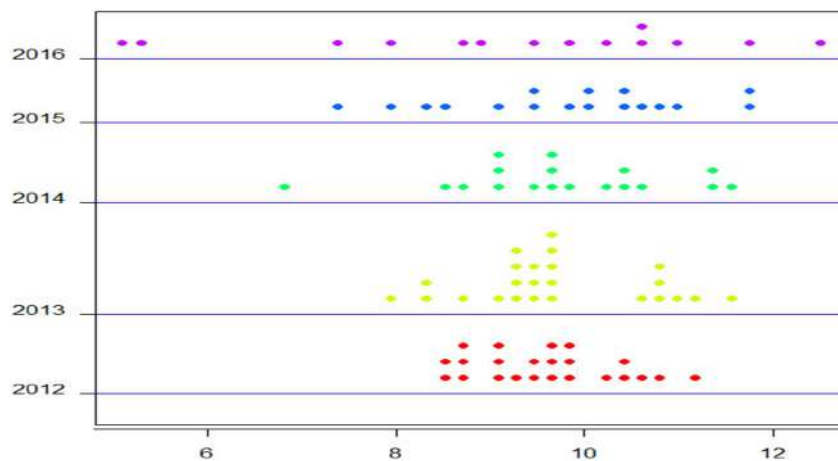


Figura 3. Resultados Individuales de las pruebas saber pro componente Formulación de proyectos de Ingeniería

Fuente: Departamento de estadística

Se proponen las siguientes modificaciones:

- ✓ No se modifica créditos
- ✓ Los niveles de 1 al 5, continúan igual solo se cambia los nombres de algunas asignaturas con el fin de unificarlo con los nombres asignados por los respectivos departamentos.
- ✓ Del nivel 6 en adelante los cambios realizados son:
 - Con el fin de desarrollar la competencia: “Analiza, recoge y procesa la información de acuerdo con las necesidades de la organización y para el proceso de toma de decisiones”, se suprimen y crean las siguientes asignaturas:
 - Electiva de Ciencia Aplicada (Dicha electiva tenía como opciones: estadística 2, métodos numéricos o programación Lineal) se cambia por estadística 2
 - Simulación (Asignatura que los estudiantes de Sistemas ven con Ingeniería Industrial) se cambia por estadística 3
 - Se unifica Sistemas Dinámicos 1 y 2 que eran de 3 créditos cada uno y 6 horas en total por Sistemas Dinámicos de 4 créditos y 4 horas. Los dos créditos restantes se distribuyen en dos materias electivas con el fin de aumentar el índice de flexibilidad.
 - Se cambia Lógica difusa por Formulación y evaluación de proyectos TI, debido a que el ingeniero de sistemas de la UCO, requiere de habilidades blandas con el fin de mejorar la estimación, negociación y gestión de proyectos TI. Teniendo en cuenta que las pruebas saber este punto es débil para nuestros ingenieros.

2 FILOSOFÍA DEL PROGRAMA

2.1 Misión del Programa



“Formación integral de seres humanos, que, desde un enfoque cristiano católico y como profesionales de alto desempeño, se destaquen por sus conocimientos y competencias, en las disciplinas propias de la ingeniería de software, de requisitos y datos y por sus aportes ingeniosos, creativos e innovadores al desarrollo sustentable social y económico global.”

2.2 Visión del Programa

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente, se mantiene como un referente global en la región antioqueña, como líder en la formación integral de profesionales, con capacidades y habilidades en la construcción de soluciones sustentables para el mejoramiento de la calidad de vida de sociedad en general, utilizando como eje fundamental la articulación de tecnologías emergentes en desarrollo de software, ingeniería de requisitos e ingeniería y analítica de datos, con un alto enfoque en procesos de cooperación y sentido social.

2.3 Objeto de estudio del Programa

El programa tiene como objeto de estudio El tratamiento de la información a partir del análisis de un problema (oportunidad), pasando por su diseño hasta llegar a la implementación de la solución a través del Desarrollo de Software para ayudar a la toma de decisiones en las organizaciones, involucrando aspectos de tipo tecnológico, administrativo y de generación de procesos.

2.4 Propósitos Formativos

La Universidad Católica de Oriente consciente de las necesidades de la región y el mundo, busca la formación de profesionales que gestionen de manera eficiente el flujo de información en los principales eslabones de la cadena de suministro, para construir soluciones que satisfagan productiva y competitivamente, las necesidades del cliente y promuevan eficientemente la generación de valor para la empresa.

Los propósitos de formación se definen partiendo de los propósitos a nivel institucional, los cuales se encuentran alineados a la filosofía institucional, tal y como se expresa el PEI - UCO. Estos fueron declarados en el Proyecto Educativo del Programa, tal como se describen a continuación⁴,

- ✓ Satisfacer las necesidades de aprendizaje, investigación, formación y los intereses de las personas y de las comunidades de la región.
- ✓ Lograr el desarrollo de la investigación científica y de la tecnología, de manera que las investigaciones producidas tengan el reconocimiento de las comunidades académicas correspondientes en el país y en el ámbito internacional y un impacto real en la región.
- ✓ Entregar a la sociedad estudiantes y egresados con sólidos principios y valores éticos y socio ambientalmente responsables. Es la manera como se materializa la Misión Institucional y es la evidencia del compromiso y de la calidad de la institución.
- ✓ Impactar, de manera positiva, el desarrollo del territorio del Oriente Antioqueño. La UCO es considerada el Alma Mater de la región y por lo tanto uno de sus compromisos es lograr que el Oriente Antioqueño evolucione de la mano de la ingeniería de Sistemas
- ✓ Lograr el desarrollo armónico, tanto de nuestros profesionales en Ingeniería de Sistemas, como de sus ámbitos profesionales. La UCO y el programa Ingeniería de Sistemas están comprometidos con la Responsabilidad Social Universitaria y por lo tanto es muy importante que la sociedad se vea impactada de manera positiva por nuestros profesionales.
- ✓ Aportar desde los conceptos de ingeniería de Software y Ciencias de la Computación, soluciones que ayuden a la mejora permanente de la calidad de vida del entorno para el cual fueron creadas.
- ✓ Aplicar políticas y acciones encaminadas a la excelencia académica del programa, basadas en la normatividad vigente.

El ingeniero de sistemas de la Universidad Católica de Oriente, es un profesional con un profundo respeto y aplicación de los valores católicos, potenciado por un conocimiento riguroso de las ciencias básicas y de la ingeniería, fortalecido por un espíritu crítico, emprendedor y de servicio a la comunidad. Adicionalmente es la formación de profesionales que construyan software cumpliendo con los estándares de calidad establecidos, para apoyar la toma de decisiones en las organizaciones, involucrando aspectos de tipo tecnológico, administrativo y de generación de procesos, satisfaciendo las necesidades del cliente y generando valor para la empresa.

⁴ PEP: Proyecto Educativo Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO. 2021

2.5 Elementos diferenciadores del programa

- ✓ Educación orientada generalmente por proyectos con una formación básica en ciencia: Las asignaturas correspondientes a la Ingeniería Aplicada y a la Ingeniería Aplicada Flexible tienden fuertemente a orientarse bajo la modalidad de la realización de un proyecto con aplicación verificable.
- ✓ Educación con fundamentación en valores cristianos: La Universidad, por su carácter confesional, genera en el ámbito universitario unas condiciones de desarrollo acordes con los valores cristianos, pero es respetuosa de la diferencia y de la libertad de culto.
- ✓ Laboratorios y cantidad adecuada de recursos disponibles: La UCO cuenta con un número suficiente de laboratorios y salas de cómputo, con dotación generosa, que permite que el estudiante realice sin complicaciones las actividades prácticas (diseño y simulación) de cada uno de los cursos que las requieran
- ✓ El programa cuenta con tres líneas de profundización: Ingeniería de Software avanzada, redes e Infraestructura y Gestión de Proyectos.
- ✓ Se establece una ruta clara para la realización de proyectos de desarrollo de software, como se ve en la figura:

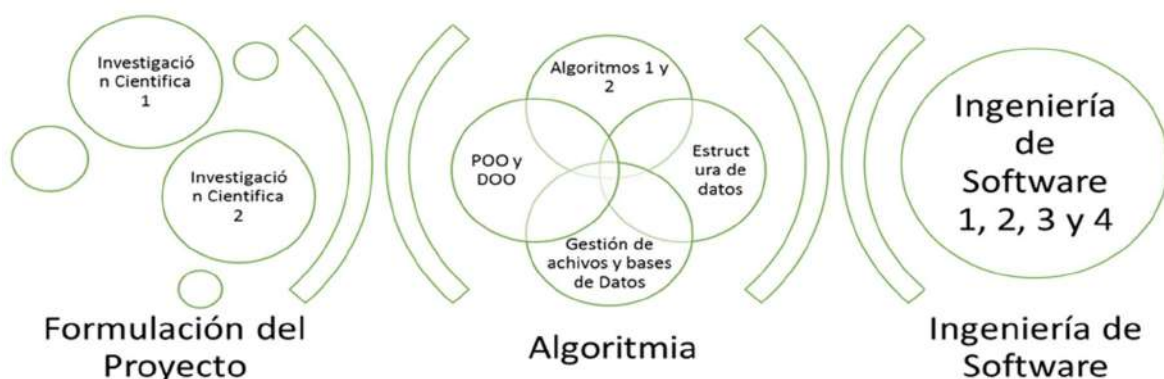


Figura 4: Ruta de Elaboración Proyecto de desarrollo de Software –

Fuente: Elaboración Propia

- ✓ Para el desarrollo del trabajo independiente de los estudiantes, se cuenta con alianzas con CISCO y Google Academic para capacitación en el tema: Redes de datos, Sistemas Operaciones, Arquitecturas de computador, Lenguajes de programación, Bases de datos desde el puntos de vista de Analítica y Cloud; siendo este un rasgo distintivo que se debe potencializar más.

2.6 Objetivos específicos por áreas de Formación.

Ingeniería Aplicada

Desarrollar capacidad para realizar análisis crítico, evaluación y síntesis en el campo de estudio, como inspiradores y facilitadores en la construcción de soluciones ingeniosas,

creativas e innovadoras, que respondan a las situaciones y/o fenómenos problemáticos complejos de la realidad y aportar en los procesos de evolución tecnológica, desde la generación de nuevo conocimiento significativo, con fundamentación ética y socio humanística, aportando al desarrollo de conocimiento tecnológico específico, acorde con los estándares internacionales requeridos por la globalización actual de la economía. Con una mirada frente al siglo XXI; ubicado en el contexto de un nuevo tipo de sociedad.

Ciencias básicas de la Ingeniería

Lograr el enfoque, los fundamentos y bases científicas en general, para realizar procesos de análisis, diseño e implementación de procesos de transformación e innovación concernientes a la ingeniería de requisitos, el análisis y la ingeniería de datos y la ingeniería de software, que, con una visión universal, posibilite el abordaje de los fenómenos problemáticos de la realidad, desde una perspectiva interdisciplinar de la profesión, a partir de conocimiento tecnológico específico, acorde con los estándares internacionales requeridos por la globalización actual del desarrollo económico y social, con una mirada frente al siglo XXI; ubicado en el contexto de un nuevo tipo de sociedad en red.

Ciencias Básicas

Lograr, el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico, pensamiento complejo, una visión interdisciplinaria y enfoque sistémico, que fundamenta la capacidad de análisis y deducción propios de las disciplinas físicas y matemáticas, para inspirar procesos de innovación, reflexivos y críticos, que promuevan procesos de diagnóstico, formulación, valuación e implementación de alternativas de solución para fenómenos problemáticos de la realidad, en sus entornos profesionales, desde la perspectiva de la aplicación de las ciencias básicas, como la máxima expresión del lenguaje de la ciencia, la tecnología y la ingeniería, en su integralidad.

Formación Social y Humanística

Desarrollar armónica y coherentemente las distintas facetas y potencialidades que posee el estudiante como ser humano, en las que se privilegien, aspectos tales como, los profesionales propios de las disciplinas de formación, los culturales, los sociales, los físicos, los psicológicos, los intelectuales y los espirituales, en una expresión universal, de formación integral al futuro profesional de la ingeniería de sistemas, orientándolo hacia la búsqueda de la verdad en tres dimensiones: Dios, la naturaleza y el hombre, dentro de un auténtico humanismo común, como componente fundamental que posibilita expresar congruentemente, todas las ciencias conexas con la formación en las disciplinas objeto de estudio.

Electivas

Profundizar en las áreas de interés, como eje integrador en el desarrollo del plan de estudio, acordes con el diseño curricular del proceso de formación y la conformidad en relación, con los intereses particulares de formación de cada estudiante, en las diferentes disciplinas de estudio, de cara al perfilamiento para atender y/o participar

activa y productivamente, en las demandas profesionales, laborales y ocupacionales a nivel local, regional, nacional y/o internacional, con flexibilidad, pertinencia y oportunidad.

2.7 Principios

El Programa de Ingeniería de Sistemas, se acoge a los principios orientadores de la institución y la Facultad de Ingenierías, para hacer activa y proactiva la labor académica y social de la Alma Mater; los cuales son:

- ✓ **Libertad de cátedra y aprendizaje:** Discrecionalidad y responsabilidad ética, científica y pedagógica de los docentes para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de las premisas del modelo pedagógico y de las tendencias disciplinares contemporáneas.
- ✓ **Fidelidad filosófica:** Los criterios filosóficos que iluminan el quehacer de la UCO se derivan de su condición de Universidad, de ser católica y de estar ubicada en la región del Oriente antioqueño. Estos criterios direccionan el trabajo y se manifiestan en los programas y proyectos.
- ✓ **Excelencia académica:** La UCO propicia todos los medios requeridos para el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento continuo de las actividades inherentes a las funciones sustantivas; orientadas a la búsqueda de la excelencia académica.
- ✓ **Gestión del conocimiento:** La Universidad responde a los retos de la sociedad, apoyada en los grupos y líneas de investigación para la gestión de la información y del conocimiento.
- ✓ **Cuidado de la Casa Común:** La Comunidad Uconiana se compecece con el cuidado de la Tierra, como Casa Común, donde todos tenemos la posibilidad de interactuar, desplegar nuestras capacidades y aportar al desarrollo tecnológico desde una perspectiva ecológica.

2.8 Valores

El Programa de Ingeniería de Sistemas, se acoge a los valores de la institución y de la Facultad de Ingenierías, de acuerdo a su pretensión formativa y asume otros que considere le son propios:

- ✓ **Integridad:** Es un criterio que hace referencia a la probidad como preocupación constante de una institución y su programa en el cumplimiento de sus tareas. Implica, a su vez, una preocupación por el respeto por los valores y referentes universales que configuran el ethos académico y por el acatamiento de los valores universalmente aceptados como inspiradores del servicio educativo del nivel superior.
- ✓ **Responsabilidad:** Es la capacidad existente en la institución y sus programas para reconocer y afrontar las consecuencias que se derivan de sus acciones. Tal capacidad se desprende de la conciencia previa que se tiene de los efectos posibles del curso de acciones que se decide emprender. Se trata de un criterio íntimamente relacionado con aceptada como tarea, como reto y como un derecho.

- ✓ **Pertinencia:** Es la capacidad de la institución y sus programas para responder a necesidades del medio. Necesidades a las que la institución o el programa no responden de manera pasiva, sino proactiva. Proactividad entendida como la preocupación por transformar el contexto en que se opera, en el marco de los valores que inspiran a la institución y la definen.
- ✓ **Sostenibilidad:** Es la manera como los programas y la institución mantienen en el transcurso del tiempo actividades y acciones encaminadas a que se cumplan las metas y los objetivos trazados para cada programa, lo que debe hacer parte del plan de desarrollo de la institución.
- ✓ **Liderazgo:** Entendido como la actitud proactiva para orientar la vida y los procesos personales y sociales.
- ✓ **Disciplina:** Entendida como la capacidad de actuar de forma ordenada y perseverante para conseguir un propósito. Exige una planificación, un orden y lineamientos para poder lograr los objetivos propuestos, evitando las improvisaciones. La disciplina podría considerarse como la piedra angular de la fortaleza y la templanza, virtudes fundamentales ante las posibles adversidades. Es decir, sistémicamente hablando, la disciplina es el subsistema de adaptación de ese futuro profesional.
- ✓ **Laboriosidad:** Este adjetivo procede del latín laboriosus y hace referencia a aquel que es muy aplicado al trabajo. La idea de la laboriosidad es que, con esfuerzo, el trabajo se convierte en una fuerza transformadora y de progreso, vital en la ingeniería. La laboriosidad es la que aporta al subsistema de producción en ese futuro ingeniero.
- ✓ **Creatividad:** La creatividad es la manera ingeniosa de resolver problemas, está asociada a la manera diferenciadora y genuina como cada profesional aborda un problema, y lo resuelve. La creatividad es el sello que identifica a cada profesional de los demás. Es decir, la creatividad es el aporte como valor, al subsistema de mantenimiento del futuro Ingeniero, entendido tal subsistema como aquel que le proporciona capacidad sinérgica u holística al sistema.
- ✓ **Proactividad:** Entendida como la disposición a ordenar un sistema con la debida correspondencia en sus partes, es decir, la proactividad es el alma del subsistema de control del ingeniero.

2.9 Perfil del Aspirante:

Definir el perfil del aspirante permite disponer de un ideal de estudiante que queremos tener para el Programa y permite una caracterización inicial de los estudiantes que ingresan, la idea es formular un punto de partida del proceso formativo de los estudiantes. El perfil de ingreso permite formular acciones de participación, acompañamiento y promoción desarrolladas con los estudiantes de la educación precedente.

El aspirante al programa de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Católica de Oriente debe tener:

- ✓ Pasión por las bases científicas de las tecnologías de la información y el estudio que soporta los desarrollos tecnológicos, enfrentando los desafíos y dificultades de las soluciones de manera proactiva.
- ✓ Facilidad para el análisis y el estudio de la razón y la lógica además de tener gusto por las matemáticas y por la lectura.
- ✓ Claridad en la búsqueda de la excelencia, pues el programa exige de sus aspirantes dedicación y esfuerzo.
- ✓ Sensibilidad social y disponibilidad para trabajar en equipo de acuerdo a la formación integral, ética y de los valores que pretende el programa.
- ✓ Expectativas positivas relacionadas con el Programa.
- ✓ Le gusta enfrentar retos y dificultades para resolver problemas.
- ✓ Adaptación a los cambios e innovaciones tecnológicas.

2.10 Perfil del estudiante.

El perfil del estudiante se comporta como un modelo dinámico a seguir, para que el estudiante desarrolle a medida que avanza en el currículo y es el modelo de estudiante que queremos tener. Este perfil es el puente entre el perfil de ingreso y el de egreso. Se pretende que el estudiante desarrolle las siguientes características:

- ✓ Manifiesta autonomía y capacidad de decisión.
- ✓ Mantiene un buen rendimiento,
- ✓ Realiza adecuadamente sus proyectos y cumple con sus compromisos.
- ✓ Tiene facilidad de aprendizaje y autoaprendizaje
- ✓ Desarrolla capacidad deductiva y rigor científico
- ✓ Trabaja en grupo.
- ✓ Tiene capacidad para seguir y diseñar instrucciones
- ✓ Posee un espíritu innovador e investigador
- ✓ Posee facilidad para la asimilación de los continuos cambios tecnológicos.
- ✓ Desarrolla habilidad analítica, creativa, comunicacional y ética.
- ✓ Consciente del impacto de la tecnología en el medio.
- ✓ Visión coherente y comprensiva de los sistemas y la computación como disciplina.
- ✓ Posee un interés especial por las áreas relacionadas con la carrera
- ✓ Enfoca su aprendizaje en materias electivas y autoestudio como mecanismo de aprendizaje para toda la vida.

2.11 Perfil Profesional

El ingeniero de sistemas de la Universidad Católica de Oriente, será un profesional con un profundo respeto y aplicación de los valores católicos, potenciado por un conocimiento riguroso de las ciencias básicas y de la ingeniería, fortalecido por un espíritu crítico, emprendedor y de servicio a la comunidad. Acorde a la transformación de la sociedad, se asegura de estar a la vanguardia de su profesión y de los adelantos que le permitan estar a la altura de los retos que se imponen a diario.

Gracias a su formación, el ingeniero de sistemas podrá:

COMPETENCIA DEFINIDA	RESULTADO DE APRENDIZAJE
Realizar proyectos de desarrollo de Software que soluciona problemas de diferentes áreas de una empresa a través de la automatización de procesos.	Desarrolla las actividades asignadas en el proyecto creando un ambiente colaborativo e inclusivo; estableciendo metas y planificando tareas con el fin de cumplir objetivos.
Aprender continuamente sobre temas de su campo de acción que le permiten solucionar problemas que se le presentan en el desarrollo de un proyecto de software a través del análisis de las tecnologías y de nuevos desarrollos.	Adquiere nuevo conocimiento para aplicar a una situación problemática a través de estrategias de búsqueda y selección de información con el objetivo de decidir cuál es la mejor alternativa para solucionar el problema.
Evaluar el impacto de las propuestas, acciones y juicios que hace desde su saber específico a través del análisis que hace del contexto económico, político, ambiental y social y desde su responsabilidad ética y profesional.	Propone soluciones a problemáticas que se le presentan en su desempeño laboral, partiendo de su responsabilidad ética para impactar positivamente a la empresa y su entorno
Interpretar información técnica en su lengua nativa y en Inglés, que permita el desarrollo de habilidades profesionales con el fin de comunicarse con diferentes comunidades.	Desarrolla habilidades comunicativas escritas y de comprensión para entender y transferir información relacionada con su área de desempeño, en contextos nacionales e internacionales.
Aplicar las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería de software y la algoritmia para la generación de soluciones y nuevo conocimiento en áreas del desarrollo de software a través del análisis de cada situación con el objetivo de encontrar la mejor solución a un problema.	Resuelve problemas complejos de ingeniería, que requieran proceso de desarrollo de software aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas con el fin de solucionar problemas.
Procesar información de acuerdo con las necesidades de la organización que le permitan la toma de decisiones en diferentes empresas a través del análisis estadístico de los datos almacenados.	Procesa los datos almacenados en los Sistemas de Información utilizando juicios basados en principios de ingeniería con base en la experimentación, el análisis y la interpretación de los mismos, para generar conclusiones.

COMPETENCIA DEFINIDA	RESULTADO DE APRENDIZAJE
Construir software con el fin de solucionar una situación problema o potencial en diferentes empresas del sector público, privado y particular de acuerdo a estándares de calidad.	Construye soluciones que satisfagan las necesidades específicas considerando los requisitos de los clientes (internos y externos) de acuerdo a estándares de calidad con el fin de brindar productos de software.

2.12 Perfil Ocupacional:

El egresado del programa puede desempeñarse en múltiples sectores dado lo transversal de la disciplina. Sin embargo, estará preparado para ser un actor innovador en las organizaciones mediante la incorporación de las TIC y los productos relacionados con los sistemas computacionales y el software.

Su formación le permite desempeñarse tanto en empresas de la Industria de TI como en empresas que utilizan las TIC y sistemas informáticos para apoyar los diferentes procesos del negocio

Un egresado del programa muestra su capacidad de emprendimiento e innovación en su desempeño profesional; trabajar de forma virtual y presencial de forma efectiva en un mundo globalizado y conectado

El ingeniero de sistemas de la Universidad Católica de Oriente, podrá ejercer su profesión y acorde a su línea de énfasis podrá aplicar para los siguientes roles:

- ✓ Analista de Pruebas
- ✓ Analista de sistemas de información o computacionales.
- ✓ Soporte de nivel 1 y 2 en áreas de redes de datos e internet
- ✓ Consultor de servicios de Ingeniería de Sistemas.
- ✓ Investigador de sistemas en áreas de I+D. (investigación y desarrollo).
- ✓ Director de un área de desarrollo de software en empresas públicas, privadas o mixtas.
- ✓ Generador de soluciones informáticas en empresas públicas, privadas o mixtas.
- ✓ Arquitecto de los elementos técnicos del software empresarial.
- ✓ Líder técnico de equipos de desarrollo.
- ✓ Empresario y emprendedor.

2.13 Áreas de desempeño

El Ingeniero de Sistemas egresado de la Universidad Católica de Oriente tiene una sólida fundamentación en las ciencias básicas, una formación ético-humanista característica del

profesional UCONIANO y desarrolla las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en las siguientes áreas:

- ✓ Ingeniería de Requisitos.
- ✓ Ingeniería de software.
- ✓ Bases de datos.
- ✓ Análisis de Datos.
- ✓ Dirección de Proyectos de Software.
- ✓ Gestión de tecnologías de información.

2.14 Líneas Generales De Formación

2.14.1 De desarrollo de software.

Los ingenieros de sistemas de la UCO tienen las siguientes competencias:

- ✓ Participar y desarrollar en cualquiera de las actividades implicadas en las fases del ciclo de vida de desarrollo, en productos software y aplicaciones. Es decir, es capaz de analizar, modelar las soluciones y gestionar los requisitos del producto.
- ✓ Realizar la implementación, de todo o parte del producto, mediante el uso de las diferentes metodologías y paradigmas de desarrollo que estén a su alcance.
- ✓ Realizar la verificación modular de los desarrollos parciales, la integración parcial o completa y las pruebas modulares y de sistema.
- ✓ Validar el producto de software para la aceptación del cliente y para su puesta en funcionamiento.

2.14.2 Análisis y gestión de sistemas

Los ingenieros de sistemas de la UCO tienen las siguientes competencias:

- ✓ Analizar, diseñar, construir e implementar sistemas basados en computadoras, que soporten aplicaciones técnicas, comerciales, industriales, no convencionales y de negocios en general, utilizando técnicas y métodos que aseguren eficiencia.
- ✓ Investigar y orientar en la utilización de software de aplicación.
- ✓ Especificar, modelar, diseñar, implantar, verificar, integrar, configurar, mantener y evaluar el rendimiento de cualquier sistema informático, así como cada uno de sus componentes o partes.
- ✓ Aplicar técnicas, modelos y herramientas para el desarrollo del software con el fin de que realice una gestión eficaz de los recursos hardware.

2.14.3 Administración y explotación de tecnologías de la información.

Los ingenieros de sistemas de la UCO tienen las siguientes competencias:

- ✓ Gestionar y aplicar tecnologías de la Información de acuerdo con las necesidades y objetivos de las organizaciones.
- ✓ Conocer las tendencias y tecnologías del sector TIC, para el análisis, la planificación y el desarrollo de soluciones que apoyen las necesidades estratégicas de la organización.
- ✓ Participar en la planificación del negocio, el análisis de las necesidades empresariales y la evaluación de los riesgos comerciales.
- ✓ Desempeñarse como consultor interno, trabajando con las distintas áreas funcionales de una organización y ofreciendo asesoramiento y orientación sobre cómo facilitar las operaciones de la empresa haciendo un uso eficiente de las tecnologías de la Información y de las comunicaciones.

3 LINEAMIENTOS CURRICULARES

3.1 La flexibilidad curricular

La flexibilidad curricular se evidencia y define en un programa de formación ofreciendo varias alternativas y enfoques. **El primer enfoque ofrece a los estudiantes la posibilidad de avanzar y organizar su propio proceso de formación a su ritmo y lograr un perfil de formación diferenciador.** En este sentido, el estudiante participa de forma activa en la definición de su propio proceso de formación, acorde con sus gustos e interés. El estudiante tiene la posibilidad de organizar un plan de estudios personalizado de la siguiente manera:

- ✓ El estudiante elige de forma concertada asignaturas o línea de énfasis en otro pregrado en la misma institución o en otras instituciones.
- ✓ El estudiante elige de forma concertada asignaturas o línea de énfasis en un posgrado en la misma institución o en otras instituciones.
- ✓ El estudiante homologa o convalida (total o parcialmente) asignaturas mediante acciones que garantizan el cubrimiento de los alcances definidos en dichos cursos: participación en proyectos, presentar certificaciones, participación en capacitaciones especializadas dirigidas por empresarios o gobierno, pasantías en empresas, (Relación empresa-universidad).
- ✓ El estudiante propone alternativas de homologación o convalidación acorde con la estructura curricular.
- ✓ El estudiante homologa o convalida bajo la figura de reconocimiento de saberes.

El segundo enfoque de la flexibilidad es la capacidad que tiene el programa para ser actualizado de forma permanente y la disponibilidad del equipo directivo para garantizar su pertinencia. Las tecnologías de la información y comunicación han permeado todos los campos del saber humano. Esta intervención ha generado nuevas alternativas hasta el punto de definir nuevas tecnologías. Por ello, los planes curriculares de las carreras TI deben ser dinámicos, evolucionar de forma permanente, acelerada y coherente; es necesario ajustar constantemente los contenidos, las directrices, perfiles y demás aspectos que definen la razón de ser de la profesión. Más aún cuando las carreras TI han dado lugar al surgimiento nuevas carreras. Para enfrentar esta problemática el proyecto educativo del programa puede definir varias estrategias y alternativas.

- ✓ Ofertar varias líneas de énfasis que ofrece a los estudiantes un conocimiento especializado y de vanguardia en áreas relacionadas con TI, por ejemplo: inteligencia artificial, desarrollo de software de altas prestaciones, redes y telecomunicaciones, entre muchas otras
- ✓ Las líneas de énfasis pueden estar articuladas a los programas de posgrado.
- ✓ Asignaturas con nombres genéricos. Esto permite que se definan y actualicen contenidos de acuerdos con los avances de la respectiva área y sin necesidad de solicitar avales o permisos oficiales.

- ✓ Por su naturaleza las asignaturas tipo **Proyecto** tienen estrategias y contenidos que pueden variar de acuerdo con las condiciones actuales de los alumnos, del entorno o del tipo de proyecto definido.

En conclusión, *el proyecto educativo del programa está diseñado de forma que sea dinámico y pueda evolucionar permanentemente para responder de forma inmediata a los continuos cambios de su entorno.* Como consecuencia, los docentes pueden movilizar las competencias a desarrollar de acuerdo con la evolución y desarrollo del área; así mismo, mejorar las estrategias pedagógicas implementadas. Debido a esto, los ajustes a la malla curricular deben ser permanentes y flexibles.

El tercer aspecto se relaciona con la variedad de la oferta curricular para elección del estudiante.

El proyecto educativo del programa presenta al estudiante varias alternativas:

- ✓ Líneas de énfasis que ofrece al estudiante posibilidades de formación en áreas relacionadas con la carrera.
- ✓ Asignaturas electivas
- ✓ Elegir un tipo de práctica a realizar: práctica empresarial, proyección social, en investigación, participación en un proyecto, pasantía nacional o internacional, entre otras
- ✓ Trabajos (monografía) de grado. El estudiante puede elegir varias alternativas: escritura de un artículo, desarrollo de un software, participación en un proyecto, solución a necesidades de la industria, solución tecnológica para un usuario acordado, entre otras
- ✓ Realiza semestres de intercambio y se le homologan asignaturas
- ✓ Estudia dos carreras a la vez, con la facilidad de que algunas asignaturas son válidas para ambas.

Por último, la flexibilidad se materializa cuando se logra una articulación entre las estrategias propuestas, los ambientes y medios de aprendizaje y también los enfoques pedagógicos y metodológicos

En este sentido, la definición se entiende como la incorporación de múltiples relaciones, el establecimiento de diferentes alternativas y actividades para definir los ambientes de aprendizaje. De este modo, se establecen de nuevos contextos y estrategias de aprendizaje, se implementan nuevas metodologías, se utilizan múltiples recursos y medios educativos y se incorporan herramientas tecnológicas modernas. Dado que la evaluación es parte intrínseca de cada una de las acciones educativas, esta ha de ser adecuada a dichos enfoques y cambios.

En conclusión, la flexibilización plantea unas condiciones en la malla curricular y son parte fundamental del proyecto educativo del programa: asignaturas obligatorias, áreas básicas, líneas de énfasis, los créditos complementarios, créditos de libre elección o configuración, etc. Las asignaturas obligatorias constituyen el núcleo de la formación

que definen al profesional de la carrera. Las líneas de énfasis reconocen especialización en un área y le da posibilidad al estudiante de profundizar en un área relacionada con la carrera.

3.2 Interdisciplinariedad

El profesional de las carreras TI, en el ejercicio de su profesión, por lo general trabaja con profesionales de otras disciplinas. Por ello, debe ser una política de formación, que en cada una de las asignaturas se diseñen estrategias para promover la interdisciplinariedad. Para ello, este aspecto del currículo no formula por separado y está integrado a los demás componentes curriculares. La interdisciplinariedad se puede caracterizar del siguiente modo:

- ✓ Permite la posibilidad de establecer contactos con el otro, visto no como un par, más como un otro diferente.
- ✓ Propicia la interacción con estudiantes de otros programas, estudiantes de otras escuelas, docentes de otras disciplinas tales como ciencias básicas, humanidades, administración, entre muchos otros; investigadores y profesionales de otras unidades.
- ✓ Se enriquece al propiciar el contacto directo con contenidos, objetos de estudio, problemas y experiencias que relacionen de alguna manera con otras disciplinas.

A continuación, se presentan algunas acciones o estrategias aporta en mayor o menor grado a la interdisciplinariedad.

- ✓ En asignaturas de ciencias básicas y humanidades los estudiantes de la carrera comparten con otros estudiantes otras carreras.
- ✓ En las líneas de énfasis los estudiantes interactúan con estudiantes de posgrado. Así mismo, en los objetos de estudio hay múltiples situaciones que se relacionan con otras profesiones.
- ✓ En las asignaturas tipo proyecto los estudiantes realizan proyectos que buscan resolver problemas de la vida real. Para ello, pueden llegar a utilizar técnicas, métodos y tecnologías de otros campos del saber; pueden aplicar para su solución otras prácticas y herramientas.
- ✓ En los cursos complementarios, materias de libre configuración o líneas de énfasis los estudiantes con estudiantes de otros programas de pregrado y/o posgrados.
- ✓ En los semilleros los temas, sus aplicaciones y sus miembros son diversos y móviles.
- ✓ En los grupos de investigación los integrantes y los objetos de investigación son muy diversos y de diferentes profesiones y ocupaciones. Muy comúnmente los estudiantes de los programas TI son nombrados monitores de otros grupos de investigación.
- ✓ En la práctica profesional el estudiante interactúa con profesionales de otras áreas para resolver los problemas que le asignen.

La interdisciplinariedad es clave para el desarrollo del emprendimiento, para el desarrollo de habilidades para la creación de empresas, para formar en el trabajo en equipo, para aprender a comunicarse con las múltiples disciplinas, entre otras. Tanto la organización del currículo como la estructura administrativa de la institución favorecen la formación interdisciplinaria de los estudiantes del Programa.

3.3 Integralidad

El Programa de Ingeniería de Sistemas está diseñado con los siguientes núcleos conceptuales:

- ✓ Núcleo de fundamentación: (1° a 4° semestre). Aborda lo genérico del Campo de Formación donde se sitúa la disciplina. Comprende 26 cursos que equivalen al 44.8%. Con 73 créditos que equivalen al 44.5%.
- ✓ Núcleo profesional: (5° a 7° semestre). Aporta los escenarios y conocimientos teóricos y prácticos que constituyen la naturaleza del campo de Formación escogido por el estudiante y los vínculos que pueden establecerse desde éste con otros ámbitos de desempeño. Cuenta con 18 cursos que equivalen al 31.1%. Con 52 créditos que equivalen al 31.7%.
- ✓ Núcleo de síntesis: (8° a 10° semestre). Trabaja la contextualización, la síntesis y la aplicación del conocimiento como estrategias para la verificación del manejo teoría-práctica; relación con el medio profesional y el entorno social; investigación y aporte a la comunidad; complementación y actualización del conocimiento, y ética profesional. Cuenta con 14 cursos que equivalen al 24.1%. Con 39 créditos que equivalen al 23.8%.

3.4 Segunda lengua

Es de notar que las políticas de segunda lengua están muy ligadas a otras estrategias relacionadas con la movilidad, la internacionalización, los programas de intercambio, etc. La formación en segunda lengua no necesariamente coincide con la formación en inglés

Para el caso de carreras TI la formación en inglés es un aspecto importante y obligatorio. Muy comúnmente los egresados se enfrentan a productos tecnológicos y científicos cuya documentación esta en inglés. La vinculación laboral de los egresados en empresas cuyos equipos de trabajo está constituido por personas de diferentes nacionalidades, en estos casos el idioma es inglés. Existen otras razones para promover el inglés como parte de la formación de los estudiantes del programa: vinculación laboral globalizada, participación en foros especializados, rastreo de tecnología de punta, aprovechar las certificaciones especializadas, realización de cursos o MOOCs, etc.

Para incluir la formación en inglés se plantean acciones en el currículo de forma transversal y que puede ser gradual a medida que se avanza en los semestres:

- ✓ Presentación de artefactos escritos en inglés cuya evaluación puede definirse como un “bonus”.
- ✓ Proyectos desarrollados en inglés. Es posible incluir inglés en las reuniones de asesoría y en la presentación del proyecto. La evaluación puede ser como bonus o generalizada.
- ✓ Lectura de documentos en inglés.
- ✓ Elaboración del material de clase en inglés, a pesar de que se hable en español.
- ✓ Cursos desarrollados de forma completa, parcial o circunstancial en inglés.
- ✓ Conferencias (virtuales) en inglés.
- ✓ Acciones complementarias del currículo en inglés
- ✓ Acciones de movilidad estudiantil y profesoral internacional.

3.5 El plan general de estudios

Derivado de la Resolución 2773 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional, el diseño curricular del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente se distribuye en las siguientes áreas de formación: Ciencias Básicas (CB), Ciencias Básicas de Ingeniería (CBI), Ingeniería Aplicada (IA) y Formación Complementaria (FC). El programa establece un área extra para las líneas optativas de profundización: Ingeniería Aplicada Flexible (IAF).

Este informe se presenta con una metodología simple, denominada “cliente – servidor”: la sociedad y el mercado, como clientes, generan requisitos para obtener la información que determina el perfil profesional del Ingeniero de Sistemas. Las líneas de profundización responden a esos requerimientos en sus cursos y generan especificaciones para el área que las soporta: la ingeniería aplicada. Ella las recibe, las implementa en sus cursos y genera los requisitos para el área de las Ciencias Básicas de Ingeniería, que los cumple en sus cursos y replica el modelo para el área de las Ciencias Básicas, quien lo ejecuta finalmente en lo que le concierne. El área de la Formación Complementaria es el aglutinante para la formación integral del ingeniero.

El programa se fundamenta en su estructura curricular en cinco áreas básicas:

Ciencia básica (CB):

- Estas asignaturas permiten la fundamentación de las ciencias y disciplinas desde las matemáticas, físicas y cálculos, para el desarrollo de las habilidades de razonamiento y pensamiento lógico y deductivo. Se coloca especial cuidado en la calidad de estas asignaturas para generar bases sólidas y fuertes en el programa, que reconozca las ciencias básicas como el fundamento de todo ingeniero

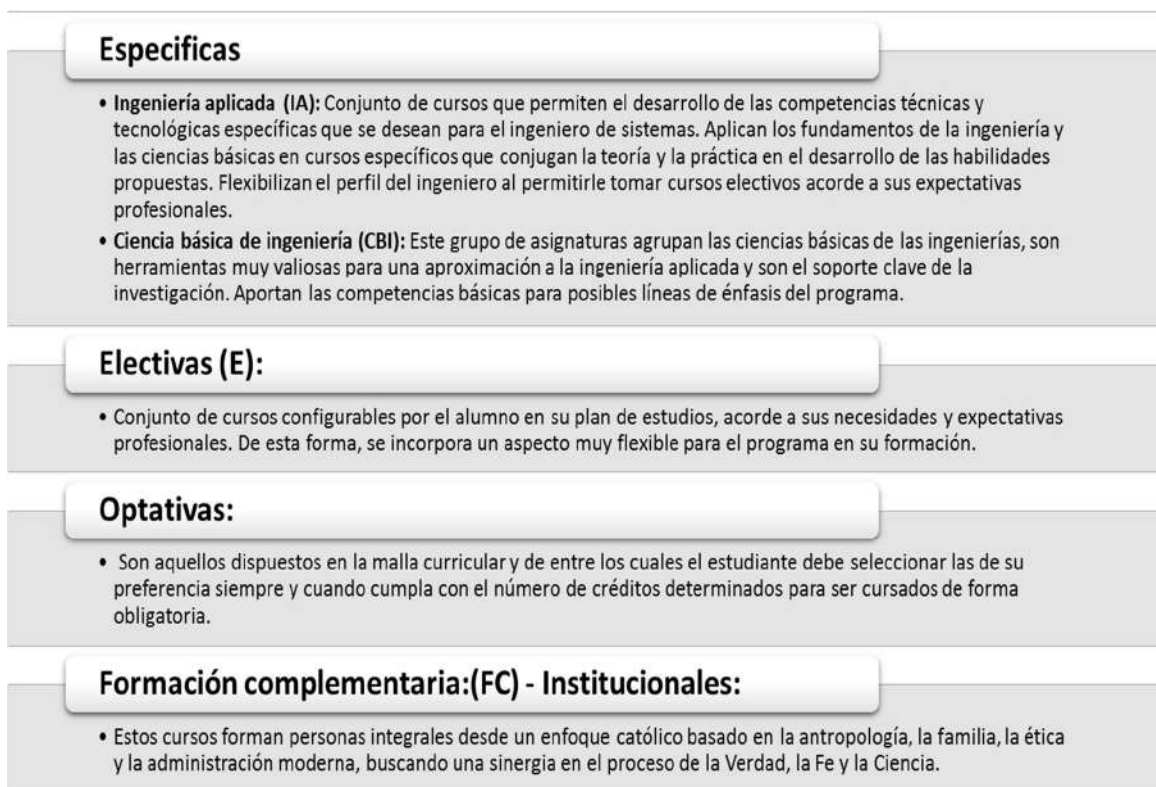
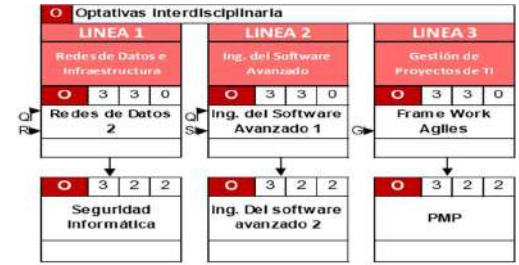


Figura 5: Áreas del plan de estudios. - Fuente: Elaboración Propia

La gráfica que se presenta a continuación, muestra la estructura general del plan de estudios de programa, en la cual se detalla cada uno de las áreas de formación, la distribución de las asignaturas en los 10 semestres que componen el programa. De igual modo, se puede evidenciar cómo el énfasis del programa se distribuye a lo largo del proceso de formación, la asignación de los créditos académicos, por asignatura y por semestre, y la relación de los pre-requisitos de las asignaturas que los requieren.



PROGRAMA: INGENIERÍA DE SISTEMAS

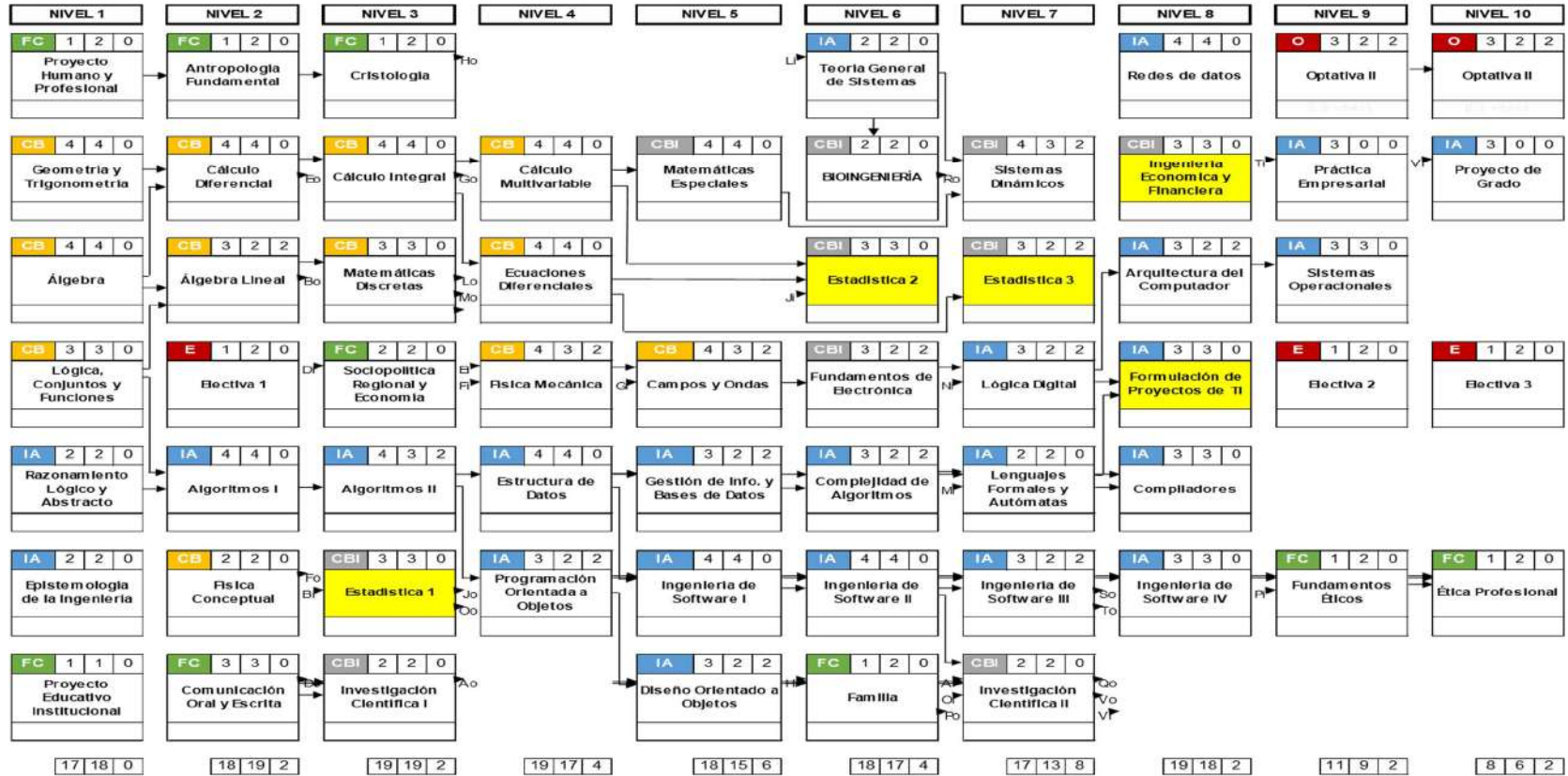


Figura 6. Malla del Programa de Ingeniería de Sistemas. Fuente: Elaboración propia

3.5.1 Ciencia Básica (CB)

Esta área facilita la fundamentación científica desde las ciencias físicas y las matemáticas, herramientas que le suministran unas adecuadas bases conceptuales para modelar, instrumentar, interpretar y transformar la realidad con rigor metodológico y con un enfoque sistémico de los fenómenos naturales y sociales del entorno y en consecuencia le otorga la dimensión científica de la profesión.

Las ciencias básicas son fundamentales para el desarrollo de las habilidades de razonamiento y pensamiento lógico y deductivo que requiere el ingeniero en su formación profesional integral.

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
Lograr, el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico, pensamiento complejo, una visión interdisciplinaria y enfoque sistémico, que fundamenta la capacidad de análisis y deducción propios de las disciplinas físicas y matemáticas, para inspirar procesos de innovación, reflexivos y críticos, que promuevan procesos de diagnóstico, formulación, valuación e implementación de alternativas de solución para fenómenos problemáticos de la realidad, en sus entornos profesionales, desde la perspectiva de la aplicación de las ciencias básicas, como la máxima expresión del lenguaje de la ciencia, la tecnología y la ingeniería, en su integralidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar los métodos de inducción y deducción propios de las ciencias básicas que se requieran en los diferentes campos de la profesión. ▪ Desarrollar modelos físico-matemáticos teniendo en cuenta las analogías adecuadas a las diversas áreas profesionales. ▪ Establecer el enfoque sistémico a través de las leyes que rigen los diferentes fenómenos naturales y del entorno para su intervención y análisis. ▪ Aplicar procedimientos algorítmicos avanzados para la solución de problemas. ▪ Propiciar espacios en donde se generen cuestionamientos investigativos de sucesos naturales y sociales de su entorno.

Tabla 1. Objetivo general y específicos del área Ciencia Básica. Fuente: Elaboración propia

Ciencia Básica (CB)	Geometría y Trigonometría	Geometry and Trigonometry
	Álgebra	Algebra
	Lógica, Conjuntos y Funciones	Logic, Sets and Functions
	Cálculo Diferencial	Differential calculus
	Álgebra Lineal	Linear algebra
	Física Conceptual	Conceptual Physics
	Cálculo Integral	Integral Calculus
	Matemáticas Discretas	Discrete Mathematics
	Cálculo Multivariable	Multivariable calculus
	Ecuaciones Diferenciales	Differential Equations
	Física Mecánica	Mechanical Physics
	Campos y Ondas	Fields and Waves

3.5.2 Ciencia Básica de Ingeniería (CBI)

Esta área agrupa asignaturas que son los enlaces con las CB que permiten la aplicación y la práctica de la ingeniería, con ellas se dan oportunidades al estudiante para que aplique sus conocimientos en escenarios de práctica o actividades investigativas y además permiten establecer comunicación formal con profesionales de otras disciplinas afines.

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
<p>Lograr el enfoque, los fundamentos y bases científicas en general, para realizar procesos de análisis, diseño e implementación de procesos de transformación e innovación concernientes a la ingeniería de requisitos, el análisis y la ingeniería de datos y la ingeniería de software, que, con una visión universal, posibilite el abordaje de los fenómenos problemáticos de la realidad, desde una perspectiva interdisciplinar de la profesión, a partir de conocimiento tecnológico específico, acorde con los estándares internacionales requeridos por la globalización actual del desarrollo económico y social, con una mirada frente al siglo XXI; ubicado en el contexto de un nuevo tipo de sociedad en red.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dotar al futuro profesional con conceptos fisicomatemáticos y biológicos aplicados, para el análisis de problemas relacionados con la Ingeniería de Sistemas. ▪ Modelar sistemas en el ámbito de la Ingeniería utilizando herramientas computacionales. ▪ Elaborar simulaciones de problemas reales utilizando software específico o lenguajes de programación.

Tabla 2. Objetivo general y específicos del área del Ciencia Básica de Ingeniería. Fuente: Elaboración propia

Ciencia Básica de la Ingeniería (CBI)	Estadística 1	Statistics 1
	Estadística 2	Statistics 2
	Estadística 3	Statistics 3
	Investigación Científica I	Scientific Research I
	Matemáticas Especiales	Special Mathematics
	Bioingeniería	Bioengineering
	Fundamentos de Electrónica	Foundations of Electronics
	Sistemas Dinámicos	Dynamical Systems
	Formulación de proyectos de TI	IT project formulation
	Investigación Científica II	Scientific Research II
	Ingeniería Económica y Financiera	Economic and Financial Engineering

3.5.3 Formación Complementaria (FC)

Estas asignaturas forman personas integrales desde un enfoque católico basado en la antropología, la familia, la ética y además pretende dar a conocer al futuro ingeniero los principios, métodos, técnicas y desarrollos de la administración y la economía para que pueda plantear, organizar, dirigir y controlar de forma óptima los recursos, buscando una sinergia en el proceso de la Verdad, la Fe y la Ciencia

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
<p>Desarrollar armónica y coherentemente las distintas facetas y potencialidades que posee el estudiante como ser humano, en las que se privilegien, aspectos tales como, los profesionales propios de las disciplinas de formación, los culturales, los sociales, los físicos, los psicológicos, los intelectuales y los espirituales, en una expresión universal, de formación integral al futuro profesional de la ingeniería de sistemas, orientándolo hacia la búsqueda de la verdad en tres dimensiones: Dios, la naturaleza y el hombre, dentro de un auténtico humanismo común, como componente fundamental que posibilita expresar congruentemente, todas las ciencias conexas con la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respetar y valorar la dignidad humana como condición mínima a partir de la cual cada persona debe construir y desarrollar su proyecto de vida. ▪ Determinar los elementos teóricos que le permitan contrastarlos con la realidad para apreciar la transformación sobre sí mismo. ▪ Asociar su formación con el concepto de hombre y sociedad, para que aprecie que la técnica no puede distanciarse de una concepción humanística y por el contrario debe darle la capacidad para definir su posición profesional sobre situaciones relativas al impacto de la tecnología en las alternativas socioeconómicas y culturales del momento. ▪ Analizar los aspectos socio-políticos para

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
formación en las disciplinas objeto de estudio.	entender su incidencia en la economía del país. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adquirir habilidad para proporcionar a instancias superiores informes sobre el análisis de proyectos. ▪ Generar estrategias de trabajo efectivo en equipo

Tabla 3. Objetivo general y específicos del área Formación Complementaria. Fuente: Elaboración propia

Formación Complementaria (FC)	Proyecto Humano y Profesional	Human and Professional Project
	Antropología fundamental	Fundamental Anthropology
	Cristología	Christology
	Sociopolítica Regional y Economía	Regional Socio-Political and Economics
	PEI y desarrollo de Pensamiento	PEI and development of Thinking
	Cultural Electiva	Cultural Elective
	Comunicación Oral y Escrita	Oral and written communication
	Familia	Family
	Fundamentos Eticos	Ethical foundations
	Etica Profesional	Professional Ethics

3.5.4 Optativas (O)

Conjunto de cursos configurables por área que le permite al estudiante seleccionar su plan de estudios, ubicándolo en su dimensión profesional acorde a sus necesidades y expectativas.

De esta forma, se incorpora un aspecto flexible para el programa en su formación.

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
Profundizar en las áreas de interés, como eje integrador en el desarrollo del plan de estudio, acordes con el diseño curricular del proceso de formación y la conformidad en relación, con los intereses particulares de formación de	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fusionar el conocimiento específico con nuevas áreas de especialización que surgen de la misma evolución científica en el contexto de un modelo económico globalizado. ▪ Explorar diferentes fuentes del

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
<p>cada estudiante, en las diferentes disciplinas de estudio, de cara al perfilamiento para atender y/o participar activa y productivamente, en las demandas profesionales, laborales y ocupacionales a nivel local, regional, nacional y/o internacional, con flexibilidad, pertinencia y oportunidad</p>	<p>conocimiento para el aprendizaje de nuevos sistemas tecnológicos analizando su influencia en lo social, político, económico, nacional e internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar iniciativas empresariales a nivel de los sistemas y acorde con su área de preferencia en las asignaturas electivas.

Tabla 4. Objetivo general y específicos del área Optativas. Fuente: Elaboración propia

Conjunto de cursos que otorgan al ingeniero de sistemas los atributos diferenciadores de su profesión y formalizan su proyecto de vida al permitirle el desarrollo de las competencias técnicas y tecnológicas específicas de su formación.

3.5.5 Ingeniería Aplicada (IA)

Es la aplicación de los fundamentos de la ingeniería y las ciencias básicas en cursos específicos que conjugan la teoría y la práctica en el desarrollo de las habilidades propuestas y le facilitan la opción para la escogencia en la profundización a elegir para conformar su perfil particular como ingeniero.

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
<p>Desarrollar capacidad para realizar análisis crítico, evaluación y síntesis en el campo de estudio, como inspiradores y facilitadores en la construcción de soluciones ingeniosas, creativas e innovadoras, que respondan a las situaciones y/o fenómenos problemáticos complejos de la realidad y aportar en los procesos de evolución tecnológica, desde la generación de nuevo conocimiento significativo, con fundamentación ética y socio humanística, aportando al desarrollo de conocimiento tecnológico específico, acorde con los estándares internacionales requeridos por la globalización actual de la economía. Con</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preparar al estudiante para acceder a las líneas de investigación específicas del programa: Desarrollo de software, Inteligencia artificial y Modelos de gestión administrativa. ▪ Adquirir habilidades específicas para su futuro campo de acción en el ámbito global. ▪ Combinar su especialidad con la capacidad para la adaptación, transferencia e innovación tecnológica, en un contexto regional y universal. ▪ Evaluar potencialidades o necesidades del contexto local y global recomendando alternativas de solución. ▪ Aplicar los estándares profesionales y las regulaciones internacionales de la

OBJETIVOS	
GENERAL	ESPECÍFICOS
una mirada frente al siglo XXI; ubicado en el contexto de un nuevo tipo de sociedad	profesión en las soluciones propuestas.

Tabla 5. Objetivo general y específicos del área Ingeniería Aplicada. Fuente: Elaboración propia

Ingeniería Aplicada (IA)	OBJETIVOS	
	GENERAL	ESPECÍFICOS
	Epistemología de la Ingeniería	Epistemology of Engineering
	Razonamiento Lógico y Abstracto	Logical and Abstract Reasoning
	Algoritmos 1	Algorithms 1
	Algoritmos 2	Algorithms 2
	Estructura de Datos	Data Structures
	Programación orientada a objetos	Object-Oriented Programming
	Gestión de información y Base de Datos	Information Management and Database
	Ingeniería de Software I	Software Engineering I
	Ingeniería de Software II	Software Engineering II
	Ingeniería de Software III	Software Engineering III
	Ingeniería de Software IV	Software Engineering IV
	Diseño Orientado a Objetos	Object Oriented Design
	Teoría General de Sistemas	General Systems Theory
	Complejidad de Algoritmos	Complexity of Algorithms
	Lenguajes Formales y Autómatas	Formal Languages and Automata
	Compiladores	Compilers
	Lógica Digital	Digital Logic
	Redes de datos	Data network
Arquitectura del Computador	Computer Architecture	
Sistemas Operacionales	Operating Systems	
Práctica empresarial	business Practice	
Proyecto de grado	Degree project	

3.6 Competencias y Resultados de Aprendizaje por áreas

Área	Competencia profesional y de egreso	Núcleo(Campo Formación)	Competencia académica	Contenidos académicos	Resultados de aprendizaje
Institucionales (Formación Complementaria)	Evaluar el impacto de las propuestas, acciones y juicios que hace desde su saber específico a través del análisis que hace del contexto económico, político, ambiental y social y desde su responsabilidad ética y profesional	Humanística	Competencia nuclear 1: Reflexiona sobre su proyecto de vida en su dimensión personal, familiar, espiritual, social y ambiental basado en los principios y lineamientos de la filosofía cristiana para su formación integral y su futuro desempeño profesional.	Proyecto Humano y Profesional Antropología Fundamental Cristología Familia Fundamentos Éticos Ética Profesional Proyecto Educativo Institucional Sociopolítica Regional y Economía	Propone soluciones a problemáticas que se le presentan en su desempeño laboral, partiendo de su responsabilidad ética para impactar positivamente a la empresa y su entorno
Básicas (Ciencia Básicas)	Aplicar las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería de software y la algoritmia para la generación de soluciones y nuevo conocimiento en áreas del desarrollo de software a través del análisis de cada situación con el objetivo de encontrar la mejor solución a un problema.	Matemáticas – física	Seleccionar el método matemático o físico que soluciona el problema enunciado aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas con el fin de solucionar problemas.	Álgebra Lógica, Conjuntos y Funciones Álgebra Lineal Física Conceptual Geometría y Trigonometría Matemáticas Discretas Cálculo Diferencial Física Mecánica Cálculo Integral Física de Campos Cálculo Multivariable Ecuaciones Diferenciales Matemáticas Especiales	Resuelve problemas complejos de ingeniería, que requieran proceso de desarrollo de software aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas con el fin de solucionar problemas.

Área	Competencia profesional y de egreso	Núcleo(Campo Formación)	Competencia académica	Contenidos académicos	Resultados de aprendizaje
	Procesar información de acuerdo con las necesidades de la organización que le permitan la toma de decisiones en diferentes empresas a través del análisis estadístico de los datos almacenados	Estadísticas	Procesar información de acuerdo con las necesidades de la organización que le permitan la toma de decisiones en diferentes empresas a través del análisis estadístico de los datos almacenados	Estadística 1 Estadística 2 Estadística 3	Procesa los datos almacenados en los Sistemas de Información utilizando juicios basados en principios de ingeniería con base en la experimentación, el análisis y la interpretación de los mismo, para generar conclusiones.
Específicas	Construir software con el fin de solucionar una situación problema o potencial en diferentes empresas del públicas, privadas y particulares de acuerdo a estándares de calidad.	Ingeniería Aplicada: Algoritmos	Construir Algoritmos usando los paradigmas de la programación Estructurada y la programación Orientada a Objetos, entendiendo las diferencias y la mejor forma de solucionar un problema planteado aplicando principios y propiedades de cada paradigma.	Razonamiento lógico y abstracto Epistemología de la ingeniería Algoritmos 1 Algoritmos 2. Estructura de datos Programación orientada a objetos Diseño orientado a objetos Complejidad de algoritmos Lenguajes formales y autómatas	Construye soluciones que satisfagan las necesidades específicas considerando los requisitos de los clientes (internos y externos) de acuerdo a estándares de calidad con el fin de brindar productos de software.

Área	Competencia profesional y de egreso	Núcleo(Campo Formación)	Competencia académica	Contenidos académicos	Resultados de aprendizaje
		Ingeniería Aplicada: Ingeniería de Software	<p>Competencia nuclear 1 Gestionar la información que es necesaria para el modelar un problema, mediante el conocimiento y el dominio de técnicas de diseño, de reglas de normalización e implementación del modelo en un Sistema de gestión de bases de datos relacional y/o Bases de datos No-SQL</p> <p>Competencia nuclear 2 Aplicar los conceptos dados en Ingeniería de Software para resolver problemas complejos, en las diferentes áreas de una empresa susceptibles a automatizar a través de procesos formalmente definidos y con eficiencia computacional.</p>	<p>Gestion de información y bases de datos Ingeniería de software 1 Teoría general de sistemas Ingeniería del software 2 Ingeniería de software 3 Ingeniería de software 4</p>	
		Ingeniería Aplicada: Interacción Software y Hardware	Comprender la interacción entre el hardware y el software y su impacto en la creación de soluciones eficientes.	<p>Lógica digital Redes de datos Arquitectura del computador Compiladores Sistemas operacionales Fundamentos de electrónica Bioingeniería Sistemas Dinámicos</p>	

Área	Competencia profesional y de egreso	Núcleo(Campo Formación)	Competencia académica	Contenidos académicos	Resultados de aprendizaje
		Ciencias Básicas de Ingeniería	Discriminar Los pasos para la planificación de un proyecto que le permita la entrega de un producto que soluciona un problema de acuerdo a los criterios de calidad definidos en su campo acción a través de su gestión.	Investigación científica 1 Investigación científica 2 Ingeniería Económica y Financiera Formulación y Evaluación de Proyectos de TI	
Electivas	Aprender continuamente sobre temas de su campo de acción que le permiten solucionar problemas que se le presentan en el desarrollo de un proyecto de software a través del análisis de las tecnologías y de nuevos desarrollos.	Electivas	Seleccionar temas que complementen su formación con el objetivo de adquirir competencias básicas y genéricas, a través de la autoevaluación y siempre pensando en el desarrollo de su proyecto de vida.	Electiva 1 Electiva 2 Electiva 3	Adquiere nuevo conocimiento para aplicar a una situación problemática a través de estrategias de búsqueda y selección de información con el objetivo de decidir cuál es la mejor alternativa para solucionar el problema.
Optativas	Aprender continuamente sobre temas de su campo de acción que le permiten solucionar problemas que se le presentan en el desarrollo de un proyecto de software a través del análisis de las tecnologías y de nuevos desarrollos.	Líneas de profundización	Seleccionar temas de su campo de acción para solucionar problemas en el desarrollo de un proyecto de software, a través del análisis del entornos, de las tecnologías y de nuevos paradigmas.	Optativa 1 Optativa 1	Adquiere nuevo conocimiento para aplicar a una situación problemática a través de estrategias de búsqueda y selección de información con el objetivo de decidir cuál es la mejor alternativa para solucionar el problema.

3.7 Resultados de aprendizaje para las competencias genéricas

3.7.1 Competencia Genérica de Egreso 1

Evaluar el impacto de las propuestas, acciones y juicios, con el objetivo de seleccionar una solución que genere el menor impacto aplicado en su quehacer diario a través del análisis que hace del contexto económico, político, ambiental y social y desde su responsabilidad ética y profesional.

Resultado de Aprendizaje de Egreso:

Propone soluciones a problemáticas que se le presentan en su desempeño laboral, partiendo de su responsabilidad ética para impactar positivamente a la empresa y su entorno.

Los resultados de aprendizaje que el estudiante debe desarrollar durante el transcurso del programa son:

- ✓ Describe los mecanismos que los ciudadanos tienen a su disposición para participar activamente en la democracia y garantizar el respeto de sus derechos y sus deberes
- ✓ infiere prejuicios e intenciones en enunciados o argumentos usados en la solución de un problema con el fin de evaluar el impacto
- ✓ Explica la solidez y pertinencia de enunciados o argumentos. usados en la solución de un problema con el fin de evaluar el impacto
- ✓ Analiza las diferentes perspectivas presentes en situaciones en donde interactúan diferentes partes. con el fin de establecer las relaciones presentes en un conflicto y propuestas de solución.
- ✓ Elige la solución dada a un problema de desarrollo donde se analiza el problema y las soluciones involucrando las distintas dimensiones y reconoce relaciones entre estas.

3.7.2 Competencia Genérica de Egreso 2

Interpretar información técnica en su lengua nativa y en Inglés, que permita el desarrollo de habilidades profesionales con el fin de comunicarse con diferentes empresas.

Resultado de Aprendizaje de Egreso:

Desarrolla habilidades comunicativas escritas y de comprensión para entender y transferir información relacionada con su área de desempeño, en contextos nacionales e internacionales

Los resultados de aprendizaje que el estudiante debe desarrollar durante el transcurso del programa son:

COMUNICACIÓN ESPAÑOL

Competencia Nuclear Niveles 1 al 4

Interpretar textos orales y escritos con el fin de adquirir nuevo conocimiento del objeto de estudio de la asignatura y de acuerdo a su nivel de estudio donde se comprenda las ideas principales y secundarias, y sean expresadas en forma oral (exposición de ideas) o escrita.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Resume textos orales y escritos del objeto de estudio de la asignatura con el fin de adquirir y aplicar nuevo conocimiento para el desarrollo de actividades
- ✓ Expresa en forma oral su opiniones sobre un tema del objeto de estudio de la asignatura con el objetivo de demostrar el conocimiento de la asignatura
- ✓ Informa con textos sencillos y bien enlazados s sobre temas tanto cotidianos como profesionales respondiendo a situaciones de la vida cotidiano como: correos, comunicados y trabajos académicos.

Competencia Nuclear Niveles 5 al 7

Preparar informes asignados en las diferentes asignaturas donde se presentan alternativas de solución a una problemática partiendo del análisis de una situación dada exponiendo las ventajas e inconvenientes de las propuestas.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Interpreta textos orales no estructurados y textos escritos largos y complejos sobre un tema del objeto de estudio de la asignatura s que le permitan la adquisición y aplicación de nuevo conocimiento.
- ✓ Discute sobre temas objeto de estudio de la asignatura a través de una conversación con cierta fluidez y espontaneidad, lo que posibilita la comunicación normal con los diferentes actores involucrados.
- ✓ Concluye de un tema objeto de estudio de la asignatura exponiendo las ventajas y los inconvenientes con el fin de solucionar un problema
- ✓ Escribe informes transmitiendo información o proponiendo motivos que apoyen o refuten un punto de vista concreto con el fin de seleccionar la mejor opción.

Competencia Nuclear Niveles 8 al 10

Explicar en forma escrita y oral diferentes alternativas que llevan a la solución de problemas aplicados a distintos entornos donde se realice exposiciones de la solución argumentando por que no se realiza de otra manera

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Crea informes a partir de la comprensión de artículos especializados, instrucciones técnicas largas y discursos donde se presenta el modelado a un problema, desarrollando ideas concretas y terminando con una conclusión apropiada.
- ✓ Explica ideas y opiniones con precisión, sobre un tema del objeto de estudio de la asignatura relacionando las intervenciones de otros hablantes con fluidez y espontaneidad.
- ✓ Evalúa textos especializados sobre un tema del objeto de estudio de la asignatura exponiendo puntos de vista y utilizando las formas gramaticales y semánticas.

COMUNICACIÓN LENGUA EXTRANJERA

Competencia Nuclear Niveles 1 al 4

Reconocer vocabulario técnico para corregir errores de sintaxis presentados en los procesos de depuración de los programas para producir código de ensamblado u objeto para un procesador o arquitectura en particular.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Traduce vocabulario técnico, relacionados con la terminología propia de su carrera, aplicando la comprensión del textos en la solución de errores del compilador o depurador

Competencia Nuclear Niveles 5 al 7

Utilizar palabras, expresiones, frases y mensajes de uso frecuente para comunicarse sobre temas básicos relacionados con su profesión, que le permitan el entendimiento de información científica

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Emplea conceptos relacionados con su profesión en inglés de manera que pueda ser entendido por otras personas y, que dé respuesta a requerimientos frente a situaciones que se le presenten.
- ✓ Construye textos con palabras, expresiones y terminología propia de su carrera en inglés para la transmisión de información adecuada con el fin de dar claridad sobre procesos que se desarrollan.
- ✓ Emplea documentos técnicos relacionados con los procesos que ejecuta a partir de la aplicación de términos y del estudio de manuales de software con el fin de solucionar problemas de desarrollo

Competencia Nuclear Niveles 8 al 10

Elaborar resúmenes y presentaciones, que le permitan comprender contextos escritos, a partir de documentos técnico de la profesión, donde se demuestre el entendimiento del nuevo conocimiento.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Propone soluciones de manera escrita en inglés, frente a situaciones relacionadas con su profesión, con el objetivo de solucionar problemas de desarrollo.

3.7.3 Competencia Genérica de Egreso 3

Realizar proyectos de desarrollo de Software que soluciona problemas de diferentes áreas de una empresa a través de la automatización de procesos.

Resultado de Aprendizaje de Egreso

Desarrolla las actividades asignadas en el proyecto creando un ambiente colaborativo e inclusivo; estableciendo metas y planificando tareas con el fin de cumplir objetivos.

Los resultados de aprendizaje que el estudiante debe desarrollar durante el transcurso del programa son:

TRABAJO EN EQUIPO
Competencia Nuclear Niveles 1 al 4 Mostrar tranquilidad ante situaciones de estrés que lo lleve actuar con paciencia, prudencia, sin alterarse, tomándose el tiempo necesario para realizar las tareas frente a cambios y exigencias de los diferentes actores en el desarrollo del proyecto en los distintos contextos.
Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">✓ Jerarquiza la tareas de una actividad dada con el objetivo de asignar las tareas a cada integrantes del equipo✓ Juzga las ideas sin prejuicios y evitando comentarios despectivos con el fin de resolver los problemas✓ Organiza Los tiempos las tareas asignadas de acuerdo a cambios en la ejecución que le permitan entregar a tiempo la actividad
Competencia Nuclear Niveles 5 al 7 Discriminar Los pasos para la planificación de un proyecto que le permita la entrega de un producto que soluciona un problema de acuerdo a los criterios de calidad definidos en su campo acción a través de su gestión.
Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">✓ Define objetivos, misión, metas, estrategias y etapas del proyecto apoyado en diferentes metodologías permitan minimizar contratiempos✓ Organiza procesos de monitoria y control utilizando diferentes herramientas para obtener resultados óptimos✓ Evalúa el proyecto de manera permanente con la ayuda de expertos para repetir buenas prácticas y disminuir errores
Competencia Nuclear Niveles 8 al 10 Defender las decisiones para lograr los objetivos planteados en diferentes actividades, proyectos de manera fundamentada.

TRABAJO EN EQUIPO

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Decide frente a un conjunto de opciones aplicando un proceso de toma de decisiones con el fin de determinar cuál es la opción que genera mayor beneficio.
- ✓ Estructura el trabajo cuando de un proceso de monitoreo se evidencia que no se entrega a tiempo cumplir con la entrega del proyecto

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Competencia Nuclear Niveles 1 al 4

Describir el proceso que le permite el desarrollo de un trabajo asignado en cada asignatura a través de la planificación de actividades

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Organiza la actividad en tareas asignando tiempos con el fin de cumplir con la entrega, cuidando el alcance, tiempo y costo
- ✓ Ordena las tareas asignando tiempos y secuencia con el fin de entregar el plan de trabajo
- ✓ Revisa el plan de trabajo de acuerdo a los imprevistos con el objetivo de entregar la actividad en los tiempos establecidos

Competencias Nucleares Niveles 5 al 7

Preparar la planificación del proyecto que le permita la entrega de un producto de acuerdo a los criterios de calidad definidos en su campo de acción a través de la dirección del proyecto.

Analizar fenómenos críticos de diferentes áreas de una empresa que sean susceptibles de solución a través de desarrollo de software para la automatización de procesos

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Resuelve problemas a partir de revisión de la planeación y generación de tareas de mitigación con el fin de atenuar los baches encontrados en el desarrollo de la actividad
- ✓ Contrasta las ideas y problemas de los demás integrantes de su equipo mediante el diálogo con el fin de lograr la entrega oportuna de la actividad
- ✓ Realiza las actividades correctamente en un ambiente bajo presión a partir de la priorización de tareas y el análisis del problema con el fin de la entrega oportuna de la actividad
- ✓ Describe el resultado de proceso de acuerdo a las observaciones dadas por las diferentes personas involucradas en la actividad con el propósito de garantizar la conformidad de los resultados
- ✓ Identifica las entradas, procesos y salidas de un fenómeno presentado en una empresa y que es susceptible a automatizar con el propósito de mejorar el proceso.

DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Competencia Nuclear Niveles 8 al 10

Estructurar proyectos de desarrollo de Software que soluciona problemas de diferentes áreas de una empresa a través de la automatización de procesos.

Resultados de Aprendizaje

- ✓ Selecciona la alternativa que solucione el problema y cumpla con las características del entorno donde va a implementar aportando distintas ideas a través del desarrollo del plan del proyecto con el propósito de garantizar la conformidad de los resultados.
- ✓ Justifica la necesidad de algunos cambios en el desarrollo del proyecto a partir de la revisión constante de la planificación del mismo con el fin de realizar los ajustes necesarios para mantener la calidad del desarrollo gestionando las variables de alcance, tiempo y costo.

3.7.4 Competencia Genérica de Egreso 4

Seleccionar temas de su campo de acción para solucionar problemas en el desarrollo de un proyecto de software, a través del análisis del entorno, de las tecnologías y de nuevos paradigmas.

Resultado de Aprendizaje de Egreso

Adquiere nuevo conocimiento para aplicar a una situación problemática a través de estrategias de búsqueda y selección de información con el objetivo de decidir cuál es la mejor alternativa para solucionar el problema.

Los resultados de aprendizaje que el estudiante debe desarrollar durante el transcurso del programa son:

- ✓ Categoriza foros, blogs y demás sitios web de su objeto de estudio que le permitan estar informado de los últimos avances en su área.
- ✓ Reconstruir permanentemente sus conocimientos de acuerdo a los cambios dados en el objeto de estudio del programa para mantenerse actualizado.
- ✓ Validar los sitios como foros, sitios web, congresos entre otros, que tratan sobre el objeto de estudio del programa, que les permita estar informado de las últimas modificaciones que se dan en el área.

3.7.5 Competencia Genérica de Egreso 5

Aplicar las ciencias básicas, las ciencias de la ingeniería de software y la algoritmia para la generación de soluciones y nuevo conocimiento en áreas del desarrollo de software a través del análisis de cada situación con el objetivo de encontrar la mejor solución a un problema.

Resultado de Aprendizaje de Egreso

Resuelve problemas complejos de ingeniería, que requieran proceso de desarrollo de software aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas con el fin de solucionar problemas.

Los resultados de aprendizaje que el estudiante debe desarrollar durante el transcurso del programa son:

Competencia Nuclear Niveles 1 al 4 Interpretar representaciones de datos cuantitativos o de objetos matemáticos en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas) con el objetivo de documentar un proceso en diferentes áreas de su objeto de estudio a través del análisis de los datos e información.
Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">✓ Identifica las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas que muestra una situación relacionada con el objeto de estudio con el fin de comprender el contexto dado.✓ Transforma la representación de una o más piezas de información usando diferentes formatos como series, gráficas, tablas y esquemas para representar un situación dada
Competencia Nuclear Niveles 5 al 7 Explicar estrategias que lleven a soluciones adecuadas a un problema que involucre información cuantitativa y objetos matemáticos, a través del análisis de los datos e información.
Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">✓ Diseña planes que involucran información cuantitativa o esquemática. para la solución de problemas.✓ Aplica un plan que involucra información cuantitativa o esquemática para la solución de un problema✓ Describe un problema que involucra información cuantitativa o esquemática. con el objetivo de encontrar la mejor solución
Competencia Nuclear Niveles 8 al 10 Verificar procedimientos y estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas en diferentes áreas del objeto de estudio, dando justificaciones, afirmaciones o juicios y se distinguen hechos de supuestos y se identifiquen falacias.
Resultados de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">✓ Explica afirmaciones que sustentan o refutan una interpretación dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema.✓ Crea argumentos a favor o en contra de un procedimiento a partir de la información disponible, para resolver un problema a la luz de criterios presentados o establecidos.

- | |
|--|
| ✓ Valora la validez o pertinencia de una solución propuesta a un problema dado, con el objetivo de implementar la solución basada en información |
|--|

3.8 Estrategias Pedagógicas

Para el programa, la modalidad de presencialidad está privilegiada en el normal desarrollo de los cursos en la Universidad, esto lleva a que los profesores adopten ampliamente la cátedra tradicional, diferenciándose sólo en la estrategia aplicada en el proceso enseñanza–aprendizaje, por lo tanto, esto conlleva a un determinado tipo de interacción entre el profesor, el estudiante y el conocimiento. Además, combinará el desarrollo centrado en el estudiante apoyado en TIC. En este modelo, se espera que un alto porcentaje de los cursos tengan acceso y desarrollo sobre las plataformas de aprendizaje basado en la Web (Moodle u otra).

Las cátedras impartidas tendrán un alto componente de una pedagogía guiada por casos de estudio y aprendizaje basado en problemas, de forma que se puedan identificar claramente las aplicaciones de los contenidos teóricos y prácticos en vivencias reales, a las cuales se pueden ver enfrentados en su ejercicio profesional.

El desarrollo de competencias específicas se hará con el uso de los laboratorios disponibles y se potenciarán mediante prácticas empresariales y proyectos con la industria. En este tópico, se lograrán algunas competencias mediante el uso de simuladores y software para modelar sistemas y procesos como por ejemplo MatLab, Multisim, Cisco Packet Tracer, Stargraphics Plus, Visual Studio entre otros.

Se estimulará el trabajo colaborativo, el respeto de los derechos de autor, el uso de estándares internacionales para la presentación de trabajos, todo esto gestionado desde el marco legal vigente y con especial cuidado por el medio ambiente y los principios católicos.

3.9 Mecanismos de acompañamiento

3.9.1 Proyecto Pedagogos

El ingreso a la educación superior de jóvenes cada vez más heterogéneos según su perfil socioeconómico y educativo y sus aspiraciones académicas y laborales, hace que hoy las instituciones de educación superior exploren nuevos caminos para cumplir con sus funciones de investigación, docencia, extensión y proyección social, respondiendo de manera asertiva a las políticas de calidad, cobertura y equidad establecidas por el gobierno, desde el Ministerio de Educación Nacional.

La Universidad Católica de Oriente en coherencia con estas políticas desarrolla el Proyecto Pedagogos, desde donde se ofrece a la comunidad educativa estrategias para

garantizar un proceso de formación integral, desarrollo y crecimiento humano que posibilita una mayor comprensión de la vida humana y universitaria en todas sus dimensiones, posibilitando a cada estudiante lograr los propósitos de la intencionalidad formativa del programa académico elegido.

El Plan de Desarrollo 2006-2015 de la Universidad Católica de Oriente, en el sector estratégico “Excelencia académica de los pregrados y demás niveles y modalidades del sistema educativo colombiano”, presenta como una de las estrategias: “Implementar en, todos los programas el Proyecto Pedagogos como un servicio educativo a los estudiantes, especialmente en los primeros niveles”.

Este proyecto se desarrolla desde la Dirección Académica y el Grupo de Investigación, Pedagogía y Didáctica en coordinación con las Facultades y la Dirección de Bienestar Universitario y Pastoral, con el fin de apoyar a los estudiantes y orientarlos en su proceso de formación integral, así como estimular el desarrollo de habilidades para lograr un mejor aprendizaje.

Es un servicio educativo que hace parte del Modelo Pedagógico de la Universidad Católica de Oriente, atiende asuntos relacionados con la formación académica del estudiante, con su vida diaria, con sus aciertos y conflictos como miembro de una comunidad, a través de, estrategias como: tutorías, cursos nivelatorios en matemáticas, lectoescritura y técnicas de estudio, monitorias académicas, orientación vocacional, psicológica, familiar y espiritual, apoyo económico, entre otras.

Para la Universidad Católica con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional el Proyecto Pedagogos se ha constituido en una experiencia significativa hasta el punto de convertirla en política institucional que permita garantizar la permanencia de los estudiantes en el proceso; lo cual nos invita a la reflexión permanente, al análisis crítico que permita identificar elementos significativos, destacar su impacto, reconocer sus evidencias y además, aportar elementos que pueden fortalecerla y enriquecerla.

3.9.2 Trabajo Social

El Trabajo Social es una profesión de las ciencias sociales y humanas, relacionada con la intervención en políticas de bienestar y desarrollo social en toda la comunidad académica.

En el contexto de la Universidad Católica de Oriente está adscrita al área de Bienestar Universitario, donde su hacer profesional se fundamenta en un análisis crítico de la realidad social, buscando generar y desarrollar propuestas que contribuyan al desarrollo de la comunidad universitaria, en la medida que se da respuesta a problemáticas sociales y se aportan soluciones para el mejoramiento de la calidad de vida de la población universitaria.

Su quehacer profesional está orientado a que los jóvenes de escasos recursos encuentren una alternativa para el ingreso y permanencia en la Universidad, mediante el manejo de diferentes apoyos socioeconómicos y programas de acompañamiento a los estudiantes y sus familias.

Los servicios que actualmente ofrece la dependencia están regidos por el Acuerdo CD-003-2014 (Reglamento de Subsidios - Unificación).

3.10 Investigación

A nivel institucional, la investigación, se reglamenta a través del Acuerdo CD-011 del 27 de septiembre de 2007.

3.10.1 Investigación Formativa

Desde el inicio del programa se ha establecido gradualmente la aproximación a la denominada investigación formativa, según el modelo de aprendizaje basado en proyectos (PBL: Project Based Learning).

Desde el segundo nivel se ofrecen cursos con componente práctico. En un primer momento, los docentes asignan trabajos para la obtención de modelos, realizar simulación, interpretar los análisis y diseñar desarrollos de software. La dificultad se propone en forma progresiva de acuerdo a la complejidad temática.

A medida que los estudiantes progresan en el manejo de instrumentos y herramientas de software, pueden recibir asignaciones para realizar pequeños proyectos en forma independiente y en grupos colaborativos.

Después de asimilar técnicas de diseño de software, los estudiantes están en capacidad de identificar y formular proyectos de mediana complejidad para ser realizados en los mismos cursos como trabajos de fin de materia.

Cuando realizan su inserción a los cursos profesionales y a las líneas de profundización se espera que los estudiantes hayan adquirido los elementos de la cultura de proyectos.

La madurez se alcanza al matricular el Proyecto de grado, donde los estudiantes están en capacidad de identificar y formular un proyecto de complejidad significativa donde puedan aplicar las competencias adquiridas en su carrera en la solución de algún problema de la ingeniería que sea de utilidad a la Universidad, a la industria y/o a la comunidad.

3.10.2 Investigación en el Aula

Los estudiantes también realizan investigación en el aula, como parte fundamental de las dinámicas de los cursos del Plan de Estudios. Los docentes propenden por la búsqueda del conocimiento, no solamente a partir de los recursos que el profesor les brinda, sino también, aquellos que puedan buscar los estudiantes por sus propios medios.

Los estudiantes activos del programa pueden presentar un proyecto de investigación para completar sus estudios bajo diferentes modalidades, las cuales están contempladas en el reglamento académico vigente.

Dentro del Plan del Programa existe una ruta especificada para un proyecto de desarrollo de software, la cual es:

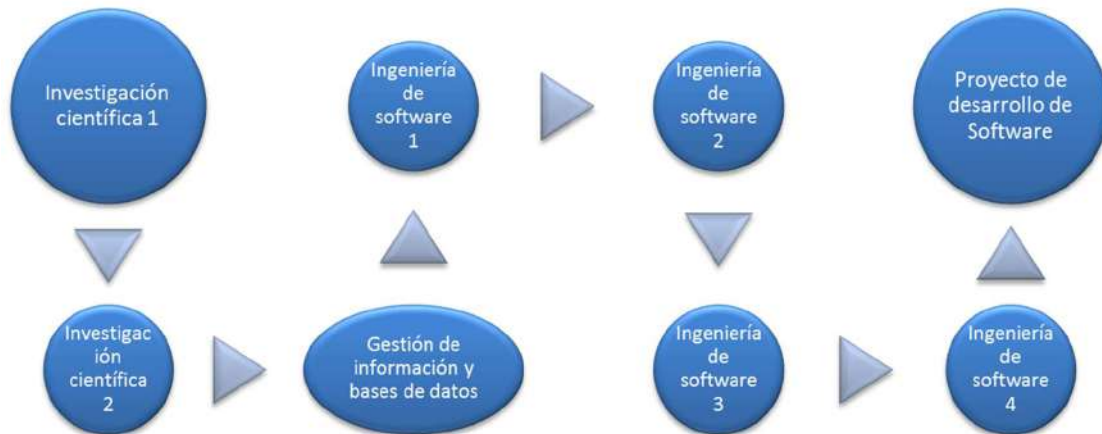


Ilustración 1. Ruta del Proyecto de Software

Fuente: Elaboración Propia

3.10.3 Grupo de Investigación en Computación Móvil y Ubicua

El Programa de Ingeniería de Sistemas soporta sus procesos investigativos en el grupo GIMU (GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN COMPUTACIÓN MÓVIL Y UBICUA).

La computación ubicua es un modelo que va más allá de los computadores personales y de escritorio. En la computación ubicua, los elementos que procesan la información están integrados en los objetos y actividades de la vida diaria. En la computación clásica, los usuarios, de manera consciente, activan un dispositivo para desarrollar una tarea específica, mientras que, en la computación ubicua, un usuario utiliza múltiples recursos computacionales en actividades cotidianas y no necesariamente tiene que ser consciente de su existencia.

La computación ubicua está considerada por muchos investigadores, como la evolución natural de las tecnologías actuales en computación. Combina los últimos avances en sistemas como redes de sensores inalámbricos, identificación por radio frecuencia, localización, etc. para desarrollar un sinnúmero de aplicaciones, que permiten aumentar la productividad de las personas al eliminar muchas de las tareas relacionadas con la computación actual.

La investigación formativa se centra en el fortalecimiento de habilidades investigativas en los estudiantes del Programa, para esto se realizan procesos de investigación formativa con semilleros de investigación y de investigación en el aula.

3.10.4 Semilleros de investigación

El semillero de investigación está orientado a propiciar un espacio permanente de reflexión investigativa en donde se cultive la creatividad, innovación, crítica, autocrítica y sobre todo la pasión por el mundo de la investigación, buscando generar una cultura investigativa tanto en el programa como en la universidad en todo el ciclo de formación académica y profesional de los estudiantes.

Los semilleros se crean con el propósito de formación de los estudiantes en las competencias básicas investigativas que les permitirá más adelante integrarse naturalmente a los grupos de investigación. Igualmente pretenden sensibilizar a los estudiantes en la importancia de la formación investigativa en el marco de su desarrollo académico y el desempeño laboral.

3.10.5 Investigación Propiamente Dicha

El grupo de investigación GIMU lleva a cabo investigación, con recurso humano principal, los investigadores del grupo, los docentes del Programa, en sus diferentes niveles de formación.

Este es un proceso más riguroso y formal que el que se realiza con los estudiantes, se realiza a través de proyectos internos y externos de investigación. En estos proyectos también pueden aportar los estudiantes del programa, con un acompañamiento de los docentes investigadores. Los productos resultados de este tipo de investigación, son ponencias, artículos científicos, capítulos de libro, productos de software, entre otros.

El programa reconoce y valora la importancia del componente investigación, motivo por el cual sigue los lineamientos trazados a nivel institucional por el área de Investigación y Desarrollo. En este tópico, el programa apoya la producción intelectual de sus docentes con el plan de incentivos institucional y las disposiciones que la organización haga al respecto.

Las líneas de investigación están apoyadas desde los planes de estudio en su fundamentación. El programa de Ingeniería de Sistemas ha identificado las siguientes líneas de investigación en las cuales participa con sus docentes:

COMPUTACIÓN AVANZADA

Objetivos: Apropiar y desarrollar tecnología en el área de la computación móvil y ubicua. Crear una base sólida de conocimientos que permitan desarrollar productos útiles a la región y el país.

Campos temáticos: Computación móvil, WSN, Sistemas Multicore, Sistemas operativos en tiempo real, Big Data, Sistemas embebidos, Interfaz hombre-máquina, Procesamiento de señales, Videojuegos, Inteligencia artificial y realidad aumentada, Internet de las cosas, Métodos numéricos avanzados.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Objetivos: Diseñar, adoptar y promover proyectos del sector TIC en aras de apoyar el desarrollo académico, productivo y social de la región. Generar conocimiento derivado de la investigación de las diversas aplicaciones de las Nuevas Tecnologías en el ámbito de la industria y la educación.

Campos temáticos: Telecomunicaciones, Seguridad informática, Software Educativo, Desarrollo de Aplicaciones, Redes de datos.

CIENCIAS PARA LA INGENIERÍA

Objetivos: Realizar estudios de fundamentación teórica en las diferentes áreas de las ciencias exactas y naturales. Desarrollar aplicaciones de las ciencias exactas y naturales para la solución de problemas asociados con la Ingeniería.

Campos temáticos: Estudios teóricos de las ciencias exactas y naturales, Aplicaciones de las ciencias en la Ingeniería.

4 ARTICULACIÓN CON EL MEDIO

4.1 Prácticas

El programa tiene como una de estrategias de formación, para sus estudiantes el Semestre de Práctica Empresarial; esta es una oportunidad para que el estudiante y la Empresa puedan desarrollar proyectos conjuntamente, en los cuales el estudiante participe de acuerdo a su perfil profesional. La Práctica Empresarial para el estudiante no es solo un requisito para obtener su título de Ingeniero de Sistemas, es también una oportunidad para iniciar su vida profesional.

Igualmente, la estrategia de formación, complementa en los entornos reales de la industrial y el sector empresarial en general, el proceso de formación académica del estudiante, a través de la aplicación de sus conocimientos específicos el desarrollo de competencias dirigidas a la resolución de problemas de ingeniería en el contexto empresarial de la Ingeniería de Sistemas, lo cual es objeto de verificación y validación mediante, los procesos de valoración conjunta, empresa estudiante universidad, del cumplimiento de los objetivos que previamente formulados y establecidos mediante consenso entre las partes.

Se destacan los sectores económicos en donde el practicante de Ingeniería de Sistemas de la UCO ha logrado cumplir satisfactoriamente con sus funciones y objetivos:

- ✓ Sector de desarrollo tecnológico.
- ✓ Sector manufacturero.
- ✓ Sector servicios.
- ✓ Sector salud.
- ✓ Sector agroindustrial.

Se resaltan las prácticas en empresas de desarrollo de software y diferentes compañías en el área de soporte.

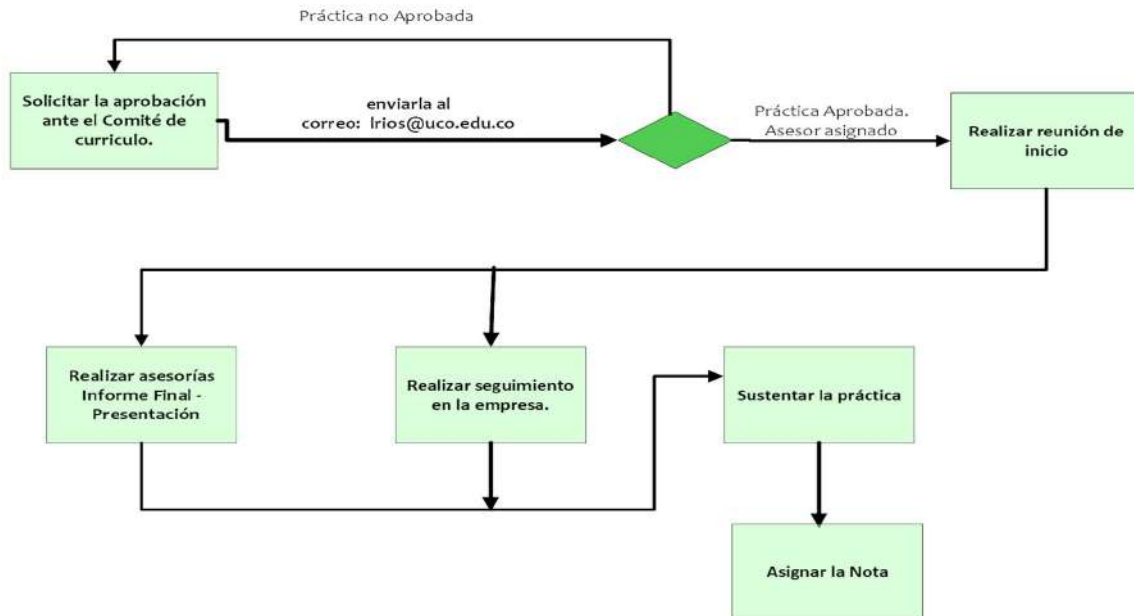
La práctica está dividida en dos partes: la primera es el alistamiento donde se inicia el proceso de búsqueda de practica y la segunda es la ejecución de la práctica.

Alistamiento de la práctica

Antes de iniciar la práctica se debe realizar el seminario de integración, el cual se realiza 2 veces al año para esto deben estar pendientes que desde la coordinación de prácticas envían la información. En el proceso de selección de la empresa el estudiante puede presentarse a convocatorias de empresas a través de la Universidad para esto deben enviar la hoja de vida a la Universidad correo: practicas.ingenierias@uco.edu.co o en forma independiente.

Ejecución de la practica

Cuando se tiene la práctica se deben realizar los siguientes pasos:



4.2 Internacionalización

A través de la revisión y actualización del Currículo se mantiene al estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas al tanto de las nuevas tendencias a nivel mundial en cuanto a su quehacer profesional, además se propende por el manejo de una segunda lengua a través de estrategias metodológicas de aula que buscan que el estudiante consulte textos en inglés y que exponga las ideas extraídas de ellos al interior de los diferentes cursos (asignaturas).

En la facultad de Ingenierías, diversos temas relacionados con la carrera han permitido que estudiantes y docentes puedan salir a otros países a mostrar su talento. En este caso, en el área de Programación, varios estudiantes han participado en torneos Regionales y Nacionales; en las Prácticas Empresariales, algunos estudiantes han tenido la oportunidad de realizar su práctica, con el auspicio de la Empresa, otros países (p.e. Quipux en Brasil).

La posibilidad de que los estudiantes puedan salir a capacitarse a otros países se ha dado a través de iniciativas de la empresa privada, los entes gubernamentales (municipales y nacionales) y fundaciones sin ánimo de lucro.

¿Qué es un sistema de créditos?

Es una forma sistemática de describir un programa de educación. La definición de los créditos en los sistemas de educación superior puede basarse en distintos parámetros, como la asignación académica de trabajo del estudiante, los cursos y objetivos de formación, los resultados del aprendizaje y las horas de contacto directo.

¿Qué es ECTS?

El sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos (ETCS) es un sistema centrado en el estudiante, que se basa en la **asignación de trabajo del estudiante** necesario para la consecución de los objetivos de un programa. Estos objetivos se especifican preferiblemente en términos de los **resultados del aprendizaje** y de las competencias que se han de adquirir.

¿Cómo se desarrolló el ECTS?

El ECTS se adoptó en el año 1989, en el marco del programa **Erasmus**, integrado ahora en el programa **Sócrates**. Es el único sistema de créditos que se ha ensayado y utilizado con éxito en toda Europa. Se estableció inicialmente para la **transferencia de créditos**: el sistema facilitaba el reconocimiento de los períodos de estudios en el extranjero, incrementando así el volumen de la movilidad en los estudiantes en Europa. Uno de los objetivos de la Declaración de Bolonia en 1999 fue convertir el ECTS en un sistema de acumulación que podría aplicarse a nivel institucional, regional y nacional.

¿Cuáles son las características esenciales del ECTS?

El ECTS se basa en la convención de que 60 créditos miden la asignación de trabajo de un estudiante a tiempo completo durante un año académico. Un curso académico en Europa oscila entre 36 y 40 semanas al año (Para nuestro caso serían 32 semanas). La asignación de trabajo para un estudiante en un programa de estudios a tiempo completo en Europa equivale, en la mayoría de los casos, a un rango que oscila entre 1500 y 1800 horas por año, y en consecuencia un crédito representa de 25 a 30 horas de trabajo.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen general sobre el número de horas de aprendizaje por año académico en algunos países de Europa

PAÍS	RANGO DE Horas/Año	RANGO DE Horas/Crédito
Alemania	1800 h.	30 h.
Austria	1500 h.	25 h.
Dinamarca	1650 h.	27/28 h.
España	1500/1800 h.	25/30 h.
Finlandia	1600 h.	27 h.
Francia	1650 h.	27/28 h.
Grecia	1500/1800 h.	25/30 h.
Islandia	1500/2000 h.	25/33 h.

PAÍS	RANGO DE Horas/Año	RANGO DE Horas/Crédito
Italia	1500 h.	25 h.
Polonia	1500/1800 h.	25/30 h.
Portugal	1500/1680 h.	25/28 h.
Reino Unido	1200/1800 h.	20/30 h.
República Checa	1500/1800 h.	25/30 h.
Rumania	1520/1640 h.	25/27 h.
Suecia	1600 h.	26/27 h.
Suiza	1500/1800 h.	25/30 h.

ING. Sistemas UCO	1650 h.	27/28 h.
-------------------	---------	----------

Currículo como medio hacia la Internacionalización

Se enumeran a continuación aquellas asignaturas que sirven de vehículo al tema de la internacionalización en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Oriente:

ANTROPOLOGÍA: Aporta al estudiante una actitud de reflexión Socrática...”Mi papel”

EPISTEMOLOGÍA DE LA INGENIERÍA: Capacidad de análisis crítico en un contexto social y cultural. Se estudia además la historia de la disciplina.

TALLER DE LEXTOESCRITURA: Aporta a la formación de la imaginación narrativa en los estudiantes.

BIOINGENIERÍA: La biología es considerada la ciencia crucial de nuestros tiempos, en tal sentido resulta casi obligatoria la inclusión de dicha ciencia en cualquier programa de Ingeniería.

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS: Aporta a una formación multidimensional al estudiante, pues permite observar, estudiar y analizar los fenómenos sociales y naturales de una manera holística.

FÍSICA CONCEPTUAL: Se estudian las líneas del tiempo y sus respectivos precursores en temas tales como la astronomía y la cinemática, los principales referentes y el surgimiento de la escuela de Alejandría.

SOCIOPOLÍTICA REGIONAL Y ECONOMÍA: Se estudian situaciones económicas en un contexto regional, nacional y mundial, facilitando así el análisis prospectivo de la profesión.

Siguiendo lo establecido en nuestro Plan de Internacionalización de la Universidad Católica de Oriente y en el marco del Programa de Acompañamiento a la

internacionalización de las instituciones de educación superior en Colombia (Ministerio de Educación Nacional, ASCUN y RCI), se han definido metas para ser desarrolladas en el Plan de Acción 2010- 2015.

Las estrategias propuestas para desarrollar en el programa son:

- ✓ Ofrecer capítulos de asignaturas en inglés.
- ✓ Diseñar talleres en otros idiomas.
- ✓ Diseñar parte de las evaluaciones en otro idioma.
- ✓ Crear espacios de conversación y reflexión respecto a la conciencia cultural.
- ✓ Vivir en plena conciencia ambiental.
- ✓ Abordar las temáticas de manera global y considerar diversas perspectivas culturales en el análisis de los problemas.
- ✓ Aplicar estándares y prácticas de la disciplina, aceptadas internacionalmente.
- ✓ Realizar prácticas o pasantías en el extranjero.
- ✓ Utilizar Bibliografía en otro idioma

5 PLAN PROSPECTIVO

La Ingeniería de Sistemas es un programa con un alto componente de cambio y dinamismo, requiere de una visión coherente del presente y una excelente visión de lo que se espera en este campo de la ingeniería. Dada esta condición, asumimos las siguientes posturas que favorecen, los procesos de transformación en el camino de la innovación en la formación en esta disciplina de la Ingeniería, teniendo en cuenta los procesos de transición, más adecuados para promover y hacer que sucedan los cambios, con la capacidad de gestionar los niveles de incertidumbre que eventualmente generan éstos.

- ✓ Facilitar la actualización docente mediante los procesos de formación para mejorar las competencias en el saber específico y pedagógico que responda a las condiciones cambiantes del entorno.
- ✓ Identificar referentes de las disciplinas inherentes al programa y mediante un proceso de vigilancia tecnológica, proponer los ajustes y lineamientos que se perfilan para el programa mediante procesos intensivos de transferencia de conocimiento y tecnología.
- ✓ Explorar alianzas con el sector empresarial, que faciliten el fortalecimiento del programa, en el propósito del logro de resultados de aprendizajes, que se mantengan alineados con el plan de estudio y a malla curricular y que tengan el mayor nivel de conformidad con las demandas del mercado en cuanto a perfiles personales, profesionales, laborales y ocupacionales vigentes.
- ✓ Promover el desarrollo de competencias y habilidades blandas, tales como la disciplina, la persistencia y la dedicación, el liderazgo, el pensamiento crítico, el liderazgo, la autonomía moral y ética, la capacidad de hablar escuchar e interactuar con personas de diferentes disciplinas y las habilidades gerenciales, todo esto acorde con la filosofía Institucional UCO.
- ✓ Promover procesos de formación y aprendizaje de por vida.

De conformidad con las anteriores posturas de futuro para el Programa de Ingeniería de Sistemas, se propone el desarrollo del ejercicio prospectivo, a través del siguiente marco de trabajo general:

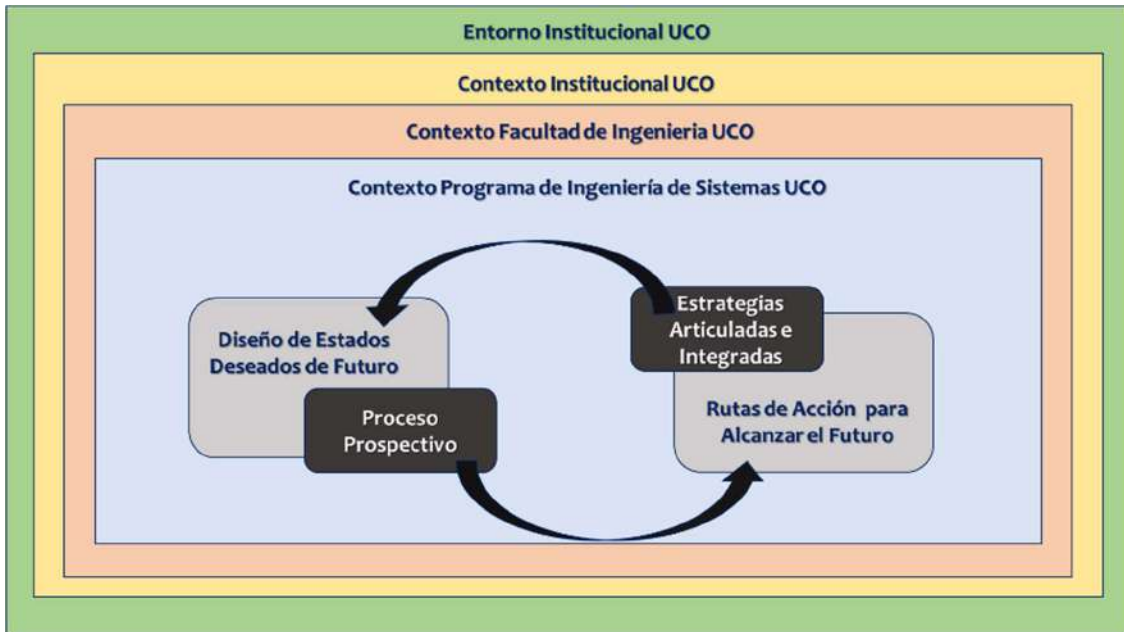


Figura 7: Enfoque del Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021



Figura 8: Modelo de Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021

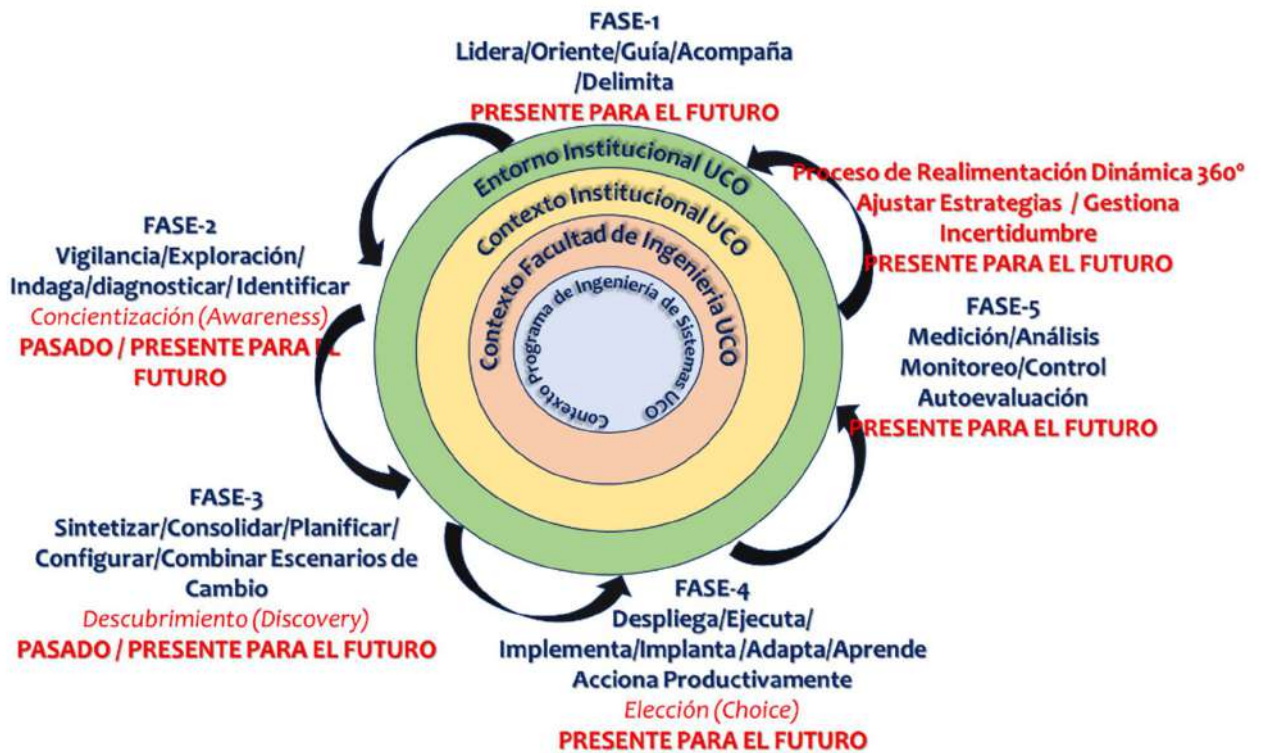


Figura 9: Método de Desarrollo Prospectivo del Programa de Ingeniería de Sistemas FI-UCO - Fuente Elaboración Propia – 2021

Referencias

Artículos de revistas

Hernández Pantoja, Giovanni Albeiro. (2009) ingeniería de sistemas: retrospectiva y desafíos, en Revista UNIMAR N° 32.

Guerra, M. del R., Pabón, N. & Restrepo, J. M. (2002). Flexibilidad curricular: mayor equidad en el acceso y permanencia en la educación superior, pp. 127–136, en Revista de la educación superior, Vol. 31 (3), N° 123 (jul–sept).

Gómez Campo, V. M. & Celis Giraldo, J.E. (2005) Factores de innovación curricular y académica en la educación superior, Localización: RevistaERed: Revista electrónica de la Red de Investigación Educativa, ISSN-e1794-8061, Vol. 1, N°. 2. [En línea]. Available:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2004918>

Alcántara, A. (2006) Tendencias mundiales en la educación superior: el papel de los organismos multilaterales. En: Revista Facultad de Educación. Universidad Federal de Goiás (UFG), 31 (1): 11-33, jan./jun. 2006.

Libros

Díaz Villa, M. (2005). *Flexibilidad y organización de la educación superior*. En: *Flexibilidad académica y curricular en las instituciones de educación superior* Compiladores. R. Pedroza Flores, B. García Briceño. Serie Problemas Educativos de México Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos – UAEM p 63- 117.

Díaz Villa, M. (2002). *Flexibilidad y educación superior en Colombia*. Instituto Colombiano para el fomento y desarrollo de la educación superior- ICFES. ICFES 1ª Edición: 2002

Escamilla. José. (2007). *Tecnología educativa en un modelo a distancia centrado en la persona*. Limusa.

Didriksson, A. (2009) capítulo 1 contexto global y regional de la educación superior en América Latina y el Caribe. En *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. IESALC-UNESCO: www.iesalc.unesco.org.ve.

Nussbaum, Marta C. *La crisis silenciosa*. Signo y Pensamiento, vol. XXX, núm. 58, enero-junio, 2011, pp. 16-22. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

Palacio Vargas, C. J., Ramírez Galeano, D. M, Jiménez Bedoya, D. P.& Martínez Díaz, L. (2011). *Caracterización de las experiencias surgidas en la implementación de didácticas activas en la educación superior - Facultad de Minas Universidad Nacional de Colombia sede Medellín*. CINDE – Universidad de Manizales. Trabajo investigativo. Maestría en educación y desarrollo humano. Sabaneta – julio de 2011.

Pedroza Flores, R. (2005). *La flexibilidad académica en la universidad pública*. En: *Flexibilidad académica y curricular en las instituciones de educación superior* Compiladores. R Pedroza Flores, B. García Briceño. Serie Problemas Educativos de México. Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Autónoma del Estado de Morelos – UAEM P 19-41.

Plourde, L. (2003). *Constructivism and Elementary Preservice Science Teacher Preparation: Knowledge to Application* [Versión electrónica]. *College Student Journal*. 37: 334-341.

Memorias de congresos

Caicedo López, H. (2005). *Flexibilidad pedagógica*. Encuentro Nacional de Vicerrectores Académicos, organizado por ASCUN entre el 29 y 30 de octubre de 2005, en Bogotá, D.C., Colombia. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica* 8 (2): 17-22.

M., O. G. (2015). Memoria informática de Colombia.

Fuentes electrónicas

The National Academies Press (2004). The Engineer of 2020. Visions of engineering in the new century. [En línea]. Available: www.nap.edu.co.

Otros

Ministerio de Educación Nacional. (2003). Resolución 2773 de 2003, *Por la cual se definen las características específicas de calidad para los programas de formación profesional de pregrado en Ingeniería*, Bogotá: Ministerio de Educación Nacional, 2003.

Banco Mundial. (2003) *Construir Sociedades de Conocimiento: Nuevos Desafíos para la Educación Terciaria*. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial.

CEPAL/UNESCO (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (1992): *Educación y conocimiento: eje de la transformación productiva con equidad*, LC/G.1702/ Rev.2-P, serie Libros de la CEPAL, N° 33, Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas, N° de venta: S.92.II.G.6.

UCO. Universidad Católica de Oriente (2013). *Diseño de un modelo de formación profesional de Ingeniería de Software por Ciclos Propedéuticos*. Profesores del Programa de Ingeniería de Sistemas. Asesora: Mg. Beatriz Garcés Beltrán

UE. (2003) Resolución del Consejo sobre «El desarrollo del capital humano para la cohesión social y la competitividad en la sociedad del conocimiento» (2003/C 295/05) (DOC 5.12.2003).

UNESCO (2000). *Informe regional de las Américas: Evaluación de educación para todos, informe gerencial*.

UNESCO. *La educación encierra un tesoro. Informe de la comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI*.