

## Proyecto Educativo del Programa

Creada mediante decreto 323 de 1970

**UF  
PS** Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vigilada Mineducación



# INGENIERÍA DE SISTEMAS

**SNIES 856**

Res. 11571 del 17 de julio de 2018 - Vigencia: 7 años  
Duración: 10 semestres - Cúcuta



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA (PEP)**  
**AJUSTADO A LOS LINEAMIENTOS CURRICULAR**

**COMITÉ CURRICULAR**

**JUDITH DEL PILAR RODRIGUEZ TENJO**  
**MARIA DEL PILAR ROJAS PUENTES**  
**MARCO ANTONIO ADARME JAIMES**  
**NELSON BELTRAN GALVIS**  
**MAYARA ALEJANDRA AREVALO**  
**CAMILO BOTELLO**

**CÚCUTA, DICIEMBRE 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCION	7
1. PRESENTACION DEL PROGRAMA	8
1.2 INGENIERÍA DE SISTEMAS EN EL CONTEXTO HISTÓRICO	8
2. CONCEPCION CURRICULAR	
2.1 JUSTIFICACION DE LA DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	16
2.2.1 Fundamento Filosófico y Epistémicos del Programa	16
2.2.2 Estado de la educación en el área del Programa	18
2.2.3 Necesidades del país y la región	20
2.2.4 Demanda Del Sector Informático En Colombia	20
2.2.5 Del Entorno Gubernamental Nacional, Departamental y Local.	21
2.3 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS, CURRICULARES Y DIDÁCTICOS	22
2.3.1 MISION	23
2.3.2 VISION	23
2.4 COHERENCIA DEL PROGRAMA CON LA MISIÓN Y EL PEI	23
2.4.1 Principios	25
2.3.3 Propósito de formación	26
2.3.4 Propósitos Particulares	26
2.3.5 Perspectiva teórica desde el que se aborda la formación integral del profesional.	27
2.4 PERFIL DE EGRESO	27
2.5 COMPETENCIAS	27
2.5.1 Competencias Genéricas.	28
2.5.2 Competencias Específicas del Programa.	30
2.5 ESTRUCTURA CURRICULAR	31
2.5.1 Nivel de formación.	31
2.5.2 Áreas De Formación	32
2.5.3 Créditos Académicos por Área.	34
2.6 DE LOS CURSOS	38
2.7 CONTENIDOS	39
2.8 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	39
2.8.1 Competencias Genéricas y los RA establecidos por la UFPS.	39
2.8.2. Competencias específicas del programa y los resultados de aprendizaje.	40
2.9 MAPEO CURRICULAR	41
3 CRITERIO DE DESEMPEÑO.	42
3.1 ESTRATEGIAS BASICAS EN LA DINAMICA CURRICULAR	46
3.2 LA PRÁCTICA PROFESIONAL	46
3.3 EL TRABAJO DE GRADO	49

3.4 INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL PROGRAMA	50
3.5 FLEXIBILIDAD EN EL PROGRAMA	51
3.6 DE LAS ESTRATEGIA Y LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA	54
4. ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS	63
4.1. LA INVESTIGACION FORMATIVA.	63
4.2 LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS.	68
4.3 IMPACTO DE LA INVESTIGACION	69
4.4 INSERCIÓN EN REDES	69
4.5 IMPACTO DEL PROGRAMA	69
4.6 BIENESTAR INSTITUCIONAL	70
5. LA PROYECCIÓN SOCIAL EN EL PROGRAMA	71
5.1 OBJETIVOS	72
6.2. COMO SE DESARROLLA LA PROYECCIÓN SOCIAL	72
6.3 PRÁCTICAS CON PROYECCIÓN SOCIAL O EMPRESARIAL.	72
6.4 SEGUIMIENTO A LOS GRADUADOS	74
6.5 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL	75
7. SISTEMA DE EVALUACION DEL PROGRAMA	79
7.1 EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO	80
7.2 EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES.	81
7.3 LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS	82
7.3.1. Características de la Evaluación en el Programa de Ingeniería de Sistemas.	83
7.3.4 Fines de la Evaluación.	83
7.3.5 Procesos que se valoran en la Evaluación.	84
7.3.6 Tipos de Evaluación que se aplican en el Programa de Ingeniería de Sistemas	85
7.3.7 Técnicas e Instrumentos para la Evaluación	89
8. PLAN OPERATIVO (2020-2022)	90

## INTRODUCCION

El Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería de Sistemas, constituye el documento base para el direccionamiento de acciones enmarcadas en una serie de proyectos, en cuyos objetivos, estrategias y metas, se sintetizan una serie de reflexiones surgidas del proceso de autoevaluación y de los planes estratégicos y de mejoramiento construido como resultado de dicho ejercicio de autorregulación.

El PEP guarda la coherencia con el Proyecto Educativo Institucional y la dinámica de la profesión, convirtiéndolo en un instrumento de navegación y referencia, dentro de un ejercicio académico y argumentativo de querer ser.

Los proyectos del PEP, responden a un plan estratégico, construido mediante una metodología prospectiva en la que se abordan escenarios iniciales, de transición y consolidados buscando dar respuesta a la pregunta: cuál es el programa que queremos en relación con las funciones esenciales de docencia, investigación, proyección social, además de las de carácter administrativo y de gestión institucional e interinstitucional que le son propias.

El PEP debe adaptarse a los cambios internos del Programa producto del impacto de su entorno, sin modificar sus principios fundamentales sobre los cuales ha emergido, viéndose como un acuerdo de evolución, transformación y discusión.

El PEP describe aspectos generales del programa tales como antecedentes históricos, misión, visión, objetivos generales de formación, justificación, marco pedagógico, perfiles profesionales y ocupacionales en términos de competencias, coherencia del programa con la misión institucional, el componente pedagógico, en el cual se presentan las competencias institucionales y del programa. Finalmente, presenta los programas y proyectos en cuyas estrategias y metas se reflejan las propuestas de mejoramiento surgidas del ejercicio participativo de construcción del Programa Ingeniería de Sistemas en el horizonte 2020 – 2027, mostrando coherencia con el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Planes de desarrollo de la Universidad Francisco de Paula Santander.

## 1 PRESENTACION DEL PROGRAMA

Nombre la Institución	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
Origen	OFICIAL
Carácter Académico	UNIVERSIDAD
Nombre del Programa	INGENIERIA DE SISTEMAS
Código SNIES	856
Acto de creación	Acuerdo 277 de 19 diciembre de 1985
Nivel Académico	PREGRADO
Nivel de Formación	UNIVERSITARIA
Título	Ingeniero (a) de Sistemas
Metodología	Presencial diurno
Duración promedio	10 semestre (s)
Admisión	Semestral
Tiempo de Funcionamiento	33 años
Número de Créditos Académicos	164
Valor Promedio de la Matricula	\$ 459.477
Área de conocimiento	INGENIERIA, ARQUITECTURA, URBANISMO Y AFINES
Núcleo Básico de Conocimiento	INGENIERIA DE SISTEMAS, TELEMATICA Y AFINES
Ubicación	PRINCIPAL
Departamento	NORTE DE SANTANDER
Municipio	CUCUTA
Número de estudiantes 2019-I	72
Resolución	No. 120940030000055400111100 del MEN.
Renovación	Acuerdo 045 de Julio 15 de 1996 del Consejo Superior de la UFPS
Registro Calificado	Resolución 10718 de septiembre de 6 de 2012 (7 años).
Acreditación de Alta Calidad	Resolución 15757 de 7 de noviembre de 2013 (4 años)
Renovación de la Acreditación de Alta calidad	Resolución 11571 del 17 de julio de 2018 otorgada por el MEN. (6 años)

La sustentación de la creación y funcionamiento de programas académicos se basa en leyes, decretos, reglamentos, acuerdos y resoluciones que fijan los requisitos y procedimientos, así como contenidos



mínimos curriculares. Poniendo al alcance de todos la educación y el conocimiento. Bajo el anterior punto de vista, el marco legal del programa de ingeniería de Sistemas se encuentra fundamentado en:

Constitución política de Colombia (Artículos 1, 2, 27, 41, 6, 69 y 70). Ley 30, Ley Educación Superior. La Ley 30 organiza el servicio público de la educación superior. Ley 115 de 1994, Ley General de Educación. Donde se establece la educación como un “proceso de formación permanente, personal, cultural y social, fundamentado en una concepción integral de la persona, de su dignidad, de sus derechos y sus deberes”; invita a comprenderse como una opción por la formación para el desarrollo humano, enfoque que viabiliza la orientación de Programas tanto a nivel básico, como universitario.

La ley 115 en su artículo 35 establece los diferentes niveles educativos en Colombia. El Decreto 1295 del 2010 emanado por el M.E.N, donde se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior

## **1.2 INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UFPS EN EL CONTEXTO HISTÓRICO**

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander recibió licencia de funcionamiento emanada del ICFES según el Acuerdo 277 de 19 diciembre de 1985 y fue aprobado mediante Resolución No. 001791 de Julio de 1991, emanada del Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior ICFES. Se encuentra debidamente registrado en el Sistema Nacional de Información de dicha Entidad con el No. 120940030000055400111100. Según Acuerdo 045 de Julio 15 de 1996 del Consejo Superior de la UFPS se renovó la aprobación para el Programa.

La historia del Programa de Ingeniería de Sistemas inicia en el año 1984, cuando por idea de las directrices de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) junto con el Doctor Fabio Corzo Salamanca (qepd) deciden crear el Programa. Ellos mirando las necesidades de la Región de esa época evidenciaron que no había una Institución que ofertara la carrera de Ingeniería de Sistemas a aquellas personas que querían hacer un pregrado de esta profesión sin necesidad de salir de la ciudad de Cúcuta. La Figura 1. muestra los hitos del tiempo del Programa de Ingeniería de Sistemas.

Es ahí cuando se conformó el primer comité curricular llamado comité ad-hoc, el cual se encargó de estructurar el Plan de Estudios. El comité estuvo conformado por un grupo de docentes de carrera y un docente de cátedra, ellos fueron: los ingenieros Fabio Augusto Corzo Salamanca (Qepd), Álvaro Mejía González, Héctor Miguel Parra López y Jairo Cely Niño quienes plantearon el primer Pensum académico.

Para el año 1985 el comité ad-hoc inicia los trámites legales de administración para la creación del Programa, por tal motivo, el comité envía al Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), la información correspondiente de los requisitos que permitirían la aprobación del Programa. Es de destacar que en ese instante fue enviado un representante del ICFES para que visitara y se percatara de que la información recibida si era veraz, pero lamentablemente debido a ciertos inconvenientes como por ejemplo el nombre del Programa, la visita no arrojó resultados positivos y se empieza a rediseñar el informe, el cual es nuevamente enviado al ICFES para que sea revisado.

Seguidamente el ICFES analiza muy detalladamente que las exigencias hechas se estuvieran cumpliendo y al verificar la información se percatan de su veracidad y proceden a aprobar el Programa de Ingeniería de Sistemas por un tiempo de cinco (5) años (1985-1990), esa fue la primera licencia de funcionamiento externa

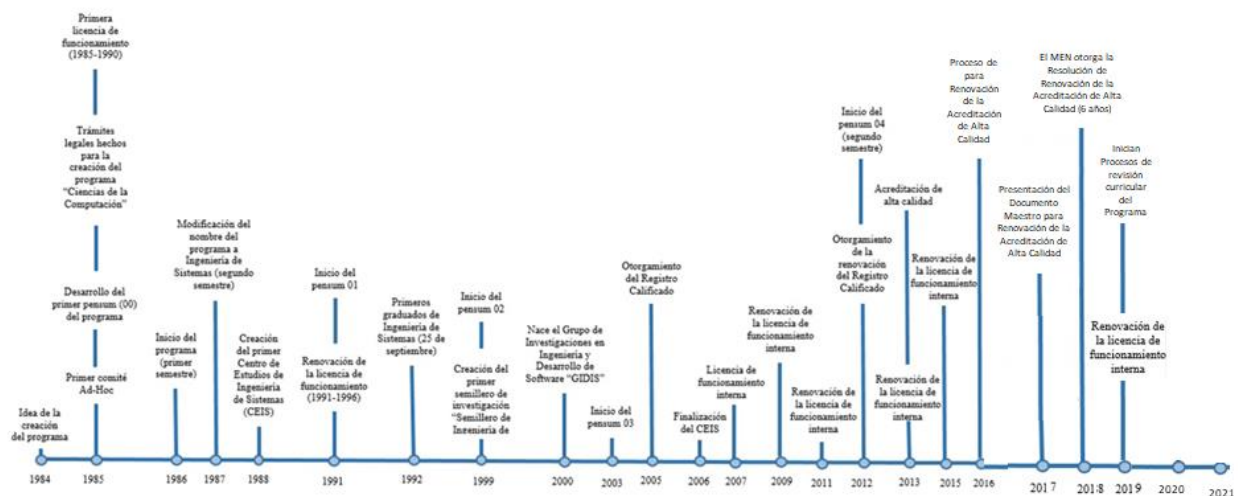
que se obtuvo. Es importante señalar que en el Programa se han venido realizando una serie de acciones que le permita la renovación de la aprobación como Programa.

Para ese mismo año, el programa de Ingeniería de Sistemas oferta la carrera y la UFPS inicia todos los procesos para los trámites de admisión de estudiantes, logrando así que la carrera inicie con noventa (90) estudiantes.

Los estudiantes matriculados se dividieron en dos grupos: uno con códigos pares y otro con impares, cada uno con cuarenta y cinco (45) estudiantes, lo cuales iniciaron sus clases el primer semestre del año 1986. En esa época el Programa ya contaba con su propia nómina de profesores, para el primer semestre se contaba con el Dr. Fabio Augusto Corzo Salamanca (Ofimática), el Ingeniero de Sistemas Héctor Miguel Parra López (Matemáticas Básicas), el Ingeniero Civil Jairo Cely Niño (Calculo Infinitesimal), el Ingeniero Químico Álvaro Mejía González (Diagramas y Algoritmos), el Ingeniero de Sistemas Hernán Gómez (Introducción a la Computación) y el Licenciado en Idiomas Jesús Lindarte (Ingles Técnico I).

Posteriormente, la universidad ve la necesidad de vincular nuevos docentes para cubrir las asignaturas de la carrera y es así que dos años más tarde en 1988 se cuenta con la llegada de los ingenieros Oscar Alberto Gallardo Pérez y Carlos Eduardo Pardo García. Posteriormente para el año 1990 se vincula el ingeniero Martin Calixto y el Ingeniero Nelson Beltrán empieza a formar parte del cuerpo docente de cátedra en el año 1991, logrando quedar tiempo después como docente de carrera en septiembre del año 1993. También se contaba como docentes al Ingeniero Humberto Barajas Castiblanco y el Licenciado Ignacio Lizcano (qepd).

**Figura 1. Hitos históricos del Programa**



Fuente: Elaboración Proyecto en Ejecución Grupo GIDIS "Reconstrucción de la Memoria del Programa de Ing. de Sistemas UFPS "

Por otra parte la infraestructura física y tecnológica de esa época en la UFPS era muy poca pues la universidad contaba con un sitio llamado el Bosque Popular (en el cual iniciaron su primer día de clases,



hoy Home Center) y sus clases eran en diferentes lugares (Enfermería y Fundadores) durante el mismo día, lo cual causaba literalmente un traumatismo para los jóvenes y también al no tener disponibilidad para préstamos de computadores o libros, indispensables para la realización de sus trabajos.

El programa en ese tiempo (1986) contaba con el Centro de Cómputo donde los estudiantes debían realizar sus prácticas en la sala de informática presente en esa instalación. Para ese mismo año se había adquirido el sistema “WANG”. En la sala de informática estuvo un (1) Tandy 1000, tres (3) Radio Shack, un (1) televisor monocromático y un (1) disco externo que se conectaba al televisor, los disquetes 5¼ y la impresora Epson LX 800, se utilizaba como procesador de palabras el StarOffice, todo esto en un espacio reducido.

Después de un tiempo la Universidad hace la compra de equipos de cómputo (cinco equipos Sanyo) que se ubicaron en el segundo piso del Edificio de Fundadores (hoy Oficina de FAPROEM). En ese mismo año la Universidad adquirió una cantidad de equipos debido a un proyecto de extensión con la empresa CORPES Centro Oriente y con esos equipos se armó una sala en el Centro de Computo.

Entre el año 1996 y 1997 se hizo un proyecto con el objetivo de que aprobaran cien (100) computadores y es ahí cuando se empezó a dotar las salas del cuarto piso de Aula Sur. Ya en el año 1997 se contrató la conexión y se creó el Backbone que conecto el Centro de Computo con el edificio de Aula Sur y la Torre Administrativa, en ese instante era lo único que estaba conectado, luego entre el año 1998 y 1999, se empezaron a traer las redes y se trató de empezar a conectar toda la Universidad.

En cuanto a la dirección del Programa desde su creación fue atendida en la Facultad de Ingeniería en el primer piso del edificio de Fundadores, para ese tiempo se contó con dos secretarias las cuales apoyaban la gestión administrativa, atención a docentes y tramites a estudiantes, pero no se contaba con una secretaria específica para el Programa. Años después el Programa cuenta con una secretaria, aproximadamente para el año 2002 la dirección del Programa se traslada a las instalaciones del cuarto piso de aulas sur (AS) sin embargo, la Secretaria del Programa continuaba en las instalaciones de la Decanatura. Hace cuatro años, las funciones de la secretaria del Programa se entregan a la misma secretaria del Departamento de Sistemas e Informática, desde entonces se manejan las actividades conjuntamente del Programa y del Departamento.

Entre los años 2000 a 2002 el Programa de Ingeniería de Sistemas empieza un arduo trabajo con el objetivo de lograr el Registro calificado. El comité curricular bajo la dirección del Ingeniero Oscar Gallardo realiza un proceso de autoevaluación al Programa en el que se recopila toda la información pertinente a aspectos como la denominación académica del Programa, aspectos curriculares, organización de las actividades de formación por créditos académicos, formación investigativa, proyección social, entre otros. Esta información es enviada y verificada posteriormente por los pares académicos, quienes mediante una visita evidenciaron lo escrito en el documento anteriormente entregado. Ellos comprobaron la información y determinan que el Programa cuenta con los lineamientos mínimos de calidad y se le puede ser otorgado el Registro Calificado.

Para el año 2005 mediante la Resolución 2709 se le confiere al Programa de Ingeniería de Sistemas por el término de siete (7) años el Registro Calificado. Durante los años de Registro Calificado se obtuvieron los siguientes resultados: se adquirieron nuevos equipos de cómputo, se obtuvo el pensum 03, se conformaron los dos Grupos de investigación: El Grupo de Investigación Desarrollo de Ingeniería de Software- GIDIS y el Grupo de Investigación de Redes y Telecomunicaciones GIRET, entre otros resultados.

El Programa viendo que el término de siete (7) años ya estaba próximo a cumplirse se enmarca en la renovación del Registro Calificado siguiendo todos los lineamientos propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). De igual forma se recopiló la información requerida y según la resolución 10718 del 6 de septiembre del 2012, el Viceministro de Educación Superior, recomendó renovar el Registro Calificado al Programa, ya que mantenía el cumplimiento de las condiciones de calidad requeridas para su ofrecimiento y desarrollo, otorgándose por el término de siete (7) años, la renovación del mismo. Entre los resultados obtenidos se puede destacar la vinculación de nuevos docentes al Programa (ingresa el Ingeniero Marco Adarme y el Ingeniero Eduard Puerto), la adquisición de nuevos equipos de cómputo con mejores características, la adecuación y mejoras de las salas de cómputo, las mejoras a la infraestructura física y tecnológica.

En el año 2012 las directivas de la Universidad realizaron una alianza con la Universidad de Pereira, para que acompañara en los procesos de acreditación de sus Programas; sin embargo, el programa de Ingeniería de Sistemas ya venía adelantado dicho proceso.

Durante este proceso fue necesario demostrar que no solo se tenían las mínimas condiciones de calidad, sino que era necesario evaluar y evidenciar los ocho (8) procesos o factores que contenían los lineamientos dados por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Procesos como: estudiantes, profesores, infraestructura, proyección social, académicos, seguimiento a egresados, aspectos institucionales.

Para el Comité Curricular y el equipo de Acreditación del Programa era importante demostrar que se cumplía con las condiciones de calidad exigidas por el MEN, para ello, presentaron las evidencias, se recopiló la información y se presentó el trabajo adelantado para optar la Acreditación de Alta Calidad.

El 7 de noviembre de 2013 el MEN mediante la resolución N° 15757 el Programa de Ingeniería de Sistemas fue Acreditado de Alta Calidad por un término de cuatro (4) años, como resultados obtenidos se destaca el pensum 04 el cual está vigente, se han fortalecido los procesos de enseñanza y aprendizaje, se vincularon nuevos docentes al Programa (ingresa los Ingenieros Fredy Vera Rivera y Boris R. Pérez Gutiérrez, posteriormente las ingenieras Carmen Janeth Parada y María del Pilar Rojas).

A partir del 2014 al 2017 se empezó a trabajar en revisión, autoevaluación y seguimiento de los Planes de Acción para obtener la renovación de la Acreditación de Alta Calidad (hacia donde vamos), el objetivo es orientar el proceso de aseguramiento de la calidad del Programa entendiendo una triple dimensión: la consolidación y proyección de las fortalezas identificadas, la superación de las debilidades encontradas y la capacidad para innovar, la cual se manifiesta en el mejoramiento continuo del Programa. Para el proceso de renovación de la Acreditación se deben tener en cuenta los “nuevos lineamientos para la acreditación de programas” CNA 2013, que modifica entre otros elementos, aspectos relacionados con la visibilidad nacional e internacional y la investigación y creación artística y cultural.

El programa de Ingeniería de Sistemas a través de su existencia ha ofertado cinco pensum académicos, los cuales han tenido cambios significativos que han permitido el éxito al Programa, siendo notificados en primera instancia a las directivas de la Universidad y posteriormente al MEN.

En la dirección del Programa, la administración ha contado con el personal idóneo atendiendo las actividades misionales. Se describen los directores del Programa a lo largo de la línea de tiempo: el Ing. Héctor Parra, el Ing. Álvaro Mejía González, la Ing. Carmen Leonor Barajas Forero, el Ing. Humberto Barajas, el Ing. Oscar Alberto Gallardo Pérez, el Ing. José Martín Calixto Cely, el Ing. Carlos Eduardo Pardo



García, el Ing. Nelson Beltrán Galvis y a la fecha se encuentra a cargo la Ing. Judith del Pilar Rodríguez Tenjo. Siendo ellos los encargados de establecer el diseño curricular del Plan de Estudios y atender las actividades propias del programa, igualmente presentar la renovación de las licencias de funcionamiento interno.

Sobre las licencias de funcionamiento internas, el Comité Curricular Central avala la autoevaluación del Programa, el cual es presentado ante el Consejo Académico quien analiza (acepta o rechaza) la solicitud de renovación de la licencia de funcionamiento interna del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander.

En el año 2018 el Programa recibe la Renovación de Acreditación de Alta Calidad por un término de seis (6) años, según Resolución 11571 del 17 de julio de 2018 otorgada por el MEN. Y en junio del 2019 se presenta la Licencia Interna del Programa, e inicia el Comité Curricular del Programa y el grupo de docentes del Departamento de Sistemas e Informática la necesidad de la revisión curricular, perfil de ingreso, perfil ocupacional y profesional, igualmente las competencias de los futuros profesionales.

Para el año 2019 el Programa presenta ante la vicerrectoría Académica el informe para renovar la Licencia Interna del Programa e inicia el seguimiento al plan de acción 2017-2019.

Durante el año 2020 y 2021 el programa ....

## 2. CONCEPCIÓN CURRICULAR

De conformidad con el Estatuto General de la Universidad Francisco de Paula Santander (Acuerdo 91 de 1993, artículos 91 a 97) y Estructura Orgánica (Acuerdo 126 de 1994, artículos 130 a 136), se entiende el currículo como un proceso y un medio por el cual la institución espera lograr la formación integral de sus estudiantes. En esta perspectiva el currículo es un nexo mediador y estratégico entre el propósito de formación definido y el aprendizaje que efectivamente se espera y se logra en los estudiantes.

La política curricular se define también como un conjunto de criterios que los programas de la Universidad deben cumplir y los mecanismos por los cuales se verifica dicho cumplimiento. Entre otros, los principales criterios se refieren a la pertinencia social, entendida como la necesidad de que el programa responda a las necesidades actuales o futuras de su contexto, la necesidad de contar con estructuras curriculares integradas, habida cuenta de la complejidad de los problemas de la sociedad actual y las exigencias globales para el trabajo interdisciplinario, así como la necesidad de la búsqueda permanente de nuevas y mejores formas de enseñar y de aprender, definida como innovación curricular.

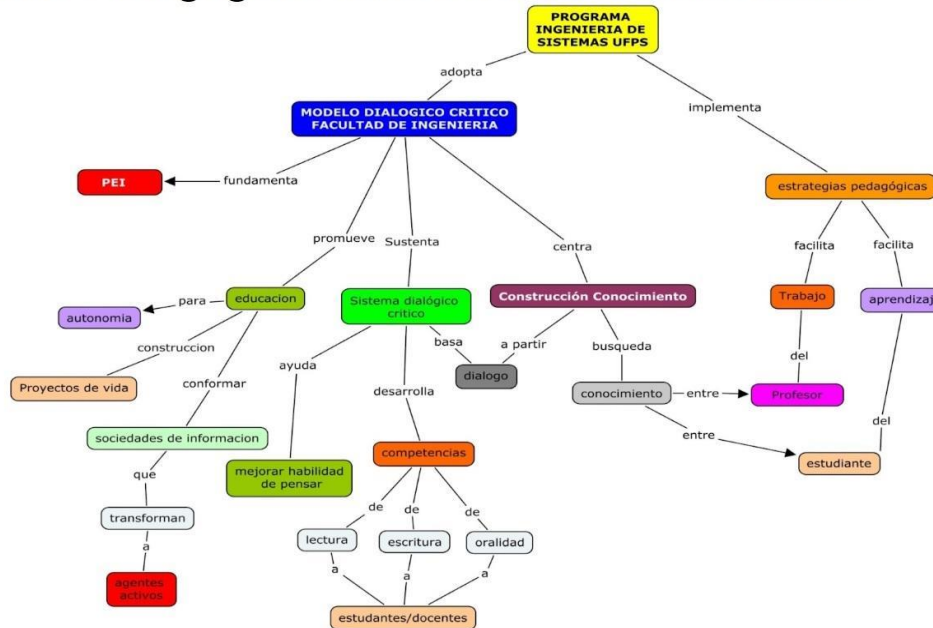
Otro criterio que desarrolla el Acuerdo tiene que ver con la noción de flexibilidad, como la necesidad de superar las estructuras rígidas e inmóviles del pasado, el reconocimiento de que el aprendizaje y su verificación pueden darse en espacios y tiempos diferentes a los del aula tradicional, y que esto constituye igualmente un derecho del estudiante. Estos criterios de flexibilidad comprometen a la Institución en la revisión a fondo de sus estructuras y normatividad, así como en nuevas concepciones y formas de entender el trabajo docente. Los criterios sobre evaluación curricular y del aprendizaje, incorporan las nuevas discusiones y enfoques que se dan hoy en el campo y pretenden servir de un marco claro de orientaciones para las reformas en la normatividad académica que rige actualmente los programas de formación.

Finalmente, el Acuerdo amplía de manera explícita y definitiva los roles, relaciones y responsabilidades de los diferentes actores académicos comprometidos con el desarrollo curricular, interpretando y complementando la actual normatividad sobre organismos y funciones del Actual Estatuto General y Acuerdo de Estructura Orgánica, bajo el criterio de Administración del Currículo.

El Programa de Ingeniería de Sistemas sigue el modelo pedagógico adoptado e impulsado por la Facultad de Ingeniería de la UFPS, desde su Proyecto Educativo de Facultad, el cual se sustenta en un sistema dialógico y crítico; centrado en la construcción del conocimiento a partir del diálogo y la búsqueda de conocimiento entre el maestro y sus estudiantes. Es por esto que el Programa ha implementado una serie de estrategias pedagógicas para facilitar el trabajo y el aprendizaje a partir de una apertura de espacios, en el tiempo (tanto los docentes como los estudiantes se mueven en estos "espacios" y "tiempos"), y en los medios de aprendizaje, en las cuales se busca recuperar la capacidad que toda persona tiene de aprender por su propia cuenta.

Para lograrlo, recurre no sólo a medios sino a métodos, técnicas y estrategias que permiten activar en el estudiante la conciencia de su propia formación, de tal manera que pueda llegar a concentrar toda su energía personal en función de los logros de aprendizaje que pretende alcanzar.

## Modelo Pedagógico: CONCEPCIÓN CURRICULAR



Las relaciones estudiante-docente son dialógicas con espacios abiertos a la crítica, a la controversia, a la equivocación, a la búsqueda conjunta del conocimiento, a la investigación permanente y a la construcción colectiva.

Una definición clásica de la Ciencia de la Información dice que dicha ciencia tiene como objeto la producción, recolección, organización, interpretación, almacenamiento, recuperación, diseminación, transformación y uso de la información [22]. Esta definición es válida naturalmente también para campos específicos, de modo que si se quiere identificar el rol de una ciencia de la información autónoma se debe ubicar a un nivel más abstracto. Para esto es necesario una reflexión epistemológica que muestre los campos de aplicación desde arriba o top down y desde donde se vea también la diferencia entre el concepto de información en esta ciencia con respecto al uso y la definición de información en otras ciencias, así como en otros contextos como ser el cultural y político y por supuesto también en otras épocas y culturas [26].

La figura 3 muestra de manera general el marco contextual que abarca el Proyecto Educativo del Programa.

Figura 3. Marco contextual del PEP Ingeniería de Sistemas.

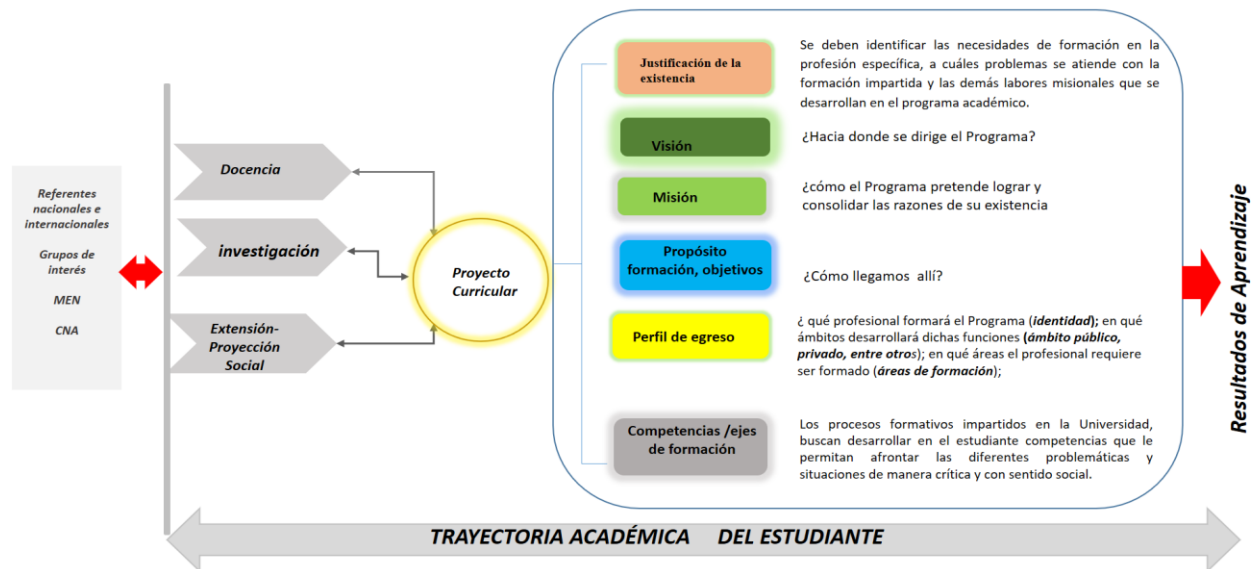


Figura Ajustada : Evaluar el currículo desde una perspectiva dialógica crítica (Urbina J. 2022).

## 2.1 JUSTIFICACION DEL PROGRAMA

Se puede afirmar que los lineamientos y políticas que orientan la gestión del programa están contenidos en toda la normatividad en la que se apoya la institución para desarrollar las funciones docente – administrativas, como el Estatuto General, el Proyecto Educativo Institucional, el Plan de Desarrollo Institucional, la Política Curricular, el Reglamento Estudiantil, el Estatuto Docente, el Estatuto del Personal Administrativo, la reglamentación expedida mediante Resoluciones Rectorales y del Consejo Académico, así como en todos los procesos definidos y organizados en el Sistema de Gestión de Calidad de la UFPS. Específicamente para la orientación de la gestión del programa se ha entendido que el Comité Curricular es el un órgano de apoyo para la toma de decisiones y definición de lineamientos académicos del Programa.

Mediante RESOLUCIÓN N°070 (ABRIL 27 DE 2022) se establecen lineamientos institucionales para la implementación de la Política Curricular en la Universidad Francisco de Paula Santander en los Programas Académicos de Pregrado y Postgrado

### 2.2.2 Fundamento Filosófico y Epistémicos del Programa

La Ingeniería de Sistemas en Colombia nace como carrera profesional a finales de la década de los sesenta en la Universidad de los Andes (lugar donde se le dio su denominación), y casi simultáneamente con la Universidad Industrial de Santander y la Universidad Nacional [1]. Una década más tarde, la Universidad



Francisco de Paula Santander da apertura al Programa de Ingeniería de Sistemas, el cual recibió licencia de funcionamiento emanada del ICFES según el Acuerdo 277 de 19 diciembre de 1985 y fue aprobado mediante Resolución No. 001791 de julio de 1991, dada por el Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior ICFES y registrado el No. 120940030000055400111100.

El Programa de Ingeniería de Sistemas se encuentra adscrito a la Facultad de Ingeniería de la UFPS está enmarcado en la normativa propia de Educación Superior de acuerdo a lo contemplado en la Ley 30 de 1992, Ley 1188 de Abril 25 de 2008 y Decreto 1295 de 20 de Abril de 2010.

La denominación del programa es coherente con la formación base disciplinar a nivel internacional, a saber: Ingeniería de las Computadoras (Computer Engineering), Ciencia de las Computadoras (Computer Science), Ingeniería del Software (Software Engineering), Tecnología de Información (Information Technology) y Sistemas de Información (Information Systems) [2] y a nivel nacional, se encuentra definida como denominación académica básica por el Ministerio de Educación Nacional de acuerdo a lo contemplado en literal 7 del artículo 1 de la Resolución 2773 del 1 de Diciembre de 2003.

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS toma como punto de partida los enfoques de ciencias de la computación, la Ingeniería de software y Sistemas de Información que son relevantes en el campo del conocimiento y de la práctica propia de la disciplina. Como referente internacional en relación a la denominación del programa, se encuentra el documento “MARCO DE FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL Y ESPECIFICACIONES DE PRUEBA ECAES 2005 EN INGENIERÍA DE SISTEMAS” [3], donde se define la profesión de ingeniería de sistemas y afines y se sintetizan los resultados del campo producidos por diferentes asociaciones, institutos, compañías, entre los que se encuentran: *Joint ACM/IEEE-CS Task Force on Computing Curricula, Career Space, EICTA (Asociación Tecnológica Europea de Industrias de la Electrónica, la Información y las Comunicaciones), Software Human Resource Council, Occupational Skills Profile Model (OSPM)*.

En la definición de Ingeniería de Sistemas dada por ACOFI y el ICFES, se analiza la visión que se tiene a nivel mundial de la profesión y hacen una fundamentación muy pertinente acorde a las áreas de desarrollo de la ingeniería en el país [4]. De este análisis, cabe destacar que la Ingeniería de Sistemas define su objeto de estudio según un “enfoque sistémico”, lo cual es consistente con la denominación de la misma.

El Programa de Ingeniería de Sistemas aplica conceptos y definiciones dadas de la Ingeniería como actividad y como profesión. La ingeniería como actividad es el "Arte de aplicar los conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento o utilización de la técnica [o tecnología] en todas sus determinaciones" [7] y según *The American Heritage® Dictionary* también se puede definir la ingeniería como “La aplicación de principios científicos y matemáticos a fines prácticos, tales como el diseño, la manufactura y la operación de estructuras, máquinas, procesos y sistemas eficientes y económicos” [8].

Igualmente, Ingeniería de Sistemas se define como profesión: “Profesión dedicada al diseño, construcción y operación de estructuras, máquinas y otros dispositivos de la industria y la vida diaria” [3].

Se encuentra una definición de Ingeniería de Sistemas muy general en el *IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms*: "Ingeniería de Sistemas es la aplicación de las ciencias matemáticas y

físicas para desarrollar sistemas que utilicen económicamente los materiales y fuerzas de la naturaleza para el beneficio de la humanidad."

Una definición especialmente completa (y que data de 1974) la ofrece un estándar militar de las fuerzas aéreas estadounidenses sobre gestión de la ingeniería: "Ingeniería de Sistemas es la aplicación de esfuerzos científicos y de ingeniería para: (1) transformar una necesidad de operación en una descripción de parámetros de rendimiento del sistema y una configuración del sistema a través del uso de un proceso iterativo de definición, síntesis, análisis, diseño, prueba y evaluación; integrar parámetros técnicos relacionados para asegurar la compatibilidad de todos los interfaces de programa y funcionales de manera que optimice la definición y diseño del sistema total; (3) integrar factores de fiabilidad, mantenibilidad, seguridad, supervivencia, humanos y otros en el esfuerzo de ingeniería total a fin de cumplir los objetivos de coste, planificación y rendimiento técnico".

La ingeniería de sistemas, en forma específica, se ocupa de la información, de su estructura, mantenimiento, sistematización y automatización, para que con criterios de servicio a la gente, contribuya a la optimización de procesos y operaciones y al desarrollo y puesta en escena de la comunicación. El propósito es aprovechar las propiedades del electromagnetismo y la electrónica digital para crear soluciones de automatización de información y calidad en los servicios para los usuarios.

Además, aplica las prácticas de la Ingeniería del Software que puede ser caracterizada desde dos perspectivas diferentes pero complementarias: Como una disciplina y como una profesión.

El ejercicio de la Ingeniería de Sistemas es una actividad intelectual, más que una actividad artística, artesanal, manual, rutinaria o mecánica; es por ello, el Profesional (Ingeniero) resuelve problemas de desarrollo, operación y mantenimiento de software mediante la aplicación de:

- El conocimiento de la Computación
- Procesos, técnicas y métodos de Ingeniería de Software
- Prácticas de calidad
- Técnicas y métodos gerenciales

Todos los procesos y el cuerpo de conocimiento abordados por el Programa se fundamentan en la disciplina informática, abordada en los trabajos que adelantan la IEEE, ACM y en los criterios para acreditar programas del área de computación, definidos por organizaciones tales como la comisión de acreditación de la "The Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc.", (ABET). Estas organizaciones son los principales foros de discusión de la disciplina, quienes además, sugieren currículos de las disciplinas asociadas: *Computer Science* [9], *Computer Engineering*, *Software Engineering and Information System*.

Teniendo en cuenta que la denominación del programa es coherente con la naturaleza del área del conocimiento y con su nivel como programa académico; el Programa de Ingeniería de Sistemas cumple con las condiciones contempladas en el Decreto 1295 del 20 abril 2010.

**2.2.2 Estado de la educación en el área del Programa.** El Programa de Ingeniería de Sistemas, está conformado por cursos directamente relacionados a las áreas que componen su estructura curricular. Estos cursos están diseñados bajo un enfoque interdisciplinario y un estilo de desarrollo que proponen una cualificación del ejercicio del ingeniero de sistemas y el desarrollo de las competencias que posibilitan el

perfeccionamiento de sus disciplinas. Es decir, los conceptos, modelos, herramientas y casos que se estudian en cada uno reflejan la complejidad del área y los procesos de interacción que se dan entre las diversas disciplinas de la Ingeniería de Sistemas, para la acertada toma de decisiones dentro de la economía y la sociedad.

El Programa de Ingeniería de Sistemas responde a las necesidades de la sociedad con soluciones concretas a problemas reales del medio organizacional y empresarial, académico e investigativo, formando ingenieros para satisfacer sus necesidades en cuanto al manejo adecuado de la información, en el uso eficiente de las herramientas que optimizan dicho recurso, el control y administración eficaz de los sistemas de información que se implementan y los recursos humanos que interactúan para su puesta en marcha.

El programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, ha estructurado su plan de estudios siguiendo los lineamientos establecidos por ACOFI, que permiten tener asignaturas que satisfagan las competencias exigidas en el ámbito Internacional, Nacional y Regional, mencionadas a continuación:

- Competencia en Ingeniería del Software: Conocer y aplicar diferentes metodologías para el desarrollo de software y administración de la información que satisfagan las necesidades de las organizaciones.
- Competencia en Desarrollo Web: Construir aplicaciones bajo arquitecturas web.
- Competencia en gestión de proyectos informáticos y de TI: Formular y liderar proyectos multidisciplinarios con el uso de tecnologías de la información y la comunicación, necesarios para la ejecución y administración de los proyectos.
- Competencia en Telecomunicaciones: Dirigir e implementar soluciones usando tecnologías de telecomunicaciones que faciliten la creación de infraestructuras de redes informáticas y recursos distribuidos.

También a nivel nacional, el Ministerio de Educación propone un catálogo nacional de cualificaciones en el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones propuesto en Mayo de 2016. Éste catálogo agrupa las competencias por subsectores entre los cuales se encuentran: contenidos digitales, infraestructura y hardware, servicios de TI, telecomunicaciones y desarrollo de software. Se pueden apreciar que estas áreas en su mayoría son cubiertas por los ejes de formación del programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, haciendo un énfasis en el desarrollo de software. En consecuencia, se demuestra una pertinencia nacional y que va acorde a las exigencias del sector de las TIC del país.

Tomando en cuenta estas competencias, se muestran una descripción general de los programas a nivel Internacional, Nacional y Regional que son afines al programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS.

El programa de Ingeniería de Sistemas brinda las oportunidades para incrementar el uso de métodos, herramientas y técnicas en el desarrollo de sistemas de información de calidad en las empresas, aprovechar mejor Internet, desarrollar software a la medida, aprovechar la infraestructura que tienen las organizaciones.



Figura.

**2.2.3 Necesidades del país y la región.** Las empresas de diferentes sectores económicos de la ciudad de Cúcuta, el Departamento y del país en su dinámica de competitividad y globalización requieren permanentemente profesionales en Ingeniería de Sistemas. Sus principales necesidades se encuentran en el desarrollo de sistemas de información, el diseño, desarrollo y administración de bases de datos, la construcción de portales y aplicaciones Web, la gestión de Tecnologías de la Información, la gerencia de proyectos informáticos, la asesoría y diseño de soluciones de TIC y desarrollo e implementación de redes de computadores.

Como respuesta a esta creciente demanda, la Universidad Francisco de Paula Santander a través de su Programa de Ingeniería de Sistemas, prepara profesionales calificados que atienden la demanda mencionada; apoyados en un programa que cuenta con un equipamiento de laboratorios actualizados para desarrollo y gestión de sistemas de información y en un personal docente con una sólida formación académica y amplia experiencia.

Por otra parte, teniendo en cuenta el revolucionario desarrollo que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TICS - han tenido en la dinámica social, denominada sociedad de la información y del conocimiento, y como esto ha permeado la actividad económica en nuestro país y región, el programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS se presenta como una respuesta efectiva en la formación de profesionales que afronten este reto, con liderazgo estratégico, capaces de interrelacionar conocimiento, cultura y tecnología, para ser artífices proactivos en la solución de problemas.

**2.2.4 Demanda Del Sector Informático En Colombia.** Como área primordial de la Ingeniería de Sistemas se encuentra la construcción de software y las Tecnologías de la Información, consideradas un referente de producción económica de relevancia para el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo del país; es así como, se resalta que el sector de TI está orientado al mercado doméstico y enfocado principalmente a la comercialización y soporte de software creado; desarrollo de software a la medida; y consultoría e integración de sistemas, generando altos ingresos y nuevos empleos en los siguientes años.

Las empresas colombianas tanto del sector público como privado ven como una buena inversión la adquisición de software de origen colombiano, que brinde soluciones integrales y promueva el desarrollo de su negocio. Esto se puede apreciar a partir de la información suministrada por el DANE, donde se afirma: “En cuanto al lugar de procedencia del software, es importante destacar la participación significativa de la industria nacional. En efecto, el 54,4% de las soluciones incorporadas en el sector público corresponde a desarrollos locales, en tanto que en el sector productivo, a excepción de micro establecimientos, esta participación está entre el 41,1%(servicios) y el 46,6% (industria) [5].

En Colombia, las siguientes áreas son las de mayor crecimiento porcentual entre 2007 y 2016[6]:

- ✓ Aplicaciones de contenido
- ✓ Administración de datos e información
- ✓ Acceso, análisis y suministro de datos
- ✓ Middleware de integración y automatización de procesos
- ✓ Herramientas de calidad y ciclo de vida
- ✓ Seguridad
- ✓ Software de almacenamiento

Con base a estos crecimientos porcentuales y a las políticas del Estado, que incluyen como pilar la tecnología como el plan TIC, la ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colombia Vive Digital, entre otros, la Ingeniería de Sistemas se hace necesaria para la formación de personal capacitado que cubra estas emergentes necesidades.

Iniciativas estatales enmarcadas en los planes de desarrollo del Gobierno Nacional que requieren de una participación directa de Ingenieros de Sistemas son las propuestas formuladas entre otros por:

- ✓ Ministerio de TIC,
- ✓ Ministerio de Comercio,
- ✓ ICFES,
- ✓ COLCIENCIAS,
- ✓ Ministerio de Educación Nacional (Observatorio de Tecnologías de Información y Telecomunicaciones, Centro de Investigación y Formación de alto nivel en TIC, Plan Nacional de TIC, Mipyme Digital, Computadores para Educar, Compartel),
- ✓ Gobierno en Línea,
- ✓ Proyecto de Fortalecimiento de las Tecnologías de la Información en las entidades públicas,
- ✓ Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Con lo anterior expuesto, el Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, da soporte a los diferentes problemas del sector de la informática en el ámbito regional y nacional brindando alternativas de solución (Tabla 4).

Tabla 4. Alternativas de Solución del Programa a Problemas Regionales y Nacionales.

Problemas Regionales y Nacionales	Alternativas de Solución del Programa
Altos costos en la adquisición de soluciones software	Formación de profesionales competentes en el desarrollo de sistemas de información
Desorientación en la implementación de planes estratégicos, administración de proyectos informáticos y de TIC en las organizaciones	Formación de profesionales competentes en la planeación estratégica de sistemas y administración de proyectos informáticos
Altos costos de soluciones Web y aplicaciones de propósito	Formación de profesionales competentes en el diseño, construcción e implementación de soluciones con Arquitectura Web
Bajos índices de producción de software para el sector educativo	Formación de profesionales competentes en el desarrollo de aplicaciones en el sector educativo
Bajos índices de cubrimiento en la apropiación de TIC	Ofrecer espacios de extensión a la comunidad a través de cursos que le permitan utilizar las tecnologías que se imponen en el mercado (CISCO- ORACLE)
La falta de pertenencia con el adecuado uso del medio ambiente.	Fomentar en el desarrollo de proyectos de TIC con compromiso y respeto por el medio ambiente

## 2.2.5 Del Entorno Gubernamental Nacional, Departamental y Local.

**El Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 (PND) y el Plan Vive Digital 2018-2022 (PVD).** El PND, plantea que las principales brechas a superar, para fortalecer las TIC y su papel en el sistema de innovación, son las de apropiación y talento humano, aspectos en los que el PND ha establecido un conjunto de metas ambiciosas. Siendo necesario impulsar el desarrollo de aplicaciones y contenidos digitales con impacto social, consolidando la adopción de una cultura TIC en toda la sociedad (ciudadanía, empresas y gobierno), y se generarán estímulos y programas para la formación de talento humano TIC a todos los niveles (técnicos, tecnólogos, ingenieros, máster y doctorados). El PND plantea aumentar la cantidad de ingenieros, técnicos y tecnólogos en el área TI, al tiempo que se cualifique el perfil profesional de los mismos para hacerlos más adecuados a las necesidades reales de la industria.

Por otra parte, es necesario fomentar la adopción de modelos de calidad especializados en Tecnologías de la Información (TI) por parte de empresas de la industria del software y servicios asociados, así mismo, se requiere fortalecer la formación de profesionales TI con competencias blandas tales como la comunicación, el trabajo en equipo, la interacción con los clientes y el inglés de negocios. Igualmente, uno de los desafíos es el de convertir a las TIC en herramienta transversal de productividad para las Mipyme, con el fin de generar valor agregado a los procesos productivos y fortalecer la articulación entre el sector público, privado y universidades.

**El Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2020-2023 “MÁS OPORTUNIDADES PARA TODOS”** está soportado en la búsqueda de más oportunidades para la educación, la ciencia, la tecnología, la innovación y el emprendimiento. De acuerdo con esos objetivos, define los programas y metas que buscan la transformación del territorio y el cierre de las brechas sociales. El PDNS tiene como base seis ejes estratégicos que representan las oportunidades y los desafíos para Norte de Santander que se presentaron a



la ciudadanía en el Programa de Gobierno como son: Bienestar Social, Convivencia, Gobernanza, Hábitat, Infraestructura y Productividad, que nos permitirán avanzar hacia un Departamento más productivo, competitivo, equitativo y seguro de la mano de los diferentes niveles de gobierno y la sociedad civil, desarrollamos estos encuentros que se dividieron en subregionales y comunales.

En el Plan, los pilares que lo soporta se encuentra la Infraestructura Productiva, el Desarrollo Tecnológico el cual potenciará el eje estratégico de infraestructura y productividad y de esa manera apuesta a la Innovación y la Tecnología.

El **Plan de Desarrollo Municipal “Cúcuta 2050, estrategia de todos”** plantea el componente 3: Cúcuta territorio de transformación digital, con miras a dejar las bases consolidada, para posicionar a Cúcuta en el 2050 como una ciudad inteligente (SmartCity). Cuyo objetivo es aumentar la generación de valor agregado, la productividad y la competitividad a través de la transformación digital del sector público y privado, mediante la disminución de barreras digitales y el fortalecimiento de la correcta apropiación de las tecnologías de la información y comunicación. En el cual se establece el programa “Cúcuta construye autopistas digitales productivas” promueve el acceso, la adopción, utilización, generación y apropiación de tecnologías de la información y comunicación, teniendo como objetivo claro internacionalizar productos y servicios de Cúcuta de manera local, nacional e internacional; por esto el nombre ‘autopistas digitales’, para que sirvan de vía en la generación de entornos productivos modernos. Por lo anterior, el programa busca generar las condiciones propicias para crear del municipio de Cúcuta un territorio digital a partir de acciones que incentiven la transformación digital de los hogares y del sector empresarial, así como la eliminación de barreras en la adopción de tecnología.

En el programa “*Cúcuta, una apuesta por la innovación y el emprendimiento digital*” en el que se pretende generar la apropiación de la tecnología, se deben emprender acciones tendientes a lograr que, con la promoción de la investigación y desarrollo de una manera innovadora, los ciudadanos puedan ver la oportunidad de desarrollo económico sostenible que se presenta con diferentes tipos de emprendimiento, buscando elementos diferenciadores que, como ciudad, promuevan una apertura económica que permita generar fuentes de empleo.

En el componente “*Cúcuta, ciudad educadora*” le apuntará a crear distintas estrategias con el fin de conocer el desempeño laboral de sus egresados, su crecimiento técnico y profesional y la visión que éstos tienen con relación a la formación adquirida dentro de las instituciones de formación para el trabajo y el desarrollo humano, conocimiento importante para retroalimentar sus procesos formativos y curriculares a fin de hacerlos pertinentes a las necesidades del contexto, y a la vez contribuir a procesos como la acreditación en calidad, la inserción real al mundo del trabajo que contribuya con la colocación del egresado en puestos de trabajo formales y mejorar la calidad de vida del mismo y de sus familias. (PDM,2020)

## **2.3 LINEAMIENTOS PEDAGÓGICOS, CURRICULARES Y DIDÁCTICOS**

En el contexto institucional de la Universidad y en armonía con los enfoques curriculares, y obedeciendo a criterios de racionalidad, economía y calidad, los planes de estudio en los diferentes programas de formación profesional han sido diseñados de tal forma que garantiza al estudiante la movilidad entre programas, la flexibilización de los horarios, la racionalización en el uso del tiempo y la universalidad de su formación.

### 2.3.1 MISION

*El Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS está comprometido en la formación integral de profesionales competentes en el **Gestión y Desarrollo de Software**, caracterizados por una sólida fundamentación en las áreas de las ciencias de la computación e informática, enmarcado en un Proyecto Educativo fundamentado en el mejoramiento continuo de los procesos misionales; basados en los principios de excelencia académica, con responsabilidad y compromiso con los procesos de transformación de la región y del país; contando con docentes de calidad y con una adecuada infraestructura física y tecnológica.*

### 2.3.2 VISION

*En el año 2027, el Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS alcanzará niveles de alta calidad, enmarcados en procesos continuos de mejoramiento, líder en la formación de profesionales competentes en la **Gestión y Desarrollo de Software**, comprometidos con el desarrollo regional, nacional e internacional, afrontando las situaciones cambiantes del medio. Apoyados en una estructura curricular flexible, con un equipo administrativo idóneo, con docentes de calidad, con una adecuada infraestructura física y tecnológica*

## 2.4 COHERENCIA DEL PROGRAMA CON LA MISIÓN Y EL PEI

El programa de Ingeniería de Sistemas concuerda con los lineamientos expuestos en la misión y PEI de la Universidad. Un aspecto en el que se hace énfasis es la formación integral del estudiante y su compromiso social, así como el dominio disciplinar para apoyar a la región a dar respuesta a los problemas ambientales, económicos y culturales. Proceso que se viene realizando al crear el programa y se ha continuado para dar cumplimiento a las políticas de autoevaluación permanente y asegurar la pertinencia de las propuestas con las necesidades del entorno.

**Desde lo Ético.** En el desarrollo académico la ética, en el programa de ingeniería de sistemas ofrece brindar a los estudiantes las bases de una estructura de conocimiento coherente con una racionalidad propia, de modo que los estudiantes se van formando y acceder a una autoformación y a una habilidad capaz de desarrollar una reflexión propia sólida en campo ético.

El desarrollo académico se fundamenta en los siguientes principios institucionales que se evidencian en el currículo en función al desarrollo del ser, del estudiante, incentivando la conciencia, la coherencia y la objetividad en el actuar como profesional. Estos principios son:

La Pertenencia, orientado a crear un compromiso permanente e integral para con la Institución y la misma sociedad, como vocación hacia un cambio de actitud de toda la comunidad universitaria que la determina, el mejoramiento del perfil del egresado y el fortalecimiento del espíritu de solidaridad y superación permanentes.

Construcción del Conocimiento, como fundamento para la reconceptualización crítica de los saberes, la configuración de proyectos o programas académicos, la creación y adaptación de tecnologías y la promoción del desarrollo regional y nacional, con reconocimiento en la investigación.

**Desde la Docencia.** La Docencia en la Universidad se caracterizará por tener una sólida fundamentación teórica y analítica, en las áreas disciplinarias, en las del saber específico y una gran capacidad de aplicación práctica a la solución de los problemas de la realidad; generadora de pensamiento crítico y valores fundamentales; flexible, creativa e innovadora, centrada en la pedagogía y la investigación, apoyada en modelos de aprendizaje dinámicos y autónomos; a su vez, atenta a los cambios que involucren las nuevas tecnologías de la comunicación y la información (TIC) .

**Desde el Currículo.** El currículo. Mediante la construcción curricular el programa plasma su concepción de qué enseñar, cómo enseñar, cuándo enseñar y qué, cómo y cuándo evaluar, para la formación de profesionales en ingeniería de Sistemas. De esta manera, el currículo permite administrar lo que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos.

**Desde las estrategias educativas.** Para el programa es necesario el uso de estrategias pedagógicas que garanticen el desarrollo de las habilidades propias del saber. Para ello el docente debe apoyarse de los laboratorios de informática en donde el estudiante pueda validar y poner en práctica los conocimientos que se van adquiriendo durante su proceso de aprendizaje. Es fundamental que exista una combinación entre la teoría y la práctica.

El Programa debe garantizarse que el estudiante estará desarrollando proyectos en el transcurso de su carrera que le permitan enfrentarse con la realidad y a la vez puedan poner en práctica la formación adquirida, el apoyo de las tecnologías de la Información.

### 2.4.1 Principios

**Pluralismo:** Se reconoce la diferencia y el derecho a disentir con argumentos y la necesidad de tolerancia y flexibilidad entre seres libres en un mundo de cambios permanentes.

**Calidad De La Educación:** El programa está comprometido en la búsqueda permanente de la excelencia en un proceso cíclico de mejoramiento continuo basado en el saber científico y social (gestión del conocimiento), el saber hacer tecnológico (habilidades y destrezas) y el saber ser humano (actitudes y valores), mediante la búsqueda de nuevos escenarios y practicas pedagógicas, la vinculación de personal docente altamente calificado y en permanente proceso de capacitación, el impulso a los grupos de investigación, el uso de plataformas tecnológicas adecuada y el apoyo a las actividades extracurriculares.

**Cultura De La Evaluación:** El programa adopta la cultura evaluativa como herramienta crítica de revisión permanente de la acción que permite incorporar los avances de la ciencia, la tecnología y la globalización.

**Libertad De Pensamiento:** El programa mantiene absoluta independencia frente a toda concepción política, económica o religiosa o interés partidista de ellas derivadas, y en consecuencia, sus relaciones con la comunidad universitaria se deben caracterizar por el respeto a las diferentes concepciones ideológicas y al pluralismo cultural.

### Valores

**Respeto:** Para el Programa de Ingeniería de Sistemas aprender a escuchar a los otros es un valor que requiere reciprocidad (deberes y derechos), capacidad de reconocer y apreciar a otros.

**Honestidad.** Desde el Programa de Ingeniería de Sistemas se propicia un ambiente de confianza, credibilidad, seguridad y verdad, acciones de beneficio común reflejado congruencia entre lo que se piensa y lo que se hace.

**Responsabilidad.** Desde el Programa se asume las consecuencias de los actos y cumple con los compromisos y obligaciones adquiridos ante la comunidad académica, permitiendo que las acciones y decisiones que se tomen sean éticas.

**Tolerancia.** En el Programa la tolerancia es el valor que le permite reconocer y concede dignidad, libertad y diversidad en una sociedad, asumiendo que todos somos diferentes para relacionarnos como seres humanos.

**Lealtad.** Para el Programa la fidelidad que se tiene en todas las acciones y comportamientos tanto individuales o de la comunidad académica le impulsa a conseguir los objetivos trazados y ser dueño de la propia voluntad.

### 2.3.3 Propósito de formación

Formar profesionales con un perfil integral, competentes en el ámbito de la Ingeniería de Sistemas, orientados al aprendizaje permanente, con calidad humana y socialmente responsables, con el propósito de Gestionar y Desarrollar Software que atienda las problemáticas que se presenten en las organizaciones en el manejo de la información y responda a ellas con soluciones efectivas, apoyados en herramientas y métodos propios de la Ingeniería y de las tecnologías de la información y comunicación.

### 2.3.4 Propósitos Particulares

**Propósito intelectual:** Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con una actitud de aprendizaje permanente, reflexionando, analizando y aplicando el pensamiento sistémico y de la ingeniería para modelar situaciones, diseñar y evaluar soluciones de problemas en las organizaciones a través de metodologías, técnicas y herramientas informáticas que permitan al estudiante continuar el proceso de aprendizaje a lo largo de la vida reconociendo su importancia para su formación

**Propósito humano:** *Propiciar la formación de actitudes de respeto, escucha, honestidad, responsabilidad y lealtad, reconociendo la capacidad del otro, su dignidad, libertad y diversidad en la sociedad. Generando un ambiente de confianza y credibilidad, con los compromisos y obligaciones adquiridas durante el proceso de formación, que faciliten el crecimiento personal en sus dimensiones emocional, espiritual y corporal,*

**Propósito social:** *Contribuir al fortalecimiento de los valores y las actitudes que le permiten al estudiante relacionarse, convivir con otros, trabajar en equipo ser capaz de asumir responsabilidades fundamentales en organizaciones de diversos sectores económicos y sociales, convirtiéndose en talento humano para el buen desarrollo de las actividades misionales de estas estructuras, permitiéndole desempeñarse eficaz y eficientemente en diversas disciplinas, capacitados en la Gestión y Desarrollo de Software, basándose en métodos y técnicas de la ingeniería.*

**Propósito profesional:** *Proporcionar al estudiante las experiencias educativas que permitan el desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos que sustentan el saber hacer de la ingeniería de Sistemas,*

*relacionados con la Gestión y Desarrollo de Software, para dar solución a los problemas de las organizaciones, basándose en métodos y técnicas de ingeniería, brindando soporte operacional y de mantenimiento, y que requerirá para su inserción en condiciones favorables para su desempeño en los ámbitos de gestión de proyectos TI, arquitectura tecnológica, desarrollo de software y gestión de bases de datos, de su campo profesional.*

**2.3.5 Perspectiva teórica desde el que se aborda la formación integral del profesional.** La Ingeniería de Sistemas se fundamenta científicamente en la disciplina de la Computación, teniendo esta última una concepción interdisciplinaria, cuyas raíces primordiales son las matemáticas y la ingeniería eléctrica, de las cuales la disciplina de la computación obtiene elementos de análisis y diseño abstracto y metodologías para la materialización de los mismos en sistemas y productos sujetos a ciclos de vigencia y renovación usuales en la industria moderna.

Este carácter científico y tecnológico es un elemento esencial en la formación académica del profesional de la computación. De la misma disciplina se desprenden las ciencias de la computación y la ingeniería de la computación. Las ciencias de la computación se asocian a tópicos tales como teoría de computación, algoritmos, sistemas de software, bases de datos, arquitectura de computadores digitales, inteligencia artificial, computación numérica y simbólica, computación en paralelo y distribuida, sistemas operativos, software de redes, ingeniería del software, entre otros; mientras que la ingeniería de la computación se asocia a tópicos tales como redes de computadoras, multimedia, procesamiento digital de señales, sistemas VLSI, procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, confiabilidad de sistemas de computación, sensores y percepción de computadores, entre otros.

Igualmente, la formación profesional se fundamenta en otras disciplinas e ingenierías, como las económicas y administrativas, las ciencias sociales y humanas, integrando y relacionando todas estas disciplinas en el proceso de formación del ingeniero.

## **2.4 PERFIL DE EGRESO**

*El Ingeniero de Sistemas de la UFPS gestiona y desarrolla software que contribuyan a la solución de problemas complejos a las empresas, organizaciones y la sociedad, participando con equipos interdisciplinarios en contextos nacionales e internacionales, para lograr una meta común. Es un profesional conocedor de las buenas prácticas de la profesión, con capacidad creadora e innovadora y pensamiento crítico, con capacidad de aprender a aprehender, a participar y liderar en diferentes tipos de proyectos e iniciativas de tecnologías de la información con estándares de calidad, ética, responsabilidad social y respeto por la diferencia.*

## **2.5 COMPETENCIAS.**

Más allá de las conceptualizaciones, es claro que la competencia debe ser entendida como un elemento que integra aspectos que tienen que ver con conocimientos, habilidades y valores, es decir comprende aspectos de tipo cognitivo, procedimental y actitudinal interrelacionados en la búsqueda de desempeños eficientes en entornos de trabajo asociados a un campo laboral concreto; desde esta perspectiva, la competencia es integral e integradora.



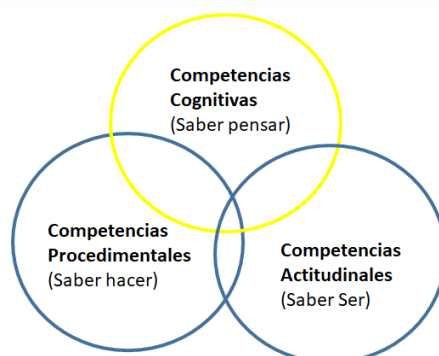


Figura. Concepto de Competencia -Componentes integradores

La Universidad Francisco de Paula Santander adopta el concepto de competencia propuesto en el Acuerdo 02-2020 del CESU. *“Son conjuntos articulados de conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que hacen posible comprender y analizar problemas o situaciones y actuar coherente y eficazmente, individual o colectivamente, en determinados contextos. Son susceptibles de ser evaluadas mediante resultados de aprendizaje y se pueden materializar en la capacidad demostrada para utilizar conocimientos, destrezas y habilidades personales, sociales, profesionales y metodológicas en situaciones de trabajo o estudio y en el desarrollo profesional y personal. Las competencias le pertenecen al individuo y este las continúa desarrollando por medio de su ejercicio profesional y su aprendizaje a lo largo de la vida”* (Acuerdo 02-2020 – CESU, pág. 11).

En la Resolución N°070 del 27 de abril de 2022, la UFPS establece los lineamientos institucionales para la implementación de la Política Curricular en la Universidad Francisco de Paula Santander en los Programas Académicos de Pregrado y Postgrado.

**2.5.1 Competencias Genéricas.** Las competencias genéricas adoptadas por la Universidad las asume como fundamentales y que permean el desarrollo en los diferentes Niveles de formación y programas son:

Tabla 1. Competencias genéricas establecidas por la UFPS

Competencia	Descripción
<b>Ciudadanía Ética y crítica</b>	Reconocer la ética, la responsabilidad social y el compromiso ciudadano desde una visión crítica y autocrítica, asumiendo sus actuaciones como sujetos sociales activos de derechos, de modo que puedan ejercer plenamente la ciudadanía, respetando los principios y valores construidos en comunidad, con sentido de justicia en el cuidado sustentable del entorno.
<b>Comunicativa</b>	Comunicarse efectivamente en lengua materna y en un segundo idioma con una variedad de audiencias utilizando medios diversos.
<b>Razonamiento cuantitativo</b>	Resolver problemas que involucren información cuantitativa y objetos matemáticos en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas) que permiten a un ciudadano tomar parte activa e informada en los contextos social, cultural, político, administrativo, económico, educativo y laboral.
<b>Aprendizaje continuo</b>	Demostrar acciones dinámicas de actualización constante y adaptación a un entorno cambiante, aplicada tanto a la vida profesional, como al ámbito personal. Se trata de estar en permanente formación.



<b>Trabajo en equipo</b>	Desarrollar habilidades para funcionar efectivamente en equipos cuyos miembros en conjunto proveen liderazgo, crean un ambiente colaborativo e incluyente, establecen metas, planean tareas y cumplen objetivos.
--------------------------	--

Para el Programa las competencias se consideran un enfoque que apoya los procesos de formación del estudiante, por lo tanto, complementan el Modelo Pedagógico de la Universidad, formando a los estudiantes que puedan aplicar conocimientos en diversos contextos, resolviendo a problemas reales y contribuyendo a la transformación de la sociedad.

En coherencia con lo anterior, un enfoque de competencias dentro del currículo de formación del estudiante permite la adquisición de conocimientos, aptitudes, habilidades y valores que le permitan, en el momento de egresar de la Universidad, desempeñarse eficazmente en entornos laborales. Genera habilidades de autoaprendizaje y autoformación, en las que el sujeto aprende a reaprender, transformar y reelaborar conocimientos, adaptándose satisfactoriamente a las situaciones de la vida en todos sus ámbitos

El Programa de Ingeniería de Sistemas se propone formar de manera integral a sus profesionales; esto es, crear las mejores condiciones para que quienes en ella se forman desarrollen las habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes necesarias para el ejercicio profesional y la realización personal: formar ciudadanos competentes que sepan *pensar, hacer, estar y crear* tal como lo muestra la Figura 5. Se trata de “una educación para investigar–actuar que hace del aprender a aprender, la clave de la nueva cultura general y clave de las especialidades” [24]

Figura 5. Conjunto de competencias para investigar–actuar.



**Saber pensar.** La formación universitaria tiene como uno de sus ejes fundamentales desarrollar en el estudiante, las capacidades necesarias para aprehender y generar conocimiento; para aprender a aprender, para aprender a conocer, para aprender a pensar.

**Saber hacer.** Durante su formación y en su posterior desempeño, el universitario debe poseer los conocimientos, las habilidades y las destrezas para saber hacer, ejercer, resolver, con calidad y pertinencia, profesionalmente, los retos que la vida, el campo laboral y la práctica profesional le demandan.

**Saber ser.** Saber ser alguien que responde a principios éticos, alguien que tiene valores y los defiende, alguien que tiene respeto por sus propias ideas y al mismo tiempo respeta las de los otros, que entiende la diferencia y la diversidad como atributos de la condición humana que, lejos de ser obstáculo, constituyen puntos de partida para la realización de acuerdos y trabajo colectivo. Saber ser lo que se ha decidido ser, es un derecho que implica un esfuerzo, una voluntad personal y un reconocimiento del derecho de los otros para que sean lo que se proponen ser, para cohabitar y convivir.

**Saber crear.** La capacidad de transformación de la realidad es inherente al ser humano, desarrollar la creatividad constituye la mayor expresión de la conciencia de sí, ya que el saber crear, implica la comprensión profunda de aquello que se transforma, para dar lugar a un nuevo comienzo, a una nueva forma, a un nuevo conocimiento, idea, pensamiento, espacio, ambiente o situación, siendo la capacidad creativa, la inductora y germinadora de los nuevos campos y modos de vida en el devenir humano.

Es así que el programa de Ingeniería de Sistemas busca en sus futuros graduados el desarrollo de competencias que le permitan desempeñarse competentemente en el entorno profesional.

**2.5.2 Competencias Específicas del Programa.** Son aquellas competencias que el Programa Académico busca desarrollar específicamente en sus estudiantes y las establece el Comité Curricular. Según el lineamiento institucional Resolución N°070 del 27 de abril de 2022 se recomienda que no sean más de tres (3) , ver Tabla 2. Con tal fin, propone el desarrollo de las siguientes competencias, como elementos transversales al currículo del programa.

Tabla 2. Competencias específicas de programas en Ingeniería

Competencia	Descripción
<b>Resolución de Problemas de Ingeniería</b>	Resolver problemas complejos de ingeniería por medio de la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.
<b>Diseño de Software</b>	Aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas con consideración a la salud pública, seguridad y bienestar, así como a factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
<b>Formulación de proyectos de ingeniería</b>	Plantear proyectos de ingeniería basado en conceptos y procedimientos básicos en la formulación de estos, reconociendo el papel y responsabilidad disciplinar, social y ética del ingeniero en un contexto de desempeño profesional.

Sin embargo, todo lo anterior debe ser verificado y analizado en los tres momentos de formación específico: el básico, el básico profesional y el profesional, por lo que su planteamiento debe estar unido a los propósitos de formación trazados en cada nivel de formación.

Al igual, la evaluación en el Programa toma esta clasificación, pues los exámenes de Pruebas Saber Pro están configurados con la clasificación de competencias genéricas y específicas, pero toma los Resultados de Aprendizaje (Decreto 1330 de 2019) que permite configurar adecuadamente los instrumentos y las demás herramientas que se utilicen para la evaluación de estos.

## 2.5 ESTRUCTURA CURRICULAR

La UFPS en el Acuerdo 06 de 2003, Artículo 3, declara que “en cada propuesta curricular su estructura, desarrollo, prácticas y estrategias se centran alrededor del Propósito de Formación y este debe ser coherente con el Propósito del Proyecto Curricular Institucional cuyo propósito de formación deberá ese incorporado y asumido por todos los programas curriculares”. AL igual lo formalizado en la Resolución N°070 del 27 de abril de 2022.

Por otra parte, el MEN lo define como el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivos cursos que forman parte del currículo de los establecimientos educativos.

El currículo está estructurado según cinco elementos: Niveles de formación, componentes de formación, áreas, cursos y competencias. Conjuntamente estos elementos orientan y articulan las acciones formativas.

**2.5.1 Nivel de formación.** Hacen referencia a las acciones, sucesos o fenómenos que se desarrollan de manera secuencial y progresiva, pero con ciertos niveles de complejidad. Al ser desarrollado paulatinamente establecen metas intermedias que son las que direccionan las acciones y contenidos a desarrollar dentro de la estructura curricular. Cada nivel determina unas competencias a lograr en la formación del estudiante. En otras palabras, los niveles de formación posibilitan que el plan de estudios se desarrolle en varias etapas y aglutina los saberes según sus propósitos, objetivos o fines.

El plan de estudio de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander se estructura en tres niveles a saber: Básico, Básico – profesional y Profesional.

**Nivel Básico:** Este nivel recoge los tres o cuatro primeros semestres de formación del estudiante. En él se concentran los saberes y competencias fundamentales, es decir, aquellas que le permitirán abordar los demás contenidos académicos del programa, proporcionándole los conocimientos básicos en la disciplina de la ingeniería de Sistemas. En estos semestres, el estudiante con el acompañamiento permanente del docente, adquiere las habilidades y destrezas necesarias para regular su proceso de aprendizaje, adquirir las herramientas conceptuales que le permitirán ser más autónomo en la adquisición del conocimiento.

**Nivel Básico- Profesional:** comprendido entre el cuarto o quinto semestre hasta el séptimo. El propósito principal de su formación es dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para desempeñarse (hacer) en su disciplina o campo profesional. Es decir, que potencie el dominio del conocimiento específico y el desarrollo de habilidades que le permitan desempeñarse fundamentalmente en su hacer profesional.

**Nivel Profesional:** Este nivel comprende los dos o tres últimos semestres del plan de estudios. En este momento el propósito es dotar al estudiante de elementos conceptuales de mayor profundidad y especialización. Se retoma la teoría y la práctica como elementos fundamentales en la construcción del conocimiento y se enmarcan las posibles líneas de profundización en el campo o disciplina, con la ayuda de la elaboración del trabajo de grado.

**2.5.2 Áreas De Formación.** Las áreas de formación curricular permiten evidenciar el perfil de formación de los futuros egresados del Programa, estableciendo relaciones directa y complementaria con los Niveles de formación, al encontrarse inmersos dentro de ellos. Estas áreas son transversales a todo el currículo, lo dinamizan y determinan en todos los Niveles de formación. Puede entenderse como el conjunto de conocimientos, de disciplinas o de regiones del conocimiento que, pertenecientes a un campo del saber tienen características propias y contribuyen de manera interrelacionada a la formación académica y profesional.

De otra parte, el programa de Ingeniería de Sistemas retoma los lineamientos curriculares y principios pedagógicos definidos en el Acuerdo 006 de 2003 y según la Resolución 2773 del 2003 del MEN.

En el marco establecido por dicho acuerdo, el programa se fundamenta en un modelo pedagógico de tipo investigativo centrado en cuatro en 4 áreas de formación transversales al currículo a saber, ver figura 6.

Figura 6. Áreas de formación transversales al currículo de Ingeniería de Sistemas.



**Área de Formación en Ciencias Básicas.** Su objetivo fundamental es desarrollar habilidades de pensamiento con operaciones intelectuales tales como el análisis, la síntesis, la inducción, la deducción, la abstracción, la analogía, el pensamiento sistémico complejas y divergentes indispensables para el aprendizaje continuo, identificando, analizando y dando solución a diversos problemas.

Aquí se hace referencia a los principios teóricos y prácticos de la formación básica que necesita el estudiante (futuro ingeniero) como elemento fundente y coherente, que servirán como fundamento para acceder en forma comprensiva y crítica a los conocimientos y prácticas propios de la profesión.

Las ciencias básicas proveen de un lenguaje para la descripción y moldeamiento de objetos de trabajo, potencian habilidades de pensamiento y abstracción, proporcionando herramientas para experimentar, modelar y explicar fenómenos de la naturaleza y la sociedad. Sientan las bases de formación para el futuro ingeniero, fortalecen sus procesos mentales y potencian sus habilidades de abstracción y moldeamiento, fundamento para desarrollar su ingenio y de allí su vital importancia en la formación de este.

Correspondiente al 20,12% del total de créditos del programa, busca proveer al estudioso de los conocimientos fundamentales y necesarios para acceder a la formación profesional desde conocimientos disciplinares, de ciencias básicas, humanidades, procesos de investigación y manejo de una segunda lengua.

**Área de Formación en Ciencias Básicas de Ingeniería.** Los saberes de las ciencias básicas contextualizados y aplicados a la solución de problemas, son herramientas fundamentales para el ejercicio profesional del Ingeniero. Si bien la formación en Ciencias Básicas potencia habilidades, su aplicabilidad desarrolla en el estudiante hábitos y destrezas intelectuales: organización, análisis, verificación, evaluación, experimentación de las teorías. Su objetivo fundamental se centra en la

aplicación de los saberes en la solución de problemas específicos, dentro de un marco de rigurosidad intelectual y científica.

Correspondiente 7,3 % del total de créditos del programa, articulada desde las competencias y conocimientos propios de las áreas de la disciplina, orientadas a la aplicación de marcos teóricos, principios y campos de acción de esta.

**Área de Formación Ingeniería Aplicada.** Tiene una orientación disciplinar que permite profundizar teórica y experimentalmente las ciencias y conocimientos aplicados a los campos específicos de la profesión. Es aquí donde el programa contribuye a la construcción de las competencias propias de la profesión del Ingeniero de Sistemas, que se relacionan con el objeto de estudio y con los desempeños esperados del profesional. Las disciplinas a portantes permiten la construcción y aprendizaje de los procedimientos, instrumentos y técnicas empleadas para afrontar los problemas que la profesión enfrenta.

Correspondiente al 59,76% del total de créditos del programa, está conformada por las áreas de conocimientos propias del ejercicio de la profesión.

Se aclara que la sumatoria de los porcentajes del total de créditos de los tres niveles debe ser igual al 100%.

Ahora bien, las asignaturas que conforman el plan de estudio se agrupan para dar una visión del proceso de flexibilización y acreditación, en asignaturas fundamentales, complementarias y electivas.

**Área de Formación complementaria.** Comprende aquellos saberes y prácticas que complementan la formación integral del ser humano. Si bien las prácticas son aplicadas transversalmente, existe este espacio específico para sentar las bases que permitan al futuro Ingeniero de Sistemas desenvolverse como un ser social, enmarcado en valores como la solidaridad, el respeto a los demás, la ética, el amor a la patria, comprometido con el desarrollo de su región y país.

La Formación Socio-humanística favorece el desarrollo de las competencias socioafectivas en el marco de la formación integral, aportando a procesos de reflexión, adaptación, toma de decisiones, valoración, entre otras, para la formación social y humana de los sujetos, involucra áreas como filosofía, ética, sociología, entre otras. Corresponde a esta área el 12,80% del total de créditos del programa.

También hace referencia a los conceptos y prácticas que necesita el Ingeniero para abordar el estudio de las organizaciones sociales y sus problemas y al desarrollo de las habilidades propias para la comunicación de sus ideas.

El Programa de Ingeniería de Sistemas están de acuerdo en que la formación debe orientarse fundamentalmente al desarrollo de las competencias cognitivas y socio afectivas, esto es la capacidad para el manejo del conocimiento en todas sus dimensiones y de las relaciones sociales o de interacción en diferentes formas y en diferentes niveles y contextos.

*Cursos fundamentales:* son aquellas propias de la disciplina y del desempeño profesional, es decir, son las encargadas de fundamentar la reflexión sobre el campo específico de formación. Posibilitan al estudiante la apropiación de conocimientos y conceptos básicos, así como de competencias y destrezas indispensables para la profesión o disciplina.

*Cursos complementarios:* se pueden definir como aquellas que ayudan a profundizar en el campo disciplinar. Promueven la apropiación y aplicación de conocimientos en un campo específico, permitiendo una visión complementaria al ejercicio específico de su profesión. Son la evidencia de que existen procesos de interdisciplinariedad en los programas de la Universidad y le proporcionan herramientas y habilidades al estudiante, pero no son específicos de su formación profesional.

*Cursos electivos:* son de libre elección para el estudiante y dependen de los intereses y énfasis de la profesión. Complementa la formación y profundización disciplinar de los estudiantes. En algunos casos pueden ser propuestas desde otras facultades o programas de la UFPS y/o de otras universidades.

Tabla Áreas De Formación

Área	Créditos	Porcentaje
Ciencias Básicas	33	20,12%
Ciencias Básicas en Ingeniería	12	7,31%
Formación Complementaria	21	12,80%
Ingeniería Aplicada	98	59,76%
<b>TOTAL</b>	<b>164</b>	<b>100.00%</b>

**2.5.3 Créditos Académicos por Área.** El Artículo 11 del Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, si bien consagra la autonomía de las instituciones educativas para definir la organización de sus actividades académicas, establece que, “...para efectos de facilitar la movilidad nacional e internacional de los estudiantes y egresados y la flexibilidad curricular entre otros aspectos, tales actividades deben también expresarse en créditos académicos”.

Señala el artículo 11 del decreto en mención: “Los créditos académicos son la unidad de medida del trabajo académico para expresar todas las actividades que hacen parte del plan de estudios que deben cumplir los estudiantes.

Un crédito académico equivale a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo académico del estudiante, que comprende las horas con acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente que el estudiante debe dedicar a la realización de actividades de estudio, prácticas u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.”

La manera de calcular un crédito académico, de acuerdo con lo indicado por el Decreto es:

- ✓ 1 crédito académico = 48 horas de trabajo del estudiante, incluyendo las horas con acompañamiento directo del docente y las de trabajo independiente.
- ✓ Si el semestre es de 16 semanas, un estudiante debería dedicar por cada crédito, 3 horas semanales de trabajo académico por asignatura.

Esta interpretación de crédito académico ha sido adoptada por la Universidad Francisco de Paula Santander desde tiempo atrás en el acuerdo 006 de 2003 que establece las orientaciones en torno a la concepción,



desarrollo y evaluación del currículo y se define la política curricular de la Universidad y como tal, dado que la concepción de crédito académico, no riñe con la establecida en el Decreto 1295, el Programa de Ingeniería de Sistemas acata y aplica la normatividad vigente a nivel institucional y nacional.

Las tablas 9, 10, 11 y 12 muestran los créditos académicos del programa por área de formación

Tabla 9. Créditos académicos por área de formación en ciencias básicas.

Area	Cursos	Créditos	%
<b>Formación en Ciencias Básicas</b>	Calculo diferencial	4	<b>20,12</b>
	Calculo integral	4	
	Algebra lineal	3	
	Cálculo vectorial	4	
	Física mecánica	4	
	Física Electromecánica	4	
	Ecuaciones diferenciales	4	
	Ondas y Partículas	3	
	Matemáticas discretas	3	
		<b>33</b>	

Tabla 10. Créditos académicos por área de formación en ciencias básicas de Ingeniería

Area	Cursos	Créditos	%
<b>Ciencias Básicas de Ingeniería</b>	Probabilidad y estadística	3	<b>7,31</b>
	Investigación y operaciones	3	
	Análisis numérico	3	
	Electrónica	3	
		<b>12</b>	

Tabla 11. Créditos académicos por área de formación complementaria.

Area	Cursos	Total Creditos	%
<b>Formación complementaria</b>	Introducción a la vida Universitaria	1	<b>12,8</b>
	Comunicación I	2	
	Comunicación II	2	
	Seminario Investigativo I	2	
	Seminario Investigativo II	2	
	Seminario Investigativo III	2	
	Constitución y civismo	2	
	Ética Profesional	2	
	Electiva Socio-Humanista I	2	
	Electiva Socio-Humanista II	2	

	Electiva Socio-Humanista III	2	
		<b>21</b>	

Tabla 12. Créditos académicos por área de Ingeniería Aplicada.

Área	Cursos	Total Creditos	%
<b>Ingeniería Aplicada</b>	Fundamentos de Programación	3	<b>59,76%</b>
	Introducción a la Ingeniería de Sistemas	3	
	Análisis de Algoritmos	3	
	Estructura de datos	3	
	Bases de datos	3	
	Sistemas Operativos	4	
	Análisis y Diseño de Sistemas	4	
	Ingeniería del Software	3	
	Programación Orientada a Objetos I	3	
	Programación Orientada a Objetos II	3	
	Arquitectura de computadores	3	
	Teoría de la computación	3	
	Formulación y evaluación de proyectos de sistemas	3	
	Redes de computadores	3	
	Teoría General De Las comunicaciones	3	
	Electiva Profesional I	3	
	Electiva Profesional II	3	
	Electiva Profesional III	3	
	Electiva Profesional IV	3	
	Seminario Integrador I	1	
	Seminario Integrador II	2	
	Seminario Integrador III	2	
	Practica de Sistemas	6	
	Proyecto de Grado	8	
	Arquitectura de software	3	
	Programación Web	3	
	Electiva Profesional V	3	
	Electiva Profesional VI	3	
	Planeación Estratégica de SI	3	
	Admin. de Proyectos Informáticos	3	
	Gestión de TICS	2	
		<b>98</b>	

El crédito académico es una medida del tiempo real de trabajo de los estudiosos para alcanzar los logros de aprendizaje y desarrollo de competencias profesionales en la práctica de habilidades de pensamiento. Busca contextualizarse como instrumento de cambio cultural para la actualización curricular, con el fin de dinamizar la introducción de prácticas académicas y administrativas caracterizadas por la

Figura Malla curricular Programa de Ingeniería de Sistemas

## 2.6 DE LOS CURSOS

El programa de Ingeniería de Sistemas organiza los saberes en cursos, los cuales se clasifican en obligatorios y electivos.

Por curso obligatorio, se entiende aquel que estudia aquellos contenidos sobre los cuales hay un amplio consenso que son esenciales para el Ingeniero de Sistemas, de acuerdo a los propósitos de formación formulados. Los cursos obligatorios tienen que ser necesariamente cursados y aprobados por el estudiante del programa.

Se entiende por curso electivo, aquel que el estudiante puede seleccionar de entre diferentes opciones que ofrece el programa, según sus intereses y sirven para profundizar los contenidos tratados en los cursos obligatorios. El hecho de ser electivo implica que se da la libertad para tomar o no, determinado curso; sin embargo, el estudiante debe cumplir con un número mínimo de cursos electivos para optar al título de Ingeniero de Sistemas.

En cada una de las áreas de formación el estudiante encontrará cursos obligatorios y cursos electivos. Esto implica que en cada una de ellas, además de desarrollar los saberes que se consideran indispensables, puede optar por profundizar alguno de ellos o adentrarse en otros todavía no tratados pero que se pueden desarrollar con los referentes establecidos en los cursos obligatorios.

Los cursos son el resultado de la construcción de un plan de estudios coherente con los perfiles de formación y los propósitos misionales de la institución, en este marco cada curso debe articularse con los demás que componen un área y dar cuenta de los conocimientos específicos, las competencias y habilidades a desarrollar y el proceso de evaluación formativa. Lo anterior será posible en la medida en que sean el resultado de una planeación académica pensada y articulada desde estrategias pedagógicas que propicien las finalidades propuestas.

Los cursos estarán clasificados en *teóricas*, *teórico-prácticas* y *prácticas*; en cada una el acompañamiento del docente está sujeto a las necesidades de la misma, sus características y propósitos. Por lo tanto, puede variar la proporción de horas a nivel de trabajo de acompañamiento presencial y el trabajo independiente, pero manteniendo la concepción original del tiempo de créditos académicos determinados legalmente. Cada una de estas características estará planificada y organizada en el instrumento determinado por la Universidad que se denomina micro currículo.

## 2.7 CONTENIDOS

Para lograr desarrollar de todas estas competencias en el estudiante, se debe recurrir a un conjunto de contenidos significativos e interrelacionados, que serán la esencia del Ingeniero de Sistemas de la UFPS.

Se entiende por contenido el "Conjunto de saberes y formas de la cultura cuya asimilación y apropiación por parte de los alumnos se considera esencial para su desarrollo y socialización".

El programa de Ingeniería de Sistemas asume como contenidos los saberes conceptuales que el estudiante debe asimilar y apropiar para afrontar diversas situaciones, conjuntamente con los procedimientos y

técnicas para su aplicación, enmarcados dentro de un conjunto de valores aceptados por la sociedad y actitudes propias de desarrollo humano, fundamentados en el aprendizaje significativo.

Por tanto, los contenidos pueden ser conceptuales (hechos, conceptos, ideas, relaciones, secuencias, principios), procedimentales (estrategias, habilidades, destrezas, técnicas) y actitudinales (valores, actitudes, normas).

Los contenidos, además de estar enmarcados dentro de las áreas de formación, se administran dentro de ejes de formación, entendidos estos como conjuntos de contenidos interrelacionados, que, si bien interactúan con otros ejes, forman una unidad claramente diferenciable.

## 2.8 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 2.8.1 Competencias Genéricas y los RA establecidos por la UFPS.

La Tabla 3 presenta los resultados aprendizajes articulados a las competencias Genéricas adoptadas por la Universidad, la cual es considerada como la impronta que diferencia, en su formación integral, a los graduados de la Universidad.

Tabla 3. Competencias Genéricas y los RA establecidos por la UFPS.

Competencia	Descripción	RA
<b>C.G1. Ciudadanía, ética y crítica</b>	Reconocer la ética, la responsabilidad social y el compromiso ciudadano desde una visión crítica y autocrítica, asumiendo sus actuaciones como sujetos sociales activos de derechos, de modo que puedan ejercer plenamente la ciudadanía, respetando los principios y valores construidos en comunidad, con sentido de justicia en el cuidado sustentable del entorno.	<b>R1.</b> <i>Demostrar comportamientos éticos en diversos contextos basados en principios y valores universales, analizando las diferentes perspectivas presentes en diversos entornos donde se ve involucrados los derechos y deberes del ciudadano.</i>
<b>CG2. Comunicativa</b>	Comunicarse efectivamente en lengua materna y en un segundo idioma con una variedad de audiencias utilizando medios diversos	<b>R2.</b> <i>Utilizar con efectividad la comunicación oral y escrita a través de informes, documentos de trabajo, ponencias, exposiciones o en reuniones de trabajo.</i>  <b>R3.</b> <i>Comunicarse mediante expresiones de uso frecuente y de la profesión en un segundo idioma.</i>
<b>CG3. Razonamiento cuantitativo</b>	Resolver problemas que involucren información cuantitativa y objetos matemáticos en distintos formatos (textos, tablas, gráficos, diagramas, esquemas) que permiten a un	<b>R4.</b> <i>Aplicar los conocimientos y habilidades matemáticas en la solución de situaciones problemas que se presenten en los contextos cotidianos y profesionales</i>

	ciudadano tomar parte activa e informada en los contextos social, cultural, político, administrativo, económico, educativo y laboral.	<i>que involucren información de carácter cuantitativo.</i>
<b>CG4. Aprendizaje continuo</b>	Demostrar acciones dinámicas de actualización constante y adaptación a un entorno cambiante, aplicada tanto a la vida profesional, como al ámbito personal. Se trata de estar en permanente formación.	<b>R5.</b> <i>Demostrar las capacidades necesarias para el aprendizaje permanente y a lo largo de toda la vida.</i>
<b>CG5. Trabajo en equipo</b>	La habilidad para funcionar efectivamente en equipos cuyos miembros en conjunto proveen liderazgo, crean un ambiente colaborativo e incluyente, establecen metas, planean tareas y cumplen objetivos.	<b>R6.</b> <i>Trabajar conjunta y colaborativamente con otros pares desde diversos roles buscando solucionar problemas en diversos contextos.</i>

**2.8.2. Competencias específicas del programa y los resultados de aprendizaje.** Una vez se han identificado las competencias específicas se formulan los resultados de aprendizaje de estas competencias.

La Tabla 4 presenta un ejemplo de los RA articulados a las competencias específicas de los programas en Ingeniería de Sistemas:

Tabla 4. Competencias específicas y los RA

Competencia	Descripción	RA
<b>C.E1. Resolución de Problemas de Ingeniería</b>	Resolver problemas complejos de ingeniería por medio de la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemáticas.	<b>RA7.</b> <i>Desarrollar soluciones informáticas utilizando los principios y conceptos de la ingeniería que respondan a los requerimientos planteados desde diversos contextos</i>
<b>CE2. Diseño de software</b>	Aplica el diseño de software para producir soluciones que permitan identificar los problemas y su causa, realizar el análisis de requerimientos, crear el modelo de datos e interfaces, y establecer la arquitectura de <i>software</i> , que permite obtener la solución de un problema del área de sistemas de información enmarcado en un contexto específico con restricciones, económicas, tecnológicas, temporales, éticas o de recursos humanos.	<b>RA8.</b> <i>Diseñar soluciones informáticas respondiendo a las necesidades manifestadas por el entorno, basadas en la aplicación de las mejores prácticas de la ingeniería.</i>







SEMESTRE	CODIGO	CURSOS	Competencias Generica					Competencias Especificas		
			Ciudadanía, ética y crítica	Comunicativa	Razonamiento cuantitativo	Aprendizaje continuo	Trabajo en equipo	Resolución de Problemas	Diseño de software	Formulación de proyectos
5	1155502	INVESTIGACION DE OPERACIONES			5			5		
	1155503	ELECTRONICA					5	5	3	
	1155504	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES					5	5	3	
	1155505	SEMINARIO DE INVESTIGACION II	1	3			5			5
TOTAL SEMESTRE V										
6	1155604	SISTEMAS OPERATIVOS			5		3	5		
	1155605	BASES DE DATOS		5		1	5		5	
	1155606	PROGRAMACION WEB		3			5		5	
	1155607	CONSTITUCION Y CIVISMO	5					3		
	1155608	PLANEACION ESTRATEGICA DE SISTEMAS DE INF		3			5		3	5
	1155609	SEMINARIO INTEGRADOR II	1				5		5	3
TOTAL SEMESTRE VI										
7	1155704	TEORIA GENERAL DE LAS COMUNICACIONES			5	1				
	1155705	ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	1	3			5		5	3
	1155706	SEMINARIO DE INVESTIGACION III		3			5			5
	1155707	ETICA PROFESIONAL	5						3	5
	1155708	ADMINISTRACION DE PROYECTOS INFORMATICOS	1	3			5			5
TOTAL SEMESTRE VII										
8	1155804	REDES DE COMPUTADORES				5			5	
	1155805	INGENIERIA DE SOFTWARE	1	3			5		5	3
	1155806	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE SISTEMAS	1	3			5			5
	1155809	SEMINARIO INTEGRADOR III					5		5	
TOTAL SEMESTRE VIII										
9	1155905	ARQUITECTURA DE SOFTWARE		3		1	5		5	
	1155908	GESTION DE TICS		3			5		5	3
	1155909	PRACTICA EN ING DE SISTEMAS	1			5			5	
TOTAL SEMESTRE IX										
10	1155001	PROYECTO DE GRADO	1	3		5			5	3
TOTAL SEMESTRE X										

### 3. CRITERIO DE DESEMPEÑO.

El Programa de Ingeniería de Sistemas toma los Lineamientos Curriculares de la Universidad y define como el estándar o la calidad de la ejecución de una competencia que es uniforme para todos. Por tanto, el desarrollo de **criterios de desempeño** puntuales, críticos, objetivos y bien establecidos para una competencia, asegura una alta confiabilidad y validez en la evaluación.

Por cada resultado de aprendizaje toma entre 2 y 4 criterio de desempeño. Estos permitirán medir el nivel de desempeño del estudiante en cada uno de los Resultados de Aprendizaje (RA).

Los criterios de desempeño determinan el nivel requerido de los elementos de competencia para su cumplimiento satisfactorio y describen los resultados o logros que se consideran críticos para evidenciar la competencia. Estos establecen las pautas que permiten calificar, durante el proceso de evaluación, las actividades de trabajo realizadas por la persona (MNC-2021).

Una vez identificados los criterios de evaluación, se identificaron las evidencias que le permitirán al docente dar cuenta del alcance y nivel de los resultados de aprendizaje. Al respecto, para ello, se clasifican las evidencias de conocimiento, desempeño, actitud y producto así:

- Evidencias de conocimiento (Saber): Son la demostración de las teorías, principios, conceptos e información relevante que un estudiante debe apropiar para aplicar en el logro de los resultados de su aprendizaje. Son pruebas que buscan determinar dos aspectos, por un lado, la forma como interpreta argumenta y propone el estudiante frente a determinados problemas actividades, y por otro el conocimiento y comprensión de conceptos, teorías, procedimientos y técnicas
- Evidencias de desempeño (Hacer): Son la demostración de las habilidades, destrezas y actitudes demostradas por el estudiante en su proceso formativo. Son pruebas de la manera de ejecutar determinados procedimientos y técnicas para realizar una actividad o tarea. Se evalúa generalmente mediante la observación sistemática, la entrevista y videos. En general, todo registro riguroso de la forma como una persona lleva a cabo una actividad es una evidencia del hacer.
- Evidencias actitud (Ser): Son comportamientos o manifestaciones que evidencian la presencia o el grado de interiorización de valores, normas. Estas pruebas pueden ser indirectas, con frecuencia las evidencias de producto o del hacer dan cuenta de forma implícita de las actitudes de bases
- Evidencias de producto (producir): son la demostración tangible del conocimiento aplicado al desempeño.

La Tabla 5. Presenta los criterios de desempeño para los RA en las competencias genéricas definidos por la Universidad:

Competencia	RA	Criterios de Desempeño (CD)
Ciudadanía, ética y crítica	<i>RA1. Demostrar comportamientos éticos en diversos contextos basados en principios y valores universales, analizando las diferentes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cumple las normas de convivencia en diferentes entornos</li> <li>● Rechaza la discriminación de personas por cualquier causa</li> </ul>

	<i>perspectivas presentes en diversos entornos donde se ve involucrados los derechos y deberes del ciudadano</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejerce las responsabilidades ciudadanas, los deberes y derechos en una sociedad democrática y participativa.</li> <li>● Argumenta críticamente juicios sobre situaciones de su profesión y del contexto, enmarcados en las legislaciones vigentes</li> <li>● Analiza y evalúa la pertinencia y solidez de enunciados – discursos</li> </ul>
Comunicativa	<p><i>RA2. Utilizar con efectividad la comunicación oral y escrita realizada a través de informes, documentos de trabajo, ponencias, exposiciones o en reuniones de trabajo entre otros.</i></p> <p><i>Comunicarse mediante expresiones de uso frecuente y de la profesión en un segundo idioma.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Demuestra fluidez verbal y escrita transmitiendo mensajes claros y coherentes</li> <li>● Capta las ideas fundamentales de los mensajes y las diferencia de las que no lo son.</li> <li>● Comprende textos de diferentes tipos a partir de su audición o lectura</li> <li>● Reconoce la macroestructura del texto; es decir, comprende el sentido global a partir de los elementos de cohesión que permiten su coherencia.</li> <li>● Identifica la tipología textual, las estrategias discursivas,</li> <li>● reconoce las funciones del lenguaje para comprender el sentido del texto.</li> <li>● Identifica y entiende los contenidos locales que conforman el texto</li> <li>● Comprende cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global</li> <li>● Reflexiona a partir de un texto y evalúa si contenido</li> <li>● Evidencia el dominio de recursos estilísticos y discursivos para cumplir con el propósito comunicativo.</li> <li>● Presenta la información de manera organizada, gracias a su estructura y a la articulación adecuada de sus ideas.</li> <li>● Plantea un texto reflexivo y que cumple satisfactoriamente con el propósito comunicativo.</li> <li>● Evidencia un diálogo con otros textos de la cultura (intertextualidad).</li> <li>● Expresa correctamente sus ideas en un segundo idioma.</li> </ul>
Razonamiento cuantitativo	<i>RA3. Aplicar los conocimientos y habilidades matemáticas en la solución de situaciones problemas que se presenten en los</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utiliza el razonamiento y el conocimiento matemático para comprender las relaciones entre distintos fenómenos naturales y sociales y entre diferentes variables de un mismo fenómeno</li> <li>● Desarrolla la resolución de problemas como un proceso de toma de decisiones que requiere su</li> </ul>

	<i>contextos cotidianos y profesionales que involucran información de carácter cuantitativo.</i>	<p>identificación, traducción del lenguaje real a un lenguaje simbólico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Selecciona, compara y evalúa estrategias apropiadas de resolución de problemas.</li> <li>● Modeliza complejas situaciones problema.</li> <li>● Domina las operaciones matemáticas y formales.</li> <li>● Valida procedimientos y estrategias matemáticas utilizados para dar solución a problemas</li> <li>● Frente a un problema que involucre información cuantitativa, plantea e implementa estrategias que llevan a soluciones adecuadas</li> <li>● Comprende y transforma la información cuantitativa y esquemática presentada e distintos formatos</li> </ul>
Aprendizaje continuo	<i>RA3. Demostrar las capacidades necesarias para el aprendizaje permanente y a lo largo de toda la vida.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aplica los conocimientos adquiridos como una base para profundizar en temas relacionados</li> <li>● Demuestra habilidades para encontrar y apropiar nueva información.</li> <li>● Demuestra avances en su desarrollo interpersonal</li> <li>● Demuestra avances en su desarrollo intrapersonal.</li> <li>● Identifica y selecciona estrategias apropiadas de aprendizaje</li> <li>● Identifica una estrategia de aprendizaje para la selección y/o representación de la información y la aplica</li> <li>● Demuestra un razonamiento detallado y ordenado, siguiendo los pasos para la resolución de ejercicios aplicando formulas apropiadas.</li> </ul>
Trabajo en equipo	<i>RA4. Trabajar conjunta y colaborativamente con otros pares desde diversos roles buscando solucionar problemas en diversos contextos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Valora el trabajo de los otros y el propio</li> <li>● Busca y sugiere soluciones a los problemas planteados</li> <li>● Mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer</li> <li>● Cumple con los trabajos a tiempo y con responsabilidad</li> <li>● Distribuye responsabilidades entre los miembros del equipo</li> <li>● Realiza seguimiento al avance de los trabajos asignados a los miembros del equipo</li> </ul>

La siguiente tabla contiene las definiciones de los Niveles de desempeño y la calificación numérica asociada a cada uno:

Nivel	Descripción	Dominio	Calificación
IV	Indica dominio sobresaliente de los Aprendizajes esperados. El estudiante ha demostrado los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos con un alto grado de efectividad.	Sobresaliente	Entre 4,5 y 5,0
III	Indica dominio satisfactorio de los Aprendizajes esperados. El estudiante ha demostrado los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos con efectividad	Satisfactorio	Entre 4,0 y 4,4
II	Indica dominio básico de los Aprendizajes esperados. El estudiante tiene dificultades para demostrar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos.	Básico	Entre 3,0 y 3,9
I	Indica dominio insuficiente de los Aprendizajes esperados. El estudiante tiene carencias fundamentales en los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos.	Insuficiente	Entre 0,0 y 2,9

En la Tabla 13, se presenta las competencias específicas, los resultados de aprendizaje y los criterios de desempeño

Competencia Específicas	RA	Criterio de Desempeño
CE1, Resolución de Problemas de Ingeniería	<b>RA7.</b> Desarrollar soluciones informáticas utilizando los principios y conceptos de ingeniería que respondan a los requerimientos planteados desde diversos contextos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formula problemas que contribuirán a la solución de problemas de la disciplina, de otros campos de la ciencia e ingeniería o de otras disciplinas.</li> <li>Desarrolla problemas de ingeniería, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.</li> </ul>
Competencia Específicas	RA	Criterio de Desempeño
CE2.Diseño de soluciones software	<b>RA8.</b> Diseñar soluciones informáticas respondiendo a las necesidades manifestadas por el entorno, basadas en la aplicación de las mejores prácticas de la ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplica metodología de desarrollo de software</li> <li>Implementa los componentes TI</li> <li>Desarrolla soluciones utilizando un lenguaje computacional</li> </ul>



Competencia Específicas	RA	Criterio de Desempeño
CE3. Formulación y administración de proyectos de ingeniería	<b>RA9.</b> Formular y administrar proyectos, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formula el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.</li> <li>• Administra proyectos basado en buenas prácticas, valorando recursos de tiempo, costo y alcance.</li> <li>• Asume una posición ética ante una situación en el desarrollo de un proyecto de ingeniería.</li> </ul>

### 3.1 ESTRATEGIAS BASICAS EN LA DINAMICA CURRICULAR

#### LOS SEMINARIOS INTEGRADORES

El seminario, como estrategia básica en la dinámica curricular, se asume como una unidad operativa específica, "un conjunto de medios ejecutados de forma coordinada con el propósito de alcanzar un objetivo fijado de antemano". Es más que una propuesta de estudio o investigación, constituye un conjunto de partes interrelacionadas mediante una estructura diseñada para el logro de unos objetivos específicos.

El éxito del seminario integrador radica en gran parte del cumplimiento de estos criterios:

- ☐ Debe ser una propuesta que facilite la integración de saberes.

Se busca romper el esquema aislado de cursos o asignaturas independientes y con rumbos diversos, y pretende integrar en cierta forma, más que los cursos, los saberes, permitiéndole al estudiante una nueva visión de aplicabilidad de ellos como un conjunto que se complementan en la solución de problemas (Figura 9).

- ☐ Debe ser una propuesta que fomente el trabajo en equipo.

Necesariamente el trabajo interdisciplinario requiere el consenso de varias personas dominantes de estas disciplinas, y la base del éxito no es formar "grupos de trabajo" que muchas veces tienen criterios enfrentados y fines individuales, sino integrar "equipos de trabajo", que compartan conceptos y experiencias y tengan un propósito común.

- ☐ Debe ser una propuesta de colaboración entre directivos, docentes y estudiantes.

Los equipos de trabajo no deben ser los únicos interesados y comprometidos con los seminarios de integración, se debe contar siempre con el apoyo y participación activa de los directivos, con los docentes y estudiantes, con el fin de fortalecer y dar mayor respaldo a este proceso a nivel del plan de estudios.

- ☐ Debe ser una propuesta que busca estimular la investigación.

Adelantar procesos que estimulen la participación en proyectos de investigación aplicada, esta propuesta busca promover esta participación desde los primeros semestres de la carrera, a través de seminarios de integración que motiven al estudiante a descubrir su propio conocimiento.

En el programa el seminario se constituye en la estrategia metodológica, de aprendizaje y de evaluación fundamental, propicia los espacios de investigación y práctica y contribuye al desarrollo de la Docencia, la Investigación y la Proyección Social como funciones sustantivas. Se manejan a distintos niveles y con diferentes propósitos y tienen como fin último contribuir a la construcción del perfil del ingeniero de sistemas que el programa se ha propuesto formar.

En el programa, el seminario integrador se asume como una propuesta de trabajo teórico-práctico que integra conocimientos y habilidades profesionales con los contenidos de los cursos y con las temáticas propias del semestre que se está desarrollando y de los anteriores, y que posibilite además unificar el discurso de los docentes de un determinado semestre. También se concibe como el modo de organizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, abordando el estudio de una situación problemática real, donde se compromete tanto el estudiante como el docente para lograr un aprendizaje significativo.

Los requerimientos y mecanismos de seguimiento y evaluación se acuerdan, definen y publican semestralmente, siendo de interés del programa.

¿Qué se pretende con su implementación?

- ✓ Motivar y contextualizar los aprendizajes.
- ✓ Lograr un mayor nivel de integración entre temas y materias de los semestres y una significativa articulación entre la teoría y la práctica.
- ✓ Propiciar la adquisición temprana de habilidades profesionales.
- ✓ Facilitar la transferencia de estas habilidades a otras situaciones de las estudiadas en el aula.
- ✓ Fomentar el trabajo en equipo donde el estudiante tenga la oportunidad de descubrirse a sí mismo, en relación con los demás, donde la organización, la cooperación y la disciplina surgen del grupo mismo.
- ✓ Comprometer al estudiante en el conocimiento de la realidad, reconociéndose como un ser único que participa en ella a través de sus opiniones, experiencias y aportes.
- ✓ Posibilitar en el estudiante el desarrollo de habilidades, destrezas, afectos, conocimientos, valores, creatividad, imaginación y normas, en una vivencia relacionada con sus necesidades y aspiraciones.

Dentro de la planeación de los seminarios integradores se definen espacios para socialización, tanto de los avances como del producto final; este espacio, compartido por todos los docentes del semestre y los estudiantes ofrece elementos para valorar el proceso en los cursos, el avance en las competencias generales del estudiante, y la concreción de los objetivos propios del programa, permitiendo además una evaluación integral del estudiante.

El programa de Ingeniería de Sistemas plantea tres (3) seminarios integradores, en los semestres

II, IV y VII, cada uno de ellos con las siguientes intencionalidades:

- ☐ Seminario Integrador I (Semestre II): Contextualizar la Ingeniería de Sistemas, ubicar la profesión en el contexto social y académico y ubicar al estudiante en la profesión.
- ☐ Seminario Integrador II (Semestre IV): Aplicar la tecnología para dar solución a un problema determinado, relacionado con los saberes tratados en los cursos de los semestres I, II, III y IV.
- ☐ Seminario Integrador III (Semestre VII): Desarrollo de un prototipo de un sistema de Información utilizando Tecnologías de Información.

El programa concibe estos seminarios integradores como cursos multiprofesor, uno de los cuales será el coordinador del mismo.

Antes de iniciar cada semestre, es responsabilidad del colectivo de docentes involucrados en el proceso, la definición del problema específico a tratar, así como las políticas específicas que se tendrán en cuenta durante el desarrollo del mismo.

### **3.2 LA PRÁCTICA PROFESIONAL**

Los estudiantes que tienen experiencias con las realidades del trabajo profesional valoran aún más la necesidad de trabajar en equipo, viven la realidad de la empresa colombiana, valoran la necesidad de desarrollar productos de alta calidad, toman conciencia de cómo su tiempo y talento son valiosos para ayudar a resolver problemas sociales, se estimulan a la autoformación permanente, etc.

Por otra parte, estos estudiantes tienen la oportunidad de contrastar los saberes teóricos con la realidad que se vive a diario en las diferentes organizaciones públicas o privadas.

El programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, considera de vital importancia en la formación de sus profesionales, la práctica profesional, entendida como un espacio en el cual además de promover los valores antes enunciados, se despiertan otros como la ética profesional, la honestidad e integridad, la motivación y confianza. Además facilita el desarrollo de habilidades y destrezas comunicativas, de trabajo en equipo, de convivencia, sin dejar de lado las habilidades propias del Ingeniero de Sistemas como tal.

El estudiante de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, tiene la oportunidad de desarrollar una práctica profesional en una empresa de la región de carácter público o privado, las cuales previamente han solicitado su participación en este programa. El estudiante desarrolla un proyecto en ella, con el visto bueno de aceptación de este por parte del Comité Curricular y periódicamente realiza informes de sus avances parciales y de los resultados obtenidos al finalizar el mismo. En cualquier caso, la práctica profesional es semestral, supervisada por un profesor del Programa y un representante de la empresa, quienes hacen las veces de tutores durante el tiempo de permanencia del estudiante.

### **3.3 EL TRABAJO DE GRADO**

El trabajo de grado brinda al estudiante la oportunidad de manifestar de forma especial su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo mediante la aplicación integral de los conocimientos y métodos requeridos. Además, sirve como instrumento de extensión y medio de generación de conocimiento;

también permite al estudiante la participación y concurso en la solución de problemas comunitarios.

La UFPS ofrece diferentes modalidades para la realización del trabajo de grado, entre las cuales se encuentran:

- ✓ Proyecto de Investigación
- ✓ Monografía
- ✓ Generación o aplicación de conocimientos
- ✓ Sistematización de Conocimiento
- ✓ Proyecto de Extensión
- ✓ Trabajo Social
- ✓ Labor de consultoría en aquellos proyectos donde la UFPS participa
- ✓ Pasantía
- ✓ Trabajo Dirigido
- ✓ Cursos de Profundización

Además de constituir un requisito para optar al título de Ingeniero de Sistemas, el trabajo de grado es otra forma de integrar temas y cursos tratados y lograr una significativa articulación entre la teoría y la práctica, además permite al estudiante confrontar sus saberes con la realidad, darles sentido y poner en juego las potencialidades que se han fortalecido durante el proceso de su formación como ingeniero. También es un medio para que el estudiante se vincule con la sociedad y comprenda aún más su papel en ella. Se procura que los trabajos de grado se enmarquen en los temas abordados por los grupos de Investigación, convirtiéndose en aportes significativos al progreso de los mismos.

El trabajo de grado está enmarcado dentro de un proceso formal y riguroso, que exige del estudiante cumplir con los siguientes objetivos:

- ☐ Identificar un objeto de estudio.
- ☐ Especificar el problema a enfrentar
- ☐ Formular un proyecto de trabajo
- ☐ Especificar una metodología
- ☐ Estudiar el estado del arte correspondiente
- ☐ Proponer soluciones con base en la conceptualización y análisis de la situación
- ☐ Diseñar la solución
- ☐ Implementar la solución
- ☐ Verificar la validez de la solución

### **3.4 INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL PROGRAMA**

La interdisciplinariedad puede verse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas, entendida como el diálogo y la colaboración de éstas para lograr la meta de un nuevo conocimiento. De otro lado, Sotolongo y Delgado la definen como el esfuerzo indagatorio y convergente entre varias disciplinas (en ese sentido, presupone la multidisciplinariedad) pero que persigue el objetivo de obtener “cuotas de saber” acerca de un objeto de estudio nuevo, diferente a los que pudieran estar previamente delimitados disciplinaria o multidisciplinariamente [28].

El modo fundamental más fecundo de lograr la interdisciplinariedad es la “aplicación a un mismo objeto práctico, elementos teóricos de diferentes disciplinas” [29].

El trabajo alrededor de un objeto concreto de estudio permite con más facilidad construir espacios comunes de racionalidad, códigos (lenguajes, símbolos y significados especializados que sirven para manejar y comunicar los conceptos y disposiciones que son propios de una disciplina), poder e ideología.

Un aspecto fundamental de la educación superior, es la docencia o transmisión de conocimientos, la cual se logra activamente y con aprendizajes más significativos, cuando se refiere al estudiante a una educación interdisciplinaria. Para lograr estos propósitos, se recomienda aplicar y fomentar pedagogías que estimulen y favorezcan procesos y actividades que desarrollen la capacidad y actitud de aprender, investigar, construir e innovar; en consonancia con la dinámica de los cambios: aprender a trabajar en equipo, desarrollando autonomía intelectual y responsabilidad individual y colectiva; adquirir mejores niveles de autoestima para la libre discusión, la argumentación racional, las competencias comunicativas, socio-afectivas y profesionales, entre otros; y desmitificar la ciencia, el texto y el profesor como fuentes únicas de conocimiento. En consonancia, se señala que la docencia en la universidad debe ser ejercida por docentes estudiosos, competentes, comprometidos, conocedores de sus saberes y disciplinas, como también de su desempeño; sensibles a los cambios sociales e institucionales; sobre todo a las innovaciones pedagógicas y curriculares, de tal forma que logren las expectativas de sus estudiantes [30].

La interdisciplinariedad se concibe como la necesidad de crear un currículo integrado que se caracterice por los contenidos abiertos, la investigación permanente y las prácticas pedagógicas pertinentes y horizontales [31]

La Ingeniería de Sistemas es por su misma naturaleza interdisciplinaria. El profesional de esta profesión se ve enfrentado a plantear soluciones para el manejo de la información en diferentes áreas del saber y como tal, debe poder interactuar con diversos profesionales para poder llegar a satisfacer sus necesidades. Desde este punto de vista, debe apropiar conocimientos ajenos a su saber específico y debe saber llevar los propios a las demás personas involucradas en el problema específico.

El Programa de Ingeniería de Sistemas es un espacio abierto para la multidisciplinariedad y la interdisciplinariedad. En primer lugar, por su naturaleza misma, como convergencia de cinco grandes disciplinas (ciencias de la computación, Ingeniería del software, Ingeniería de la computación, tecnología de Información, sistemas de información). Además, por su gran posibilidad de dialogar con otras disciplinas tales como medicina, física, matemáticas, las artes, la política, la administración, otras ingenierías, entre otras.

Cada vez es más común que en cualquier actividad se haga uso de los sistemas computacionales; por consiguiente, para el desarrollo de estos sistemas es indispensable la cooperación entre actores provenientes de diferentes disciplinas.

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, consciente de este hecho, ha involucrado dentro de su proyecto curricular y de su plan de estudios, espacios que le permiten al estudiante adquirir habilidades para interactuar con otros pares de disciplinas diferentes a la suya. Se han implementado formas diferentes de enseñanza y evaluación, como por ejemplo a través de talleres, laboratorios, proyectos de curso, seminarios integradores y de investigación, prácticas profesionales, trabajo de grado y proyectos sociales.

### **3.5 FLEXIBILIDAD EN EL PROGRAMA**

Se reconoce al currículo como el proyecto que orienta y viabiliza la formación de los estudiantes y que comprende una estructura reflexiva y un entorno de gestión, es decir, abarca los principios, las concepciones, los fundamentos que inspiran el proyecto formativo y las políticas y prácticas de ejecución de dicho proyecto. El plan de estudios o plan de formación es la parte más visible del currículo pero no puede confundirse con él. La flexibilidad curricular debe estar presente en todos los componentes del currículo, de ahí que tanto la filosofía que lo inspira, como el plan de estudios y los aspectos administrativos y normativos para llevarlo a la práctica, requieran contemplar el principio de flexibilidad curricular.

En general el currículo del programa de Ingeniería de Sistemas es reflejo de la organización académica que procura relacionar, el objeto de estudiar fenómenos o conceptos a partir de un enfoque multidisciplinario: complejidad e interrelación de la mayor parte de los procesos y fenómenos actuales hace posible su entendimiento con el apoyo de herramientas conceptuales, metodológicas, de análisis y técnicas, surgidas de la fusión de disciplinas.

Por su naturaleza, el currículo flexible del programa, presenta características que satisfacen ampliamente los requerimientos curriculares de la formación de ingenieros de sistemas, ya que en su espectro constituye una organización académico-administrativa dúctil, cambiante, que promueve el flujo, la interacción, el autoaprendizaje, la incorporación de transformaciones y el aprovechamiento de los recursos.

El currículo flexible se dirige gradualmente en el corto y mediano plazo en el principio de que la educación debe centrarse en el aprendizaje de formas y métodos de pensamiento e investigación, bajo un enfoque holístico que rescate y ponga en práctica la formación integral y autónoma del estudiante, contando para ello con la participación directa y activa de éste en el diseño de su plan de estudios y en los procesos formativos o educativos que ello implica, promoviendo el desarrollo humano, la formación integral, el ejercicio investigativo, la construcción de conocimiento, la construcción socio-cultural y el trabajo interdisciplinario como formas didácticas idóneas.

La flexibilidad curricular, entonces, no puede quedarse solo en el enunciado del principio, como sucede en muchos casos, quizás por las dificultades administrativas, normativas y de recursos para concretarla en la práctica; tampoco puede reducirse al plan de formación, porque le faltaría el apoyo teórico y reflexivo que la explica y la sustenta, tiene que traducirse en acciones y hechos concretos que reflejen aplicación de las políticas de flexibilidad en el currículo.

La flexibilidad curricular, tiene que ver con la adaptación a las situaciones cambiantes del conocimiento y de la sociedad, y se puede analizar desde diferentes ángulos. Las perspectivas desde donde se puede analizar la flexibilidad curricular y la forma en que el Programa de Ingeniería de Sistemas las enfrenta, se resume en la Tabla 14.



**Tabla 14. Perspectivas y Acciones de la Flexibilidad en el Programa de Ingeniería de Sistemas UFPS.**

Perspectiva	Acciones
1. La flexibilidad en los contenidos, llevada a la práctica mediante la organización de lo que se han denominado líneas de énfasis, componente flexible, materias electivas. Como resultado se da en un mismo programa académico la heterogeneidad en la formación de los estudiantes.	<p>1. El 20.63% de los cursos en el plan de estudios son electivos. El estudiante selecciona cuáles tomar de una amplia gama ofrecida a semestralmente.</p> <p>El 45.28% de los cursos pueden ser vistos en programas diferentes a Ingeniería de Sistemas, en los así llamados cursos equivalentes.</p>
2. La posibilidad de brindar alternativas diferentes de entrada y de salida al proceso formativo.	<p>2. El Programa en particular y la Universidad en general ofrecen diferentes opciones de ingreso además de las tradicionales, como por ejemplo traslados, transferencias, egresados de otros programas. A todos ellos se les reconoce y convalidan los estudios realizados en la UFPS u otras instituciones de educación Superior. También se ofrecen diferentes formas para cumplir los requisitos de egreso: trabajo de grado, pasantías, cursos de profundización, exámenes preparatorios.</p>
3. La oportunidad de seleccionar espacios y tiempos de aprendizaje que se acomoden a las necesidades y preferencias de los estudiantes, como: clases virtuales, presenciales y a distancia; aula de clase, laboratorio, biblioteca, residencia, oficina; horas del día o de la noche; clases en	<p>3. Como la mayoría de cursos tienen equivalencias diferentes grupos el estudiante tiene la posibilidad de ajustar su horario de acuerdo a sus necesidades y expectativas. Además se ofrece apoyo a las clases presenciales con materiales en línea en portales como Piavev y Moodle. Se ofertan otros tipos de actividades</p>

semana o fines de semana, entre otros.	académicas diferentes a las clases tradicionales en laboratorios, talleres, etcétera. No se ha pensado en tener clases nocturnas ni de fines de semana excepto en casos extremos. También existe la posibilidad de realizar cursos de vacaciones para adelantar materias o recuperar las pérdidas.
4. La utilización de estrategias didácticas basadas en la solución de problemas o en el desarrollo de proyectos. Estas estrategias facilitan la interdisciplinariedad, la comunicación entre estudiantes y profesores de distintos programas, el análisis de situaciones relacionadas con necesidades de la sociedad. Se puede agregar también que los problemas y los proyectos cambian y pueden ser seleccionados por los estudiantes según sus intereses.	4. El estudiante debe cursar y aprobar tres (3) cursos de seminario integrador, en donde se abordan problemas de diferente índole y complejidad de acuerdo al nivel del estudiante. Igual sucede con los tres (3) cursos de Seminario Investigativo. También debe realizar una práctica profesional donde se enfrenta con problemas de la realidad cotidiana de su profesión. El trabajo de grado y las pasantías son otras estrategias utilizadas para enfrentar la solución de problemas de la sociedad.
5. La actualización de los currículos, la eliminación o disminución de prerrequisitos y correquisitos y el ofrecimiento de distintos horarios.	5. Los contenidos curriculares son actualizados permanentemente basados en los avances de la profesión. Los cursos electivos son una forma adicional de estar al día con estos avances. Los prerrequisitos y correquisitos se han disminuido al máximo y como la mayoría de cursos tienen equivalencias y diferentes grupos el estudiante tiene la posibilidad de ajustar su horario de clase de acuerdo a sus necesidades y expectativas.
6. Las modalidades de ingreso al Programa son variadas	7. El aspirante a cursar estudios en Ingeniería de Sistemas puede ingresar al Programa por diversas opciones:

Resultados de las Pruebas Saber  
Cursos Preuniversitarios  
Traslados  
Transferencias  
Ingreso de Egresados de otro  
Programa

En las cuatro (4) últimas modalidades se reconocen (convalidan) los estudios que haya realizado el aspirante previos al ingreso al Programa, de acuerdo a un estudio que se realiza en la Dirección de Programa.

### 3.6 DE LAS ESTRATEGIA Y LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

El currículo es un concepto, una elaboración teórica que remite al modo (o modelo) la forma cómo una institución de educación forma al estudiante. En el plano académico constituye no sólo uno de los instrumentos fundamentales para lograr la calidad y pertinencia institucional, sino que formaliza el factor que plasma mejor los cambios que se dan en la tarea formativa.

La definición de estrategias pedagógicas adecuadas es quizás el *PROBLEMA* más importante que analizar, pues además de precisar una correcta conceptualización curricular, es primordial definir la forma como se va a asumir el proceso de aprendizaje, es decir, el tipo de pedagogía que ha de servir como instrumento de trabajo académico. Por ello, en el Programa de *Ingeniería de Sistemas*, a partir de sus objetivos, ha definido las siguientes estrategias pedagógicas: En primer lugar, se da prioridad a la tarea formativa, vinculando la construcción de saberes y su aplicación a problemas concretos, dentro de parámetros de pertenencia, pertinencia y ética, mediante la optimización del trabajo académico de los estudiantes y del profesor. En segundo lugar, se da importancia tanto al saber disciplinar como a la destreza profesional, esto es, se equipará el fundamento disciplinar como sustento para interpretar y desarrollar destrezas y habilidades propias de la profesión.

Hoy se concibe el trabajo universitario como una acción conjunta entre docentes y estudiantes. Espacio donde “todos aprenden y es propia la búsqueda y el descubrimiento común de lo novedoso”. El propósito es, entonces, lograr que el estudiante pueda participar plenamente “como un igual al lado del maestro”, es decir, que aprenda a aprender. Este propósito implica la implementación de métodos y técnicas que permitan el trabajo autónomo y responsable del estudiante universitario, así como una formación que garantice el desarrollo de la capacidad de pensar, de resolver problemas y de desenvolverse en “situaciones novedosas”. El docente juega el papel de orientador, por su mayor experiencia, y no de alguien que le enseña o le transmite el conocimiento.

#### De las practicas pedagógicas

En la UFPS para lograr lo propuesto en la Misión se establecen y se aplican unas prácticas pedagógicas cuya intención y fundamento reflejan el Modelo Pedagógico Dialógico a partir de los siguientes puntos:

- ☐ La atención a los aspectos subjetivos de los estudiantes, mediante la aceptación de su persona y situación, valorando no sólo el rendimiento académico (lo epistemológico), sus cualidades humanas (lo ético), sino también sus deseos y expresiones singulares (lo estético).
- ☐ La atención e interés por los aspectos intersubjetivos entre los educandos, su capacidad de pensar, dialogar y comunicarse en grupo, de convivir y trabajar con los demás.
- ☐ La asertividad, claridad y respeto en la promoción y en el cumplimiento de las normas, en el estudio y en las demás actividades de la vida universitaria.
- ☐ La cooperación y participación de los alumnos en su propia formación.
- ☐ La libertad de expresión e iniciativa, dado el debido respeto a la dignidad de las personas.
- ☐ La apertura a las nuevas reflexiones, métodos y técnicas educativas, generadas en las dinámicas biológicas culturales contemporáneas.

□ La comprensión de la cultura como un modo particular de vivir en conversaciones, lo cual implica vivir en un entramado de sentires, de emociones, de actitudes, de significados simbólicos, de valores y creencias, el cual es aprendido y compartido, un sistema que forja e influye a su vez las percepciones y el comportamiento de los seres humanos que viven bajo ella.

Estos propósitos corresponden a la concepción sistémica, compleja e integral de la educación que comprende un conjunto de acciones pedagógicas conversacionales, comunicativas o dialógicas que buscan desarrollar profesionales competentes para vivir con los demás.

Ahora bien, por otro lado, el Modelo Pedagógico Dialógico Crítico concibe una serie de prácticas dentro del proceso enseñanza- aprendizaje, que si bien funcionan como modos para el aprendizaje de igual manera funcionan como prácticas evaluativas del proceso que en algunos momentos determinados pueden ser objeto de una valoración de la cual se desprenda una calificación, aunque no siempre. Las estrategias didácticas son componentes importantes en el diseño curricular, y ejes del dispositivo pedagógico, que, articuladas a una pedagogía respetuosa de las diferencias y preocupada por el reconocimiento de las singularidades subjetivas de docentes y estudiantes, permiten un ambiente favorable para el proceso enseñanza- aprendizaje.

Las prácticas pedagógicas deben asumir un enfoque que apunte a la regulación continua de los aprendizajes. Dicha regulación se entiende en dos sentidos: adecuación de los procedimientos utilizados por los profesores a las necesidades y progresos de los alumnos, y autorregulación para conseguir en los estudiantes la construcción de un sistema personal de aprender de manera autónoma. De acá la importancia que para el Modelo Pedagógico Dialógico Crítico tiene el denominado *trabajo independiente* por parte de los estudiantes, como elemento esencial en el aprendizaje.

Por esto se habla de tres modalidades de trabajo académico que, estando articuladas, apuntan al objetivo de una educación fundamentada en la producción académica grupal (intersubjetiva) y a la responsabilidad personal o cuidado de sí (subjetiva) en los procesos formativos, los cuales son: trabajo académico presencial, trabajo académico asesorado y trabajo académico independiente.

De otra parte, los currículos pensados compleja o dialógicamente, que hacen la síntesis propia de la complejidad, bien desde la implementación de ejes articuladores o bien desde núcleos temáticos o problemáticos o bien desde la práctica de la co-docencia, ligados a *líneas de Investigación*, facilitan la evaluación permanentemente de los entendimientos, las *comprensiones*, los *procesos de pensamiento* y las *competencias* que se desprenden del trabajo realizado a lo largo del proceso enseñanza- aprendizaje. Para tal efecto, es indispensable desarrollar en docentes y estudiantes una actitud continua de *autorregulación* y *autoevaluación* del quehacer cotidiano con el fin de cualificar los procesos en construcción, lo cual solo se logra desde la apertura reflexiva que da la conciencia de que en cualquier momento se puede estar equivocado. No puede haber calidad educativa sin un proceso de *autoevaluación* permanente que teja reflexiones individuales y colectivas, tanto en educadores como en estudiantes.

Las tareas grupales e individuales -tanto en las prácticas investigativas formativas como en los trabajos independientes y en los trabajos académicos al interior o por fuera del aula- son evaluadas igualmente de acuerdo con los propósitos de formación: en lo *epistemológico* se evalúa la apropiación rigurosa, significativa y contextualizada de los diferentes saberes y haceres que conforman el plan de estudios; en lo *ético* el trabajo grupal concertado, respetuoso del par, y responsable con la reglas pactadas, donde cada uno

aporta desde su proceso singular sin escudarse en el trabajo del otro; y en lo *estético* las formas creativas y expresivas con que cada grupo o sujeto expone los resultados finales de la labor mancomunada o individual realizada a lo largo del proceso de formación.

El Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS considera las prácticas pedagógicas como el conjunto de estrategias e instrumentos que utiliza el profesor universitario en el desarrollo de sus clases, así como en la formulación y establecimiento de las actividades independientes, con la pretensión de formar a los estudiantes en el marco de la excelencia académica y humana.

Es un hecho innegable que el estudiante actual, requiere de un profesor capaz de guiarlo en el proceso de formación, de ponerlo en contacto con información actualizada, con investigaciones relevantes, con lecturas pertinentes, con tecnología adecuada.

Pensar en prácticas pedagógicas en la Universidad implica diseñar estrategias didácticas orientadas a que los educandos no solo reciban información, sino que fundamentalmente sean capaces de modificarla y aplicarla, de compartir las inquietudes actuales en torno al conocimiento, de problematizarlo, descomponerlo y recomponerlo en su personal comprensión.

Aun cuando se reconoce que la intención de algunas de estas prácticas se realiza de manera inconsciente, (la valoración de ciertas conductas sobre otras, de ciertos aprendizajes sobre otros, de cierto tipo de respuestas sobre otras, etc.), se describen a continuación aquellas que puede proponer el profesor en la planificación y desarrollo de su actividad docente, para dar cuenta de la estructura de sus clases orientadas hacia la comprensión del saber objeto de la enseñanza.

Se relacionan a continuación algunas prácticas pedagógicas que se consideran aplicables en el programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS y que favorecen el desarrollo del Modelo Pedagógico Dialógico Crítico, con sus correspondientes descripciones:

**Clase magistral:** Se refiere a la clase en la que el profesor expone y desarrolla una temática específica con suficiente claridad, solvencia y profundidad. Esta estrategia es válida siempre y cuando los momentos de encuentro entre los estudiantes y profesor no se reduzcan sólo a ella.

**Seminarios:** Para el desarrollo de cursos con esta modalidad se implementa la metodología del seminario. Todo el grupo de asistentes realiza lecturas previas de documentos asignados, se asigna un relator y un protocolante. El relator dará cuenta al grupo de su lectura para dar inicio a la reflexión en la cual deberán participar todos los asistentes; por su parte el protocolante producirá el protocolo de la sesión de trabajo y hará la lectura de este en la próxima sesión.

**Práctica de Investigación cualitativa:** en los cursos de metodología de la investigación se elaboran y ejecutan proyectos de investigación concretos de acuerdo con el programa en el cual se sirva el curso. Sin embargo en los demás cursos de humanidades en la medida de lo posible, se aplicaran micro-investigaciones para aproximarse al objeto de estudio del momento. Con esto se pretende divulgar la noción de verdad y conocimiento como constructo, elaboración y descubrimiento, al tiempo que se pretende resaltar la importancia del conocimiento de lo individual con la implementación de la perspectiva de investigación cualitativa, la cual implica, vale la pena aclararlo, darle un lugar justo a la articulación con la investigación cuantitativa. Hoy en día los paradigmas de conocimiento señalan la necesidad imperiosa de equilibrar el conocimiento de lo general, que privilegian las ciencias naturales, con el conocimiento de lo



individual, que entre otras tantas es promovida por el saber de la educación. Estas investigaciones serán realizadas al interior de nuestra Institución - con lo cual se aporta a la misma IUE, información valiosa para la determinación de su proceder - y a nivel local y regional.

**Práctica de Investigación Cuantitativa:** Trata con la realidad a estudiar basada en marcos generales de referencia como el positivismo o neopositivismo donde hay una realidad que conocer. Usa recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar hipótesis.

**La práctica investigativa formativa:** Se refiere al ejercicio realizado por los estudiantes, individualmente o en grupos de pares. Se acercan a una línea de Investigación, con el propósito de buscar allí, en el trabajo serio y riguroso de grupos interdisciplinarios y/o transdisciplinarios de docentes investigadores o en las demandas que realizan las agencias externas y que sean pertinentes, posibles direcciones y sentidos para sus búsquedas, para las indagaciones o preguntas que suscitan las problemáticas con que se enfrentan. Con la colaboración de un *docente asesor*, definen sus propósitos investigativos y estrategias de acción, se establecen objetivos claros y se comprometen con proyectos viables y alcanzables. Son estos los derroteros que guían su trabajo y que se cualifica en la medida que se esté *evaluando y/o calificando constantemente* por cada miembro del grupo, por el colectivo mismo y por el equipo de docentes que guían la práctica investigativa.

**Desarrollo de guías de trabajo individuales y en equipo:** El profesor prepara una guía para el trabajo del estudiante, esta se puede desarrollar según la instrucción, de manera individual o en equipo. El docente orienta al estudiante en su labor y a partir de las actividades concretas propuestas por el profesor en la guía se le permite al estudiante obtener unos logros específicos.

**Talleres y trabajos en equipo:** El taller como modo de práctica pedagógica y didáctica hace referencia al modo como los estudiantes aprenden haciendo junto al hacer del orientador o maestro. Esta estrategia se refiere a la generación de ambientes de trabajo con herramientas disponibles (libros, documentos, diccionarios etc.) donde se resuelven problemas planteados desde las diferentes áreas y a la realización de un trabajo en equipo basado en la cooperación y en la conspición.

**Lectura Independiente Dirigida:** Bien sea que se efectúe en el aula de clase o fuera de ella, se puede realizar un trabajo de acompañamiento al estudiante a partir de la (o las) lectura que proponga el profesor como material importante en la adquisición de información con pertinencia académica. Para ello la lectura independiente dirigida es una práctica adecuada. En esta se entrega un material para la lectura como parte de un curso, pero este trabajo va acompañado de una guía, elaborada por el profesor o grupo de docentes, que tiene como fin que el estudiante se centre y discuta sobre unos aspectos particulares del texto que el grupo docente considera como fundamentales en el aprendizaje disciplinar.

**Talleres de lectura intratextual:** Este tipo de lectura se preocupa de identificar exhaustivamente la disposición interior de un texto. En esta práctica el lector debe esforzarse para abrirle un espacio a las palabras y a las ideas del texto postergando sus opiniones o juicios para evitar con ello interferir el trabajo de escucha profunda que caracteriza todo acto de lectura académica. Los seres humanos tenemos la tendencia de autoafirmarnos en nuestras convicciones y pensamientos y ello en muchas ocasiones se convierte en una gran desventaja en tanto que nos impide entrar en un verdadero contacto con el otro. Este tipo de lectura además es una práctica que presenta efectos interesantes para la promoción del vivir ético que debe caracterizar el Modelo Pedagógico Dialógico Crítico, en tanto desarrolla la capacidad de escucha

profunda como condición indispensable para ejercer una ética de la discusión. Recordemos que la metodología del taller implica el trabajo “hombro a hombro” con el estudiante en clase de modo que el estudiante aprenda el hacer respectivo viendo y haciendo su respectivo hacer al orientador. El mejor educador es Fray ejemplo como dice un famoso refrán.

**Taller de lectura ínter textual:** En este tipo de lectura se pasa de la interioridad de un texto a la lectura comparada de dos o más textos. En esta práctica el estudiante debe tener la capacidad de confrontar dos o más textos de un mismo autor o de autores diferentes e identificar las estrategias expositivas que cada cual implementa así como las perspectivas epistémicas y argumentativas desde las cuales se aborda un mismo problema. En este nivel de lectura (como en el anterior) se trabajan textos periodísticos, literarios, poéticos, ensayísticos y científicos.

**Taller de lectura extra textual:** En este nivel se trata de leer un texto a la luz de un saber admitido previamente o de un enfoque determinado. Se asume que para poderlo hacer con rigurosidad el lector debe estar preparado en los dos niveles de lectura anteriores. Podría decirse que esta lectura es de corte ideológico en la medida en que hay un elemento externo de carácter cognitivo o ideológico al texto que está determinando la tarea interpretativa, pero también de corte académico en tanto que las dos primeras formas de lectura son formas académicas de dar cuenta de un texto escrito.

**Taller de lectura de textos poéticos:** En este trabajo se busca hacer una lectura intratextual, estructural e inmanente de textos poéticos mediante la técnica que para este efecto es conocida bajo el nombre de poética. No se trata en ningún momento de hacer una lectura sentimental, desbordada por la emotividad o por la imaginación. Todo lo contrario, se trata de hacer hincapié en la lógica que subyace en el lenguaje y permitir que la ayuda de la imaginación, necesaria para la producción de sentido, sea la apropiada y justa. En esta práctica de lectura se trabajarán tres niveles: prosodia (arte de leer correctamente), gramatical (arte de identificar la lógica que subyace en el lenguaje) y retórica (arte de identificar los mecanismos de persuasión que utiliza el poeta para conmover al lector).

**Taller de lectura Argumentativa:** En esta práctica de lectura se trabajarán tres niveles: prosodia (arte de leer correctamente), gramatical (arte de identificar la lógica que subyace en el lenguaje) y retórica (arte de identificar los mecanismos de persuasión que utiliza el escritor).

**Puestas en común y participación en discusiones grupales** (participación, expresión oral, escucha, debate). Estas se hacen fundamentales en la conclusión de los talleres, en el espacio de la discusión permite la participación, el debate, la escucha y la expresión oral además de la socialización de los resultados, y la autorregulación de aprendizajes a través de la contrastación con lo producido por los pares.

**Producción de textos:** Se refiere a la elaboración de relatorías, protocolos, reseñas, ensayos, resúmenes, con lo que se busca el desarrollo de competencias dialógicas y de lecto-escritura como objetivo fundamental de la formación académica.

**Producción de textos descriptivos:** Esta práctica escritural busca ante todo desarrollar la capacidad de mirar o de observar. Dichas prácticas descriptivas pueden atender situaciones, personas, animales, paisajes, objetos, episodios pasados de la vida personal y todas aquellas situaciones donde la capacidad de “nombrar” y describir tenga cabida.

**Producción de textos informativos:** El producto esperado mediante esta metodología de trabajo con los estudiantes es aquel donde se dé cuenta de algún proceso en que la aplicación de herramientas de investigación con fines de rastrear y captar opiniones o pensamientos ajenos sea la actividad central.

**Producción de textos argumentativos:** El tipo de escritura que se desea promover mediante esta práctica, - en la medida de lo posible realizada en clase con la asesoría del profesor con la metodología del taller, es decir, del hacer hombro a hombro con los estudiantes en clase exhibiendo la experticia en el hacer- es la escritura donde la reproducción y producción de ideas, de conceptos y de abstracciones hechas de un modo riguroso y coherente de manera escrita, sea la actividad privilegiada.

**Bitácora:** Este cuaderno, que no es el de notas de clase, puede acompañar al estudiante desde el primer día de permanencia en la institución, hasta los últimos momentos de estancia en la universidad. Este cuaderno busca abrir un espacio para la escritura de las memorias personales y para la recreación de los sentidos que cada cual le da a situaciones particulares de su vivir individual, en pareja, en familia, o en grupo.

**Elaboración de organizadores gráficos:** La presentación de mapas conceptuales, esquemas, cuadros sinópticos y otros organizadores gráficos, tanto por parte del docente como de los estudiantes, favorece la organización, jerarquización y relación de los conceptos, las ideas y las nociones.

**Desarrollo de la expresión oral y de la escucha:** A través de los debates, conversatorios, foros, mesas redondas y paneles en clase, la oralidad y la escucha se cualifican permanentemente. Vale la pena resaltar que las actividades planeadas en lectura y escritura aportan al desarrollo de la oralidad y la escucha mucho más de lo que a primera vista se piensa. Las principales competencias de un modelo pedagógico dialógico son las correspondientes al conversar académico, que en buena medida son: la oralidad, la escucha, la lectura y la escritura.

**Realización de experimentos,** trabajos de campo y seguimiento de un fenómeno por medio de la observación registrada: Con estas acciones se pretende la aplicación de las técnicas surgidas de los modelos teóricos abordados en los cursos y la posibilidad de contextualizar el saber; de igual manera favorece los procesos formativos investigativos.

**Prácticas de laboratorio:** constituyen una práctica pedagógica centrada en el hacer de los estudiantes en espacios acondicionados, con materiales y equipos especialmente organizados para realizar dichas prácticas. A partir de guías elaboradas por los profesores, o que traen incorporadas los textos de estudio de los estudiantes, los laboratorios son una forma de verificación y comprobación de ciertas hipótesis que constituyen la centralidad del aprendizaje en la universidad, desde el punto de vista de la formación en los métodos de investigación y experimentación propios de las disciplinas.

**Estudio de casos:** Al inicio de una clase luego de una introducción, a continuación de una explicación o al final de la misma clase (que se constituirá en el inicio de la siguiente actividad) es posible utilizar el “método de casos” con el fin de aplicar a un caso concreto, el dominio teórico alcanzado en un tema dentro de una asignatura. El profesor trae a la clase “un caso” (real o simulado) para que sea tratado, explicado y demostrado por los estudiantes, como “un ejemplar típico” de aplicación de los aspectos teóricos estudiados en una clase o durante un período de clases. Es importante indicar que no necesariamente el caso debe ser presentado por el profesor a los estudiantes, sino que éstos pueden indicar el dominio de saber, trayendo a la clase un caso al que se aplique por ejemplificación la teoría vista. Hoy día es necesario ampliar el modelo de casos pues un video, una persona, una experiencia o una película, pueden constituir un caso.

**El Proyecto de curso:** esta práctica se utiliza como una parte importante que centra la formación más en los procesos que en los resultados mismos del producto final (pero sin ignorarlos). Bien sea que el Programa académico lo tenga establecido dentro de su plan curricular en un semestre determinado, o que por iniciativa de un profesor se realice en una asignatura, el trabajo por proyectos (del latín jecto que quiere decir “lanzar” y pro que significa “hacia adelante”) pretende la formación de los estudiantes mediante la formulación de una idea o producto (o en algunos casos un problema), la planeación para la producción del mismo (que incluye indicar medios e instrumentos, tiempos, productos parciales, etc.), el avance teórico (mediante un documento escrito), el desarrollo del plan informando mediante protocolos que constituyen la esencia de la tutoría a los grupos por parte del profesor o los profesores cuando el proyecto es de un semestre.

**Puestas en escena:** La puesta en escena propone una construcción estética, expresiva y creativa, a partir de la aproximación a problemáticas, temas trabajados, contenidos, conceptos, en la cual se combinan guiones con elementos audiovisuales con el fin de hacer reconstrucciones históricas, comparaciones, desarrollo de conceptos y presentaciones de propuestas, avances y resultados de investigación.

**Exposiciones finales de trabajos grupales y de trabajo independiente:** De esta forma se permite la elaboración de documentos audiovisuales para la socialización de hallazgos, desarrollos y avances.

**Evaluaciones escritas de libro abierto:** Se plantea la evaluación escrita de libro abierto como un momento especial en el que el estudiante pone a prueba su capacidad de procesar e interpretar información para producir un texto propio, en un tiempo limitado previamente convenido.

**Apreciación de textos audiovisuales:** En cada una de las asignaturas se pueden proyectar documentales o películas donde puedan ser rastreados y puestos en reflexión los asuntos que en ese momento se estén indagando en el curso. Con el aporte del profesor y con el ejercicio de reflexión colectivo se diseñan “poéticas” del texto audiovisual y son sistematizadas con el fin de guiar la labor interpretativa del estudiante.

**Producción de textos audiovisuales:** Especialmente en los cursos de técnicas de la comunicación se elaboran trabajos con los estudiantes donde el manejo de los instrumentos y productos audiovisuales sea de gran importancia. Este tipo de ejercicio es aprovechado para realizar una reflexión profunda sobre la ética en las comunicaciones de masas y sobre el papel ambivalente que los avances en las tecnologías de las telecomunicaciones desempeñan en el incremento de la calidad de vida del ser humano.

**Visita técnicas guiadas:** Se realizan visitas a organizaciones o empresas en general donde puedan ser identificados rasgos preponderantes de desarrollo tecnológico o sociocultural.

**Reconocimiento de la ciudad:** Se realizan actividades de campo mediante las cuales los estudiantes descubran esas caras ocultas de nuestra ciudad con el ánimo promover en ellos la vocación de servicio. En este espacio se realizan visitas a cárceles, juzgados, barrios subnormales y de alto estrato social.

**Diagnóstico de problemas sociales:** A medida que se vaya afinando la investigación cualitativa como herramienta de trabajo eficaz, los proyectos de investigación se irán articulando a la oficina de investigación de la IUE y a través de él a las entidades gubernamentales y no gubernamentales interesadas en este tipo de diagnósticos y con capacidad de incidir positivamente en la solución de este tipo de problemas.

Las prácticas pedagógicas consideradas como pertinentes para implementar el modelo dialógico-crítico en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS se pueden clasificar en:

**Prácticas Expositivas:** Forman parte de la forma tradicional de desarrollar los procesos formativos en las instituciones educativas a lo largo de los siglos. Ellas están centradas fundamentalmente en la dirección y conducción del trabajo en la institución universitaria por parte del docente y por esta razón su organización, acción, desarrollo y verificación del trabajo realizado, constituyen la responsabilidad de la labor del profesor.

**Prácticas Constructivas:** Están constituidas por un conjunto de estrategias que están centradas alrededor de la actividad constructiva del aprendiz, bien sea porque se considera importante el trabajo activo del estudiante desde el punto de vista pedagógico (metodologías activas), o porque se fundamenta en unos principios epistemológicos relativos a la importancia de la acción constructiva y reflexiva del sujeto en la autoestructuración y reconstrucción del conocimiento.

**Prácticas de Profundización:** Más allá de una exposición continua o del trabajo constructivo de los estudiantes mediante diversas prácticas, es necesario que al interior de la universidad y como parte de una formación más rigurosa y de alto nivel se desarrollen algunas prácticas de profundización del saber. Estas se caracterizan por los altos niveles de exigencia que se dan para todos los participantes, incluido el profesor, en cuanto a la preparación, desarrollo y productos alcanzados como resultados de la actividad académica universitaria.

**Prácticas Sociales:** Son aquellas que buscan desarrollar las habilidades de trabajo en equipo, del respeto por el par, del saber hablar y escuchar y de saber concluir en comunidad. Buscan desarrollar las competencias necesarias para trabajar en equipo, donde cada uno de sus miembros desempeña un rol diferente, pero que al final produce un resultado consensuado común al grupo de trabajo.

**Prácticas Lúdicas:** El elemento determinante de estas prácticas es que alienta la construcción del conocimiento en contextos divertidos, pero que incluyen un trabajo serio y riguroso y en el marco de unas reglas de participación, con el fin de obtener los aprendizajes propuestos en la planificación de la enseñanza.

La Figura 10 resume las prácticas pedagógicas más utilizadas en el Programa de Ingeniería de Sistemas.

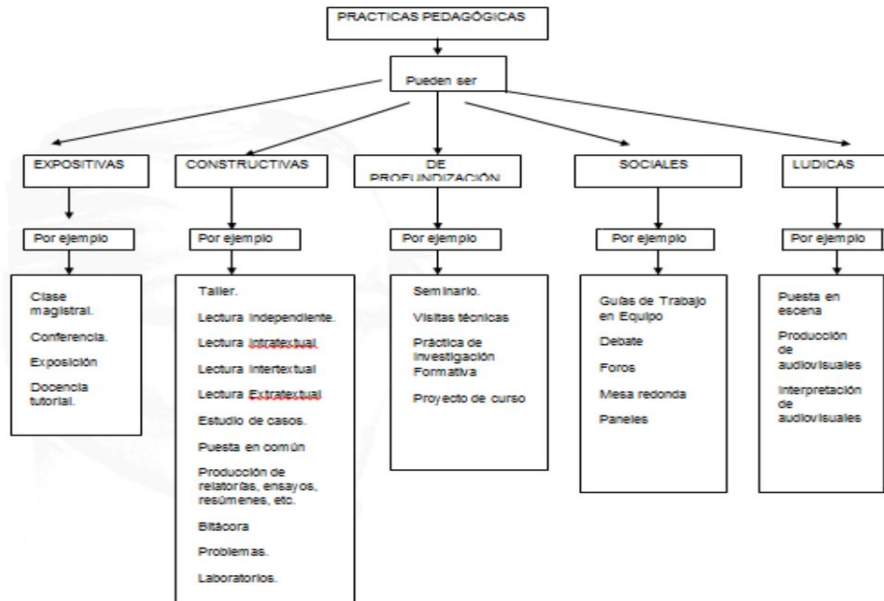


Figura 10. Prácticas pedagógicas en el Programa de Ingeniería de Sistemas



#### **4. ARTICULACIÓN DEL PROCESO DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

En correspondencia con la estructura curricular se articula formación de la investigación en el aula, por cuanto con ella se desarrollan capacidades que lleven a generar una cultura investigativa en la que se haga énfasis en la búsqueda, la innovación y la reapropiación del conocimiento. La investigación formativa, desde este punto de vista, se propicia la formación integral de quien aprende, al crear escenarios que permitan la exploración de problemas, situaciones o hechos que pongan en juego la habilidad de diseñar nuevas interpretaciones, soluciones o conocimientos que transformen la realidad.

Este elemento articulador, posibilita un currículo flexible, dinámico, crítico, creativo y globalizante. A su vez, que crea los mecanismos necesarios para fortalecer procesos interdisciplinarios y transdisciplinarios de cada uno de los programas, encaminando la formación de sujetos reflexivos y ante todo, capaces de transformar su entorno a partir de su acción permanente.

La formación en investigación en el aula se convierte en el escenario que permite articular y armonizar la teoría y la práctica a partir de elementos problematizadores que son generados en el programa; vincula a docentes y estudiantes en búsqueda de nuevos conocimientos; y contribuye a la formación de sujetos con sentido de pertenencia social.

La formación en investigación en el Programa está orientada a favorecer la apropiación y el desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para que estudiantes y profesores puedan desempeñar con éxito actividades productivas asociadas a la investigación científica; todos estos se articulan y apropiación del modelo dialógico crítico. Se convierte en una herramienta que le permite al ingeniero generar conocimiento que proporciona valor agregado a su profesión, gracias a que le permite interpretar variables acordes con el contexto y las situaciones complejas de su entorno.

De esta forma, la formación en investigación del Programa integra lo profesional, ocupacional y la formación en ingeniería de sistemas, respondiendo a la articulación de la misión institucional de la Universidad y a su visión investigativa. En consonancia con lo anterior, la formación en investigación se trabaja en dos niveles, uno correspondiente a la investigación formativa y el otro dedicado a la investigación en el desarrollo de procesos de innovación y en la propuesta de nuevos campos de estudio.

##### **4.1. LA INVESTIGACION FORMATIVA.**

La investigación formativa en el proceso de aprendizaje está orientada a que el estudiante produzca conocimiento subjetivamente nuevo, de hecho, es nuevo para él en cuanto no existía previamente, aunque corresponde a lo que comparte desde hace tiempo una determinada comunidad académica. Igualmente el docente adquiere en su proceso de capacitación un conocimiento subjetivamente nuevo; nuevo para él más no para la comunidad académica correspondiente [10].

El Programa de Ingeniería de Sistemas entiende por Investigación Formativa el conjunto de procesos que permite desarrollar y mantener una actitud de indagación, que enriquecida con teorías y modelos investigativos, permita la reflexión de la práctica profesional y el avance del conocimiento. El estudiante, por tanto, no solo debe estar en contacto con los saberes ineludibles sino con procesos de investigación que le permitan analizar contextos y reconocer estrategias de indagación sistemática, apropiando los

valores de la investigación: conocimiento del campo de trabajo, continuidad, crítica, rigor, compromiso con el problema, capacidad de constituir equipo y de trabajar solidariamente.

La investigación formativa como tal, sigue las mismas pautas metodológicas y se orienta por los mismos valores académicos de la investigación en sentido estricto, pero no exige un reconocimiento por parte de la comunidad académica de la novedad de los conocimientos producidos y admite niveles diferentes de exigencia según se trate de las tareas de largo plazo asumidas por los estudiantes, de un trabajo de grado o del estudio sistemático de un determinado problema. A través de la investigación formativa la profesión es objeto de reflexión sistemática por parte de los docentes, sobre la base de vinculación entre teoría y experiencia.

La inclusión del criterio de investigación como medio y parte comprehensiva del currículo de Ingeniería de Sistemas, surge fundamentalmente de la necesidad de formar profesionales críticos y creativos que puedan contribuir eficazmente en la transformación y avance científico y tecnológico del país.

Elementos curriculares que contribuyen al desarrollo de la Investigación Formativa.

□ Componentes del Plan de Estudios. El currículo es un instrumento que permite definir la naturaleza, extensión y modalidad de los conocimientos y valores divulgados por la universidad. Un currículo con determinadas características podría formar en las mentes jóvenes, hombres críticos y científicos. La capacidad del individuo depende, en gran medida, del tipo de currículo al cual ha sido sometida la formación y entrenamiento de sus capacidades mentales.

El trabajo investigativo es un proceso concatenado de constructos que van demarcando racionalmente etapas de desarrollo cualitativo o produciendo estructuras formales. La comunidad universitaria, estudiantes y profesores, es la más indicada para ejecutar este tipo de actividad, por asumirse que los individuos de este nivel, exhiben la inteligencia formal en sus cotidianas labores académicas o la mantienen latente si las exigencias están por debajo de este nivel.

El papel de la universidad no es amontonar los conocimientos en la mente del estudiante, como en la "escuela bancaria" descrita por Freire, sino en crear posibilidades para que el individuo invente y descubra o transforme lo ya conocido.

Integrar en el currículo de pregrado la investigación como experiencia de aprendizaje, a través de la incorporación de la práctica investigativa permanente dentro de los procesos de aprendizaje es abordarlo en torno a las prácticas de investigación que realizan estudiantes y docentes de manera conjunta concibiéndola como una praxis para la investigación. Lo anterior supone una clara integración entre la teoría y la práctica, a la vez que una profunda articulación entre el desarrollo del currículo y la investigación. Por lo tanto, la enseñanza debe realizarse a través de la creación de oportunidades de aprendizaje, orientación y ayuda por parte el docente, para el aprendizaje de habilidades y destrezas investigativas.

El investigador no se forma con el solo conocimiento teórico de la metodología de la investigación, sino con el continuo contacto con las fuentes de información, en el que, bajo la orientación del profesor aplica él mismo los métodos de comprensión y hace consciente el proceso de pensar. Sólo este contacto, repetido permanentemente, lento, en el que al mismo tiempo se van evidenciando errores y falsos caminos permite que el método sea no solo conocido sino también, asimilado y convertido en hábito.

Cuando esto sucede, el estudiante ha adquirido la capacidad para investigar por sí mismo, sin necesidad de guía, ha desarrollado la Competencia Investigativa.

El desarrollo de la competencia investigativa requiere entonces de unas características personales que consoliden la formación del espíritu investigativo y unas aptitudes en las que se visualiza una intersección de habilidades entre aquellas que genera la investigación y aquellas que se relacionan con el aprendizaje.

Bruner (1973), citado por Santiago Correa, propone a los docentes que se decidan por las estrategias de aprendizaje por descubrimiento, algunos eventos instruccionales o actividades pedagógicas como son:

- ✓ Estimular el pensamiento dejando que el estudiante use su propia cabeza, que ensaye posiciones y use modelos que porta en su mente, haciéndole sentir que es capaz de pensar, descubrir, producir, ir más allá de los datos.
- ✓ Fomentar la asociación del conocimiento nuevo con lo ya dominado, con la estructura cognoscitiva disponible y favorecer la categorización del nuevo material aprendido utilizando el sistema de categoría que ya posee el estudiante.
- ✓ Insistir en los principios, ideas generales o estructuras de una disciplina para favorecer la comprensión de la misma y la transferencia a otros campos y a la solución de problemas en oportunidades futuras.
- ✓ Propiciar la verbalización de los conceptos para superar las confusiones semánticas en que se puede incurrir cuando no hay claridad conceptual
- ✓ Fomentar la intuición como medio para descubrir nuevas hipótesis.
- ✓ Estimular la solución de problemas utilizando la formulación y prueba de hipótesis y desarrollando la capacidad de manejar flujos de información que faciliten la solución de aquellos.

La investigación formativa de los estudiantes del programa se orienta a través de actividades realizadas en los diferentes cursos, prácticas profesionales, asistencia a eventos de carácter científico, realización de trabajos de grado, seminarios de investigación, participación en actividades extracurriculares como los semilleros de investigación, grupos de estudios entre otros. Sin embargo, con la dirección de docentes investigadores del programa, realiza proyectos de investigación profesional y proyectos de innovación y desarrollo tecnológico.

El currículo del Plan de Estudios de Ingeniería de Sistemas contempla el componente investigativo desde los primeros semestres, incluido como parte de la práctica pedagógica en cada uno de los cursos a través de proyectos que se desarrollan en ellos, igualmente contempla tres Seminarios Integradores y Seminarios de Investigación siendo una alternativa que incentiva el aprender a aprehender y aprender a investigar. (Ver Esquema curricular de cursos por semestre).

El Seminario integrador es aquel, que combina cursos de diferentes disciplinas, que permiten estudiar los problemas presentados, desde el ángulo particular de estas disciplinas. Un seminario integrador es

aquel, donde la combinación de los diferentes saberes, produce un proyecto integrador entre dos o más disciplinas bajo una metodología de Seminario.

Un seminario integrador es un proceso transdisciplinario, donde la combinación de diferentes cursos, produce un proceso de integración, a partir de una fusión de más de dos disciplinas, cuya resultante final responde generalmente a la solución de un problema de investigación. El resultado es un híbrido que generalmente incluye elementos multidisciplinarios y también interdisciplinarios en su formación.

En esencia, los conceptos multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario, reflejan los estadios del carácter dialéctico y complejo del desarrollo científico moderno y su relación con los procesos de formación de los talentos humanos.

Igualmente el pensum del Plan de Estudios de Ingeniería de Sistemas se ha estructurado en cuatro áreas de formación a saber: área de Ciencias básicas, área de ciencias básicas aplicadas a la ingeniería, área de formación profesional y área socio-humanística, en donde el trabajo de investigación fluye de manera transversal en el currículo dado que los proyectos contextualizan las áreas anteriores facilitando la interdisciplinariedad dialógica (discursiva, comunicativa, interactiva y cooperativa) en pos de metas de conocimiento estructural consignadas en las líneas y grupos de investigación.

La formación básica en investigación se implementa a través de tres seminarios de investigación curriculares de carácter obligatorio en los cuales se busca que el estudiante desarrolle las siguientes competencias:

- ✓ Habilidad para consultar y referenciar textos
- ✓ Comprensión de los principios filosóficos de la ciencia
- ✓ Capacidad para elaborar conceptos
- ✓ Capacidad para conceptualizar teorías y realidades
- ✓ Capacidad oral y escrita para elaborar y exponer argumentos
- ✓ Habilidad para identificar objetos de estudio y problemas de investigación
- ✓ Capacidad para operacionalizar de principio a fin un proyecto de investigación

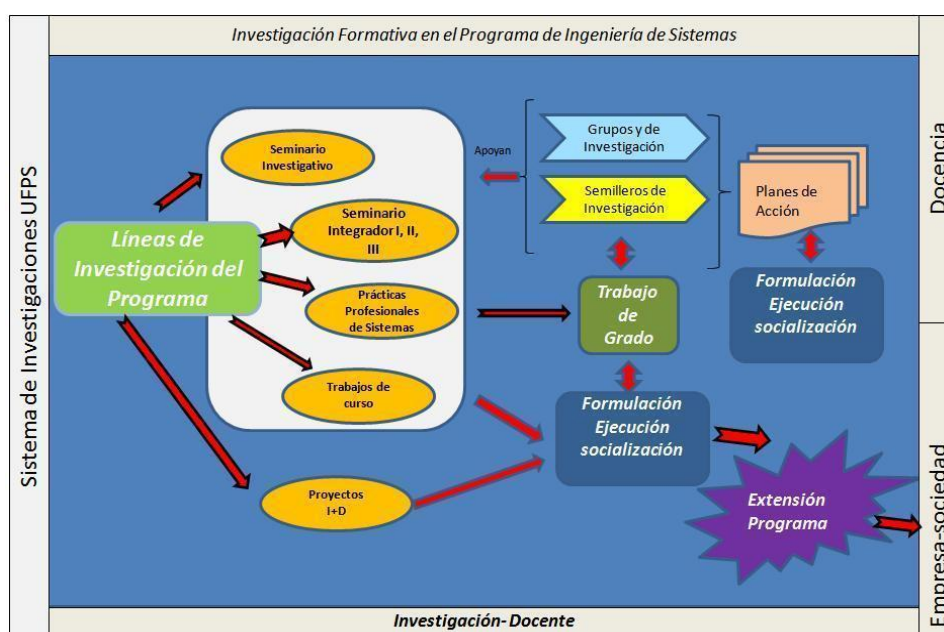
Los cursos de formación Investigativa tienen como objeto primordial la formación de investigadores, fomentando una cultura de investigación en la comunidad universitaria, con un espíritu crítico y constructivo que permita el fortalecimiento de los conocimientos y el beneficio social.

El eje de Formación en Investigación, supone en primera instancia, la formación preparatoria para la investigación con Metodologías y Técnicas de Investigación Aplicada, donde inicialmente el estudiante se apropia, identifica y reconstruye los conceptos fundamentales (metodológicos) del método científico y de los procesos de investigación, luego se integra a un grupo de investigación en donde acompaña a sus miembros en el proceso y por último formula un proyecto. La relación currículo - investigación así concebida supone en consecuencia la incorporación de los estudiantes a un equipo de docentes investigadores y de carácter interdisciplinario que trabaje en un Programa o una línea particular de investigación, a través del cual desarrollará una práctica investigativa de significación y trascendencia real para su formación universitaria (ver Figura 11).

La participación del estudiante será de carácter ascendente con el objeto de combinar su formación teórico - metodológica y profesional con una práctica investigativa que trasciende a lo largo de la carrera en forma progresiva.

Los Proyectos de Grado y las Prácticas Profesionales son una manera tangible de ver los resultados de la investigación que los estudiantes han realizado para los diferentes sectores productivos de la región y del país durante los últimos ocho años, los cuales se han enmarcado dentro de los convenios de cooperación interinstitucional definidos en los programas de servicios del Plan de Estudios, las políticas institucionales y los grupos de investigación.

**Figura 11 Proceso de Formación Investigativa en el Programa**



Fuente PEP Ingeniería de Sistemas

**Componentes Extra Plan de Estudios.** Además de los componentes formalmente establecidos en el Plan de Estudios para el desarrollo de la formación en investigación, el Programa ofrece a sus estudiantes la oportunidad de integrarse a los Semilleros y Grupos de investigación adscritos a él.

Los Semilleros de Investigación a los cuales los estudiantes de Ingeniería de Sistemas pueden vincularse son: Software Libre, Desarrollo de aplicaciones móvil, Desarrollo de aplicaciones Web, Seguridad de la Información, Inteligencia Artificial y Data Science.

Estos Semilleros están implementados bajo la modalidad de fases triple:

**Semillero Fase I:** En esta primera fase se pretende que los estudiantes adquieran algunos elementos básicos en formación en investigación, desarrollen habilidades que los cualifiquen para las siguientes



fases o para ingresar a los grupos de investigación y también desarrollar la capacidad de trabajo en equipo.

**Semillero Fase II:** Es una fase intermedia donde el estudiante empieza a profundizar en un área específica de interés y a adquirir contacto con el grupo de investigación.

En esta fase se trabajarán metodologías grupales basadas en el método de investigación científica. Se podrán ubicar y formular problemas de investigación en ingeniería. (Los participantes se aproximan a una realidad específica de investigar y generan el planteamiento de un anteproyecto).

Se acompaña a los estudiantes en el desarrollo, análisis, escritura y socialización de sus anteproyectos de investigación.

En esta fase el estudiante se considerará en formación. El estudiante en esta etapa tiene prelación para optar por un cupo a una pasantía.

**Semillero Fase III:** Es la fase final de la formación en los semilleros de investigación y donde se considera que el estudiante ya tiene destrezas para investigar.

- El estudiante ya estará vinculado a un grupo de investigación.
- Podrá ser auxiliar de investigación, desarrollar propuestas de investigación o pruebas preliminares de propuestas de investigación.
- Por otra parte el Programa organiza periódicamente seminarios, denominados Semanas Técnicas, donde los estudiantes tienen la oportunidad de entrar en contacto con profesionales que adelantan trabajos de investigación relacionados con la profesión. Estos espacios sirven para que el estudiante pueda visualizar nuevos campos de trabajo investigativo, comparar metodologías de desarrollo, presentar sus experiencias y resultados, establecer contactos y alianzas estratégicas, etc.
- Semestralmente el Programa organiza un ciclo interno de conferencias a la comunidad universitaria, donde participan docentes y estudiantes, que conforman los semilleros y grupos de investigación, cuyo objetivo es presentar los resultados obtenidos (parciales o finales) de los proyectos en desarrollo o en formulación. Además se persigue motivar la participación de la comunidad estudiantil en el desarrollo de proyectos, mediante su vinculación voluntaria a los diversos grupos o semilleros.

#### **4.2 LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS.**

El programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con el Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software- GIDIS clasificado en A ante Colciencias y el Grupo de Investigación de Inteligencia Artificial (GIA) clasificado en C. Este es el resultado del trabajo mancomunado de docentes y estudiantes del Programa, para sacar adelante labores de Investigación. A GIDIS se encuentran adscritos los seis (6) semilleros de investigación:

MINERIA DE DATOS,  
SILUX – SOFTWARE LIBRE



VIDEOJUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL -VIRAL  
DESARROLLO DE SOFTWARE MÓVIL SIDS MOVIL  
APLICACIONES WEB SIAWEB  
REDES DE COMPUTADORES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA- SIRENSE

En el Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial – GIA, se encuentra el Semillero de Investigación en INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

Las líneas de investigación de los grupos de investigación abordan una estrecha relación con el currículo del Programa de Ingeniería de Sistemas, en el que se han identificado oportunidades de trabajo investigativo mediante la articulación desde tres temáticas. Estas son:

- Ingeniería de Sistemas
- Las TIC y sus implicaciones en la educación
- Ciencia de datos
- Software educativo y sistemas multimediales

#### **4.3 IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Mediante los diferentes proyectos de investigación que ha venido desarrollando los grupos de Investigación, se han generado resultados importantes al interior de la universidad y en los diferentes sectores, en la pequeña y mediana empresa, a través del desarrollo de aplicaciones que den solución a problemas de la región.

#### **4.4 INSERCIÓN EN REDES**

Los grupos de investigación GIDIS y GIA, han estado vinculados en redes de investigación, que han permitido un trabajo colaborativo, entre otras, se destaca la participación de la directora de Programa en la Red de Programas de Ingeniería de Sistema REDIS y al red del Nororiente, que hacen parte del capítulo de ACOFI, además de ser parte de la Red Colombia Verde. Los semilleros de Investigación están vinculados a la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Redcolsi).

El Programa de Ingeniería deberá buscar asociaciones estratégicas con grupos de investigación afines a los suyos y deberá vincularse a redes académicas nacionales e internacionales, de tal forma que le permitan a sus miembros (docentes, estudiantes y administrativos) participar activamente de los procesos de innovación, actualización y renovación de los temas propios de su objeto de estudio y que permitan al mismo Programa mantenerse actualizado y renovado permanentemente, respondiendo de esta forma a las necesidades cambiantes del medio.

#### **4.5 IMPACTO DEL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería de Sistemas se ha caracterizado desde sus inicios, por una formación orientada

al desarrollo de sistemas de información y la gestión de proyectos de tecnología de la información y comunicación, llevados en las mejores prácticas de la ingeniería del software, con técnicas y herramientas propias de la disciplina, que ha permitido dar respuesta a las necesidades de la sociedad con profesionales altamente comprometidos con el desarrollo de las regiones y del país. Para ello, el plan de estudios se ha estructurado de manera coherente con las tendencias de la profesión incorporando de manera continua mejoras en la calidad de su planta docente, de los recursos bibliográficos, laboratorios y medios de apoyo.

Desde el Programa se han establecido convenios de carácter empresarial que le permiten al estudiante contar con espacios de práctica profesional encaminados a mejorar sus habilidades y destrezas, que posibilita un apoyo permanente a la docencia para acercar al estudiante a sistemas modernos de manufactura, en el cual se aplica el conocimiento y se da la oportunidad al estudiante para el desarrollo de su creatividad al simular situaciones reales en escenarios empresariales. Igualmente se han creado espacios de formación y participación en diversos eventos e instituciones nacionales e internacionales a través de intercambios de movilidad estudiantil y de socialización de los resultados de investigación y extensión.

El programa ha venido generando un aporte importante al desarrollo regional y rural mediante proyectos de investigación y extensión, entre otros:

- “Apropiación de las TIC para el desarrollo integral de la mujer en la zona urbana del municipio de San José de Cúcuta”
- Análisis de la visibilidad internacional de la producción científica de la Universidad Francisco de Paula Santander en las Bases de Datos Scopus y web of science -WoS.
- Competencias docentes y estrategias tic para la construcción de una universidad sin exclusiones para la UFPS-Cúcuta
- The TIC in the administration of the processes and systematization of the bank of strains of the Laboratory of Researches in Advanced Microbiology of the UFPS.
- Math into the practice of software development
- Computational approaches to web service selection under QoS conditions in cloud environment"
- Perfil docente con visión inclusiva: TIC-TAC-TEP y las habilidades docentes
- Sistema autónomo de supervisión de residuos peligrosos basado en técnicas de aprendizaje autónomo

#### 4.6 BIENESTAR INSTITUCIONAL

La Universidad cuenta en Bienestar Universitario con diferentes espacios físicos que se utilizan para la realización de sus programas y la oferta de servicios que apuntalan la formación integral de la comunidad universitaria.

Aunque las anteriores acciones son desarrolladas por las distintas dependencias de la Institución involucradas en el sistema del Bienestar Universitario, la dirección y profesorado del Programa de Ingeniería de Sistemas contribuye a los propósitos del mencionado sistema, de la siguiente manera:

- a. Motivando a los estudiantes para que se involucren en las actividades programadas por Bienestar Institucional.
- b. Asignando profesores para los programas de consejería y tutoría.
- c. Propiciando la generación de un ambiente amigable para la convivencia y la productividad.



- d. Participando en las actividades que la Universidad programa como componente esencial en la formación integral del estudiante.
- d. Programando actividades académicas, deportivas y culturales complementarias orientadas a fortalecer la visión y compromiso social de la profesión.

## **5. LA PROYECCION SOCIAL EN EL PROGRAMA**

El programa de Ingeniería de Sistemas, de manera articulada con las políticas institucionales y líneas de trabajo de la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión, la Oficina de Relación Internacionales de la Universidad, realiza acciones para el desarrollo de programas que benefician a la comunidad, para ello, promueve la participación de estudiantes y docentes, en la construcción de nuevo conocimiento y en la generación de compromiso frente a la realidad social de la región y el país.

Por tanto, las estrategias para establecer la relación entre la academia y los problemas del entorno, el programa utiliza el trabajo desarrollado en el aula de clase y en las actividades de investigación, a fin de discutir, indagar y comprender la realidad social, económica y política del país; de manera que se pueda difundir en la comunidad académica, un compromiso social responsable frente a la búsqueda de soluciones a las necesidades en materia de formación, gestión empresarial y mejoramiento de procesos, que se presentan a nivel local, regional y nacional. La extensión es igualmente entendida como una posibilidad de aprendizaje y comprobación de saberes, como una fuente de temas de investigación y definitivamente como un medio que posibilita la docencia.

En cuanto la proyección social el Programa la concibe como la gestión que la Universidad, a través del programa, hace para dar al servicio de la comunidad los saberes que administra y produce. Se admite como compromiso institucional el sentido de servicio social de la Universidad, el cual se traduce en la presentación de soluciones a los interrogantes y problemas básicos que plantea la comunidad.

La Proyección Social, es entendida como a acción educativa orientada hacia la comunidad con el fin fundamental de desarrollar en los docentes y estudiantes del programa de Ingeniería de Sistemas, sentimientos de solidaridad y responsabilidad social para con la comunidad que se manifiestan a través de proyectos de interacción y servicio que pretenden mejorar la calidad de la enseñanza y la calidad de vida, confrontando la teoría con la práctica en un campo real de aplicación, siempre tratando de beneficiar a las comunidades.

La comunidad es el lugar natural para la investigación acción por cuanto en ella, sea urbana o rural, se dan, en diversos grados y variedades, problemas sociales que se espera deben ser solucionados, y respecto a los cuales es posible movilizar a los miembros de la comunidad, además de provocar la concientización que les permite comprender sus causas y ubicar otros niveles de responsabilidad.

La Proyección Social pone en contacto a la Universidad en general y al programa de Ingeniería de Sistemas en particular, con la realidad de las comunidades; les da oportunidad de corroborar en situaciones concretas, el grado de eficiencia de sus miembros universitarios, y sobre todo permite actualizar el currículo y sus técnicas según las exigencias de la realidad que afrontan.

La proyección social está orientada hacia las instituciones públicas o privadas, las comunidades y municipios que necesitan algún tipo de ayuda directamente relacionada con la razón de ser del programa de Ingeniería de Sistemas, encaminada al mejoramiento de las condiciones de vida de todos, haciendo énfasis en lo regional con lo que se pretende participar e influir en los procesos de desarrollo regional para transformar la sociedad, sin ignorar el contexto global que lo enmarca.

**Política.** Es una política del programa desarrollar de manera articulada la docencia con la investigación aplicada y la extensión a la comunidad, en concordancia con los progresos científicos y tecnológicos en el campo de los sistemas y computación; la estrategia para lograrlo consiste en comprometer a estudiantes y profesores en el desarrollo de proyectos de servicio social e investigación en el área de los sistemas.

## 5.1 OBJETIVOS

- Desarrollar en los docentes y estudiantes el sentido de democracia participativa, solidaridad, conciencia de la realidad social, justicia, paz, voluntad, esfuerzo y trabajo en equipo, como una vía para solucionar problemas de la sociedad.
- Vislumbrar la proyección social como un servicio integrado que pretende mejorar la calidad de la enseñanza y la calidad de vida, confrontando la teoría con la práctica en un campo real de aplicación, en beneficio de las comunidades.
- Buscar el perfeccionamiento de las competencias de las personas, su mejoramiento y actualización de las capacidades profesionales, la profundización de las relaciones, la comprensión del entorno que les rodea, la interpretación correcta de los hechos que se producen en el mundo, la movilización social, la innovación, el liderazgo, la participación comunitaria, entre otros aspectos.

## 5.2. COMO SE DESARROLLA LA PROYECCION SOCIAL

El programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS posee una gran variedad de canales para desarrollar su proyección social según su propia estructura, función y especialidad, entre los cuales se cuentan:

- ✓ Los grupos de investigación.
- ✓ Los trabajos de grado.
- ✓ Las Pasantías estudiantiles.
- ✓ La práctica profesional de sus estudiantes.
- ✓ Los cursos de extensión.
- ✓ Los convenios de cooperación con instituciones públicas y privadas.
- ✓ Actividades culturales, artísticas y deportivas con el objeto de contribuir a la formación integral.
- ✓ Conferencias, talleres, seminarios
- ✓ Gestión Tecnológica: acciones relacionadas con la innovación, generación, transferencia o actualización de tecnología, difusión
- ✓ Creación de Proyectos de proyección social

## 5.3 PRÁCTICAS CON PROYECCIÓN SOCIAL O EMPRESARIAL.

El programa busca lograr una compenetración con el entorno, de manera que pueda impactarlo positivamente constituyéndose en una buena referencia para la solución y comprensión de problemas, además podrá aportar capital humano altamente calificado para esta tarea; con el fin de alcanzar ésta meta, se realizan acciones como estudios y consultorías (ofrecidos como servicio técnico a las empresas y el Estado), prácticas sociales y pasantías, colaboración con entidades estatales (mediante conceptos técnicos), empresas y fundaciones, realización de prácticas académicas intra y extramurales, y el abordaje de la problemática local, regional y nacional desde la academia.

El programa cuenta con la participación directa de los docentes y estudiantes de la UFPS. Son estos últimos quienes bajo la dirección, asesoría y acompañamiento de los primeros, se encargan de diseñar e implementar soluciones a los problemas planteados por la sociedad al Programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS. Estos programas son:

- Apoyo y cooperación en el desarrollo informático de los municipios del Norte de Santander.

Objetivo: Poner al servicio de los municipios del Norte de Santander, la infraestructura humana y logística del Plan de Estudios de Ingeniería de Sistemas, con el fin de adelantar proyectos que le permitan a los entes municipales de la región, modernizar su gestión y administración.

- Apoyo a la modernización de los Entes Estatales

Objetivo: Apoyar y ser protagonista de las actividades de modernización que se desarrollan en las diferentes entidades del estado con el fin de mejorar sus sistemas de información.

- Apoyo al crecimiento Informático de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Objetivo: Participar activamente en el desarrollo de soluciones para satisfacer las necesidades que surgen al interior de la Universidad en el procesamiento de la información, con el fin de modernizar sus procesos, como hasta hoy ha sido la constante.

- Educación Continuada y Capacitación en informática a la comunidad nortesantandereana.

Objetivo: Responder a las necesidades de capacitación específica que la comunidad manifiesta y posicionar al programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, como el abanderado en la Región en estos aspectos.

- Desarrollo de soluciones informáticas para entidades privadas.

Objetivo: Hacer presencia en las entidades de la región, ofreciendo soluciones específicas a los problemas de tratamiento de la información.

### **Interacción del Programa con el entorno**

El programa busca que los estudiantes, egresados y docentes, encuentren un adecuado nivel de interacción con el medio, para este fin, se desarrollan mecanismos como: Estudios y consultorías ofrecidos como servicio técnico a las empresas y el estado.

El Proyecto Educativo Institucional como norte del quehacer institucional establece entre otras, como políticas de Proyección, Pertinencia y Compromiso Social:

- Asumir la proyección de la Universidad como un claro compromiso social para el desarrollo regional y nacional.
- Promover planes, programas y proyectos que contribuyan a resolver problemas del entorno



El programa de Ingeniería de Sistemas siguiendo estos lineamientos se compromete con el entorno, mediante programas y proyectos que complementan la teoría con la práctica y hacen partícipe al estudiante de la realidad social donde se desenvuelve. Esto se logra mediante la integración de la comunidad profesional, el sector gubernamental, el industrial y la comunidad en general por medio de alianzas estratégicas y acuerdos colaborativos. El uso de la tecnología es la herramienta principal que apoya todas las actividades académicas, administrativas y de servicio al estudiante.

Por medio de los programas de extensión se promueve la vinculación de la comunidad educativa con los diversos sectores de la sociedad, como el industrial, el gubernamental y el comercial. Además, favorece el intercambio y colaboración de profesores y estudiantes con otras instituciones educativas nacionales e internacionales.

La extensión del Programa es un conjunto de actividades de aprendizaje social, la renovación y de comunicación entre el Programa Académico y su entorno. Las actividades de extensión permiten crear, promover, rescatar, preservar y difundir la cultura científica, tecnológica, humanística, artística y deportiva.

Todos los programas de extensión que desarrolle el Programa de Ingeniería de Sistemas deben contribuir al cumplimiento de la misión institucional y del programa.

Para lograr lo anterior, el Programa de Ingeniería de Sistemas:

- Materializará en su misión de forma clara y expresa, su compromiso en relación con el entorno.
- Celebrará convenios de cooperación académica y científica con otras instituciones de educación superior.
- Celebrará convenios con entidades de orden público o privado que tengan por objeto
- contribuir al desarrollo de la región y el país.
- Elaborará y ejecutará proyectos institucionales de capacitación y extensión para las
- comunidades de acuerdo con su propio PEP y con las necesidades del entorno.
- Realizará un seguimiento a la ejecución y cumplimiento de los objetivos de los convenios que suscriba.
- Destinará recursos humanos y económicos para la ejecución de proyectos de extensión dirigidos a la comunidad.
- Velará por que cada uno de los programas académicos influya en los procesos sociales y económicos de la región y el país.

#### **5.4 SEGUIMIENTO A LOS GRADUADOS**

La política institucional en materia de graduados está contemplada el Seguimiento a los graduados, aprobado por el Consejo Superior mediante **Acuerdo XXXXXXXX**, y se concreta en en brindar a sus egresados y graduados servicios similares a los que habitualmente se presta a los estudiantes regulares, considerando las características especiales en su condición de egresado.

El objetivo del Seguimiento a los graduados es orientar las acciones institucionales para la interacción con sus egresados, en congruencia con la misión, visión y proyecto educativo de la UFPS, estimulando el sentido de pertenencia hacia la Universidad y retroalimentando la docencia y la investigación.

El programa de Ingeniería de Sistemas cuenta con 1641 graduados a diciembre 2022, a los que se hace seguimiento continuo para evaluar el impacto y pertinencia de su proceso de formación.

La Universidad, consciente del papel preponderante que cumple el egresado, crea la Oficina del Egresado, adscrito a la Vicerrectoría de Bienestar. Este tiene como Misión la integración y la generación de procesos de interrelación entre los Egresados y la Institución. Así, se constituye en enlace continuo de la Alma Mater con sus profesionales. Se cuenta con representación efectiva de un egresado permanentemente en el Comité Curricular del Programa, también, existen espacios generados por la institución y el programa que permiten la integración con gremios identificados plenamente con el quehacer del Ingeniero de Sistemas.

Se ha dinamizado la interacción entre el programa y el egresado a nivel individual, a través de comunicaciones permanentes a través de Internet, grupos de whatsapp, grupo Facebook y correos electrónicos. Para fortalecer el programa es necesario continuar en esta labor, en donde se programen reuniones anuales de egresados con el fin de intercambiar conceptos que influyen en la formación de los futuros ingenieros.

## **5.5 VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL**

El programa de Ingeniería de Sistemas de la UFPS, dentro de sus estrategias de crecimiento y consolidación, busca ser reconocida a nivel internacional, por sus procesos de formación, investigación y extensión, que posibiliten el acercamiento de la comunidad académica a las nuevas realidades de la profesión y hagan de este un programa altamente competitivo. En razón a lo anterior, se asume el proceso de Internacionalización como una prioridad cuyo propósito es contextualizar el currículo de acuerdo a las nuevas tendencias y corrientes de formación y de la profesión a nivel internacional.

La internacionalización se presenta como la oportunidad para asumir proyectos que apunten a buscar soluciones a problemáticas globales y que se deberán desarrollar mancomunadamente con pares investigadores de otros países, que aporten al fortalecimiento de la investigación y la extensión y faciliten la visibilidad de la producción científica tanto de docentes como de estudiantes. Así mismo se busca realizar un ejercicio de movilidad permanente de estudiantes y docentes, que ayuden a mejorar las competencias profesionales de unos y otros. La Internacionalización se convierte en un pilar que permita elevar la calidad del programa, es el de posibilitar a los docentes la mejora continua de su cualificación, pensando en procesos de formación avanzada, en Universidades con alto reconocimiento.

Sin duda alguna la estrategia de internacionalización permitirá la vinculación en redes y comunidades científicas que facilitará la integración, el desarrollo académico, cultural y social de la comunidad estudiantil y docente adscrita al programa.

El programa de Ingeniería de Sistemas tiene establecidos los convenios de cooperación nacional y los convenios de cooperación internacional. El primero busca con este tipo de convenios es facilitar el trabajo colaborativo Interinstitucional en el desarrollo de proyectos de investigación y extensión, así como la participación de estudiantes en actividades académicas que aporten a la formación profesional.

El segundo busca la participación en actividades de movilidad internacional que posibiliten al estudiante



estar en contacto con programas afines de universidades del exterior, con el propósito de fortalecer su fundamentación académica, conocer culturas de otros países y ante todo estar a la vanguardia con los cambios y tendencias en Ingeniería Industrial contextualizándolo con realidades y culturas diferentes a la nuestra y participar en redes que favorezcan la divulgación del trabajo de investigación, en particular el trabajo con los grupos y semilleros de investigación.

## 6. ESTRUCTURA ACADÉMICO ADMINISTRATIVA DEL PROGRAMA

Dentro de la estructura orgánica vigente en la Institución, el programa Ingeniería de Sistemas se encuentra adscrito a la Facultad de Ingeniería guardando estrecha relación con los demás programas de pregrado en Ingeniería existentes en la Institución.

Para el desarrollo de sus actividades de docencia, investigación y proyección social y extensión, el programa está estructurado actualmente de la siguiente manera:

- ✓ Un (1) director del Programa,
- ✓ Una (1) secretaria
- ✓ docentes de Tiempo completo y
- ✓ Docentes hora cátedra

El programa Ingeniería de Sistemas cuenta con un Comité Curricular en los cuales se da participación a estudiantes, docentes y egresados.

**Comité Curricular.** Hacen parte de este comité docentes de tiempo completo, el director de programa, quienes representan el área de formación en ciencias básicas, socio-humanidades, un representante de los estudiantes y un graduado. La función de este Comité es la de discutir todos los aspectos de carácter académico, buscando mejorar la calidad del currículo, mediante el análisis de contenidos, ajustes curriculares, revisión de microcurrículos, perfiles de docentes e integración genérica de los cursos.

**Planta docente.** El programa cuenta con docentes idóneos, con nivel de cualificación de Doctores y Maestría de los profesores de tiempo completo y profesores de cátedra.

Es conveniente señalar que la planeación, administración y seguimiento de los mismos, se tienen establecidas unas instancias a nivel institucional y del mismo programa que permiten un trabajo articulado en torno a la mejora continua que reflejen la pertinencia del ejercicio académico plasmado en el Proyecto Educativo Institucional (PEI). El programa de Ingeniería de Sistemas fundamenta su trabajo con base en los lineamientos dados por la Universidad.

### DEL PERFIL DOCENTE

En la Universidad Francisco de Paula Santander, existe un proceso de selección y vinculación de profesores reglamentado por el Acuerdo 093 de 1996 (Estatuto Docente) que sigue las normas nacionales establecidas en la ley 30 de 1992. Además, para la selección y vinculación de profesores nuevos, se reglamenta en el Acuerdo 032 de 2007 (Reglamentación del concurso público docente), el cual sigue las normas establecidas por el decreto 1279 de 2002, donde se establecen los criterios y requisitos para la adjudicación de puntajes a los participantes.

Igualmente, en el Acuerdo 048 de 2006 se compilan los Acuerdos que conforman el Estatuto General de la UFPS y en su artículo 105 establece:

- Régimen de vinculación, promoción, categorías, retiro y demás situaciones administrativas.
- Derechos, obligaciones, inhabilidades, incompatibilidades, distinciones y estímulos.
- Establecimiento de un sistema de evaluación del desempeño del profesor universitario y
- Régimen disciplinario.

Se hizo una mejora al proceso de selección modificando el acuerdo 032 de 2007, mediante los acuerdos 043 de 2008 y el acuerdo 081 de 2015 para dar mayor claridad a la evaluación de los procesos de vinculación de docentes de planta. La Universidad con relación a la permanencia de los profesores en el programa y el relevo generacional ha establecido diversas políticas y estrategias, de las cuales existen evidencias de su aplicación.

La Universidad en el Acuerdo 093 de 1996 (Estatuto docente) reglamenta el ejercicio de la docencia, las funciones y el desempeño de los profesores. En él, se establece la normativa que define la selección, vinculación y seguimiento de los profesores de carrera. Este estatuto se divulga de forma impresa y a través del sitio Web institucional. Igualmente, se aplica como estrategia para promover el conocimiento del estatuto profesoral, un proceso de inducción que se hace a los docentes nuevos vinculados y en el cual se les hace entrega de toda reglamentación vigente.

El Estatuto Docente Universitario, expedido mediante el acuerdo N° 093 de 1996, enuncia la adopción de la carrera docente y regula las relaciones entre la Universidad y sus profesores, dentro de los marcos que definen la Constitución Política y las leyes de la República de Colombia. El estatuto reafirma los principios de autonomía, defensa del interés público, excelencia académica y status del profesor universitario, contempla las normas reguladoras de los procesos inherentes a los deberes, derechos, funciones, inhabilidades e incompatibilidades, estímulos y distinciones de los docentes. De este modo se propician espacios de capacitación y actualización del profesorado, con el propósito de garantizar la formación integral de los estudiantes orientados en logro del objetivo primordial de la Educación Superior.

En relación con lo dictado por el Acuerdo N° 096 de 1993 “Por el cual se expide el estatuto docente universitario”, artículo 35, la Universidad hace un reconocimiento al docente por la dedicación laboral y por la calidad excelente en el cumplimiento de su misión, la remuneración correspondiente a la dedicación, será establecida en el ordenamiento legal vigente. En su artículo 44, se definen los derechos de los docentes, en los cuales se evidencian los beneficios planteados por la Universidad en pro de su bienestar, incentivando la preparación y superación académica en pro de la excelencia educativa. A continuación se presentan los derechos que están acorde con los incentivos a los docentes:

- Obtener licencias, permisos remunerados, comisiones, pasantías y períodos sabáticos de acuerdo con la Ley.
- Ser promovido en el Escalafón Docente, de acuerdo con las normas consagradas en el Estatuto.
- Disfrutar de los servicios de bienestar universitario según lo dispuesto por la Ley, las convenciones colectivas, los convenios laborales, el presente estatuto y demás normas vigentes de la Institución.

## **7. SISTEMA DE EVALUACION DEL PROGRAMA**

Uno de los propósitos que se encuentran implícitos en el PEI de la Universidad es la reconstrucción permanente del currículo (revisar y readecuar la oferta educativa y la actualización de planes y programas de estudio) con el fin de ofrecer opciones de formación profesional de calidad, actualidad, relevancia y pertinentes con las demandas sociales y los requerimientos del desarrollo socioeconómico nacional, regional y local.

Atendiendo a este propósito, el PEP define como una de las líneas prioritarias de trabajo la de "Evaluación y Actualización Curricular". La evaluación del programa curricular se convierte para la carrera de Ingeniera de Sistemas en la estrategia adecuada para el logro de tal fin y define como su propósito fundamental el de "mejorar la calidad formativa de los profesionales".

Para cumplir con este propósito, la carrera de Ingeniería de Sistemas cuenta con la participación del Comité Curricular, cuyos miembros son protagonistas en la Evaluación de Programa Académico, fundamentando una propuesta innovadora de reestructuración curricular, especialmente de un esquema flexible que considera y apunta hacia los nuevos requerimientos nacionales e internacionales que se relacionan con la acreditación académica y profesional.

La evaluación del programa se ha realizado aplicando el criterio de pertinencia al revisar en qué medida los propósitos u objetivos del programa académico que se evalúa son actuales y responden a las necesidades del contexto social (la evaluación externa).

Del mismo modo los criterios de congruencia y consistencia se aplican en la evaluación del programa cuando se busca conocer la relación entre los mismos objetivos que se encuentran definidos en el programa académico.

La evaluación del Programa de Ingeniería de Sistemas es muy importante dado que aquí se pueden encontrar especificadas las actividades que regulan y ordenan la vida de un programa académico. Estos representan el deber ser del programa. La evaluación en el Programa es una actividad permanente y continua que busca la calidad y la excelencia de los eventos educativos y es parte del proceso de formación integral del estudiante.

Es claro para el Programa de Ingeniería de Sistemas que los procesos de creación y evaluación de programas están entrelazados. La creación organiza los contenidos y es el punto de partida para la evaluación del programa. Además, la evaluación presenta una oportunidad para evidenciar y garantizar ofrecimientos de la más alta calidad. También, para planificar el futuro basado en los logros alcanzados y en las oportunidades y retos, presentes y proyectados.

Entre otros objetivos de la evaluación del programa está evidenciar y mejorar la calidad de la enseñanza, los procesos de aprendizaje, la investigación y el servicio, “mediante la revisión periódica de los resultados alcanzados por el programa y de la forma de atender esas áreas, mediante el establecimiento de prioridades para la acción a corto y a mediano plazo”.

La carrera de Ingeniería de Sistemas establece una serie de indicadores para evaluar el programa académico. Internamente, además, en forma continua se genera información sobre aspectos significativos



del proceso educativo como las evaluaciones parciales de los programas académicos, tales como el desempeño docente o la información sobre el rendimiento de los estudiantes.

**¿Qué se evalúa?** El Programa de Ingeniería de Sistemas considera como evaluación al conjunto de acciones mediante las cuales se toma información del estudiante y del proceso de enseñanza – aprendizaje para formar un juicio correcto, comparativo y continuo, conducente a la adecuada formación del Ingeniero de Sistemas acorde con las características y cualidades definidas en la misión y el perfil profesional.

**El académico.** Este proceso permite observar el desarrollo del “ser”, el “saber” y el “hacer”, a través de evaluaciones actitudinales, conceptuales y procedimentales, respectivamente.

- La evaluación actitudinal se basa en procedimientos de observación, por cuanto su objetivo es identificar la actitud del estudiante en su desarrollo personal y profesional. Esta es una evaluación cuyo proceso es lento y complejo, por la necesidad de apreciar cambios de actitudes que muchas veces son poco observables.
- La evaluación conceptual tiene como finalidad establecer el nivel de conceptos que han sido apropiados por el estudiante.
- La evaluación procedimental determina el nivel de destreza que el estudiante va adquiriendo con el tiempo. Este es un proceso continuo y mide en el estudiante su versatilidad, es decir, su capacidad para aplicar conceptos en diferentes situaciones.

**El formativo.** Está directamente relacionada con la evaluación actitudinal. Contempla la evaluación antropológica, axiológica y psicobiológica.

- La evaluación antropológica hace referencia al desarrollo del estudiante como ser individual, con sus potencialidades, singularidad y creatividad.
- La evaluación axiológica permite identificar el avance en el desarrollo del estudiante en cuanto a los valores que el programa se ha propuesto como características esenciales de su egresado.
- Finalmente, la evaluación psicobiológica hace referencia a la personalidad, el carácter y la madurez del estudiante.

**El intelectual.** Esta evaluación está basada en la recolección de información necesaria para elaborar un juicio sobre el desarrollo del estudiante en cuanto al trabajo intelectual que debe realizar. Este trabajo intelectual se refleja en diferentes técnicas como: la conceptualización (a partir de la abstracción y la definición), la formación de juicios, la inferencia inductiva y deductiva, el razonamiento y el análisis de la explicación.

**Compromiso social.** En este proceso se tienen en cuenta las actitudes y aptitudes del estudiante que le permitan contextualizar y desarrollarse como líderes gestores de desarrollo para la sociedad a la que pertenecen.

## 7.1 EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO

El currículum actualizado del programa deberá tener congruencia, consistencia y validez en relación con la organización y dirección de las experiencias de enseñanza aprendizaje que se ha propuesto el programa. El currículum deberá desarrollar, cuando menos, los siguientes componentes:

1. El plan de estudios, que explicita claramente los objetivos, contenidos y las actividades de enseñanza y aprendizaje, así como su congruencia, consistencia, articulación y pertinencia con los propósitos del programa académico.
2. El diagnóstico de necesidades sociales, económicas, políticas y de desarrollo científico y tecnológico, local, regional y nacional, así como del avance de la disciplina en el mundo, que fue el sustento para la creación o modificación del plan de estudios. El diagnóstico debe ser adecuado, pertinente y actualizado.
3. Los objetivos, que deberán expresar de manera clara las intenciones, metas y utilidad del programa.
4. El perfil de ingreso al programa académico, que especifique los conocimientos, habilidades y actitudes que deberán reunir los aspirantes para ingresar, así como los requisitos de escolaridad y administrativos.
5. El perfil de egreso, que deberá señalar los conocimientos, habilidades, actitudes, aptitudes y valores que los alumnos tendrán al concluir los estudios previstos en el programa académico, el cual deberá ser congruente con sus objetivos.
6. La estructura curricular, que señale los planos que lo integran (epistemológico, pedagógico y psicológico, entre otros), la cobertura, congruencia y adecuación de la institución que rige el plan de estudios, así como la adecuación del mapa curricular en cuanto a: su articulación horizontal y vertical, la obligatoriedad, electividad y selectividad de las asignaturas o equivalente, su ponderación en términos de créditos, y la proporción y ubicación de las horas teóricas, prácticas y teórico-prácticas.
7. Los programas de las asignaturas o equivalente, que guían el proceso de enseñanza aprendizaje, deberán contener, al menos, los siguientes elementos:
  - Objetivo general, congruente con los objetivos del plan de estudios,
  - Objetivos particulares de cada tema, descripción del carácter de la materia,
  - Las competencias que se espera desarrollar en el estudiante
  - El contenido mínimo cada una de las unidades que conforman el curso
  - El método y procedimiento de evaluación del aprendizaje, y
  - La bibliografía básica y apoyo.
8. La revisión del plan de estudios se debe realizar periódica y colegiadamente.
9. La operación de mecanismos y procedimientos para el seguimiento y evaluación del plan de estudio deberán ser adecuados y suficientes.

## 7.2 EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES.

**Marco Normativo.** La Universidad considera, que la evaluación debe orientarse como una acción permanente, entendida como el conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de conocimientos y el desarrollo de capacidades de los estudiantes durante su vida universitaria. La evaluación en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), se enmarca dentro de la normativa de la Universidad:

- Estatuto Estudiantil (acuerdo No. 065 de agosto 26 de 1996), en el capítulo IV del título II (artículos del 34 al 39) el cual reglamenta el nivel académico. En el título IV, capítulo I (artículo 96 A 115) se reglamenta los procesos en la realización de los exámenes, evaluaciones y evaluadores, igualmente en el capítulo II (artículo 116 a 122) las calificaciones y en el capítulo III (artículo 123 a 132) la otorgación del título.
- El Acta 014 de 25 de noviembre de 2002 del Consejo Académico, plantea la evaluación, como la acción permanente por medio de la cual se busca apreciar, estimar, emitir un juicio sobre los procesos de desarrollo del estudiante y sobre los aspectos cognoscitivos, pedagógicos, psicológicos y filosóficos, todo se fundamenta en el currículo centrado en el estudiante y la relación de aprender entre el profesor y el estudiante. A sí mismo, se plantea la evaluación como un acto reflexivo que identifica en el aprendizaje sus cambios y estimula la aprehensión del saber académico y transforma el discurso intelectual del maestro, que críticamente en la acción pedagógica y el papel informativo de las teorías del conocimiento, va construyendo el valor axiológico de la interacción humana, que desarrolla y estimula el pensamiento.
- Política Curricular (acuerdo No. 006 de marzo 5 de 2003), en el artículo 29 plantea que la evaluación del aprendizaje busca verificar los logros de cada estudiante y sus desempeños en el programa curricular en el marco del propósito de formación establecidos. De otra parte, en el artículo 30 del mismo, se reconoce la evaluación del aprendizaje como un campo de permanente desarrollo e indagación y por lo tanto establece el requerimiento de flexibilizar los reglamentos estudiantiles de tal manera que se posibilite la innovación en esta materia dentro de las exigencias de rigor académico y viabilidad organizacional

### **7.3 LA EVALUACIÓN EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

El programa de Ingeniería de Sistemas entiende la evaluación como componente que propicia la formación integral del estudiante, en el que intervienen diferentes actores y procesos. La evaluación está orientada no solamente al desarrollo de su potencial cognoscitivo o para el quehacer técnico o profesional sino también para promover el desarrollo del estudiante en sus potencialidades llevándolo además a adquirir aquellas actitudes requeridas por el futuro profesional que le permitan abordar el cuidado de la salud y de la vida de las personas en el ámbito clínico y comunitario.

Se entiende la evaluación como un proceso, como lo afirma Elola y Toranzos: “toda evaluación es un proceso que genera información y en este sentido siempre implica un esfuerzo sistemático de aproximación sucesiva al objeto de evaluación. Pero esta información no es casual o accesoria sino que la información que se produce a través de la evaluación genera conocimiento de carácter retroalimentador, es decir significa o representa un incremento progresivo de conocimiento sobre el objeto evaluado. Desde esta perspectiva la evaluación permite poner de manifiesto aspectos o procesos que de otra manera permanecen ocultos, posibilita una aproximación en forma más precisa a la naturaleza de ciertos procesos, las formas de organización de los mismos, los efectos, las consecuencias, los elementos intervinientes, etc...”

Se asume la evaluación como parte esencial de la formación de los estudiantes, que se caracteriza por ser flexible, dinámica, participativa, continua, integral y formativa al desarrollar potencialidades en el estudiante y llevarlo a adquirir aquellas aptitudes requeridas para el futuro profesional. Estos criterios, se aplican en los previos, quices, trabajos, asesorías, ensayos, proyectos de investigación, laboratorios,

talleres, seminarios, exámenes, prácticas profesionales y otros que el docente aplica durante el desarrollo de las diferentes áreas, cursos, asignaturas y proyectos.

### **7.3.1. Características de la Evaluación en el Programa de Ingeniería de Sistemas.**

- **Flexible:** Es decir, que tenga en cuenta los ritmos de desarrollo del estudiante en sus diferentes aspectos; por lo tanto, debe considerar la historia del estudiante, sus intereses, sus capacidades, sus limitaciones y en general, su situación concreta.
- **Dinámica:** Que genera cambios que favorecen la vida del educando (busca principalmente interactuar con el estudiante).
- **Participativa:** Debe involucrar a todos los agentes de la comunidad educativa y propiciar un espacio para la autoevaluación y la coevaluación.
- **Continua:** Es decir, que se realice de manera permanente con base en un seguimiento que permita apreciar el progreso y las dificultades que puedan presentarse en el proceso de formación de cada estudiante, a todo lo largo del proceso académico y de aprendizaje.
- **Integral:** Debe tener en cuenta todos los aspectos o dimensiones del desarrollo del educando (visión holística).
- **Formativa:** Busca principalmente reorientar los procesos de enseñanza aprendizaje en el campo educativo, de manera oportuna, a fin de lograr su mejoramiento y el éxito en los procesos.

### **7.3.4 Fines de la Evaluación.**

Para el programa de Ingeniería de Sistemas, el fin de la evaluación como parte de lo educativo es propiciar la formación integral y no exclusivamente calificar. La evaluación como parte esencial del proceso pedagógico busca mejorar los procesos y resultados de los estudiantes, el grado, el aula y la institución, tiene entre otras las siguientes finalidades:

- ✓ Diagnosticar el estado de los procesos de desarrollo del estudiante y pronosticar sus tendencias.
- ✓ Identificar las características personales, los intereses, los ritmos y estilos de aprendizaje.
- ✓ Aprender de la experiencia y ofrecer oportunidades para aprender.
- ✓ Afianzar los aciertos y corregir oportunamente los errores.
- ✓ Identificar dificultades, deficiencias y limitaciones.
- ✓ Reorientar los procesos.
- ✓ Potenciar las capacidades y sus habilidades.
- ✓ Socializar los resultados (proceso de apertura).
- ✓ Asegurar el éxito del proceso educativo y, por lo tanto, evitar el fracaso escolar.
- ✓ Ofrecer al educando oportunidades para aprender del acierto, del error y la experiencia.
- ✓ Promover, certificar o acreditar a los estudiantes.
- ✓ Obtener información para tomar decisiones.
- ✓ Transferir los conocimientos.
- ✓ Orientar el proceso educativo y mejorar su calidad.
- ✓ Afianzar los valores y actitudes.

El propósito de la evaluación entonces no es identificar a los que sí tuvieron éxito o a quienes perdieron o fracasaron, sino de orientar o reorientar el trabajo de unos y otros. Este análisis que ha de ser individual y grupal es de gran importancia para identificar y verificar los conocimientos, los objetivos y las habilidades, no solo con el fin de dar una calificación, sino de observar y analizar como avanzan los procesos de aprendizaje y formación implementados.

### **7.3.5 Procesos que se valoran en la Evaluación.**

El programa centra su práctica educativa en la persona humana y a su cualificación, a través de acciones de docencia, investigación y proyección social, involucrando al estudiante en vivencias intelectuales, estéticas, morales y éticas que le permitan sentirse implicado y afectivamente comprometido en prácticas específicas y valores determinados. Por ello todo conocimiento desde el aula, la Institución, los escenarios de practica o desde lo pedagógico se construye mediante el desarrollo de procesos: cognitivos (desarrollo del conocimiento: aprender a conocer), comunicativos (aprender a interactuar y trabajar en equipo), psicomotrices (aprender a hacer) y socio-afectivos (aprender a amar, aprender a vivir juntos, aprender a ser: Autonomía). La evaluación es la acción permanente por medio del cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobres estos procesos.

#### **a. El desarrollo cognoscitivo.**

Tiene que ver con la adquisición, construcción o reconstrucción del saber, con base en el desarrollo del pensamiento que implica actividades como la atención, la percepción, el análisis, la síntesis, la solución de problemas, la construcción y manejo de conceptos, principios y métodos, entre otros. Favorece la apropiación permanente del conocimiento universal, actualizado y pertinente, el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y argumentativa. El programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Francisco De Paula Santander mediante diferentes estrategias y métodos de evaluación, valora en el estudiante:

- Capacidad de observación y descripción.
- Identificación y clasificación.
- Interpretación y comprensión.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Aplicación y valoración.
- Pensamiento lógico.
- Integración de conceptos y teorías.
- Investigación y creatividad.

#### **a. El desarrollo comunicativo.**

Se refiere a la capacidad para manejar y comprender distintas formas de expresión, producir y captar mensajes, manejar códigos y sistemas simbólicos, construir y comprender significados. Aquí se destaca la construcción y comprensión del discurso oral y escrito; así como sus relaciones interpersonales en contacto con el conocimiento. Dentro de los procesos que se deben evaluar se incluyen:

- Capacidad de escuchar y hablar.
- Forma de expresión de ideas y conceptos.
- Interpretación de signos y símbolos.

- Interpretación, comprensión y creación.
- Argumentación discursiva y coherencia teórica.
- Participación en grupos.
- Adaptación de los mensajes según características del interlocutor.

**b. Proceso de Habilidades y Destrezas.**

Valora en el estudiante la adquisición y desarrollo de habilidades y destrezas requeridas en la gestión del Ingeniero de Sistemas. Incluye:

- Planeación de actividades.
- Elección de métodos adecuados.
- Utilización y manejo de recursos, textos, métodos.
- Organización de ideas
- Liderazgo e iniciativa
- Desarrollo de actividades responsables.
- Aplicación del proceso de Ingeniería

**c. El desarrollo valorativo y socio-afectivo.**

Tiene que ver con la relación con los otros, con los valores morales, éticos y estéticos hacia la formación personal y profesional, a la tolerancia y al respeto por el otro. Los valores morales, apuntan a la formación del sentido de justicia, a la observancia de las normas, a la participación, al respeto de los derechos humanos, a la tolerancia, a la convivencia, al desarrollo de la autonomía. Valora:

- Capacidad de dirigir y ser dirigido
- Respeto a la diferencia y desarrollo a la tolerancia.
- Liderazgo e iniciativa
- Capacidad de interactuar y decidir en grupo
- Respeto de las normas establecidas
- Seguridad en sus acciones
- Motivación e interés.
- Aprender a interactuar y decidir en grupo
- Aprender a cuidarse y cuidar el medio ambiente

### **7.3.6 Tipos de Evaluación que se aplican en el Programa de Ingeniería de Sistemas**

La evaluación es un proceso constante que mejora la acción pedagógica y orienta los aspectos del acto educativo. El programa de Ingeniería de Sistemas aplica diferentes tipos de evaluación que le permiten a los autores del proceso enseñanza aprendizaje reconocer y fortalecer los aciertos, corregir errores, reorientar los procesos, que proveen al profesor y al estudiante caminos de acercamiento, de respeto, contribuyendo a construir desde el espacio universitario una persona más autónoma y libre para participar en lo que le afecta (principios éticos y democráticos).

Las diferentes tipos de evaluación permiten verificar el logro de los competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, planteadas para cada curso; así como el desarrollo de los procesos: cognitivos, comunicativos, sicomotrices y socio-afectivos.



¿Cómo se evalúa? Teniendo en cuenta que la evaluación es el mecanismo mediante el cual se toma información que permite corregir desviaciones de los objetivos, cambiar prácticas pedagógicas, y en general tomar decisiones sobre el proceso de formación cuando sea oportuno. El programa de Ingeniería de Sistemas establece los *siguientes lineamientos generales*:

### **Tipos de evaluación que tendrá en cuenta el programa de Ingeniería de Sistema**

**Evaluación diagnóstica.** Tiene dos propósitos principales: establecer el nivel de conocimiento con el que ingresa el estudiante e identificar sus características que puedan incidir en la formación, y por ende determinan la especificidad en la evaluación. Los resultados de la evaluación diagnóstica inciden en la programación académica, por cuanto el punto de inicio estará influenciado por el nivel de conocimientos con el que llegan los estudiantes. el diagnóstico contribuye al proceso, por cuanto el profesor es guía y el alumno es quien construye su propio conocimiento, a partir de lo que ya sabe y de la corrección de las ideas erróneas que tiene. Con base en lo anterior, el proceso de aprendizaje se centrará en proporcionar los elementos necesarios para que el estudiante modifique y enriquezca su estructura cognitiva a partir del conocimiento previo, produciendo así aprendizaje significativo.

La Evaluación diagnóstica también se le denomina evaluación inicial. Para Zabala [32], la evaluación es un proceso, y la primera fase de este proceso es la evaluación diagnóstica o inicial donde el docente debe interesarse por conocer lo que cada uno de los estudiantes sabe, lo que sabe hacer y lo que puede llegar a saber hacer y cómo aprenderlo. Las respuestas a estas preguntas proporcionan las pautas necesarias para definir una propuesta de intervención y para poder organizar una serie de actividades de aprendizaje que posibilite el progreso del estudiante. La evaluación diagnóstica, cumple una función orientadora.

*“El diagnóstico es parte de todo el proceso e implica a partir de los objetivos propuestos, la determinación del desarrollo alcanzado por el estudiante y su desarrollo potencial, lo que permite trazar las estrategias docentes educativas adecuadas y atender a las diferencias individuales”.* [33]

La evaluación diagnóstica, es llevada a cabo al comienzo del proceso de enseñanza (de un curso, de una unidad, de un tema) y aporta al maestro conocimiento acerca de los saberes de sus estudiantes. Le permite indagar sobre los conocimientos previos (prerrequisitos esenciales para obtener éxito en el curso), identificar las fortalezas y las dificultades de cada estudiante y sus posibles causas. De manera tal, que el profesor identifique el punto de partida, que le permitirá reorientar el proceso de enseñanza para dar respuesta a las necesidades educativas del estudiante.

Las diferentes formas de diagnóstico de los conocimientos que se utilicen, deben permitir al docente determinar los conocimientos logrados y los que faltan lograr, así como los niveles con los que el estudiante puede operar y los procedimientos que emplea. El diagnóstico debe verse no como una calificación o puntuación, sino como la determinación de los elementos del conocimiento.

Los profesores en el programa de Ingeniería de Sistemas pueden emplear diferentes estrategias para la evaluación diagnóstica, entre las que se encuentra:

- La observación sistemática del estudiante.
- Entrevistas individuales y grupales.
- Aplicación de cuestionarios escritos.
- Preguntas orales,

- Estudio de la documentación: evaluación de prácticas formativas, desempeño académico (registro de calificaciones).

**Evaluación formativa.** Corresponde a la evaluación del proceso enseñanza – aprendizaje, su principal característica es que permite introducir al proceso las modificaciones que sean pertinentes sin esperar a que éste termine, por cuanto involucra la evaluación diagnóstica, la evaluación al final de cada tarea y el diseño de correctivos que realimenten el proceso de formación.

La evaluación formativa busca, básicamente, obtener información para responder tres interrogantes: *¿Para qué ha servido el proceso? ¿En qué medida se han logrado los objetivos propuestos? ¿Cuáles son las acciones válidas para lograr cumplir con el proceso de acuerdo a las fallas que se han tenido?.*

Esta evaluación se realiza en forma continua por estar inmersa en el proceso de enseñar y de aprender; tiene como objetivo detectar dificultades, deficiencias y errores en los aprendizajes de los estudiantes. Esto le permite al maestro indagar sobre las causas que las provocan, trabajar a partir del error y tener insumos para tomar decisiones tendientes a ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades. Al igual que la evaluación diagnóstica, este tipo de evaluación ayuda a reorientar la labor docente, a realizar reprogramaciones en las planificaciones y a direccionar aspectos básicos que el estudiante debe alcanzar. Este tipo de evaluación aporta al proceso interactivo de enseñar y aprender, los mayores insumos para lograr una enseñanza eficaz.

El uso de los resultados de esta evaluación está orientado a recoger información para usarla en prevenir posibles fracasos y evitar la acumulación de obstáculos que impidan el avance de los aprendizajes. En el proceso de aplicación en el aula del plan de intervención previsto por el docente habrá que ir adecuando las tareas, las actividades, sus contenidos, los tiempos, a las necesidades de cada estudiante. Según como sean las respuestas de los estudiantes a las propuestas, habrá que ir introduciendo actividades nuevas y modificando el plan de intervención, adaptándolo a las nuevas necesidades que se planteen.

La evaluación formativa hace referencia a sistemas de evaluación cuya principal finalidad es mejorar el aprendizaje del alumnado y el funcionamiento del proceso de enseñanza y aprendizaje (López, 2006), situación que se ha evidenciado en varias investigaciones, entre ellas la realizada por Black y Wiliam, [34], que muestra que la evaluación formativa es un componente esencial del trabajo en el aula y que su desarrollo puede elevar los desempeños de los estudiantes.

### **Evaluación sumativa.**

Una vez cumplido el proceso de formación, es importante determinar el nivel de logro final, que si bien no podrá ser incorporado al proceso que termina, sí puede fortalecer los que se inician. El objetivo de esta evaluación es conocer lo que saben los estudiantes a fin de comprobar qué es lo que han aprendido y cómo han quedado integrados los conocimientos dentro de su estructura cognitiva.

La evaluación sumativa o integradora, se realiza al final del ciclo escolar, de un semestre, de una unidad temática, permite conocer el grado de aprendizaje de cada estudiante y determinar cuál deberá ser el punto de partida para una nueva intervención.

La evaluación sumativa, toma datos de la evaluación formativa, obtenidos durante el proceso, y añade a éstos, otros obtenidos de forma más puntual, como lo afirma Zabala *“la evaluación sumativa o integradora se entiende como un informe global del proceso que, a partir del conocimiento inicial (evaluación inicial), manifiesta la trayectoria que ha seguido el estudiante, las medidas específicas que se han aprendido, el resultado final de todo el proceso y, especialmente, a partir de este conocimiento, las previsiones sobre lo que hay que seguir haciendo o lo que hay que hacer de nuevo.”*

Sus objetivos son calificar en función de un rendimiento, otorgar una certificación, informar sobre los progresos realizados tanto a los estudiantes, como a las familias, como a las instituciones. Aporta datos para saber si se han alcanzado o no, y hasta qué punto, las intenciones educativas de la intervención pedagógica. Es por lo tanto un instrumento de control del proceso educativo.

La información que se dispone del estudiante abarca no solo los conocimientos que han adquirido, sino también el progreso y la dedicación que ha puesto. Por ello es imprescindible elaborar registros que permitan acumular esta información y tenerla disponible al momento de informar.

Todos los docentes que apoyan el programa de Ingeniería de Sistemas deben dar a conocer al inicio del curso o asignatura los **criterios** o **referentes** de los desempeños esperados, de acuerdo con los propósitos y las competencias definidas en cada curso.

Para el estudiante cobra gran importancia estar informados sobre los criterios que utilizará el docente para juzgar su labor. La información debe ser clara y descriptiva de las competencias que se deben alcanzar y de los resultados esperados. Luego de realizar la evaluación, el docente debe proveer a los estudiantes información acerca de sus desempeños en términos de los criterios y propósitos previamente establecidos y conocidos por ellos con el fin de que el estudiante comprenda el proceso y mejore su desempeño. Para que todo esto sea posible el maestro deberá tener una comprensión profunda de los procesos cognitivos desarrollados por sus estudiantes y de las dificultades detectadas durante el proceso de evaluación. La explicación detallada de lo que se espera de ellos, de los logros que van alcanzando y de las dificultades encontradas, constituyen pilares fundamentales de la enseñanza. Solo así la información será verdaderamente útil para el maestro y para el estudiante

No sólo el educador evalúa, permita que el estudiante también lo haga, dentro de los aspectos del proceso educativo de aprender. En estos momentos, no hay un verdadero sentido por evaluar, para reconocerse y fortalecer aciertos (logros), corregir errores (dificultad), reorientar los procesos (enseñabilidad, flexibilidad) que permita desde la diferencia encontrar caminos de acercamiento, respeto y construir desde el espacio institucional (aula-institución) una persona más autónoma y libre, para la toma de decisiones en los aspectos que le afecta (sentido de democracia).

Teniendo en cuenta la participación de los actores del proceso enseñanza aprendizaje, en el programa de Ingeniería de Sistemas, se implementa la autoevaluación, co-evaluación y heteroevaluación:

### **Autoevaluación.**

En el modelo pedagógico dialógico crítico este tipo de evaluación juega un papel muy importante, en ese sentido Reynolds y Trehan (2000) relacionan la participación del alumnado en su evaluación con la pedagogía crítica y que el apoyo de dicha participación favorece procesos de socialización e integración en grupos. Recuerdan también que el papel del alumnado en la pedagogía crítica es reflexionar sobre su

propia experiencia para darle sentido e influir en la dirección y contenido de su aprendizaje y compartir la toma de decisiones. Añaden que el lugar de la evaluación es privilegiado para el análisis de las relaciones de poder, siendo en este sentido no una parte más del proceso de enseñanza y aprendizaje sino la más importante, ya que en ella se puede fomentar la colaboración de estudiantes y profesorado en los demás procesos didácticos.

Señalan Boud y Falchikov (1989), Falchikov y Boud (1989), Batalloso (1995), Fernández Sierra (1996), Espadas (1998-99), López Pastor (2000) y Alvarez (2001) que la participación del alumnado en su evaluación tiene ventajas de tipo intelectual (supone más capacidad crítica y de autonomía), de tipo afectivo (más motivación y autorresponsabilidad) y de tipo profesional (ha dado buenos resultados en el desarrollo de destrezas en los campos de la medicina, la enseñanza, la orientación, la ingeniería y el mundo empresarial y comercial). [34]

Mediante la autoevaluación, cada sujeto evalúa sus propias acciones (reflexión crítica del aprendizaje), permite que cada uno de los agentes educativos involucrados pueda valorar su desempeño; contribuye a aumentar en los estudiantes su autoestima, despertar su sentido de responsabilidad y autonomía. Igualmente, los estudiantes, aprenden a valorar su trabajo y desarrolla la capacidad de discernir y valorar los hechos con base en criterios acordados previamente. Finalmente, afianza un clima de respeto o confianza que posibilita el reconocimiento de sus propias capacidades (aciertos y desaciertos).

#### **b. Co-evaluación.**

Es la valoración mutua, que se hace entre los miembros que interactúan e integran un grupo (pares), frente a los logros y los avances en el proceso de aprendizaje, basados en el reconocimiento mutuo de las propias capacidades con el fin de acordar estrategias de mejoramiento, no busca señalar, ni sancionar.

Mediante esta evaluación se abren espacios para la discusión, la reciprocidad y el respeto, contribuyendo en los procesos formativos de aprender a interactuar, aprender a trabajar en equipo y aprender a tomar sus propias decisiones. Para que se cumplan con los propósitos de esta evaluación es fundamental que el profesor cree un clima de mutua aceptación y confianza en el que prevalezca la diferencia, el respeto y el encuentro

#### **c. Heteroevaluación.**

Evaluación que hace pares externos del desempeño del estudiante, para determinar el logro de los propósitos de formación, los logros, metas y calidad del proceso

**7.3.7 Técnicas e Instrumentos para la Evaluación.** Los profesores del programa de Ingeniería de Sistemas deben utilizar diferentes estrategias para obtener información sobre el rendimiento de los estudiantes, dentro de los cuales se destacan: la observación, entrevistas, cuestionarios, portafolio, trabajos escritos, lecturas, ensayos, talleres, trabajos de grupo, pruebas de libro abierto, trabajos de curso, exposiciones, entre otras.

#### **a. La Observación.**

Consiste en examinar en forma atenta y permanente los procesos de formación del estudiante, tanto en el aula como en los escenarios de práctica (simulados y reales), con el fin de recoger información sobre sus características y comportamientos. La observación de debe realizar en forma sistemática, registrando en

un diario decampo todo aquello que el profesor observa en el desempeño del estudiante e igualmente debe hacer una nota interpretativa sobre lo observado. Estas notas deben ser discutidas con él o los estudiantes, para conocer más a fondo la intención y los factores de su actuación. Con ello, el docente confirma o modifica la apreciación inicial y junto con el estudiante se plantean las estrategias necesarias para mejorar su desempeño.

#### **b. La Entrevista.**

Esta técnica juega un papel muy importante dentro del enfoque pedagógico dialógico crítico. La entrevista, es una conversación planeada con un propósito determinado. Particularmente ofrece garantía de la certeza de los datos o de la información, ya que da la posibilidad de captar las actitudes del entrevistado frente al tema y la profundidad de las respuestas obtenidas de manera libre y espontánea. Esto permite un mayor conocimiento del estudiante por parte del docente y del estudiante de sí mismo. La entrevista permite descubrir intereses, expectativas, dificultades entre estudiantes y profesores.

#### **c. El cuestionario.**

Es la aplicación de un cuestionario previamente elaborado para obtener información referente a temas, problemas y situaciones determinadas. Es un medio ideal para identificar factores asociables a los logros del estudiante, además de generar información versátil en general sobre las competencias (argumentativas, interpretativas y propositivas) alcanzadas por los estudiantes, así como las deficiencias que tenga en este proceso. A continuación se presentan algunas orientaciones dadas por el ICFES para la construcción de preguntas para el ECAES, teniendo en cuenta las orientaciones del ICFES frente al ECAES.

□ **La pregunta.** Las preguntas del instrumento que se utilicen deben ser pertinentes, claras, precisas y adecuadas al nivel del estudiante. La evaluación de las competencias, se efectuará a través de preguntas de escogencia múltiple con única respuesta; este tipo de preguntas consta de un enunciado y cuatro opciones de respuesta (A, B, C, D). Solo una de estas opciones responde correctamente al enunciado o pregunta.

Las preguntas estructuradas a partir de enunciados teóricos se centran, en su mayoría, en la exigencia de conocimientos de información básica sobre los fundamentos: Biológicos, Psicosociales, Históricos, Conceptuales y Legales de la Profesión y los de las áreas de administración y gerencia y educación en Ingeniería de Sistemas. Evalúan la capacidad interpretativa del estudiante.

La evaluación a través de preguntas que parten de enunciados prácticos se centra en la argumentación y proposición del saber específico a las situaciones que demandan cuidado en Ingeniería de Sistemas.

Todas las preguntas de una prueba deben ser independientes entre sí. La información de una pregunta no debe servir de pauta para contestar otra, ni la respuesta a una pregunta debe depender de haber encontrado primero la de otra anterior. Pero sí pueden construir varias preguntas con un enunciado o situación común.

**El Enunciado.** Contiene información precisa y clara acerca de un tema; se constituye a partir de una idea general que se concreta en una situación, en un problema, o en un proceso específico. En su construcción se deben mantener los siguientes principios:

- Coherencia y lógica en la formulación.
- Debe estar libre de prejuicios y de sesgos ideológicos, políticos o de género.
- Debe estar libre de juicios valorativos.
- Recomendaciones para la construcción:
- El contenido ha de ser relevante.
- Eliminar información redundante.
- Evitarse pistas y claves que ayuden a resolver el ítem aplicando un procedimiento lógico de sentido común.
- Utilizar formulaciones lo más cortas posibles, que no sean ambiguas y que contengan una sola idea.
- Debe incluir una idea completa.
- Los enunciados deben ser, preferiblemente, afirmativos, por tanto, se recomienda evitar los enunciados negativos. En caso de ser necesarios, se deben resaltar las palabras NO, NUNCA o NADIE según el caso, para llamar la atención hacia la formulación negativa. La doble negación afecta la comprensión de los evaluados (“No es cierto que no procedan los recursos”).
- No se deben repetir palabras o expresiones en todas las opciones de respuesta, si éstas se pueden incluir en el enunciado general de la pregunta.
- Evitar expresiones o palabras rebuscadas que puedan confundir al evaluado. Se recomienda emplear un lenguaje directo, preciso, sencillo y comprensible, para evitar preguntas que sean confusas e incoherentes. El vocabulario debe ser adecuado a las características del grupo que presentará la prueba y al área que se pretende evaluar.
- Para contribuir a que una prueba sea confiable y válida, sus ítems deben estar fielmente interrelacionados con las especificaciones de prueba y con los propósitos de la evaluación.

**Las Opciones.** Son la parte concluyente de la pregunta y son frases, datos o informaciones, lógicas que pueden ser escogidas como respuestas; se les denomina también ítem. Se llama CLAVE a la opción correcta y DISTRACTORES a las demás opciones; las cuales deben ser excluyentes entre sí, en todos los casos estos deben tener algún tipo de relación con el texto, de modo que se presenten como creíbles.

Deben evitarse en las opciones las expresiones “Todas o ninguna de las anteriores”. En su lugar es necesario construir alternativas de respuesta que aunque incorrectas, sean plausibles y atractivas para las personas que no tengan la competencia o dominio conceptual que exige la pregunta.

Las opciones de una pregunta no deben dar indicaciones sobre la clave por ofrecer un cierto contraste evidente:

- De longitud
- De precisión/imprecisión
- De uso común/técnico
- De generalización/particularización, etc

Evitar los ítems que puedan contestarse por simple lógica o sentido común y aquellos cuya respuesta dependa únicamente de recordar un término, un símbolo, un dato o la fecha en que ocurrió un evento.

Verificar que la pregunta guarda correspondencia con la estructura de la prueba y con los propósitos de la evaluación.



La ubicación de las claves en la prueba no debe seguir ninguna secuencia. Deben colocarse al azar.

No debe utilizarse en las opciones las mismas palabras significativas que se utilizaron en el enunciado. Repetir la misma palabra del enunciado en cualquiera de las opciones, lleva a elegirla como respuesta, sin serlo necesariamente.

El número de opciones debe ser constante para toda la sección o parte de la prueba, en la cual se utilice este tipo de preguntas.

Los resultados obtenidos en el cuestionario (prueba escrita), deberán ser analizados en forma individual y grupal, creando espacios de diálogo para aclarar dudas.

#### **e. Evaluación por portafolio.**

Consiste en que el estudiante colecciona en una carpeta (portafolio), los trabajos que va realizando sobre un tema, un área, un proyecto o una unidad de trabajo. Esta colección también puede denominarse “biografía de un trabajo” a través de la cual se evidencian los diferentes momentos de producción intelectual, artística, manual, entre otros, de un estudiante.

Esta estrategia sirve para que los estudiantes desarrollen sus capacidades reflexivas en el cuestionario y juzgamiento de sus propios trabajos, a la vez que les permite tener una nueva visión de sus logros y conocer por sí mismos, cómo van evolucionando. Igualmente, el usar portafolios ayuda a un aprendizaje activo por parte de los estudiantes y a que adquieran conciencia de su desarrollo como individuos, como artistas, como escritores, como científicos.

Los trabajos coleccionados por el estudiante en sus portafolios, le permiten a él y a los docentes examinar en el tiempo, y sin ninguna presión, entre otros, los siguientes aspectos:

- Grado de comprensión que tiene sobre algo.
- Aplicación del conocimiento a nuevas situaciones.
- Formulación de hipótesis, diseño de experimentos y realización de los mismos.
- Planteamiento de problemas y forma de solucionarlos.
- Procedimientos que utiliza para clasificar.
- Observaciones hechas y cómo registra lo observado.
- Interpretación de la información.
- Capacidad de inferencia.
- Grado de creatividad.
- Gustos, intereses y habilidades.

#### **d. Trabajos escritos.**

Se incluyen las investigaciones, ensayos, narrativas y otros tipos de expresiones escritas que el profesor considere pertinente. El profesor debe evaluar la presentación del trabajo (estética), normas INCONTEC, coherencia en el texto, lenguaje, competencias interpretativas, argumentativas y propositivas.

#### **e. Exposiciones.**

Se debe evaluar la creatividad, actitud frente al auditorio, comunicación oral: lenguaje, fluidez y claridad en la presentación de las ideas.

f. **Lecturas.**

Se evalúa la iniciativa, habilidad para buscarla información, lectura crítica, interpretación y contextualización o aplicación de la información.

g. **Talleres y trabajos en grupo.**

Además de los objetivos propuestos para cada taller, se evaluará, actitud hacia el trabajo e equipo, comunicación asertiva, liderazgo, responsabilidad, competencias comunicativas (escrita y oral).

h. **Pruebas de libro abierto.**

Están orientadas al análisis y la aplicación de los conceptos en la solución de problemas relacionados con el cuidado de la salud y vida de individuos o colectivos.



## 8. PLAN OPERATIVO (2020-2022)

Responsable de los proyectos y actividades el Comité Curricular con el equipo de autoevaluación del Programa (docentes del Departamento de Sistemas e Informática)

POYECTO	Objetivo	META	indicador	actividad	Costo (\$) miles
Seguimiento a las asesorías de los docentes	Disminuir el porcentaje de deserción de los estudiantes del Programa teniendo como base las cifras de 2018	320 sesiones asesorías virtuales, presenciales  20 % del total de estudiantes asisten a asesorías	Numero de sesiones realizadas/ sesiones planeadas semestralmente  Numero de estudiantes atendidos/numero de estudiantes matriculados	Diseñar un formato de seguimiento a los docentes.  Reunión con los docentes y los representantes estudiantiles  Realizar un estudio actualizado sobre las causas de deserción en el Programa Solicitar las monitorias en los plazos estipulados  Difusión por diferentes medios  Establecer mecanismo de seguimiento para el cumplimiento de las asesorías	\$ 100.000
Movilidad Estudiantil nacional e internacional (entrante y Saliente)	Fortalecer las competencias en el área profesional  Fomentar las relaciones interculturales, académicas y de investigación de los pasantes y practicantes	Al menos un (1) estudiante en movilidad internacional entrante y saliente  Al menos 50 estudiantes en movilidad nacional	Número de estudiantes aplicando movilidad  Numero de estudiantes participando en movilidad nacional e internacional  Cantidad de estudiante en movilidad nacional	Fomentar la participación de los estudiantes en movilidad nacional e internacional	\$ 200.000
Cualificacion docente	Capacitar periódicamente a los docentes en el uso de la plataforma virtual	Al menos 20% docentes capacitados al año	Cantidad de estudiantes capacitados	Docentes capacitados en el uso de la plataforma virtual	\$ 50.000



POYECTO	Objetivo	META	indicador	actividad	Costo (\$) miles
	de aprendizaje para la gestión de notas  Identificar las necesidades de formación de los docentes del Programa  Aumentar la planta docente con formación doctoral				\$ 550.000
Movilidad docente	Mejorar la participación en actividades de intercambio académico  Promover la movilidad de los docentes del Programa y hacia el Programa	Al menos 10% de los docentes haciendo movilidad al año	Cantidad de docentes haciendo movilidad	Gestionar ante las instancias correspondientes	\$ 250.000
La investigación un compromiso de todos	Estimular en los docentes la creación de material bibliográfico y la publicación de investigaciones  Incentivar la producción de material para el apoyo de la actividad docente e investigativa	Al menos 4 proyectos desarrollándose  Clasificar en nuevo grupo IA ante Colciencias	Mantener clasificado ante colciencias los grupos de investigación	Formular proyectos de investigación  Participar en convocatorias internas y externas  Presentar articulos ante revisatas indexadas  Participar en eventos nacionales e internacionales	\$800.000



POYECTO	Objetivo	META	indicador	actividad	Costo (\$) miles
	Apoyar la participación de los grupos de investigaciones e investigadores del Programa en las convocatorias de Colciencias	Al menos 2 artículos presentados por año ante revistas indexadas			
Proyección del Programa	<p>Mejorar la proyección del Programa</p> <p>Identificar escenarios para el desarrollo de prácticas y pasantías en el sector tecnológico y empresarial</p> <p>Realizar una revisión de proyectos y actividades de extensión o proyección social que ha desarrollado el programa</p>	Al menos 10% de los estudiantes participando en los proyectos de proyección social	<p>Cantidad de estudiantes participando en actividades de proyección</p> <p>Cantidad de proyectos de proyección social formulados y desarrollados</p>	<p>Base de datos de los escenarios para prácticas empresariales</p> <p>Incrementar el Número de Proyectos de Investigación desarrollados por docentes y estudiantes del programa</p> <p>Incrementar el Número de Ponencias en eventos nacionales e internacionales de los docentes y estudiantes del Programa</p> <p>Incrementar el No. artículos en revistas indexadas nacionales</p>	

“ Factor “Procesos Académicos”

Objetivo	Actividades	META	Indicador	fecha inicio	Fecha final	Costo
Aumentar la participación activa de los diferentes estamentos del programa en los servicios y proyectos de Bienestar.	Divulgar los beneficios debe ser divulgados en los diferentes medios de apoyo al programa, estudiantes y personal administrativo	<p>10 servicios divulgados al semestre</p> <p>al menos el 10% de los beneficios debe ser</p>	Grado de utilización de los servicios de bienestar por parte de los diferentes estamentos			\$ 1000



Objetivo	Actividades	META	Indicador	fecha inicio	Fecha final	Costo
		divulgados en los diferentes medios de apoyo al programa, estudiantes y personal administrativo				

#### ARTICULACIÓN EGRESADO - SECTOR PRODUCTIVO – UNIVERSIDAD

##### Compromiso con nuestros Graduados

Objetivo	Actividades	META	Indicador	fecha inicio	Fecha final	Costo
Mantener a los graduados informados y participando en las actividades del Programa	Realizar un estudio donde se identifiquen las necesidades y requerimientos del entorno laboral (local, regional y nacional) en términos productivos y de competitividad, tecnológicos y de talento humano.	1	Estudio desarrollado	2020	2021	\$ 2000
	Estudio de desempeño Profesional e Impacto del Programa	1		2020	2021	\$ 2000
	Mantener actualizado el sitio web de graduados	70%	Sitio web del programa funcionando	2020	2021	\$5000
	Divulgación beneficios graduados	Al menos 10 divulgaciones semestrales	Cantidad debeneficios divulgados	2020	2021	\$100
	Realizar el Encuentro Anual de graduados	Al menos 1 evento anual	Cantidad de graduados participando	2020	2021	\$50000
	Mantener actualizados a los graduados Diseñar un procedimiento en educación continuada para egresados.	al menos 20 noticias divulgadas para los graduados un procedimiento desarrollado	Cantidad de eventos realizados  Cantidad de graduados conocedores del procedimiento en educación continua			
	Realizar Cena de Graduados	80 graduados participando		2020	2021	\$18000





Objetivo	Actividades	META	Indicador	fecha inicio	Fecha final	Costo
Premio al Merito científico/académico y empresarial	Reconocer la dinámica propia del ingeniero de sistemas en el contexto	Al menos un (1) premio	Cantidad de graduados participando	2020	2022	\$ 2000

“Organización, administración y gestión”

Objetivo	Actividades	META	Indicador	fecha inicio	Fecha final	Costo
Mantener organizada y al día los procesos de gestión al servicio de las funciones misionales del programa a toda su comunidad	La página web institucional incluye información detallada y actualizada sobre el currículo y los profesores adscritos al programa, incluyendo su formación y trayectoria.	100% actualizado el sitio web del Programa	Cantidad de noticias presentadas en el sitio  Cantidad de usuarios revisando el sitio	2020	2022	\$ 50000
	Divulgar a los directivos, profesores y personal administrativo los Lineamientos y políticas que orientan la gestión del programa, debidamente divulgados y apropiados.	Al menos 10% profesores y administrativos conocedores de los lineamientos y políticas del programa	Documentos institucionales  Resoluciones Procedimientos	2020	2022	\$2000
	Realizar reuniones de Comité Curricular periódicamente.  Crear las actas correspondientes.  Aplicar y divulgar las decisiones tomadas al interior del Programa	Al menos 2 reuniones mensuales	Actas de comité curricular   Cantidad decisiones tomadas	2020	2022	\$ 100
Fomentar la Movilidad Académica	Promocionar la movilidad académica mediante el contacto permanente con la Oficina de Internacionalización					

## REFERENCIAS

- [1] ACIS Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas. Estudio sobre la evolución de la informática en Colombia”. Revista “Sistemas”.
- [2] ACM 2005. Overview Report. Draft. [En línea]. Consulta: Junio 2011. Disponible en: <http://www.acm.org/education/curricula.html>.
- [3] OLAVE C., Yesid. A., GOMEZ F., Luis C. y GALVIS L., Ernesto A. ¿Ingeniería, Sistemas e Ingeniería de Sistemas? Ponencia de apertura. Congreso Binacional en Sistemas, Informática e Ingeniería del Conocimiento. Universidad de Pamplona, Colombia, Noviembre de 2005.
- [4] ACOFI. Ingeniería de Sistemas. Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.
- [5] DANE y la Agenda de Conectividad. 2003. Modelo de la Medición de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – TIC. [En línea]. consulta: Enero 2011. Disponible en: [http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/3/proyectosotrasuniversidades/DANE-sector\\_educacion.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/investigacion/file.php/3/proyectosotrasuniversidades/DANE-sector_educacion.pdf).
- [6] Programa Midas y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. 2008. Desarrollando el Sector de TI como uno de clase mundial. [En línea]. Consulta: Octubre de 2010. Disponible en: <http://www.mincomercio.gov.co/econtent/documentos/industria/SectorClaseMundialTI2008.pdf>
- [7] Oxford English Dictionary.2011.Engineering. [En línea]. Consulta: Junio 2011. Disponible en: <http://oxforddictionaries.com/definition/engineering?region=us>.
- [8] Universidad de Antioquia. 2011. [En línea].consulta Junio 2011: Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co>.
- [9] ACM y IEEEComputer Society. 2004. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. A Volume of the Computing Curricula Series. [En línea]. Consulta: Febrero 2011. Disponible en: <http://sites.computer.org/ccse/>
- [10] Estudio de la Subsecretaria de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, Secretaria de Industria y Comercio y Pymes, Ministerio de economía y Producción. Documentos de Pro Argentina. 2005. [En línea]. Consulta: diciembre 2008 disponible en: [www.proargentina.gov.ar](http://www.proargentina.gov.ar)
- [11] Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías relacionada. [En línea]. Consulta: octubre 2008. Disponible en: [www.fedesoft.org](http://www.fedesoft.org).
- [12] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.2011. Plan TIC Colombia. [En línea]. Consulta: Marzo 2011. Disponible en: [http://vivedigital.gov.co/files/Vivo\\_Vive\\_Digital.pdf](http://vivedigital.gov.co/files/Vivo_Vive_Digital.pdf)
- [13] DANE. Indicadores básicos de Tecnologías de la Información y Comunicación. Bogotá, 2008. [En línea].consulta Abril 2011: Disponible en: <http://www.colombiadigital.net/>

- [14] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. 2008. Plan TIC Colombia. [En línea]. Consulta: Marzo 2011. Disponible en: <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Plan%20nacional%20de%20tecnologias%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20telecomunicaciones.pdf>
- [15] RESTREPO G, Guillermo. “El concepto y Alcance de la Gestión Tecnología”. (Referencia de Artículo). [En línea]. Consulta: Diciembre 2008: Disponible en: [http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo\\_r/concepto.html](http://ingenieria.udea.edu.co/producciones/guillermo_r/concepto.html)
- [16] LAURA SALLSTRO y ROBERT DAMUT. Foco: Colombia. 2007. El Papel fundamental de la Industria del Software en el Crecimiento Económico. [En línea]. Consulta: Marzo 2011: Disponible en: [http://www.acis.org.co/memorias/JornadasGerencia/IIJNGP/Colombia\\_Policy.pdf](http://www.acis.org.co/memorias/JornadasGerencia/IIJNGP/Colombia_Policy.pdf)
- [17] FEDESOFTE. 2005. La industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas – ISTIT, es la solución para Colombia.
- [18] MSc MERCHAN, Luis, MSc URREA, Alba,. Universidad de San Buenaventura seccional Cali. [Imerchan@usb.edu.co](mailto:Imerchan@usb.edu.co), [aurrea@usb.edu.co](mailto:aurrea@usb.edu.co). Recibido para revisión 26 de marzo de 2007.
- [19] LUENGAS, Sandra, JAIME, Bibiana. Propuesta para Fortalecer el Desarrollo de Software en el Departamento Norte de Santander. 2004. Trabajo de grado Ingeniería de Sistemas.
- [20] ZABALETA BARRAGÁN, Elsa Mellisa, BOHÓRQUEZ NAVARRO, Lourdes Viviana. Diagnostico de la utilización de tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en las organizaciones de San José De Cúcuta. **2007**. Trabajo de grado Ingeniería de Sistemas.
- [21] Presidencia de la República de Colombia. 2010. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: prosperidad para todos. [En línea]. Consulta: Enero 2011: Disponible en: <http://www.dnp.gov.co/PORTALWEB/LinkClick.aspx?fileticket=4-J9V-FE2pI%3D&tabid=1238>
- [22] Griffith B. C. Key papers in information science. New York: Knoledge Industry Pub. 2008 [www.robertotexto.com/archivo16/epist\\_csas\\_info.htm](http://www.robertotexto.com/archivo16/epist_csas_info.htm).
- [23] Gobernación del Norte de Santander. 2008-2011. Plan de Desarrollo para Norte de Santander. UN NORTE PARA TODOS. [En línea]. consulta: Febrero 2011 Disponible en: [http://www.nortedesantander.gov.co/archivos/49plan\\_PLAN%20INDICATIVO.pdf](http://www.nortedesantander.gov.co/archivos/49plan_PLAN%20INDICATIVO.pdf)
- [24] GONZÁLEZ CASANOVA, Pablo. *Las nuevas ciencias y las humanidades. De la academia a la política*, Anthropos, Barcelona, 2004
- [25] IAFRANCESCO V., G. M. 1996. *Nueve problemas de cara a la renovación educativa: alternativas de solución*. Editorial Libros & Libros. Bogotá, D. C., Colombia. [En línea]. Consulta: Abril

2011: Disponible en: [http://www.magisterio.com.co/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=391:investigacion&catid=30:revista-no-1&Itemid=63](http://www.magisterio.com.co/web/index.php?option=com_content&view=article&id=391:investigacion&catid=30:revista-no-1&Itemid=63))

[26] CAPURO E- Epistemología e Ciencia da Informação In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Ciencia de Informação*, 5, Belo Horizonte, 2003.

[27] Documento Registro Calificado 2003 de Ingeniería de Sistemas UFPS

[28] CARVAJAL ESCOBAR, Yesid. Interdisciplinariedad: desafío para la educación superior y la investigación. [En línea]. consulta: Marzo 2011 Disponible en: [http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul31\\_11.pdf](http://200.21.104.25/lunazul/downloads/Lunazul31_11.pdf). Consultado en 21/02/2011.

[29] NIETO CARAVEO, Luz María. Una Visión sobre interdisciplinariedad y su construcción en los currículos profesionales. [En línea]. consulta: Febrero 2011 Disponible en: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AN-9108-InterdisCurric.pdf>.

[30] CARVAJAL ESCOBAR, Yesid. Interdisciplinariedad: Desafío para la Educación Superior y la Investigación. Revista Luna Azul. 2010. Disponible en: <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=576>.

[31] MILLÁN CIFUENTES, Andrés Felipe. 2010. La interdisciplinariedad del ingeniero de sistemas a partir del concepto de arquitectura empresarial. Primer Encuentro Nacional de Ingeniería de Sistemas.

[32] ZABALA Antoni. La práctica educativa. Cómo enseñar. 1995

[33] ZILBERSTEIN TORUNCHA José; ORAMAS Margarita Silvestre. Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.

[34] BRETONES Román, A. PARTICIPACIÓN DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN SU EVALUACIÓN. Revista de Educación, 347. Septiembre-diciembre 2008