

PROYECTO ACADÉMICO EDUCATIVO – PAE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA**

Tunja, 2009

COMITÉ CURRICULAR Y PROFESORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Director de Escuela
Ing. MAURO CALLEJAS CUERVO

Profesores Integrantes del Comité de Currículo
Ing. JAVIER HUMBERTO CUERVO ÁLVAREZ
Ing. JORGE ENRIQUE OTALORA LUNA

Representante de los Egresados - Comité de Currículo
Ing. ZULMA HASBLEIDE VIANCHA

Representantes de los Estudiantes - Comité de Currículo
Est. CRISTIAN NIÑO

Profesores

GERMAN AMEZQUITA BECERRA
GUSTAVO CACERES CASTELLANOS
JAIRO ALONSO MESA LARA
JAVIER ANTONIO BALLESTEROS RICAURTE
JAVIER HUMBERTO CUERVO ALVAREZ
JORGE ENRIQUE ESPINDOLA DIAZ
JORGE ENRIQUE OTALORA LUNA
JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES
JOSE VICENTE GONZALEZ WILCHES
JUAN JOSE CAMARGO VEGA
MAURO CALLEJAS CUERVO
MIGUEL ANGEL MENDOZA MORENO

CONTENIDO

		Página
1	ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA	5
2	LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	10
3	ESTRUCTURA CURRICULAR	18
4	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	50
5	EXTENSIÓN Y PROYECCION SOCIAL	73
6	PLAN DE CAPACITACIÓN	78
7	BIENESTAR Y POLITICA SOCIAL	79
8	SEGUIMIENTO A EGRESADOS	80
9	INFRAESTRUCTURA	81
10	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	85
11	BIBLIOGRAFÍA	90
12	HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES	100
13	LABORATORIOS	101
	ANEXO 1. MALLA CURRICULAR	108

PRESENTACIÓN

El Proyecto Académico Educativo - PAE del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación ha sido elaborado considerando las nuevas directrices académicas establecidas por la institución en el Acuerdo 050 de septiembre 12 de 2008, la resolución 30 de septiembre 2 de 2008, la Resolución 40 de octubre 28 de 2008 y las normas académicas vigentes establecidas en la Universidad.

El PAE tiene como propósito orientar y definir políticas de desarrollo académico del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación para los próximos años y está caracterizado por la flexibilidad y movilidad entre los programas de ingeniería y la Universidad en general.

En el proceso de elaboración fue necesario realizar ajustes al programa que permitieran acoger las políticas y directrices académicas generales establecidas por la Universidad y de igual forma ajustes encaminados a potencializar la formación del Ingeniero en Sistemas y Computación que se adapte al enfoque definido y a las necesidades cambiantes en el área de la informática.

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación contempla 175 créditos de los cuales 21 (12%) créditos corresponden al Área General, 50 (28,57%) créditos al Área Interdisciplinaria y los restantes 104 (59,43%) créditos corresponden al Área Disciplinaria y de Profundización.

Con base en el crecimiento y desarrollo de investigación se pretende en este documento presentar los diferentes grupos de investigación en las áreas definidas y propiciar políticas claras en el desarrollo de dichos grupos que redunden en el aumento de la productividad y dichos se conviertan en las bases para futuros programas tanto de especialización, maestría y, a futuro, de programas de doctorado.

Los docentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación esperamos que el PAE presentado sea el documento que oriente y contribuya de manera significativa en la formación de profesionales en Sistemas y Computación de las mejores calidades para el beneficio de nuestra sociedad.

1 ASPECTOS GENERALES DEL PROGRAMA

1.1 ANTECEDENTES

La enseñanza de la ingeniería de sistemas en el país tuvo su origen en la década de los años setenta, con la creación en el año 1963, del programa del pregrado en la Universidad de los Andes y en 1967 de los programas de pregrado y posgrado respectivamente en las Universidades Inca y Nacional. A principios de 1970 se crea en la Universidad del Valle el Magister en ingeniería industrial y de Sistemas.

La concepción acerca de la teoría general de sistemas, de su instrumental analítico matemático de la investigación de operaciones, la programación dinámica, las probabilidades, la programación lineal, etc., eran cosas nuevas en el país, así como la computación, herramienta a su servicio. No existía preparación previa y así se improvisó y corrigió sobre la marcha, como lo enseña la historia de los primeros posgrados.

Después de la década de los setenta, como consecuencia de la alta preferencia por esta carrera frente a las nuevas demandas tecnológicas, se inicia un rápido proceso de expansión de la misma en las universidades, con la apertura de nuevos programas en los ciclos de pregrado, especialización y aún cursos de extensión o educación continuada, dentro de una tendencia sostenida respaldada por necesidades de perfeccionamiento del aparato productivo que implicaban la importancia y utilización de computadores y software moderno.

Con la ley 30 y la apertura de la educación en 1990 se ha incrementado de forma desmedida el ofrecimiento de programas de Ingeniería de Sistemas en el país. Actualmente existen en el país más de 150 programas de Ingeniería de Sistemas a nivel de pregrado.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia consiente de la importancia de la carrera para la región, mediante acuerdo 042 de 1979, creó el programa de Ingeniería de Sistemas el cual por disposición de las políticas estatales no le fue aprobado su apertura. Luego mediante acuerdo 015 de 1994 ratifica la creación del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. El cual comienza su funcionamiento a partir del primer semestre de 1995.

Con el transcurrir de los años se han realizado algunas reformas al plan de estudios con el propósito firme de actualizar al mismo y mantenerlo vigente en el transcurrir del tiempo, máxime cuando los cambios y avances tecnológicos en el área de la Informática avanzan a grandes velocidades.

Con base en el Decreto al 792 del 8 de mayo de 2001, se hace necesario realizar una reforma curricular del programa con el fin de ajustar el mismo a lo planteado por el estado en lo referente a el manejo de los créditos, reforma que se plasma en el presente documento.

Para el año de 2003 se realiza el proceso de Estándares mínimos de Calidad radicado el 8 de mayo de 2003 en las oficinas del ICFES. En el proceso de elaboración de dicho

documento se llevó a cabo una reforma curricular en la cual se tuvieron en cuenta los planteamientos hechos por el IFCFES en relación a asignación de número de créditos académicos. Igualmente se llevo a cabo un estudio del entorno y las tendencias a nivel Internacional (recomendaciones ACM, UNESCO) y Nacional (programas Ingeniería de Sistemas del país) que generó un cambio en el enfoque tradicional del programa.

En el año 2004 se presenta el informe de Autoevaluación con fines de acreditación del programa ante el Consejo Nacional de Acreditación, radicado el 7 de septiembre. El programa recibe posteriormente la visita de pares en el año 2005 y se le otorga acreditación de alta calidad por un periodo de 4 años mediante resolución N° 1924 de mayo 8 de 2006 del Ministerio de Educación Nacional.

1.2 MARCO JURÍDICO

Acuerdo 042 de 1979: creación del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación.
Acuerdo 015 de 1994: Ratificación de creación del programa. Apertura del I semestre de 1995.

Resolución N°. 23 del 12 de febrero de 2004 se re ajusta y estructura el programa al sistema de créditos académicos.

Resolución N° 43 de 2005 se aprueba reajuste curricular al sistema de Créditos Académicos.

Resolución de acreditación No. 1924 de mayo 8 de 2006

Resolución 835 de 25 de febrero de 2009, del MEN otorga el registro calificado por 7 años.

Resolución N°. 073 de 2009 se reajusta la estructura curricular del programa

1.3 DEFINICIÓN, TÍTULO Y DURACIÓN

Se define la Ingeniería de Sistemas y Computación como el campo profesional en el cual se construye conocimiento a partir de las disciplinas matemáticas, de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, estructurado a través de la investigación aplicada que surge de la confrontación entre el texto de estudio y la experiencia, para su aplicación ética en el desarrollo de métodos de utilización de materiales, esfuerzos y sinergia, dentro del marco del desarrollo sostenible, para satisfacción de las necesidades de movilización de la sociedad.

La carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, es un programa profesional de nivel educativo superior que aplica los principios y el método científico en la concepción, diseño, construcción, operación y explotación de entidades útiles al hombre para satisfacer sus necesidades de movilidad, como expresión de relación e instrumento de valoración social, mediante la intervención en la infraestructura y en la organización de las actividades que a partir de ella se desarrollan.

El programa tiene como Sede Central la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en Tunja, capital del Departamento de Boyacá y un total de Créditos Académicos de 175, sus datos básicos se indican a continuación:

Nombre:	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
---------	--------------------------------------

Registro ICFCES	Código ICFCES	110640030001500111100
	Código	78
	Título que otorga	Ingeniero en Sistemas y Computación
	Extensión	NO
	Jornada	Diurna
	Duración	10 semestres
	Metodología	Presencial
	Nivel	Universitario
Año de iniciación de labores	1995	
Valor de la matrícula	3 SMLV	
Acreditación de alta calidad	Resolución MEN N° 1924 de mayo 8 de 2006	
Registro calificado	Resolución MEN N° 835 de 25 de febrero de 2009	

1.4 ESTRUCTURA ACADÉMICA ADMINISTRATIVA

El Acuerdo 066 de 2005 es el Estatuto General de la UPTC, allí se establece la naturaleza, la misión, las políticas y la organización académico – administrativa de la universidad. Para el desarrollo de lo establecido en este estatuto, la institución se apoya en Acuerdos y Resoluciones con los que establece la estructura necesaria para la organización, administración y gestión de los programas, requeridos para cumplir adecuadamente con las funciones de docencia, investigación, extensión o proyección social y cooperación internacional. En tal sentido, se tiene definida la estructura orgánica, el estatuto de personal administrativo con sus respectiva definición de funciones, la planta de personal administrativo, el reglamento de Biblioteca y centros de investigación, la aplicación de sistema de información bibliográfica, el estatuto docente, la planta profesoral, el reglamento estudiantil, los lineamientos para la selección de monitores, los lineamientos, modalidades y criterios de publicaciones, la reglamentación requerida para el intercambio académico nacional e internacional, además de otros Acuerdos y Resoluciones que reglamentan y modifican aspectos específicos de cada función sustantiva de la universidad.

La normativa que establece las instancias organizativas que favorecen la discusión de los asuntos académicos y administrativos del programa y de la institución se encuentra en la estructura orgánica de la UPTC, donde se establecen, entre otras, las siguientes instancias: Consejo Superior; Rectoría; Consejo Académico; Vicerrectoría Académica, con sus unidades: Consejos de Facultad, Dirección de investigaciones, Unidad de Relaciones Externas y Convenios, Unidad de extensión y consultoría, Unidades de apoyo académico; Unidad de política social; Dirección Administrativa y financiera; Además, existen los Centros de Investigación y los Grupos DIN, entre otras instancias.

En el Acuerdo 067 de 2005 se establece la estructura académica de la Institución, allí se definen las funciones y conformación de los cuerpos colegiados como son los Consejos de Facultad y los Comité de Currículo. También se definen las funciones de los Decanos y los Directores de Escuela, así como los requisitos para el cargo.

Los programas cuentan con los recursos humanos adecuados para cubrir con sus necesidades. En el caso del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, en la actualidad tiene el apoyo de una secretaria y de un grupo de soporte conformado por monitores y becarios. La capacitación del personal administrativo y académico a cargo de

la gestión, organización y administración del programa es adecuada: el personal de apoyo se capacita frecuentemente para el mejor desempeño de sus funciones.

Los sistemas de información de que dispone la universidad, son: el SIAFI, en el que se apoyan los procesos administrativos y financieros, la aplicación del SIRA correspondiente al registro académico, la aplicación para el manejo de la información bibliográfica, entre otros. Adicionalmente, se cuenta con mecanismos de comunicación interna de diversa índole como la INTRANET, los casilleros de profesores en la Dirección de la Escuela, el correo electrónico, las carteleras y todos los medios y mecanismos administrados por la Oficina de comunicaciones UPTC.

La Universidad cuenta con diversas oficinas que apoyan la administración de los programas. Dentro de estas oficinas está la de Admisiones y Registro Académico, en donde se tienen todos los archivos físicos y magnéticos de la historia académica de cada uno de los estudiantes, información que está enlazada con el SIRA. Los archivos sobre la vida académica y profesional de los profesores están centralizados en las oficinas del Comité de Personal Docente y de Asignación de Puntaje, en forma física y en sistemas informáticos especialmente diseñados. Los archivos del personal administrativo se han centralizado en el Grupo de Talento Humano. La información relacionada con los espacios físicos y la infraestructura de la Universidad está manejada por la Oficina de Planeación. El Grupo de Organización y Sistemas está encargado de solucionar los problemas que en el área de informática que se presenten en cualquier momento; también debe dar soporte, actualizar y mejorar los sistemas de información y comunicación de la Universidad, así como asegurar que los datos estén protegidos.

Como conclusión, 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 Universitario Institucional, el Plan de Desarrollo Institucional, la Política Académica, 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 UPTC. Específicamente para la orientación de la gestión del programa se ha entendido que el Comité de Currículo es el principal órgano de apoyo para la toma de decisiones y definición de políticas académicas, proyectos de investigación y extensión y planes de estudio del programa y asesora a órganos superiores, como el Consejo de la Facultad, en las decisiones que competen al programa.

Por norma, el Comité de Currículo está integrado por el Director del programa quien lo preside, dos docentes adscritos al programa elegidos por los profesores del programa, un egresado del programa académico respectivo en ejercicio de la profesión designado por votación y dos estudiantes que no estén bajo sanción disciplinaria, elegidos por votación directa de los estudiantes del programa.

2 LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

2.1 JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Colombia es un país que está evolucionando en el manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación tal como lo menciona el Banco mundial en su informe, en aras de superar las dificultades que atañen a la situación socio-económica, debe valerse de sus instituciones educativas en los diferentes niveles de formación, y generar un cambio que repercuta en la sociedad.

Uno de los pilares fundamentales para un desarrollo sostenido de una sociedad en cualquier parte del mundo debe partir de varios aspectos tales como: la infraestructura física, infraestructura lógica, el recurso humano, el recurso tecnológico y el manejo de la información, para que al final la sociedad satisfaga sus necesidades mínimas y poder tener un aceptable grado de prosperidad y desarrollo.

Dentro del manejo de la información, el Ingeniero de Sistemas, participa en forma activa en el desarrollo e implementación de sistemas de información a nivel nación e internacional, debido a que se encuentra dotado de capacidad de análisis, diseño y administración, ejerciendo un papel importante en la consecución de objetivos dentro de una organización empresarial, de tipo privado y/o estatal.

El fenómeno de la globalización, es una realidad cada vez más cercana y por ello hay que aprender a vivir con nuevas herramientas para enfrentar este nuevo modelo de mundo. Dicho fenómeno afecta a todos los sectores incluyendo las instituciones de educación superior, es por esto que es un imperativo el formar profesionales que construyan conocimiento y que, además, desarrollen habilidades para tomar decisiones, para la iniciativa particular, para el ejercicio de la autonomía, para ver el futuro y actuar de manera coherente con principios sólidos por su fundamentación, pero flexibles en su aplicación.

En Ingeniería de Sistemas y Computación, existen parámetros claros que señalan su rumbo y hace que el programa ofrecido por la Universidad, tenga pertinencia con la época y relevancia con las necesidades del medio y del país, entre estos parámetros se pueden citar:

La utilización de los sistemas de información en lugares como: la banca, el comercio, la industria, la agroindustria y la academia.

La realización de múltiples procesos en forma completamente sistematizada y su propagación a través de las redes de comunicación de datos, voz, video y servicios integrados.

La creciente demanda de desarrollos de software, implicada por la necesidad sentida por las instituciones académicas, empresariales, industriales de la región y el país, por los diferentes renglones de la economía, de personas con formación y liderazgo, con énfasis en ingeniería del software, redes de comunicación, gestión empresarial. Como lo demuestra el proyecto implementado por la Presidencia de la República, Agenda de Conectividad.

2.2 MISIÓN DEL PROGRAMA

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación propende fomentar en el futuro profesional un pensamiento crítico, ético, innovador en lo tecnológico e investigativo, para la construcción y aplicación permanente del conocimiento en las tecnologías informáticas que den solución a las necesidades de su contexto, contribuyendo al crecimiento social del entorno.

2.3 VISIÓN DEL PROGRAMA

El programa Ingeniería de Sistemas y Computación se proyectará como un núcleo de saberes apoyado en una estructura curricular flexible, un cuerpo administrativo idóneo, una infraestructura física actualizada acorde con los avances tecnológicos del área, y una comunidad académica innovadora, comprometida con la investigación, que permita interactuar con la universalidad de la informática; formando profesionales con pensamiento crítico, ético, humanístico e investigativo.

Para cumplir la misión y los objetivos propuestos, el programa contará con docentes altamente calificados, espacios adecuados para la investigación, acceso a redes de comunicación, laboratorios, software y el soporte económico para el mantenimiento y renovación de dichos recursos. Además, se contará con convenios interdisciplinarios e interinstitucionales, nacionales e internacionales.

2.4 PROPÓSITO

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación tiene como propósito la formación de profesionales capaces de interactuar con su entorno en el medio social, político y económico. Este ingeniero debe adquirir una preparación en el que hacer científico tanto en el conocimiento de las ciencias básicas como en el campo investigativo para producir conocimiento y aplicarlos en el campo de los sistemas y computación.

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 OBJETIVO GENERAL

Formar integralmente un profesional en ingeniería de sistemas y computación, que sea capaz de interactuar con su entorno en el medio social, político y económico. Este ingeniero debe adquirir una preparación en el que hacer científico tanto en el conocimiento de las ciencias básicas como en el campo investigativo para producir conocimientos y aplicarlos en los campos que lo requieran.

2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Impartir los conocimientos necesarios en el campo de la formación humanística para que el estudiante los comprenda y ponga en práctica.
- Preparar al estudiante en los conocimientos sobre ciencias básicas especialmente matemáticas, y física.

- Formar al estudiante con conocimientos específicos de la carrera especialmente en fundamentos de programación, algoritmos, lenguajes de programación, inteligencia artificial, ingeniería de software, bases de datos y telemática.
- Estimular al estudiante para que analice los diferentes conocimientos y desarrolle su creatividad e innovación necesarias en la generación de nuevas herramientas o procedimientos para solución de problemas.
- Desarrollar en el estudiante habilidades investigativas, a través de metodologías y técnicas del proceso investigativo.

2.6 PRINCIPIOS DEL PROGRAMA

Los principios del programa en Ingeniería de Sistemas y Computación son los siguientes:

LIBERTAD DE CÁTEDRA: El programa garantiza las libertades de enseñanza, investigación y aprendizaje, en un marco de respeto por los reglamentos de la UPTC y los derechos de estudiantes, docentes, empleados y directivos.

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.

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 métodos pedagógicos, 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.

PERTINENCIA. El programa impulsa la aproximación de la enseñanza a la vida colombiana, con lo cual pretende que el Ingeniero en Sistemas y Computación pueda insertarse en el medio y contribuir eficiente y eficazmente a la solución de sus problemas de movilidad.

PARTICIPACIÓN: El programa incentiva la consulta y vinculación de la comunidad académica en la orientación de las políticas y actividades curriculares.

VISIÓN INTEGRAL: La experiencia educativa se fundamenta en la interrelación entre lo científico, lo técnico, lo social, lo cultural y lo artístico, tanto a nivel teórico como práctico, que además de capacitar profesionalmente a sus integrantes, les permita reconocer las implicaciones políticas, sociales, éticas y estéticas del ejercicio profesional y les facilite el entendimiento con otras profesiones y disciplinas, para contribuir al logro de una moderna sociedad pluralista y democrática.

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.

TRANSPARENCIA: El programa espera una actuación ética de todos los miembros de la comunidad universitaria en concordancia con su misión y los principios que la rigen.

2.7 ELABORACIÓN DEL PERFIL PROFESIONAL

2.7.1 Perfil ocupacional:

El Ingeniero de Sistemas y Computación de la UPTC estará capacitado para desempeñarse como:

Consultor, administrador y gestor de proyectos informáticos.

Analista, diseñador y evaluador de sistemas de información.

Programador y soporte de sistemas de información en desarrollo o producción.

Diseñador, modelador, desarrollador y director de proyectos de producción de software industrial y de propósito específico.

Asesor y/o coordinador en la implantación de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

2.7.2 Perfil Profesional:

El egresado del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación debe tener capacidades para:

Aplicar el proceso de ingeniería de software (evaluación, gestión, planificación, análisis, diseño, implementación, implantación, mantenimiento, control y mercadeo) orientada al desarrollo y solución de problemas informáticos, industriales y de propósito específico.

Definir y conceptualizar modelos y comportamientos de sistemas complejos y de procesos de control a partir de las teorías de las ciencias básicas y de la computación orientada al desarrollo de software.

Participar en grupos interdisciplinarios de investigación y campo laboral, asumiendo una actitud de liderazgo, crítica, científica y ética, para desarrollar proyectos informáticos y de comunicaciones utilizando nuevas tecnologías.

Para lograr estas capacidades, se formará un profesional que adquiera:

En el campo humanístico y Social:

Conocimientos en las ciencias sociales, con el fin de que el profesional este en condiciones de comprender los problemas humanos y organizacionales implícitos en los procesos que se involucran en las soluciones informáticas.

Liderazgo para vender ideas, saber negociar los proyectos y generar su propia empresa.

Capacidad de trabajo en grupo y destreza de comunicación que le permita integrarse a un entorno empresarial y/o investigativo.

En el campo científico investigativo:

Fundamentación en las ciencias básicas, básicas de la ingeniería y la metodología de la investigación, para entender, generar y aplicar sistemas de información y elementos computacionales en las actividades industriales, comerciales y de servicios a la comunidad.

En el campo de la formación profesional específica:

Conocimientos y habilidades en el área de la informática, la computación y la gestión empresarial e industrial, que sean el soporte para el ejercicio profesional de la Ingeniería de Sistemas y Computación.

3 ESTRUCTURA CURRICULAR

La malla curricular se presenta en detalle en el 1 y fue elaborada por los docentes de la Escuela de Sistemas y Computación, teniendo en cuenta el Acuerdo No. 050 de septiembre 12 de 2008, la Resolución 30 de septiembre de 2 de 2008 y la Resolución 40 de octubre 28 de 2008.

En cuanto a la metodología del sistema de créditos, se tuvo en cuenta el Decreto 2566 de 2003 y el Acuerdo 062 de 2007.

Otros elementos que fueron tomados en cuenta son los lineamientos que desde hace varios años ha formulado ACOFI en las reuniones anuales. Allí se ha establecido el mínimo de contenidos de las ciencias básicas que deben ser cubiertos en cualquier programa de Ingeniería en Colombia.

ÁREAS DEL PROGRAMA

El Acuerdo 050 de septiembre 12 de 2008, define en su artículo 5 la estructura curricular del programa académico, el cual estará conformado por las siguientes áreas:

Área General¹: Se entiende como la integración de los saberes y prácticas que complementan la formación integral, axiológica y cultural. Tiene por objeto proveer de los conocimientos necesarios para la formación de sujeto y ciudadanía. Fortalece las competencias del ser y el estar en el mundo y habilita para entrar en relaciones con el contexto socio político, regional, económico, cultural y ecológico y para adelantarse de manera crítica en la construcción y transformación de la sociedad. Esta área debe caracterizar al estudiante upetecista.

Las asignaturas del Área General, se definieron teniendo en cuenta la Resolución 40 de octubre 28 de 2008 y conforman el 12% del número de créditos del programa y son las siguientes:

¹ Artículo 6 del Acuerdo No 050 de septiembre 12 de 2008.

CÓDIGO	NOMBRE	Número de Créditos
	Cátedra Universidad y Entorno	3
	Competencias comunicativas	3
	Socio-humanístico I: Ciencia y Sociedad	3
	Socio-humanístico II: Ética y política	3
	Socio-humanístico III: Interpretaciones Crítico-Sociales	3
	Electiva Área General I	3
	Electiva Área General II	3
	Total Área General	21 (12%)

Área Interdisciplinar²: Se entiende como los saberes, las competencias y las prácticas afines y próximas que comparten varios Programas Académicos o de acuerdo con las afinidades existentes y posibles, entre varios perfiles profesionales.

Las asignaturas del Área Interdisciplinar conforman el 28.57% del número total de créditos del programa y son las siguientes:

Código	Nombre	Número de Créditos
	Cálculo I	4
	Cálculo II	3
	Cálculo III	3
	Cálculo IV	3
	Métodos numéricos	3
	Algebra lineal	3
	Probabilidad y estadística	3
	Física I	4
	Física II	4
	Física III	4
	Algoritmos y Programación	4
	Expresión gráfica y geometría descriptiva	3
	Economía para ingenieros	3
	Administración para ingenieros	3
	Metodología de la investigación y diseño experimental	3
	Total Área Interdisciplinar	50 (28.57%)

Área Disciplinar y de Profundización³: Se entiende como los saberes, competencias y prácticas que determinan el perfil estricto y específico de un Programa Académico que define una profesión y responde a los campos del saber de la respectiva disciplina, así como los énfasis que respondan a las líneas de investigación del respectivo programa.

² Artículo 6 del Acuerdo No 050 de septiembre 12 de 2008.

³ Artículo 6 del Acuerdo No 050 de septiembre 12 de 2008.

Las asignaturas de Área Disciplinar conforman el 50,29% del número total de créditos del programa y son las siguientes:

El área disciplinar está dividido en sub áreas que permiten evidenciar los componentes temáticos en los cuales se está formando el profesional en Ingeniería de Sistemas y Computación. Esta división obedece a áreas representativas del saber informático reconocidas tanto a nivel nacional como Internacional, que se consideran fundamentales para la formación de nuestros profesionales.

Dichas sub áreas son:

- Programación
- Ingeniería del Software
- Bases de Datos
- Telemática
- Computación
- Gestión Informática
- Complementarios

Las asignaturas de Área Disciplinar conforman el 50,29% del número total de créditos del programa y son las siguientes:

Sub Área	Código	Nombre	Número de Créditos
Programación		Programación I	4
		Programación II	4
		Programación III	4
Ingeniería del Software		Ingeniería de Requisitos	4
		Ingeniería del Software I	4
		Ingeniería del Software II	4
Bases de Datos		Bases de Datos I	4
		Bases de Datos II	4
Telemática		Comunicaciones	4
		Transmisión de Datos	4
		Redes de Datos	4
Computación		Teoría de Lenguajes	4
		Sistemas Distribuidos	4
		Inteligencia Computacional	4
		Simulación por Computador	3
		Teoría General de Sistemas	3
Complementarios		Sistemas Operativos	4
		Electrónica General	3
		Investigación de Operaciones	4
		Arquitectura de Computadores	3
		Seminario de Trabajo de Grado	3
Gestión Informática		Auditoría de Sistemas	4

		Gerencia Informática	4
		Total Área Disciplinar	88(50,29%)

Las asignaturas de Área Profundización conforman el 5.14% del número total de créditos del programa y son las siguientes:

Código	Nombre	Número de Créditos
	Trabajo de Campo	4
	Electiva I	3
	Electiva II	3
	Electiva III	3
	Trabajo de grado	3
	Total Área Profundización	16 (9,14%)

El resumen de las Áreas del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación es el siguiente:

Área	No. de créditos	Porcentaje
General	21	12%
Interdisciplinar	50	28.57%
Disciplinar y profundización	104	59.43%
Total del programa	175	100%

EL PLAN DE ESTUDIOS

Los sistemas educativos contemporáneos están avocados a responder dinámicamente a las tres tendencias que más cambios introducen en el conjunto de las economías y sociedades: La Globalización, las nuevas tecnologías de la información y comunicación y la llamada sociedad del conocimiento.

El decreto 792 de mayo del año 2001, establece el cumplimiento de una serie de estándares de calidad a los programas del área de Ingeniería, buscando que garanticen a la sociedad una oferta educativa de calidad. En el aparecen ya la concepción del crédito académico. Pero solo a partir de discusiones y análisis sostenidos entre los organismos de gobierno y el sector académico público y privado, con el decreto 808 del 25 de abril del año 2002, quedan dadas las condiciones finales de trabajo de los créditos.

El decreto 808 define el crédito (artículo 5) como una unidad de trabajo académico equivalente a 48 horas de trabajo del estudiante “que comprende las horas con acompañamiento directo del docente y demás horas que el estudiante debe emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje...”

Con base en lo anterior el plan de estudios de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación se expresa en créditos, buscando facilitar el manejo de la información académica (homologaciones, transferencias, convalidaciones, etc) y la movilidad del estudiante en la UPTC, y por fuera de ella.

En la implementación del sistema de créditos, se ha tenido especial cuidado en: La racionalización efectiva del trabajo de los estudiantes. (El trabajo que en términos de tiempo se requiere de parte del estudiante).

La forma de promover el trabajo independiente de los mismos, sin que ello se constituya en disminución del rigor académico. (La combinación de los diversos tipos de trabajos que debe realizar el estudiante a saber: durante la relación con el profesor en un aula, el trabajo práctico en un laboratorio, el trabajo independiente en la biblioteca, el trabajo en una comunidad y otros.)

La flexibilidad curricular, posibilitando que los estudiantes puedan:

- Determinar según sus preferencias, los cursos del área socio-humanística.
- Interactuar interdisciplinariamente con estudiantes y docentes de otras áreas del conocimiento en el ciclo básico de la formación profesional.
- Determinar su especialización como profesional, según sus preferencias y fortalezas académicas al escoger un área de profundización en Sistemas y Computación.
- Seleccionar cursos electivos de profundización que complementen su formación como Ingenieros de Sistemas y Computación.

Estructuración del plan de estudios en grandes áreas de formación de la ingeniería, que a su vez se subdividen en sub áreas y de ellos se desprenden los cursos específicos. Unida toda esta estructura conlleva a la formación integral del Ingeniero de Sistemas y Computación en función del perfil profesional establecido por el Programa.

La posibilidad de fortalecer las habilidades y capacidades investigativas del estudiante (investigación formativa), mediante la aplicación a lo largo de la carrera del concepto de pedagogía activa, la cual se complementa con el trabajo práctico realizado en los laboratorios del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación y las prácticas empresariales programadas.

Es importante resaltar que al abordar el tema de la implementación de los créditos fue necesario ajustar el planteamiento curricular a los propósitos de formación del Ingeniero de Sistemas y Computación.

Para el proceso de asignación del número de créditos, se tuvo en cuenta los planteamientos hechos por el ICFES⁴, los cuales involucran directamente las capacidades y posibilidades de los estudiantes en cada asignatura.

⁴ ICFES. Flexibilidad y Educación Superior en Colombia. Serie Calidad de la Educación Superior No. 2, Bogotá, 2002, pág 93.

En particular se prestó atención, a los siguientes asuntos:

PRIMERO: El tipo de Ingeniero de Sistemas y Computación a formar.

SEGUNDO: La importancia y la trascendencia del trabajo presencial mediante el cual profesores y estudiantes interactúan cara a cara en el aula, en el laboratorio, en la comunidad, en la empresa y otros.

TERCERO: El alcance del trabajo independiente por parte de los estudiantes en un tiempo diferente al empleado en la relación directa con el profesor. El estudiante puede trabajar fuera del aula, en la biblioteca, en el laboratorio, en la comunidad, en la empresa, elaborando informes o ensayos, etc. El trabajo independiente hace relación a todas aquellas acciones educativas consideradas como necesarias y que estimulan el desarrollo autónomo del estudiante bajo la tutoría y supervisión del docente.

El decreto 808 estipula que “una hora académica con acompañamiento directo del docente supone dos horas adicionales de trabajo independiente en pregrado” (artículo 7). Esta relación definida por el decreto es la asumida por el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la UPTC para su plan de estudios.

Tomando como referencia la estructura curricular dada en función del perfil profesional, se presenta el plan de estudios en función de los créditos académicos. Ver Tabla 6 Plan de estudios organizado por asignaturas con sus respectivos créditos).

DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

A continuación se presenta el plan de estudios por semestre, en donde se indica el nombre de la asignatura, el código (el cual será asignado por el Grupo Organización y Sistemas), la modalidad, el número de créditos y el área al cual corresponde.

Primer semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Electiva General I		Teórica	3	General
Cátedra Universidad y Entorno		Teórica	3	General
Competencias comunicativas y métodos de estudio		Teórica	3	General
Cálculo I		Teórica	4	Interdisciplinar
Expresión gráfica		Teórica	3	Interdisciplinar
Algoritmos y Programación		Teórico-Práctica	4	Interdisciplinar
Total			20	

Segundo semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de	Área
--------------------------------	---------------	------------------	---------------	-------------

MACROPROCESO: DOCENCIA
 PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES
 PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO
 PRESENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS



Código: D-LC-P03-F01

Versión: 01

Página 19 de 63

			créditos	
Electiva General II		Teórica	3	General
Humanidades I		Teórica	3	General
Cálculo II		Teórico	3	Interdisciplinar
Algebra Lineal		Teórica	3	Interdisciplinar
Física I		Teórico-Práctica	4	Interdisciplinar
Programación I		Teórica-Práctica	4	Disciplinar
Total			20	

Tercer semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Humanidades II		Teórica	3	General
Humanidades III		Teórica	3	General
Cálculo III		Teórica	3	Interdisciplinar
Física II		Teórico-Práctica	4	Interdisciplinar
Programación II		Teórico-Práctica	4	Disciplinar
Total			17	

Cuarto semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Cálculo IV		Teórica	3	Interdisciplinar
Probabilidad y Estadística		Teórica	3	Interdisciplinar
Física III		Teórico – práctica	4	Interdisciplinar
Economía para ingenieros		Teórica	3	Interdisciplinar
Metodología de la investigación y diseño experimental		Teórica	3	Interdisciplinar
Programación III		Teórico – práctica	4	Disciplinar
Total			20	

Quinto semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Métodos numéricos		Teórica	3	Interdisciplinar
Ingeniería de requisitos		Teórica	4	Disciplinar
Bases de Datos I		Teórica	4	Disciplinar
Comunicaciones		Teórica	4	Disciplinar
Teoría general de Sistemas		Teórica	3	Disciplinar
Electrónica general		Teórico-práctica	4	Disciplinar
Total			22	

Sexto semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Ingeniería del Software I		Teórica	4	Disciplinar
Bases de Datos II		Teórico-práctica	4	Disciplinar
Transmisión de Datos		Teórica	4	Disciplinar

Teoría de Lenguajes		Teórico-práctica	4	Disciplinar
Investigación de Operaciones		Teórica	4	Disciplinar
Total			20	

Séptimo semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Ingeniería del Software II		Teórica	4	Disciplinar
Sistemas Operativos		Teórica	3	Disciplinar
Redes de Datos		Teórico-práctica	4	Disciplinar
Inteligencia Computacional		Teórica	4	Disciplinar
Sistemas Distribuidos		Teórica	4	Disciplinar
Total			19	

Octavo semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Administración para ingenieros		Teórica	3	Interdisciplinar
Trabajo de campo		Teórico-práctica	4	Profundización
Arquitectura de Computadores		Teórico-práctica	3	Disciplinar
Electiva I		Teórico-práctica	3	Profundización
Simulación por Computador		Teórica	3	Disciplinar
Total			16	

Noveno semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Electiva II		Teórico-Práctica	3	Profundización
Electiva III		Teórico-práctica	3	Profundización
Seminario de trabajo de grado		Teórica	3	Disciplinar
Auditoría de Sistemas		Teórica	4	Disciplinar
Gerencia Informática		Teórica	4	Disciplinar
Total			17	

Décimo semestre

Nombre de la asignatura	Código	Modalidad	No. de créditos	Área
Trabajo de grado		Teórica	3	Profundización
Total			3	

ASIGNATURAS ELECTIVAS

En el área general se ofrecen dos cursos electivos, para un total de 6 créditos. Los temas previstos para estas asignaturas son:

- Electiva general I:
 - ✓ Introducción a la profesión
 - ✓ Informática y Sociedad
 - ✓ Aprendizaje autónomo y TICs

- Electiva general II:
 - ✓ Ordenamiento territorial
 - ✓ Problemática ambiental
 - ✓ Desarrollo sostenible
 - ✓ Competencias investigativa

En el área de profundización se ofrecen diversos temas que permiten al estudiante conocer a fondo las áreas de su interés. En este caso, se ha previsto que se ofrezcan 12 créditos de los cuales 9 corresponden a temas seleccionados de una lista ofrecida por el Comité de Currículo del programa para cada semestre, la cual puede variar debido a diversos avances tecnológicos, a la implementación de nuevas metodologías o al interés de la nación en determinado momento. Los otros 3 créditos corresponden al trabajo de grado, tema que será escogido por el estudiante de una lista que ofrezcan los grupos de investigación.

A continuación se presenta una primera lista de posibles temas para las electivas de profundización, los cuales cubren las áreas del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación:

- Electiva I – Electiva II – Electiva III :
 - ✓ Servicios Web
 - ✓ Inteligencia de negocios
 - ✓ Sistemas Dinámicos
 - ✓ Sistemas multiagentes
 - ✓ Computación Ubicua
 - ✓ Computación Grid
 - ✓ Calidad de Software
 - ✓ Bases de datos Espaciales
 - ✓ Minería de datos
 - ✓ Sistemas de Información Geográfico
 - ✓ Bodegas de Datos
 - ✓ Bases de Datos Orientadas a Objetos
 - ✓ Gestión de Bases de datos
 - ✓ Bases de datos Avanzadas
 - ✓ Gestión de redes
 - ✓ Seguridad en redes
 - ✓ Calidad en redes
 - ✓ Redes Inalámbricas
 - ✓ Sistemas expertos
 - ✓ Redes neuronales y lógica Difusa
 - ✓ Algoritmos genéticos
 - ✓ Computación evolutiva
 - ✓ Ingeniería de usabilidad.

PRERREQUISITOS

Como parte del carácter de flexibilidad y movilidad estudiantil se considera que cada una de las asignaturas del programa no tendrá prerrequisitos. Pero es fundamental que el estudiante en el momento de realizar la inscripción de las asignaturas reciba la orientación respectiva por parte de su tutor de tal forma que el tutor sea el encargado de aconsejar cuales son las asignaturas que puede inscribir con el propósito de evitar contratiempos por temáticas que se requieren para el desarrollo de alguna asignatura y que el estudiante no maneje.

HOMOLOGACIÓN DE ASIGNATURAS

Se definen como asignaturas homologables del Plan 788 de 2005 (Resolución 43 de agosto 9 de 2005) al nuevo Plan 2009, del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación las siguientes:

Plan 788 de 2005 – Resolución No. 43 de agosto 9 de 2005		Plan 2009	
Nombre de la asignatura	Código	Nombre de la asignatura	Código
PRIMER SEMESTRE			
Introducción a la Programación	8106102	Algoritmos y Programación	
Cálculo I	8106071	Cálculo I	
Introducción a la Ingeniería de Sistemas	8106083	Electiva Área General I	
Física I	8106072	Física I	
Cátedra UPTC	8104480	Cátedra Universidad y Entorno	
Competencias Comunicativas	8104482	Competencias Comunicativas	
		Expresión Gráfica	
SEGUNDO SEMESTRE			
Programación I	8104605	Programación I	
Cálculo II	8106075	Cálculo II	
Algebra Lineal	8104728	Algebra Lineal	
Física I	8106072	Física I	
Humanidades I	8104638	Humanidades I	
Competencias Investigativas	8104734	Electiva Área General II	
TERCER SEMESTRE			
Programación II	8104733	Programación II	
Cálculo III	8106079	Cálculo III	
Física II	8106066	Física II	
Constitución Política	8104541	Humanidades II	
Humanidades II	8104749	Humanidades III	
CUARTO SEMESTRE			
Programación III	8105429	Programación III	
Cálculo IV	8105944	Cálculo IV	
Probabilidad y Estadística	8105172	Probabilidad y Estadística	
Física III	8106078	Física III	
Economía Básica Para Ingenieros	8106084	Economía para Ingenieros	
Metodología de la	8104726	Metodología de	

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES
PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO
PRESENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS



Código: D-LC-P03-F01

Versión: 01

Página 23 de 63

Investigación		Investigación	
QUINTO SEMESTRE			
Ingeniería de Requisitos	8105574	Ingeniería de Requisitos	
Bases de Datos I	8105525	Bases de Datos I	
Profundización en Redes	8106175	Comunicaciones	
Teoría General de Sistemas	8105516	Teoría General de Sistemas	
Electrónica Digital	8105515	Electrónica General	
Métodos Numéricos	8106117	Métodos Numéricos	
SEXTO SEMESTRE			
Ingeniería de Software I	8105517	Ingeniería de Software I	
Bases de Datos II	8105534	Bases de Datos II	
Transmisión de Datos	8105528	Transmisión de Datos	
Lenguajes Formales	8105518	Teoría de Lenguajes	
Investigación Operativa II	8105532	Investigación de Operaciones	
SÉPTIMO SEMESTRE			
Ingeniería de Software II	8105526	Ingeniería de Software II	
Profundización en Bases de Datos	8106174	Sistemas Distribuidos	
Redes de Computadores	8105531	Redes de Datos	
Inteligencia Computacional	8106177	Inteligencia Computacional	
Sistemas operativos	8105523	Sistemas operativos	
OCTAVO SEMESTRE			
Profundización en Ingeniería de Software	8106173	Trabajo de Campo	
Investigación en Ingeniería de Software	8106178	Electiva I	
Simulación por Computador	8105529	Simulación por Computador	
Arquitectura de Computadores	8105519	Arquitectura de Computadores	
Administración Para Ingenieros	8105192	Administración Para Ingenieros	
NOVENO SEMESTRE			
Investigación en bases de Datos	8106179	Electiva II	
Investigación en Redes	8106180	Electiva III	
Trabajo de Grado	8104507	Seminario de Trabajo de Grado	
Auditoria de Sistemas	8106161	Auditoria de Sistemas	
Gerencia Informática	8106176	Gerencia Informática	
DÉCIMO SEMESTRE			

HABILITACIÓN Y VALIDACIÓN DE ASIGNATURAS

A continuación se especifica la condición de habilitación y validación para cada una de las asignaturas del nuevo plan de estudios.

Nombre de la asignatura	Habilitable	No Habilitable	Validable
PRIMER SEMESTRE			
Algoritmos y Programación		X	X

MACROPROCESO: DOCENCIA
PROCESO: LINEAMIENTOS CURRICULARES
PROCEDIMIENTO: APROBACIÓN Y REVISIÓN DEL PLAN ACADÉMICO EDUCATIVO
PRESENTACION DEL PLAN DE ESTUDIOS



Código: D-LC-P03-F01

Versión: 01

Página 24 de 63

Calculo I	X		X
Electiva Área General I	X		X
Física I	X		X
Cátedra Universidad y Entorno	X		X
Competencias Comunicativas	X		X
Expresión Grafica	X		X
SEGUNDO SEMESTRE			
Programación I			X
Calculo II	X		X
Algebra Lineal	X		X
Física I	X		X
Humanidades I	X		X
Electiva Área General II	X		X
TERCER SEMESTRE			
Programación II			X
Calculo III	X		X
Física II	X		X
Humanidades II	X		X
Humanidades III	X		X
CUARTO SEMESTRE			
Programación III			X
Calculo IV	X		X
Probabilidad y Estadística	X		X
Física III	X		X
Economía para Ingenieros	X		X
Metodología de Investigación	X		X
QUINTO SEMESTRE			
Ingeniería de Requisitos		X	
Bases de Datos I		X	X
Comunicaciones		X	X
Teoría General de Sistemas	X		X
Electrónica General		X	
Métodos Numéricos	X		X
SEXTO SEMESTRE			
Ingeniería de Software I	X		X
Bases de Datos II		X	
Transmisión de Datos		X	
Teoría de Lenguajes	X		X
Investigación de Operaciones	X		X
SÉPTIMO SEMESTRE			
Ingeniería de Software II		X	
Sistemas Distribuidos		X	
Redes de Datos		X	
Inteligencia Computacional		X	
Sistemas operativos	X		
OCTAVO SEMESTRE			
Trabajo de Campo		X	
Electiva I		X	
Simulación por Computador		X	
Arquitectura de Computadores		X	
Administración Para Ingenieros	X		X
NOVENO SEMESTRE			
Electiva II		X	
Electiva III		X	
Seminario de Trabajo de Grado		X	

Auditoria de Sistemas	X		X
Gerencia Informática	X		X

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS

GENERALIDADES

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 a 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, la *Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación*, 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 equipara el fundamento disciplinar como sustento para interpretar y desarrollar destrezas y habilidades propias de la profesión. Según este criterio, la tarea primera de la Universidad es formar en la ciencia, en un área concreta de la ciencia, es decir, en una disciplina, pues sin una buena formación disciplinar (conocimiento de conceptos y teorías básicas), el aprendizaje de las aplicaciones concretas (la formación profesional) carecería de fundamentos sólidos y sería incapaz de facilitar el constante proceso de adaptación a las nuevas realidades tecnológicas. Además, la interpretación del entorno debe hacerse a la luz de una disciplina, pues sólo el rigor científico para la formulación de conceptos y teorías básicas permiten la correcta interpretación de la realidad, como base para intentar modificarla con el fin de dar soluciones a problemas concretos.

Esta interpretación de la praxis como vínculo entre la ciencia y la aplicación tecnológica constituye la esencia del ejercicio profesional. A diferencia de las simples aplicaciones tecnológicas o técnicas que corresponden a otros ciclos de formación.

En tercer lugar, la cada vez más agobiante velocidad de cambio en los procesos tecnológicos exige profundizar más en principios básicos y no en la diversificación de asignaturas. La nueva pedagogía exige que los esfuerzos se centren en lo esencial, reduciendo el número y contenidos de asignaturas con el fin de que el estudiante se pueda concentrar menos en aspectos enciclopedistas e intensifique el conocimiento en lo relevante. Lo correcto, es que el estudiante escoja un campo de estudio asociado a un "problema" a través del cual pueda interpretar y adecuar los conocimientos disciplinares

generales, bajo guía experta del profesor, proceso a través del cual pueda extrapolar su conocimiento al tratamiento de casos o temas similares.

Por último, es necesario superar la idea tradicional de Universidad como lugar donde el profesor enseña al estudiante. 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.

EL CURRÍCULO DE INGENIERÍA

Los cambios que están sufriendo las universidades obedecen a fuerzas tanto internas como externas, que afectan todos los aspectos académicos, desde los objetivos de formación profesional, hasta la forma de evaluación del aprendizaje.

Los factores externos han afectado los objetivos y metas de la educación superior porque el escenario ha cambiado: se está en medio de un proceso de globalización e internacionalización que exige apertura de mentes, y la integración de esfuerzos y recursos. Además, la Universidad enfrenta el surgimiento de una sociedad cuyos desarrollos se basan fundamentalmente en el avance tecnológico y en el trabajo investigativo asociado. Por último, la presencia masiva de nuevas tecnologías de comunicación e información, la aparición de entornos laborales inciertos, con nuevas exigencias para el desempeño en el trabajo y para el ejercicio profesional, han generado nuevas relaciones entre las personas, los grupos sociales y aún las mismas naciones.

Pero, evidentemente, el modo cómo se forma al estudiante depende también del entorno interno de la universidad, es decir, de la madurez académica y administrativa alcanzada, de los recursos conseguidos y, fundamentalmente, de la experiencia formativa acumulada. De ahí, la necesidad de emprender un proceso de auto evaluación que recoja los aciertos pasados y proponga acciones de mejoramiento frente a las debilidades y carencias detectadas.

Antes de desarrollar el currículo profesional de la Escuela, se hacen necesarias algunas reflexiones. En primer lugar, durante el proceso de formación profesional, el estudiante efectúa una transición muy importante en donde, por primera vez, debe conciliar un gran conjunto de responsabilidades con un inmenso conjunto de libertades, no sólo en el ámbito personal o familiar sino, fundamentalmente dentro de la sociedad y el país. Esto implica que antes que un Ingeniero de Sistemas y Computación, se está formando un Ingeniero, pero sobre todo, un profesional, esto es, un ciudadano a quien la sociedad le deberá hacer fuertes exigencias en retribución por las grandes oportunidades de educación y desarrollo que le han privilegiado.

Por tanto, es necesario definir los valores y actitudes que se deben inculcar en los estudiantes. Pero, este conjunto de valores sólo puede ser comunicado como expresión cultural, esto es, si la institución misma los vive en sus actuaciones, en sus actitudes y en sus decisiones, pero sobre todo, si directivas, profesores y administrativos mismos son conscientes de ellos, los respetan y los hace su norma de vida. Si no se respiran en el ambiente, simplemente no existen. El gran problema es, entonces, conciliar los valores propios de la academia con los “valores y principios fundamentales” sin tergiversar ninguno de los dos.

En segundo término, existe además el problema de las actitudes y su dualidad frente al problema de las aptitudes. Cuando se habla de aptitudes del Ingeniero se habla del desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis dentro de un dominio de problemas específico, el dominio tecnológico. No obstante, la “parcelación” obligatoria que cualquier profesión hace de su campo de acción no significa fomentar una actitud pasiva, irreflexiva e irresponsable frente a otros dominios de la acción humana. Lo más grave que puede suceder a una profesión es que se aisle de la realidad a partir de una supuesta trascendencia por encima de lo social, lo político o lo económico. Esta puede ser una actitud equívocamente comunicada e inculcada bien por convicción misma de la Escuela o por ausencia de reflexión sobre el problema de las actitudes.

Pero cualquiera que sea la razón, se está deformando así el desarrollo personal y profesional del estudiante quien por carecer de actitudes y posturas intelectuales políticas y sociales, estará cediendo su posición a otros que van a capitalizar el “silencio” en alguna dirección que el primero ignora o no comparte. El profesional que ha sido formado así, resulta “descontextualizado”, “cuadrulado”, y no existe una mayor inhibición al ascenso dentro de cualquier estructura organizacional que la persona carente de contexto. Debe existir posibilidad de encuentro de estudiante y profesores de diversas disciplinas para dialogar, polemizar y controvertir acerca de cómo sienten, cómo ven y cómo actúan frente a su realidad y la sociedad que los rodea.

Se requiere, finalmente, una formación que garantice el “conocimiento en la acción”, es decir, que disponga de saberes cuyo dominio y pertinencia pasan por una constante interrelación con el mundo real a través de la incorporación sistemática y permanente en la formación del componente experimental y práctico. Este ambiente de experiencia, análisis y controversia debe ser parte integral de la formación profesional, deberá ser parte integral de la formación para la práctica profesional y su formación como ciudadano.

Es importante considerar, además, que la Ingeniería no se debe enseñar como un oficio, es decir, por imitación en el puesto de trabajo de alguien que ya conoce la labor. La Ingeniería se debe enseñar como un esquema de pensamiento y por tanto, la razón de ser de la educación en Ingeniería es preparar al estudiante en la solución de problemas dentro del dominio tecnológico.

El esquema de pensamiento que se ha de enseñar es el requerido para aproximarse, delimitar y resolver de manera adecuada y consecuente con las limitaciones tecnológicas y extra tecnológicas, un determinado tipo de problemas en los cuales es necesario sintetizar lo social y lo tecnológico. La diferencia fundamental entre el “oficio” y la “resolución de problemas” radica en que esta última es una actividad abierta. Un oficio resuelve problemas cerrados, es decir, aquellos en los cuales se conoce a priori la

solución, las limitantes para su solución y se dispone de los recursos; el problema en sí, se reduce a la ejecución de la solución. Por el contrario, en el problema abierto la solución no es única, ni tan siquiera es preciso saber qué se entiende por solución y, aún más, los recursos y las limitaciones se deben fijar como parte del proceso de resolución del problema.

Es evidente, entonces, que la formación para resolver problemas abiertos no se puede lograr mediante imitación, pues esta formación resultaría incompleta, restrictiva y poco flexible, reduciendo el saber del Ingeniero a un conjunto de algoritmos que basta ejecutar. Si bien es cierto, en ocasiones la labor del Ingeniero puede tomarse como “un oficio”, en la medida en que los problemas se tornan repetitivos, esto constituye la parte menos rentable del bagaje de información que ha recibido el estudiante.

Es probable que al final de la carrera algunos o muchos de los estudiantes sientan inconformidad respecto a todo lo que han aprendido, pues consideran que no les va a servir en su ejercicio profesional. Consideran que sólo las materias de corte más aplicadas que casi dan una formación de “oficio” han sido importantes. El argumento de que la formación universitaria es más formativa que instrumental no le convence porque realmente no dispone todavía de argumentos que le demuestren la rentabilidad de lo formativo y, por el contrario, se siente vacío, hasta “engañado”, en el tipo de conocimiento que él cree requerirá en la práctica profesional.

Pero esta situación no debe ser la preocupación fundamental en el diseño curricular. Muy frecuentemente el juicio que el profesional hace sobre aquello que era formativo en la carrera cambie radicalmente en la medida en que avanza en su práctica. Con la experiencia, un buen profesional termina por reconocer que lo más importante y quizás lo único importante de su formación universitaria fue haber aprendido a pensar en forma estructurada, que no pueda identificar con certeza aquello que lo entrenó en el pensamiento crítico y analítico, pues no es una sola cosa lo que logró este objetivo, sino el ejercicio sostenido de cinco años de estudio.

De lo anterior, se deduce que el objetivo general de la formación en Ingeniería es el de dar elementos para la solución de problemas dentro de un cierto dominio de trabajo. El currículo será, entonces, los paquetes de conocimiento que se considera que el estudiante debe adquirir para poder, él mismo, generar una estrategia de solución a los problemas de su competencia. Dentro de este proceso educativo, el estudiante deberá desarrollar dos destrezas fundamentales: la capacidad de análisis y la capacidad de síntesis, pues, en cierta forma, la solución de los problemas es una amalgama de estas dos destrezas.

EVALUACIÓN

¿Qué se evalúa?

El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación 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 y Computación

acorde con las características y cualidades definidas en la misión y el perfil profesional. En este sentido, se evalúan los siguientes procesos:

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 y comunitario

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.

En general, el proceso de evaluación propuesto, tiene las siguientes características:

Holístico e integrador: se evalúan los diferentes procesos que se llevan a cabo en la enseñanza – aprendizaje, tanto por asignatura como por área.

Proceso: la evaluación no es una acción de conclusión, sino todo un proceso continuo.

Formativo: el objetivo de la evaluación es contribuir a la formación del estudiante y medir el nivel de conocimientos que éste adquiere. Lo que se pretende es incrementar la pertinencia, optimización e impacto del proceso formativo del estudiante.

Contextualizado: corresponde al medio social y académico en el cual se realiza la formación del estudiante.

Coherente: tanto desde el punto de vista epistemológico o del saber, como con el programa académico de la Ingeniería en Sistemas y Computación. En este sentido, la evaluación utiliza metodologías acordes con los objetivos y contenidos establecidos para la formación.

Diverso: la metodología de la evaluación permite reconocer la diversidad de singularidades que son los estudiantes, dando lugar al reconocimiento de la diversidad de juicios, opiniones y expectativas.

Comprensivo y motivador: la evaluación va más allá de lo observable directamente, indaga por las causas primeras de los fracasos y los éxitos, debiendo evidenciar los aciertos y errores, lo que permite perfeccionar el proceso.

Ético: la evaluación se realiza para cumplir con su objetivo (contribuir a la formación) y no para ser utilizada como arma de presión, control e imposición. La evaluación es un espacio de reflexión para mejorar el proceso de formación.

¿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 y Computación establece los siguientes lineamientos generales.

Tipos de evaluación que tendrá en cuenta el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación

Cuando se realiza la evaluación en el proceso enseñanza – aprendizaje es necesario considerar diferentes aspectos y circunstancias que convierten esta actividad en un proceso complejo que puede utilizar una variada tipología de acuerdo al objeto, al momento, a la función y a los criterios de la evaluación, principalmente. Los tipos de evaluación que se realizarán, se describen en los siguientes apartes.

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?.

Para responder a estos interrogantes las evaluaciones deben ser frecuentes y rápidas, de tal forma que no se interrumpa el proceso de enseñanza - aprendizaje. La información que se obtiene permite identificar los logros obtenidos, y eventualmente, advertir dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas.

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. En igual sentido, y teniendo en cuenta que el proceso de formación

responde a la pedagogía constructivista, 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.

Evaluación final. 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.

Instrumentos de evaluación.

Los instrumentos a utilizar en las diferentes evaluaciones dependerán de las características específicas del tema, de los objetivos, del grupo de estudiantes y del profesor. En forma general, se utilizarán los siguientes instrumentos:

Las pruebas objetivas. Se utilizan para evaluar objetivos del dominio conceptual, bien sean conocimientos o habilidades intelectuales. Estas pruebas consisten en la presentación de enunciados a los cuales el estudiante debe responder con una única interpretación. El informe de estas evaluaciones es de tipo estadístico, en el que se determina el número de respuestas acertadas con base en el total de preguntas. Presenta diferentes formas tales como: verdadero o falso, completar frases, opción múltiple.

Las pruebas de ensayo o desarrollo. A diferencia de las pruebas objetivas, en este examen se puede involucrar sesgo por parte del profesor, por cuanto éste interpretará algunas circunstancias como falta de conocimiento por parte del estudiante (desorden en la presentación de la respuesta, letra ilegible y cansancio, entre otras). Para disminuir estos sesgos, estas pruebas no son de tipo estadístico (aciertos versus fallas) sino que utiliza una escala de valoración.

La observación. Corresponde a una evaluación informal. Se realiza estableciendo previamente un protocolo de observación que tiene que ser conocido tanto por el profesor como por el estudiante. El profesor registrará continuamente los resultados de las observaciones a fin de permitir la valoración, en especial, de la conducta individual y colectiva del estudiante, sus actitudes y sus comportamientos.

Encuestas. Son listados de preguntas, por escrito, que se entregan a las personas que pueden suministrar una determinada información. Estas encuestas pueden utilizarse para evaluar el desempeño tanto de estudiantes como de profesores.

La entrevista. La entrevista es una técnica que permite, a través del diálogo asimétrico (donde una parte pregunta y la otra proporciona la información), tomar información del estudiante. Mediante el diálogo se puede establecer la consistencia del razonamiento, de las conceptualizaciones y de las capacidades cognitivas del estudiante.

Los proyectos. Son aplicaciones de un tema o asignatura con los que se evalúa el grado de apropiación de los conocimientos, habilidades y destrezas de los estudiantes. Los proyectos permiten el ejercicio de la autonomía y la creatividad del estudiante. Los aprendizajes son lentos y exigen gran inversión de tiempo y trabajo, pero los aprendizajes son duraderos. Exigen mucha planificación de parte del docente para que el estudiante reciba todas las orientaciones necesarias antes de emprender el trabajo.

Talleres. Son experiencias docentes que permiten demostrar la capacidad de aplicar conocimientos y destrezas en una determinada área del saber. En los talleres se pone en evidencia las capacidades de trabajo individual y colectivo de los estudiantes.

Tareas, ejercicios y actividades dentro o fuera del aula. Es la forma tradicional de reforzar y evaluar los aprendizajes de los estudiantes. Requieren planificación e instrucciones muy claras y concretas.

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS MÍNIMOS

ÁREA GENERAL

Los contenidos programáticos de cada uno de los temas y actividades que se tratan en las asignaturas del Área General, los define la Vicerrectoría Académica al inicio de cada semestre, para toda la Universidad (Resolución No. 040 de Octubre 28 de 2008)

ÁREA INTERDISCIPLINAR

Asignaturas Área Interdisciplinar – Temas Matemáticas

Cálculo I. Número de créditos: 4, Número de horas de trabajo presencial: 5, Modalidad: Teórica.

Números Reales, Funciones, Límites, Continuidad, Derivadas, Valores Extremos. Gráficas de Funciones, Aplicaciones de la Derivada.

Cálculo II. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Logaritmos y exponenciales, Aplicaciones de la integral definida, Métodos de integración e integrales impropias, Sucesiones y series infinitas, Series de potencias, Aplicaciones computacionales

Cálculo III. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Ecuaciones de primer orden, Sistemas de ecuaciones diferenciales, Ecuaciones lineales de orden superior, Aplicaciones de las ecuaciones de orden superior, Transformadas de Laplace, Solución mediante series, Aplicaciones computacionales, Paquetes de solución de ecuaciones

Cálculo IV. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Ecuaciones diferenciales de primer orden, Sistemas de ecuaciones diferenciales, Ecuaciones lineales de orden superior, Aplicaciones de las ecuaciones de orden superior, Transformadas de Laplace, Solución mediante series, Aplicaciones computacionales.

Métodos numéricos para ingenieros. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Introducción, raíces de una función, Solución de ecuaciones lineales y no lineales en una variable, Interpolación polinomial, Diferenciación numérica, Integración numérica.

Álgebra lineal para Ingenieros. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Preliminares, Vectores en el plano y en el espacio, Sistematización de Vectores, Matrices y sistemas de ecuaciones lineales, Espacios vectoriales, Sistematización de Matrices.

Probabilidad y estadística para Ingenieros. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Distribución de frecuencias. Medidas de tendencia central y dispersión. Introducción a las probabilidades. Distribución probabilística discretas y continuas. Distribución de muestreo aleatorio. Pruebas de hipótesis y límites de confianza. Análisis de regresión y correlación simple y múltiple. Series de tiempo. Técnicas de muestreo.

Asignaturas Área Interdisciplinar – Temáticas Ciencias Naturales

Física I. Número de créditos: 4, Número de horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórico-Práctica.

Introducción y álgebra vectorial: magnitudes y unidades, cantidades escalares y vectoriales, producto escalar y producto vectorial. Cinemática: conceptos de distancia, desplazamiento y velocidad, movimiento rectilíneo uniforme, movimiento uniformemente variado, movimiento parabólico, movimiento circular uniforme y circular variado. Dinámica: leyes de Newton, aplicación de las leyes de Newton. Trabajo y energía: concepto de trabajo, energía mecánica, potencia, conservación de la energía, colisiones. Dinámica rotacional: torque, centro de masa y centro de gravedad, dinámica de rotación, momento de inercia, momentum angular, trabajo y energía para el movimiento rotacional. Fluidos: estática de fluidos y dinámica de fluidos. Termodinámica: escalas de temperatura, leyes, dilatación lineal, calorimetría, diagramas PV.

Física II. Número de créditos: 4, Número de horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórico-Práctica.

Ondas: movimiento armónico, ecuación de onda, superposición y aplicaciones. Interacciones eléctricas: concepto de carga y estructura atómica, cuantización de la carga, ley de Coulomb, campo eléctrico, dipolo eléctrico, ley de Gauss y potencial eléctrico. Condensadores y dieléctricos: capacitancia, materiales conductores, condensadores y energía almacenada en un condensador. Corriente y resistencia: corriente, densidad, ley de Ohm, resistencia, resistividad y conductividad. Circuitos de corriente continua: fuerza electromotriz y circuitos simples. Integración magnética: fuerza magnética, fuerza de Lorentz, inducción magnética, ley de Ampere, ley de Faraday, aplicaciones. Inductancia: cálculo de la inductancia y circuitos de corriente alterna. Propiedades magnéticas de la materia: polos y dipolos, paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo.

Física III. Número de créditos: 4, Número de horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórico-Práctica.

Ondas electromagnéticas: ecuaciones de Maxwell, ecuación de ondas electromagnéticas, espectro electromagnético y aplicaciones. Óptica geométrica: reflexión, refracción, métodos gráficos para espejos y para lentes, difracción e interferencia. Interacción de la radiación con la materia: naturaleza de la luz, radiación térmica y efecto fotoeléctrico. Introducción a la mecánica cuántica: modelos atómicos, espectros atómicos, dualidad de onda, postulado de Broglie, principio de incertidumbre y ecuación de Schrodinger. Elementos de la física del estado sólido: átomos polielectrónicos, teoría de capas y principio de exclusión de Pauli, tabla periódica, enlaces, moléculas homonucleares y heteronucleares, elementos de cristalografía, difracción de rayos X, teoría de bandas y propiedades eléctricas de los sólidos. Elementos de la física nuclear: modelos nucleares y energía de enlace, unidades de radiactividad, proceso radiactivo y cadenas de desintegración.

Asignaturas Área Interdisciplinar – Temas Complementarios

Economía para ingenieros. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

La Economía: Bienes y Servicios. Agentes económicos. Factores de Producción. El proceso económico. Pensamiento económico, Escuelas: Los precursores. Economía clásica. Revolución neoclásica. Economía Keynesiana. El estructuralismo. Neoliberalismo. Actividad económica general: La demanda, La oferta, El mercado, Estructuras del mercado. El ciclo económico El dinero: Banca central. Emisión monetaria. Política monetaria. Inflación. El trabajo: Mercado y flexibilidad. El desempleo. Estado y gobierno. Comercio internacional. Economía personal. Economía y ambiente.

Administración para Ingenieros. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Conceptos generales, Teorías administrativas, La empresa, Plantación, Organización, Dirección, Control, Administración financiera, Empresa cooperativa, El cooperativismo en el transporte público, Empresas de transporte, Servicio de transporte:

Metodología de la investigación y diseño experimental. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Conocimiento científico, El proceso de investigación, El diseño de la investigación, Análisis de resultados. Trabajos de investigación en ingeniería: Diferentes tipos de trabajos. Estructura de los trabajos de investigación. Grupos de investigación. Semilleros. El proceso de elaboración y redacción de trabajos de investigación. Diseño experimental: definición del tamaño de muestra, inferencia estadística.

Expresión gráfica y geometría descriptiva. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Dibujo geométrico, instrumentación, materiales y aplicaciones, Clasificación general de las proyecciones, diseño y representación de poliedros, diseño y representación de objetos con superficies curvas, vistas auxiliares y vistas en sección, Fundamentos de geometría descriptiva, Interpretación de planos de ingeniería y arquitectura.

Algoritmos y Programación. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Lógica y algoritmos, introducción a la programación, abstracción mediante objetos, tipos de datos y operaciones, tomas de decisión, ciclos repetitivos.

Métodos numéricos. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Introducción histórica del análisis numérico y generalidades, Métodos numéricos para solución de ecuaciones no lineales y sistemas no lineales, Interpolación y aproximación, Métodos indirectos para sistemas de ecuaciones lineales, Integración y diferenciación numérica, Problemas de valores iniciales y de frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias, Soluciones numéricas para las ecuaciones diferenciales parciales.

ÁREA DISCIPLINAR Y DE PROFUNDIZACIÓN

Se entiende como los saberes, competencias y prácticas que determinan el perfil estricto y específico de un Programa Académico que define una profesión y responde a los campos del saber de la respectiva disciplina, así como los énfasis que respondan a las líneas de investigación del respectivo programa. (Artículo 6 del Acuerdo 050 de Septiembre 12 de 2008).

Asignaturas Área Disciplinar –

Programación I. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-práctica.

Introducción a la programación, abstracción mediante objetos, tipos de datos y operaciones, tomas de decisión, ciclos repetitivos, manejo de excepciones y aserciones, estructuras unidimensionales (arreglos), estructuras en dos dimensiones (matrices), construcción de interfaz gráfica.

Programación II. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-práctica.

Ordenamiento y búsqueda, archivos y serialización, recursividad, mecanismos de reutilización y desacoplamiento, pruebas automáticas, procesos multihilo y transmisión de datos.

Programación III. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-práctica.

Estructuras dinámicas, estructuras de acceso dinámico, representación de información a nivel de bits, estructuras recursivas binarias, estructuras recursivas n-arias, estructuras no lineales y construcción de software por componentes.

Ingeniería de Requisitos. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-práctica.

Ingeniería de software, actividades y conceptos básicos en ingeniería de requisitos, técnicas y herramientas en ingeniería de requisitos, especificaciones textuales de los requisitos, estándares y especificación de requisitos y caso práctico de aplicación de I.R.

Bases de Datos I. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Sistemas de bases de datos, Modelos de datos, Diseño de la Base de datos, Modelo Conceptual (ER), Modelo Entidad relación Avanzado, Normalización, El modelo de datos Relacional (Modelo lógico), Algebra relacional y Cálculo relacional, Diseño Físico de la Base de Datos, Des normalización, Conceptos avanzados de bases de datos y Herramientas de modelamiento de BD

Teoría General de Sistemas. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

La teoría general de sistemas, concepto y características de los sistemas, clases de sistemas y sus propiedades, la construcción de un modelo sistémico y dinámica de sistemas.

Comunicaciones. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Señales, modulación, multiplexación, transmisiones análogas, transmisiones digitales, antenas, uso de microcontroladores en las comunicaciones, teoría de la información, sistemas de acceso al medio

Electrónica general. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-Práctica.

Introducción a la electrónica, métodos básicos de análisis de circuitos, condensadores, bobinas y transformadores, diodos, transistores, circuitos integrados, aplicación sistemas numéricos, compuertas lógicas y tecnologías en circuitos integrados digitales, algebra de boole y minimización de funciones, dispositivos digitales con lógica combinatoria, lógica secuencial, dispositivos lógicos programables, convertidores d/a, a/d

Ingeniería del Software I. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Historia y evolución de la ingeniería de software, componentes del software, clases de software, problemas del software, preguntas frecuentes sobre la ingeniera de software, el porque de la ingeniería de software, funciones del ingeniero de software, responsabilidades del ingeniero de software principios para el desarrollo de sistemas, conceptos de ingeniería del software, paradigmas de la ingeniería de software, riesgos en proyectos de ingeniería de software, guía para la elaboración de contratos de desarrollo de software aplicada a Colombia, planificación de sistema, análisis del sistema, actividades fase de estudio del análisis del sistema, actividades fase de definición del análisis del sistema, modelo de datos, modelo de procesos, como construir modelos de procesos, diseño del sistema, fase 2b adquisición del diseño del sistema, diseño e integración del diseño del sistema ,diseño de archivos y bases de datos, diseño e/s, como hacer prototipos y diseños de las entradas informáticas, como hacer prototipos y diseños de las salidas informáticas, diseño interfaz de usuario y diseño arquitectónico.

Bases de Datos II. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-práctica.

Diseño Lógico de Bases de datos y Formas Normales, Objetos de una Base de Datos, Arquitectura de una Base de Datos, Diseño Físico de Bases de Datos. Modelo Relacional,

Definición de Datos Data Definition Language DDL, Manipulación de datos Data Manipulation Language DML, Catálogo o diccionario del sistema, El lenguaje de bases de datos Structure Query Language SQL, Lenguaje de programación PL para Bases de Datos, Recursos de Administración, Recursos Especiales para ETL y Herramientas para DRA.

Transmisión de Datos. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Fundamentos de telecomunicaciones, Transmisión de datos, Tipo de conexión, Especificaciones generales en el diseño de sistemas de transmisión de datos, Modos de transmisión, Tipos de transmisión, Ancho de banda digital, Unidades de medida, Medios de transmisión, Perturbaciones en la transmisión, Especificaciones y terminaciones de cable, Modos de transmisión, modulación y codificación, Estándares de nivel físico, Cableado estructurado, Multiplexación, Técnicas de conmutación, Detección y corrección de errores en la Transmisión, Control del enlace de datos, Modelos de referencia de redes, Tipos de redes por áreas, Topologías Y simulación de redes.

Teoría de Lenguajes. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-práctica.

Lógica, el lenguaje de las matemáticas, relaciones, introducción a la teoría de números, métodos de conteo, teoría de graficas y árboles.

Investigación de operaciones. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Conceptos previos, introducción, formulación de modelos, el método simplex, el problema dual, análisis de sensibilidad o post-óptimo, el problema del transporte, el problema de asignación, el problema del trasbordo.

Modelos probabilísticos, teoría de modelos de colas (líneas de espera), análisis de modelos de colas de población infinita, análisis de modelos de colas de población finita, modelos de inventarios, procesos estocásticos, programación con PERT-CPM

Ingeniería de software II. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Computación Cliente/Servidor. Evolución, Conceptos, Arquitecturas Cliente-Servidor, Capas: 2, 3, n, Middleware Básico. Clasificación, RPC, RDA, MOM. Invocación Remota de Métodos RMI, Conceptos básicos de CORBA (1ª parte). JMS (Java Mesagge Service), Tecnologías Web. Evolución, Arquitectura de Aplicaciones Web, CGI / Servlets, ASP / JSP, XML, Servicios Web y SOA, Middleware SQL: ODBC, JDBC, IBM DRDA, Frameworks de Persistencia, Middleware del Procesamiento Transaccional. Propiedades ACID, Commit de Dos Fases, Monitores de TP (TP-Less, TP-Lite y TP-Heavy), Tecnología de Objetos Distribuidos: Componentes, CORBA (2ª parte): Servicios y facilidades, COM/DCOM, EJB, Tecnologías de Despliegue: Java WebStart, Integración y Acceso a Sistemas Heredados, Verificación y Validación de Software Orientado a Objetos.

Sistemas distribuidos. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Procesamiento distribuido, OMG y la arquitectura para la gestión de objetos (OMA), el lenguaje de descripción de interfaces (IDL), programación con Java/CORBA, invocación de métodos remotos (RMI), especificación del ORB, estructura, Interoperabilidad

ORBA/ORB, servicios, facilidades e interfaces de dominio, interoperabilidad de sistemas, servicios Web

Redes de datos. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Redes de comunicación de datos, Organizaciones de estandarización, Estándares y Protocolos, Tipos de redes, Topología de una red, Tecnología de redes, Redes Troncales, Redes de Área metropolitana, Redes de Área Extensa, Estándares del IEEE 802.x, Interconexión de redes LAN, Colisiones y dominios de colisión en entornos con capas compartidas, Direccionamiento IP, Redes Inalámbricas

Inteligencia Computacional. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-práctica.

Introducción a la Inteligencia Artificial, Agentes Inteligentes, Búsqueda con Información, Juegos, Representación del Conocimiento, Técnicas de Inteligencia Artificial

Sistemas operativos. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Introducción a los sistemas operativos, administración de procesos, administración de memoria, administración del procesador, administración de archivos, administración de periféricos de e/s y planificación del disco.

Simulación por computador. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Introducción modelado de sistemas, métodos para planteamiento de modelos matemáticos, modelos matemáticos de sistemas, modelado y simulación de sistemas de control, simulación utilizando inteligencia artificial

Arquitectura de computadores. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Introducción, Memoria y almacenamiento, entradas y salidas, sistemas operativos, procesadores, buses de comunicación, tipos de datos, paralelismo, lenguajes de programación, microcontroladores PIC, microprocesador, programación en lenguaje ensamblador

Seminario de trabajo de grado. Número de créditos: 3, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica-Práctica.

Presentación del seminario, resumen sobre metodología de investigación, documentación vigente sobre proyecto de grado, como seleccionar un tema de investigación, fuentes de información, socialización del tema de investigación seleccionado, proceso de búsqueda de información – manejo de referencias, identificación de fuentes primarias, secundarias, escritura del estado del arte – marco teórico, construcción y presentación de estados del arte – marco teórico, sobre temas de investigación, presentación de informe final de investigación, sustentación de informe final de investigación, ante el comité curricular, elaboración artículo.

Auditoría de Sistemas. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Historia de la auditoria de sistemas, definición de auditoría de sistemas, Objetivos generales de la auditoria, justificación de la auditoria de sistemas, perfil del auditor de sistemas, funciones del auditor de sistemas, código de ética del auditor de sistemas, clases de auditoria, riesgos, el control, fraudes, conceptos y definiciones del control interno, procedimientos de control interno en sistemas de información en funcionamiento, papeles de trabajo, plan de contingencia y proyecto de auditoria de sistemas.

Gerencia informática. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Proyectos informáticos, fases de la gerencia de proyectos de software (POMA), industria del software, gestión de proyectos de software, gestión de personal, estimación de costes del software, gestión de calidad, mejora de procesos, gestión de configuración, evaluación de proyectos de software, otros tópicos de gerencia informática.

Asignaturas Área Profundización

Trabajo de Campo. Número de créditos: 4, horas de trabajo presencial: 6, Modalidad: Teórica-Práctica.

Introducción a los sistemas de información e ingeniería de software, desarrollo de las etapas del proyecto informático aplicando ingeniería del software, entrega de documentación y producto de ingeniería de software, sustentación de proyecto, socialización de productos finales de ingeniería de software.

Electiva I, II y III. Número de créditos: 3, Número de horas de trabajo presencial: 4, Modalidad: Teórica.

Las electivas corresponden a diversos temas de actualidad sobre los cuales los estudiantes pueden profundizar. Los temas se ofrecerán de acuerdo a los desarrollos tecnológicos del momento.

Trabajo de Grado. Número de créditos: 3, Modalidad: Teórico-Práctica.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

PREGRADO

La reestructuración curricular debe basarse en una nueva forma de entender la docencia en la cual ésta no se puede separar del trabajo de investigación cuya función, junto con la extensión, alimentan el trabajo docente, a partir de una dimensión nueva y más compleja, con su propia instancia, autónoma de la estructura formal y académica. No se trata entonces de que existan “centros de investigación” aislados e “investigadores de planta” aislados de las tareas docentes. La docencia investigativa, es decir, el aprendizaje basado en la investigación supone el trabajo conjunto de docentes y estudiantes. Se debe partir, no obstante, del hecho evidente de que resulta imposible para un país como Colombia investigar en todos los campos y ejercer así una supremacía en el campo de la ciencia. Lo que se requiere, entonces, es una universidad con rasgos de identidad propia basada en su investigación básica propia.

La Universidad no debe ser un simple receptor pasivo de tecnología, pues esto implica perder por completo su capacidad de decisión. Por ello, no existen posibilidades reales de desarrollar un currículo adecuado a las necesidades inmediatas y estratégicas del entorno, si no se cuenta con la instancia investigativa por modesta y pequeña que sea, que se encargue de definir, mantener y renovar los sistemas de enseñanza y formación. La investigación es el núcleo de la comunidad y la actividad académica.

En cuanto a las políticas de investigación, pilar fundamental buscado de la actividad académica de la UPTC, es necesario diseñar una estrategia de evaluación y fortalecimiento de los proyectos en curso, fijar prioridades y articularlos a los procesos de acreditación. Como muestra de la investigación llevada a cabo, los docentes de la Escuela han desarrollado y publicado material escrito, destinado a compartir con sus estudiantes los resultados de dicha investigación y la experiencia profesional adquirida.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Como el proceso investigativo está íntimamente relacionado con los procesos de creación, transmisión y aplicación del conocimiento, se cuenta con los siguientes grupos institucionales de investigación:

GIS: Grupo de investigación en Software

Información del grupo:

El Grupo de Investigación en Software GIS, fue creado con el propósito de generar un espacio para la investigación de los diferentes tópicos que cubren los nuevos requerimientos tecnológicos que están a la vanguardia del medio actual. Es por esto que se están desarrollando proyectos relacionados con Software Libre, Sistemas Multiagentes, Simulación, Dinámica de Sistemas, Bases de Datos, Redes y otros importantes aspectos que se trabajan en la actualidad. Además se busca la publicación y divulgación de los principales hallazgos que realice el grupo en sus diferentes áreas y poder compartir experiencias tanto investigativas como personales en el desarrollo de esta labor.

Plan de trabajo

- Realizar investigación con respecto a productos (software, metodologías de desarrollo de software "Aspectos, Agentes, Dinámica de Sistemas,....", software libre, software orientado a objetos y demás) desarrollados bajo diferentes paradigmas y que se encuentren en el medio – Estado del Arte -
- Analizar algunos de estos productos con el fin de profundizar en los tópicos de ingeniería de software relacionados o plantear algún nuevo tópico.
- Proponer alguna metodología para el desarrollo del trabajo.
- Desarrollar los productos o artefactos que salgan del análisis del tipo de trabajo a realizar.
- Documentar los diversos procesos relacionados.
- Publicar los diversos procesos y nuevos hallazgos

Objetivos del grupo

- Informar y divulgar conocimientos básicos de ciencia y tecnología de uso diario en el ambiente donde viven sus miembros.

- Difundir y fortalecer el interés y la comprensión de los principios científicos, de sus métodos, de sus aplicaciones y de su importancia en el pensamiento y en la mejora de la calidad de vida actual y futura.
- Consolidar un espacio de carácter permanente, que facilite y respalde la realización de proyectos de interés común.
- Proveer un ambiente que fomente la resolución de problemas mediante la creatividad y la innovación.
- Propiciar el diálogo y la discusión de experiencias e inquietudes de los miembros.
- Favorecer la actualización de los docentes – orientadores (tutores) a través de su incorporación a un proceso de renovación de las prácticas pedagógicas.
- Promover el sentido de permanencia e identidad para con el trabajo del grupo.

Estado del arte

Investigar de manera preliminar sobre:

- Paradigmas de Desarrollo de Software
- Inteligencia Artificial Distribuida
- Agentes Inteligentes
- Ingeniería de Software Orientada a Aspectos
- Simulación por Computador
- Dinámica de Sistemas

Objetivos

- Realizar investigación sobre nuevos tópicos de software, profundizando en cada uno de ellos, para conocer sus orígenes y proponer algunos aspectos nuevos o innovadores, que permitan realizar las cosas de una manera más eficiente y adecuada al medio, que cada día es cambiante.
- Desarrollar una serie de productos relacionados con software (software, manuales, libros, artículos, ponencias, conferencias), que permitan servir de consulta y de soporte para la generación de nuevo conocimiento.
- Publicitar los hallazgos de cada uno de los productos generados.

Vision

Compartir los diferentes hallazgos relacionados con los productos generados al interior del grupo con los demás grupos relacionados en el tema, para así hacer de nuestra comunidad una fuente de conocimiento que pueda iterar con grupos internacionales.

Retos

Proponer una nueva metodología de desarrollo de software relacionados con agentes, aspectos, sistemas multiagentes o algún otro.

Sugerencias:

Contactarnos entre grupos y poder realizar eventos de índole nacional e internacional para fortalecer nuestros hallazgos y experiencias en investigación, dándolos a conocer a la comunidad.

PROYECTOS DEL GRUPO

- PROYECTO SOFTWARE LIBRE

El software libre es una asunto de cultura, y no solo de costos, es una manera de descentralizar el conocimiento y poderlo compartir. El software libre tiene varios puntos de vista, como es el caso de usarlo para trabajos cotidianos (openoffice) o en software desarrollado a la medida o usarlo para desarrollar este segundo tipo de software.

La necesidad de liberarse de tan irritante esclavitud ha movido a técnicos de todo el mundo a desarrollar e introducir, de manera ordenada y sistemática, el software libre. Este se basa primordialmente en la publicación del código fuente de los programas y sistemas, de modo que cualquiera puede acceder libremente al mismo y utilizarlo según sus necesidades.

Los sistemas operativos y programas de aplicación de software libre son múltiples y variados y abarcan las más corrientes necesidades de los usuarios. Están siendo permanentemente perfeccionados a través de la interacción de quienes los usan, quienes pueden modificarlos y adaptarlos fácilmente a sus necesidades.

Se plantea a través del desarrollo de proyectos de software libre, una alternativa válida para aquellos que aspiran a utilizar sistemas y programas informáticos eficaces, seguros y estables sin la amenaza de sanciones legales por su uso no autorizado.

Objetivos

Objetivo General

Buscar conocimiento teórico y práctico relacionado con herramientas libres que cubren: sistemas operativos, motores de bases de datos y lenguajes de programación, además de la creación de material educativo, soporte que dará una nueva alternativa para nuestros compañeros y a las empresas para desarrollar software de alta calidad a menor precio.

Objetivos Específicos

- Aprender el manejo general de sistemas operativos libres disponibles.
- Conocer el uso del software basado en herramientas libres.
- Capacitar a los integrantes de la línea de investigación en el manejo de las herramientas de software libre.
- Crear documentación como resultado del conocimiento adquirido que sea útil como guía para la elaboración del documento electrónico que servirá como soporte para estudiantes de la carrera.
- Aplicar los conocimientos a través del desarrollo de un software para la Escuela de Sistemas y Computación.

Plan de trabajo

La primera etapa de esta investigación es realizar consultas en los diferentes documentos de soporte y aprendizaje que estén relacionados con herramientas de software libre con el fin de obtener una mayor idea de las herramientas que existen en el mercado y cuáles son sus políticas de uso, para así seleccionar las más óptimas para nuestra investigación. Basados en lo anterior surge una nueva etapa, la cual es asistir a seminarios, conferencias, congresos y demás actividades relacionadas con las herramientas seleccionadas.

- **PROYECTO SISTEMAS MULTIAGENTES**

A través del desarrollo de aplicaciones basadas en agentes, no solamente se darán soluciones optimas e inteligentes a problemas del entorno social en el que vivimos, sino que además es una de forma de tratar temas tan relevantes, innovadores y significativos como es la cultura de la ingeniería del software basada en agentes, con el fin de poder lograr un desenvolvimiento futuro en un área de competitividad que día a día acrecienta las exigencias de formación académica en ingeniería de sistemas.

Razón por la cual se pretende llevar a cabo un proceso de investigación que permita la centralización de un conocimiento básico en ingeniería del software basada en agentes, para posteriormente poder aplicar esa riqueza investigativa y que de cómo resultado un producto que este enmarcado en esta disciplina; es así como se deja abierta la posibilidad para generar como resultado final: El planteamiento de una nueva metodología, el desarrollo de una aplicación basada en este tipo de tecnología o un documento escrito que permita dar a conocer a la comunidad este expectante núcleo de la ingeniería del software.

Por otra parte con el desarrollo de este proyecto de investigación se busca poder cumplir con las exigencias planteadas por la universidad para poder obtener el titulo de Ingeniero de Sistemas y Computacion.

Objetivos

Objetivo General

Realizar una investigación acerca de ingeniería del software basada en agentes, que de como resultado final el planteamiento de una nueva metodología, o el desarrollo de una aplicación basada en este tipo de tecnología o un documento escrito que permita dar a conocer a la comunidad este expectante núcleo de la ingeniería del software.

Objetivos Especificos

- Indagar sobre el estado del arte.
- Definir el tipo de producto final de la investigación.
- Desarrollar el producto de investigación
- Documentar el proceso de desarrollo.
- Socializar el resultado final

Plan de trabajo

¿A través de la producción de insumos relacionados con la filosofía de ingeniería del software basada en agentes se logrará promover el trabajo en esta área e implementar sistemas que manejen la información de una manera mas optima e inteligente?

Indagar sobre el estado del arte:

Realización de un proceso exhaustivo de investigación acerca de antecedentes(trabajos producidos y en desarrollo actualmente), avances y las áreas de aplicación de los agentes.

Definir el tipo de producto final de la investigación:

Teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos en la fase anterior determinar el rumbo que tomara el proyecto de investigación, sabiendo que los posibles productos son:

- El planteamiento de una nueva metodología
- El desarrollo de una aplicación basada en este tipo de tecnología

- Elaboración de un documento escrito que permita dar a conocer a la comunidad este núcleo de la ingeniería del software

Desarrollar el producto de la investigación

Esta actividad se especificará con un documento anexo en el cual se plasmará el tipo de producto final y su metodología de desarrollo.

Documentar el proceso de desarrollo.

Elaborar documentos que permitan explicar el proceso de investigación llevado a cabo para el desarrollo de este proyecto, con el fin de dejar un material de consulta y/o apoyo para futuras investigaciones.

Productos del grupo

Ponencias

Título de la ponencia	Nombre del Evento	Fecha Tipo	
El Software Libre Como Herramienta Para El Desarrollo De Sistemas De Información (Experiencia De Una Práctica Empresarial En Caracol S.A.)	IV CONGRESO INTERNACIONAL DE SOFTWARE LIBRE	Mar-2005	Internacional
El Software libre y su contexto	I DIA DEL SOFTWARE LIBRE	May-2005	Nacional
Acercamiento a la simulación basada en dinámica de sistemas y agentes inteligentes para la evaluación de la calidad de servicio en la operación de un sistema TPCU	I SIMPOSIO NACIONAL DE INFORMÁTICA INGENIERÍA DE SISTEMAS	Jun-2005	Nacional
Experiencia -industria y academia en el desarrollo de sistemas de información con software libre - "Practica empresarial en Acerías Paz del Río"	II CONGRESO INTERNACIONAL COLOMBIANO DE PROYECTOS MINEROS E INDUSTRIALES	Sep-2005	Internacional
Un tópico innovador en software: Ingeniería de software libre	IEEE 3er. CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO – MÉXICO	Sep - 2005	Internacional
El Software Libre Principios y Realidades	1a SEMANA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS - UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	Oct-2005	Nacional
Construcción de modelos basados en Dinámica de sistemas y agentes inteligentes para la evaluación de la calidad de servicio en la operación de un sistema TPCU	IX CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA -PERÚ	Dic-2005	Internacional
Técnicas y Herramientas de la Ingeniería De Software Libre	I CONGRESO INTERNACIONAL DE INICIACIÓN CIENTÍFICA EN	Jun-2006	Internacional

Aplicadas a Proyectos Informáticos	COMPUTACIÓN -PERÚ		
Comportamiento de la evaluación de calidad del servicio de un sistema TPCU	5 ENCUENTRO COLOMBIANO DE DINÁMICA DE SISTEMAS	Ago-2007	Nacional
Modelación de un sistema TPCU, basado en dinámica de sistemas para evaluar la calidad de servicio.	V CONGRESO LATINOAMERICANO DE DINÁMICA DE SISTEMAS – BUENOS AIRES ARGENTINA	Nov-2007	Internacional
Agentes Inteligentes aplicados a la Simulación de Sistemas Complejos	I CONGRESO INTERNACIONAL DE GESTION TECNOLOGICA E INNOVACION	Ago-2008	Internacional

Proyectos de investigacion dirigidos

Proyecto	Coinvestigador	Año
Desarrollo e implementación de un software en herramientas libres para rips, según requerimientos del instituto nacional de salud.	Andres Holguin	2005
Vision empresarial sgc: sistema de información web para la gestión de calidad , basado en las normas iso 9000 version 2000	Lizeth Tatiana Andrade	2005
Construcción de una arquitectura de software, que permita el desarrollo de aplicaciones empresariales j2ee, multiplataforma y usuaria en el aplicativo web enfocado al negocio escuela - ciudad - escuela de la secretaria de educación del distrito bogota.	Lizeth Pico y Fredy Sierra	2006
Evaluacion de rendimiento de los motores de bases de datos libres mysql y firebird bajo plataforma linux	Diego Rodriguez Vela	2007
Comparación de los motores de base de datos postgres y sqlserver en plataforma windows	Juan Carlos Díaz	2007
Sistema de información turístico de boyacá basado en tecnología wap utilizando parámetros de localización (altitud, latitud y longitud)	Andrea Cortes y Liliana Melendez	2007
Herramienta para el soporte de especificación de requisitos	Luz castillo y Ruby Fernández.	2007
Criterios de selección de modelado de arquitecturas de software enterprise: comportamiento del framework ibatis vs. Técnica tradicional.	Henry Rojas Abril	2007
GIMI: Grupo de investigación en manejo de la información		
Información del grupo:		

Datos básicos	
Año y mes de formación	2007 - 2
Departamento	Boyacá - Tunja

- Ciudad	
Líder	Gustavo Cáceres Castellanos
¿La información de este grupo se ha certificado?	No
Página web	virtual.uptc.edu.co/moodle/course/category.php?id=64&MoodleSession=55c318db0dd70e679773d302eaad66ee
E-mail	gimi@uptc.edu.co
Clasificación	
Área de conocimiento	Ingenierías -- Ingeniería de Producción
Programa nacional de ciencia y tecnología	Electrónica, Telecomunicaciones e Informática
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	No Aplica

Instituciones

1.- Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - (Avalado)

Líneas de investigación declaradas por el grupo

- 1.- Arquitecturas empresariales
- 2.- Bases de Datos Espaciales y Sistemas de Información Geográficos
- 3.- Bases de datos distribuidas
- 4.- Bodega y Minería de Datos
- 5.- e-learning para Bases de datos

Sectores de aplicación

Integrantes del grupo

Nombre	Vinculación	Horas dedicación	Inicio - Fin Vinculación
1.- Gustavo Cáceres Castellanos	Investigador	2	2008/8 - Actual
2.- Jorge Enrique Quevedo Reyes	Investigador	2	2007/2 - Actual
3.- German Amezquita Becerra	Investigador	2	2008/2 - Actual

4.- Beitmantt Geovanni Cardenas Quintero	Investigador	1	2007/2 - 2007/7
5.- Javier Humberto Cuervo Alvarez	Investigador	1	2008/2 - Actual
6.- Jenny Rosales Agredo	Investigador	4	2007/2 - Actual
7.- Aniceto Saboya Vargas	Investigador	2	2007/2 - 2008/12
8.- Rigaud Sanabria Marin	Investigador	1	2007/3 - 2008/12
9.- Claudia Marcela Corredor Reyes	Estudiante	4	2008/2 - Actual
10.- Leidy Alexandra Lozano Jácome	Estudiante	4	2008/2 - Actual
11.- Nancy Yadira Moreno	Estudiante	0	2008/2 - Actual
12.- Mary Julieth Murillo Junco	Estudiante	2	2008/2 - Actual
13.- Victor Hernan Rodriguez Zambrano	Estudiante	2	2008/2 - Actual

Trabajos dirigidos/Tutorías concluidas

1.- **Trabajo de conclusión de curso de pregrado** : Herramienta georeferenciada para procesar información del registro de usuarios del recurso hídrico de Boyacá Colombia, 2007, , Orientados: Lina Andrea Rueda Sarmiento, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.
 Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES,

Demás trabajos

Jurado/Comisiones evaluadoras de trabajo de grado

1.- **Pregrado** : Herramienta de minería de datos para SIG partiendo de datos espaciales georeferenciados
 Colombia, 2007, , Orientados: Diego Fernando Rodríguez Vargas, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.
 Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES, ANICETO SABOYA,

2.- **Pregrado** : Sistema de información geográfica (SIG) para la corporación de televidentes de Tunja Cable Tunja
 Colombia, 2007, , Orientados: Teresa Herminia Jiménez Fonseca y Wilson Fabian Roa Martin, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.
 Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES, JAVIER CUERVO ALVAREZ,

3.- **Pregrado** : Base de datos georeferenciada de infraestructura vial del departamento de Boyacá
 Colombia, 2008, , Orientados: Miguel Antonio Ardila Durán, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.

Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES, RIGAUD SANABRIA MARIN,

Trabajos dirigidos/Tutorías en marcha

1.- **Trabajo de conclusión de curso de pregrado** : Base de datos georeferenciada para el proyecto de zonificación ambiental convenio 1964 IGAC (U.E.) - UPTC Colombia, 2007, , Orientados: Edwin Francisco Mancipe González, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.

Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES,

2.- **Trabajo de conclusión de curso de pregrado** : Sistema de información georeferenciado para colecciones biológicas (zoología y botánica) Colombia, 2008, , Orientados: Raúl Darío Chaparro Suárez – Handerson Rubiel Salcedo Trejos, Proyecto de Grado Pregrado Ingeniería de Sistemas, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja.

Autores: JORGE ENRIQUE QUEVEDO REYES,

Proyectos

1.- SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPAL; 2008 – 2010

INFELCOM: Grupo de investigación en informática, electrónica y comunicaciones
Información del grupo:

OBJETIVOS GENERALES

MISIÓN

Líneas de investigación declaradas por el grupo

Estudio de la ingeniería de software aplicada a los sistemas operativos

Ingeniería de conocimiento en semántica web

Telemática

Líneas de investigación declaradas por el grupo

Estudio de la ingeniería de software aplicada a los sistemas operativos

Ingeniería de conocimiento en semántica web

Telemática

INTEGRANTES DEL GRUPO

Alexander Montaña Bello
Antonio Leonel Rodriguez Bustos
Carlos Alirio Montes Borda
Carlos Andres Arias Martinez
Daniel Alexander Aperador Mancipe
Diego Alexander Estupiñan Sisa
Diego Armando Cano Hernandez
Diego Fernando Rodríguez Vargas
Diego Pedroza Castro
Edison Alexander Rodriguez Hernandez

Frey Alfonso Santamaría Buitrago
German Amezquita Becerra
Hernán De Jesús Manrique Espindola
Hugo Armando Cristancho Chinome
Jairo Alonso Mesa Lara
Javier Alberto Gonzalez Quintero
Jorge Espindola Diaz
Juan Pablo Isaquita Pacheco
Julian Alberto Garcia Gonzalez
Julio Alejandro Pinzon Nuñez
Marco Javier Suarez Baron
Orlando Medina Castro
Oscar Fernando Mancipe Torres
Oscar Javier Sosa Parada
Pablo Santamaria Acevedo
Ricardo Ruiz Combita
Sergio Alejandro Cedena Gonzalez
William Orlando Vargas C

Proyectos del grupo

- Diseño e implementación de un sistema de red de área local inalámbrica en la sala de redes de la UPTC.
- Diseño e implementación de un sistema operativo en modo consola, ambiente monousuario y monoproceto.

Producción

Artículos de investigación.	3
Literatura gris y otros productos no certificados.	1
Productos de divulgación o popularización de resultados de investigación.	11
Tesis y trabajos de grado.	3
Otros.	9

Artículos de investigación

Extracción de Información a partir de tablas HTML.
Integración de Información a partir de Documentos XML.
Porque Usar ACL en prácticas de Inteligencia Artificial.

Literatura gris y otros productos no certificados

Extracteur des informations.

Productos de divulgación o popularización de resultados de investigación

"Comment trouver des Documents/Peers/Services et les extensions à faire sur Active XML pour cela ?"
An approach to Semantic Indexing and Information retrieval
Environnements et langages de programmation visuelle pour le traitement de documents XML
Extracción semiautomática de información a partir de fuentes semiestructuradas
Got your data, what should I do with it?
Information Integrating from XML documents
Le projet SoMeOne de France Telecom R&D
Managing Structural Genomic Workflows using Web Services
CModelamiento de Sistemas Multiagente a partir de framework

Ontologie Spatio-temporelle et Logique de Descriptions
Sistema Inteligente para Solucion de Conflictos en Sistemas Telematicos

Tesis y trabajos de grado

Diseño e Implementacion de una LAN para la seccional UPTC Duitama e implementacion de la base de datos de egresados
Prototipo de sistema y tutor inteligente para solucion de Conflictos en sistemas telematicos
Sistema de gestión de contenidos WEB

LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la UPTC promueve la actividad investigativa a través de los siguientes recursos

Asignaturas

En las distintas asignaturas los estudiantes tienen la posibilidad de participar en los proyectos de investigación que adelanta el Programa desarrollando diferentes tipos de actividades como: Revisión bibliográfica, toma de datos en campo, análisis de situaciones específicas, manejo de información, entre otros.

En el desarrollo de la carrera se presentan dos asignaturas en las que se enfatiza la investigación:

Metodología de la Investigación: El objetivo general es proporcionar al estudiante las técnicas y conceptos necesarios que le permitan estudiar los métodos empleados en las ciencias para apreciar su validez, teniendo en cuenta que el método es el conjunto de procedimientos coherentes destinados a obtener un resultado. En este caso, los procedimientos estarán orientados hacia el trabajo investigativo, concretamente hacia la participación del estudiante en semilleros de investigación en el área de formación que despierte su interés

Seminario de trabajo de grado

Con el desarrollo de estas asignaturas, el estudiante accederá al conocimiento por sí mismo para contribuir a su formación profesional, aplicará el enfoque de la educación cuyo objetivo es la creación del conocimiento al mismo tiempo que irá desarrollando la actitud y las habilidades necesarias para desarrollar actividades investigativas y se motivará para ingresar a los semilleros de investigación que tiene cada grupo de investigación.

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN.

Para fortalecer el proceso de formación de Investigadores en el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación se han creado Semilleros de Investigación, los cuales están vinculados con cada grupo de investigación y están integrados por alumnos de semestres intermedios; estos semilleros son:

Semillero de investigación en software - SEIS

Nombre	Semillero de Investigación en Software - SEIS
Director	Mauro Callejas Cuervo
Integrantes	<ul style="list-style-type: none">• José Miguel Venegas• Omar Moreno Torres• Juan Guillermo Quiroga• Nora Rincón

EXTENSIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL

La proyección social se concibe como la gestión que la Universidad, a través de 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 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.

La proyección social, como línea de acción perteneciente a la esencia misma de la universidad o como una de las dimensiones de la función institucional de esta, se presenta como un servicio profesional solidario, prestado por una institución especialmente calificada, donde el trabajo de los docentes, egresados y estudiantes tiene un lugar muy importante como servicio y como medio de formación de las personas.

Estos compromisos implican para la Universidad asumir una responsabilidad social en la cual el proyecto educativo, logre generar impactos importantes en las estructuras sociales, políticas, económicas y culturales de la ciudad, la región y el país.

ACTIVIDADES PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL

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 y computación.

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 esta 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.

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.

PLAN DE CAPACITACIÓN

Dentro del Plan de Capacitación de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación, se tenía previsto para el año 2008, la formación de dos Doctores en el área.

Dentro de las expectativas declaradas por parte de los profesores de Ingeniería de Sistemas y Computación, para el período comprendido entre los años 2009 a 2013 se presentan las siguientes necesidades:

No. Prof.	AREA DE CONOCIMIENTO	EDUCACIÓN FORMAL				EDUCACIÓN CONTINUADA					PERIODO					
		Esp.	Maes.	Doct.	Postd.	Cur.	Tal.	Sem.	Con.	Dipl.	Otro	09	10	11	12	13
1				X		X	X	X	X	X						
1						X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
1						X						X	X			
1								X	X			X	X	X	X	
1			X						X			X				
1				X							X					
1								X				X	X			
1									X	X		X				
1			X	X											X	
1							X					X				
1												X				
1												X				

Fuente. Plan de Capacitación de la Facultad.

Para los próximos cinco años, se espera que la formación a nivel de Doctorado se fortalezca aún más en el programa, situación que beneficiaría en gran medida el desarrollo de los procesos de investigación.

En el caso de la educación continuada, la cual incluye cursos, talleres, seminarios, congresos y diplomados, los profesores están dispuestos a participar en los temas que son de su interés, situación que beneficia los procesos académicos que se desarrollan al interior del programa.

2. BIENESTAR Y POLÍTICA SOCIAL

La institución cuenta con políticas de bienestar estudiantil suficientemente conocidas que propician el desarrollo integral de la comunidad académica como se indica en los documentos: Plan de Desarrollo Institucional de la UPTC 2007-2010, el Estatuto General de la UPTC, el Acuerdo 006 de 1999. También cuenta con las normas que establecen tipos y procesos de adjudicación de becas y de casas y cabinas.

La Unidad de Política Social, de la UPTC tiene la función la promoción de actividades orientadas al desarrollo físico, psico-afectivo, espiritual y socio-económico de los estudiantes, docentes y personal administrativo; contribuyendo a la formación de una comunidad creativa y progresista, que aporte elementos de singular importancia en las decisiones del departamento y del país.

Dentro de los servicios de Bienestar Universitario, la Universidad ofrece servicios de salud tales como consulta médica general y especializada, consulta odontológica, promoción y prevención y laboratorio clínico.

3. SEGUIMIENTO A EGRESADOS

La Universidad, consciente del papel preponderante que cumple el egresado upetecista, crea el Programa de Egresados, adscrito a la Unidad de Política Social. 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.

En el mes de Octubre del año 2009, se realizó un encuentro de egresados en la ciudad de Bogotá, permitiendo la elección de una Junta Preliminar para la creación de la Asociación de Egresados.

Se cuenta con representación efectiva de un egresado permanentemente en el Comité de Currículo 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 y Computación. Se ha dinamizado la interacción entre el programa y el egresado a nivel individual, a través de comunicaciones permanentes a través de Internet.

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.

La base de datos de Ingenieros de Sistemas y Computación que maneja el programa, cuenta con un número alto de egresados, los cuales están en contacto continuo. Las comunicaciones entre la Escuela y sus egresados se usa para:

- Información de oferta sobre educación continuada
- Políticas de la institución
- Citación para encuentros y reuniones de egresados
- Solicitudes de trabajo

4. INFRAESTRUCTURA

9.1. DESCRIPCIÓN DEL CAMPUS UNIVERSITARIO

El inmueble general de la UPTC sede central, comprende un globo de terreno y las construcciones en él levantadas, ubicado sobre una planicie enmarcada por la Carretera Central y la vía Tunja - Bucaramanga, con una cabida aproximada de 17 hectáreas.

Dentro del conjunto total de edificaciones se distingue el Edificio Central, el cual ha dado la imagen Institucional a este claustro Universitario. Es un edificio de estilo clásico, con elementos de Arquitectura Republicana, construido aproximadamente hace 40 años. A lo largo de este tiempo se han ejecutado modificaciones y adecuaciones para la acomodación de los espacios administrativos y logísticos de la mayoría de las Facultades y Escuelas. Algunas áreas, que en principio fueron aulas de clase, se adecuaron con el fin de conformar: salas de conferencias, salas de informática, oficinas, cubículos para profesores y laboratorios. Adicionalmente, en la sede central existen otros edificios que disponen de salones de clase como los de Derecho, Matemáticas, FETAD, Rafael Azula, Física.

Otras instalaciones con las que cuenta el Campus Universitario, son:

- Biblioteca
- Laboratorios
- Bienestar Universitario
- Facultad de Estudios Tecnológicos a Distancia (FETAD)
- Residencias para profesores
- Urbanización La Colina (Viviendas para profesores)
- La Casona (postgrados y centros de investigación de Ingeniería Agronómica)
- Edificio de Derecho
- Edificio Rafael Azula (aulas)
- Edificio Administrativo (nuevo)
- Edificios para Auditorios y Cafeterías (anexo al Rafael Azula)
- Coliseo Cubierto
- Consultorio Jurídico
- Campos Deportivos al aire libre
- Clínica Veterinaria
- Granja integral
- Invernadero
- Capilla
- Parqueaderos

Fuera del Campus Universitario, la UPTC en Tunja, cuenta con las siguientes instalaciones:

- Edificio de la Facultad de Ciencias de la Salud (Antiguo Hospital San Rafael)
- Casas Fiscales (Barrio Maldonado)
- Emisora Universitaria

- Residencias Estudiantiles (masculinas y femeninas)
- Casa Cultural Rojas Pinilla

La amplitud del campus Universitario permite proyectar la construcción de nuevas instalaciones (aulas, laboratorios, ampliación de áreas deportivas).

La sede ofrece un apropiado aislamiento sonoro por estar ubicada a una distancia considerable de vías de alto volumen de tránsito.

La Universidad cuenta con servicio de restaurante para profesores y estudiantes, quienes son beneficiados por los bajos costos y la comodidad de los espacios.

Es importante anotar que en varios sitios y circulaciones se tienen ubicados teléfonos públicos. También es de resaltar el número de personas encargadas de la vigilancia y el aseo de todo el campus.

9.2. LOCALIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La sede principal de la UPTC de Tunja se localiza al Norte de la ciudad, a la altura de la calle 40 sobre la Avenida Norte. Por este costado cuenta con accesibilidad peatonal, a cuyos lados se localizan: la Normal Superior de Varones, el Colegio Julius Sieber, el Edificio de Bienestar, el Edificio de vivienda de profesores y el campo de fútbol.

El Campus tiene además dos accesos vehiculares desde la vía a Bucaramanga. Uno de ellos por el costado Sur, en sentido Sur- Norte, permite el acceso a los parqueaderos del Edificio de Aulas Rafael Azula. El otro, desde la misma vía, por el costado Occidental, presta accesibilidad al conjunto Residencial La Colina y al Edificio Central.

En el costado occidental al Edificio Central, se tiene el Edificio de Biblioteca, con diseño moderno. Consta de un sótano y cuatro niveles en altura, en los que se encuentran: Hemeroteca, sala de lectura, salas de acceso a Internet, dos auditorios y oficinas de investigación.

Se puede resumir, que las distancias entre las diferentes dependencias y edificaciones, hacen posible la agilización de labores de quienes trabajan en este campus Universitario. De la misma forma, facilitan la interacción social entre personal estudiantil, profesoral y administrativo.

La accesibilidad al Campus, tanto peatonal como vehicular es agradable por su paisaje y es amable por la dotación de andenes y circulaciones claras. La accesibilidad y contacto al exterior, también posibilitan de buena forma la conexión al paso de transporte público vehicular.

Las áreas asignadas específicamente para el programa se encuentran distribuidas en el campus y entre ellas se destacan:

- Oficinas administrativas en el Edificio Central, para la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, Dirección de Escuela y Secretaría

- Cubículos de profesores en el Edificio Central.
- Edificio de Ingeniería, donde funciona la Dirección del Centro de Estudios, Documentación y Educación Continuada (CEDEC)
- Aulas de clase, en los distintos edificios de la institución.
- Aula máxima de la Facultad de Ingeniería con capacidad para 40 personas.
- Doce (12) Cubículos para Profesores en el Edificio Central.
- Aulas de clase Distribuidas en tres edificios (Edificio de Aulas Rafael Azula, Edificio Central, Edificio de Enfermería).
- Salas de reunión y de trabajo para profesores.
- Veintitrés (23) Salas de Informática.
- Tres Laboratorios de Física
- Laboratorio de Telemática.
- Un Laboratorio de Electrónica
- Salas de proyecciones, estudio y exposiciones.

Existen otras áreas que son utilizadas para las actividades académicas del programa, pero que se comparten con distintas unidades, como son las salas de lectura, de informática, la biblioteca, los campos deportivos, entre otros.

9.3. FUNCIONALIDAD DE LOS ESPACIOS

Aulas

La UPTC cuenta con suficientes aulas para atender todos los programas que ofrece, las cuales cuentan con pupitres de medidas estandarizadas para centros académicos de Educación Superior, disponen de suficiente iluminación y ventilación natural, dotadas con tableros acrílicos y puntos eléctricos con línea a tierra, lo que permite la utilización segura de equipos electrónicos.

Aula de conferencias para el programa de Ingeniería en Sistemas y Computación y sus posgrados, con capacidad para 50 asistentes, dotada de ayudas audiovisuales: video Beam, computador, pantalla de proyección, tablero, proyector de opacos, proyector de diapositivas, retroproyector, entre otras. Además, es posible utilizar otras las aulas, ayudas, laboratorios y demás recursos generales de la Universidad.

La Biblioteca

Corresponde a un moderno edificio con espacios cuya orientación e iluminación fueron diseñados específicamente para el uso de Biblioteca, permitiendo cómodamente el desarrollo de actividades como la lectura y la consulta, Cuenta con la dotación adecuada para la prestación de estos servicios. Adicionalmente, dispone de un amplio espacio para bodegaje, acomodación de libros, oficinas, auditorios y consulta individual y grupal.

El diseño en tres plantas con uso separado específico por cada piso, accesibilidad amplia, circulaciones cómodas y áreas generosas, dan como resultado un espacio general de gran comodidad para la consulta.

Instalaciones Deportivas y Recreativas

Para beneficio de toda la comunidad universitaria, la UPTC cuenta con un Coliseo cubierto donde se ubica una cancha múltiple, un gimnasio, graderías amplias y cómodas, almacenes para el préstamo de implementos deportivos, oficinas y espacios de apoyo, como camerinos y baños.

Se cuenta con circulaciones vehiculares, peatonales, áreas verdes, campos específicos a varios deportes: fútbol, baloncesto, tenis de campo, béisbol, voleibol, todos implantados de manera lógica y técnica, con dimensiones reglamentarias y disponibilidad permanente.

Adjunto a estos espacios y para oxigenación de todo el campus se tiene una arborización con especies nativas, jardines de diverso tamaño, lo que logra un manejo normal de paisajismo acorde al uso general del suelo.

Restaurante y Cafeterías

La Institución ofrece el servicio de restaurante para toda la comunidad universitaria, igualmente se cuenta con dos cafeterías para el servicio de es la comunidad universitaria. Actualmente se encuentra en construcción un edificio para cafetería y auditorio en inmediaciones del Edificio Rafael Azula.

5. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Desde la dimensión pedagógica la evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un alumno, de un grupo de estudiantes o un ambiente educativo, objetivos, materiales, profesores, programas, etc., reciben la atención de quien evalúa, se analizan y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para la educación.

Así pues, la evaluación, en términos generales, supone una instancia de valoración. En los términos particulares de la evaluación educativa es posible distinguir varios objetos de evaluación cuyas relaciones implícitas son evidentes. Entre otros, es posible valorar: el sistema educativo, las instituciones, el profesorado, los materiales de la enseñanza, los proyectos educativos y los aprendizajes.

En ese marco el proceso de evaluación de interés es el establecido para los diferentes programas de la Facultad de Ingeniería y en general para la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en él que pueden identificarse tres niveles de valoración de actuación: Uno Macro, uno Medio y uno Micro.

En el nivel Macro se hace referencia al Estado, que regula lo concerniente al contexto educativo, a la educación como un servicio público esencial y a la Universidad Pública, con sus características, sus derechos y sus obligaciones. En ese ámbito, se definen las políticas a seguir y el marco regulatorio, definido en general por la Constitución Política de 1991 y en particular por la Ley 30 de 1992.

En el nivel medio, la institución ejecuta las políticas definidas por el Estado, mediante las prácticas académicas y que se traduce en las actividades fundamentales de docencia, de investigación y de extensión. Esas tareas se hacen explícitas a través de su estructura administrativa: Comité de Currículo, Consejo de Facultad, Consejo Académico, etc. La Universidad a través de procesos específicos que coordinan diferentes dependencias, como la oficina de Planeación, la Dirección de Investigaciones y las oficinas de admisión y registro, entre otras, elabora una serie de indicadores relacionados con la eficacia y la eficiencia en el cumplimiento de esas funciones por parte de cada uno de los programas académicos de la institución. En este ámbito juegan un papel significativo las actividades de autoevaluación que le permiten a cada unidad o programa académico hacer una revisión de su quehacer y formular y realizar políticas y acciones de mejoramiento.

El nivel Micro es el que se aplica a cada actividad específica: Proyecto, investigación o asignatura. Los sistemas de evaluación en este caso son coordinados e implementado por la Dirección de investigaciones, por la Unidad de Extensión o por la Dirección del Programa y en el que el profesor o académico responsable de la acción la hace explícita a través de un documento de compromisos denominado Plan Integral del Trabajo – PIT, que la Institución ha elaborado en el marco del acuerdo 030 de 1994 y cuyo texto específico responde a la resolución 2673 del 05 de noviembre de 1998 y que entre sus objetivos específicos se señala “ Servir de pauta para la evaluación profesoral teniendo en cuenta las funciones institucionales y la iniciativa individual” y por supuesto “promover el compromiso de los docentes y de la institución con la calidad académica de la educación”.

A nivel de cada una de las asignaturas, se establece que al comienzo de cada semestre el titular de la asignatura, elabore, discuta y plasme en un documento tanto los contenidos, como los procesos de enseñanza – aprendizaje y, por supuesto, las metodologías y detalles del proceso de evaluación que se seguirá. Este documento debe contener los métodos evaluativos que se aplicarán, las fechas de las evaluaciones, la ponderación de cada uno de los factores y su correspondencia con la calificación definitiva, de manera que permita establecer y dar a conocer en forma inequívoca el modo de aplicar los diversos mecanismos de la evaluación; este documento debe ser conocido por los estudiantes. En el capítulo de lineamientos curriculares se señala con precisión el proceso de evaluación desde la óptica del estudiante, se enmarca en el acuerdo 130 de 1998, emanado del Consejo Superior Universitario y conocido como Reglamento estudiantil.

A continuación se hace referencia a tres procesos en el marco del sistema de evaluación, que tienen una alta significancia y trascendencia para el programa de Sistemas y Computación: El proceso de autoevaluación y acreditación, el sistema integrado de gestión académica y administrativa - SIGMA y el análisis de los procesos de admisión y permanencia de los estudiantes en el programa.

Autoevaluación y Acreditación

La UPTC en general y la escuela de Ingeniería en Sistemas y Computación en particular, en el marco de la búsqueda de aseguramiento de la calidad, han emprendido desde hace más de diez años un programa de autoevaluación basado en los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Acreditación - CNA. La autoevaluación se ha asumido como una práctica permanente de las instituciones y de los programas de educación superior a través de la cual se busca consolidar una cultura de la evaluación de la calidad con fines de mejoramiento. Mediante el proceso de acreditación, el programa aplica en forma voluntaria unos criterios y características definidos por el CNA y se ejecuta con el fin de asegurar a la sociedad y al Estado que en este caso, la Escuela de Ingeniería en Sistemas y Computación cumple con los más altos estándares de calidad y realiza en forma pertinente sus propósitos y objetivos.

El Sistema de Gestión de la Calidad - SIGMA

A través de la Ley 872 de 2003 se establece el sistema de gestión de la calidad en la rama ejecutiva del poder público y en otras entidades prestadoras de servicios. Es de carácter obligatorio y se considera una herramienta de gestión sistemática y transparente que permite dirigir y evaluar el desempeño institucional en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios.

Desde el año 2006, la UPTC viene trabajando en la implementación del Sistema de Gestión de Calidad - SIGMA, a través de un grupo conformado por directivos, profesores y personal administrativo de la universidad, quienes han identificado los macroprocesos: Planeación y mejoramiento continuo, Adquisición de bienes y servicios, Gestión de talento humano, Gestión financiera, Gestión de Recursos físicos, Académico administrativo, Normativo y de comunicaciones.

La Universidad, mediante la resolución rectoral 1850 de 2008, adoptó y se encuentra implementando el Sistema de Gestión de la Calidad, cuya premisa es el fundamentar su

quehacer académico en “una gestión ética y transparente de sus recursos y la mejora continua de los procesos, proporcionando la satisfacción de sus usuarios y la proyección del desarrollo sostenible, regional y nacional”.

Entre sus objetivos fundamentales se destaca, el alcanzar y mantener la acreditación institucional y la de alta calidad de sus programas académicos, el mantener una constante formación y capacitación del personal y el fomentar un uso permanente de las nuevas tecnologías de información y comunicación. Estos objetivos se complementan muy bien con las acciones de autoevaluación que ha realiza de forma continua el programa de Sistemas y Computación.

Como se percibe, es un proceso de tipo sistemático que se desarrolla de forma paralela a la autoevaluación y acreditación y coadyuvará desde lo administrativo a esa acción haciendo énfasis en aspectos como la gestión de los recursos, la documentación de los procesos, la provisión de evidencias de los procesos, la evaluación y el análisis de los resultados.

Análisis de la admisión y permanencia de los estudiantes en el programa

En el marco de la responsabilidad social que le compete a la Institución y al programa, algunos de los indicadores de eficiencia son la cobertura del programa, la equidad, la capacidad de retener a los estudiantes y la permanencia de dichos estudiantes hasta la obtención de su grado

Gracias al sistema de información y registro académico SIRA, a instancias como las unidades de Admisiones y Control del Registro Académico y a unas encuestas específicas, el programa puede contar oportunamente con información como la siguiente:

- Número de inscritos, admitidos y matriculados, así como perfil académico y socioeconómico de sus estudiantes
- Descripción del rendimiento académico
- Magnitud de la deserción y características
- Número de egresados en cada periodo y características académicas de los mismos, incluyendo tiempo de permanencia en el programa.

Con el seguimiento que en la actualidad se realiza a esa información se pretende hacer análisis y evaluaciones que le permitan al programa y a la Institución medir el grado de cumplimiento de su misión y formular y aplicar estrategias de mejoramiento continuo. Algunas de las estrategias aplicadas en este ámbito son, entre otras, la aplicación del Plan Padrino, la inclusión del trabajo de grado como carga académica del último semestre y la revisión y actualización de la política de tutorías docentes, entre otras.



**ANEXO 1:
CURRICULAR**

MALLA

FACULTAD INGENIERIA ESCUELA INGENIERIA DE SISTEMAS Y COMPUTACION CÓDIGO ICFES 110640030001500111100
 RESOLUCION APROBACION DE PROGRAMA AÑO 2009

Área	SEMESTRES											Total créditos	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		
General 9.7%	SOCIO-HUMANÍSTICA I		SOCIO-HUMANÍSTICA II										17
	C		C		C		C		C		C		
	NC	3	NC		NC	3	NC	H	NC	H	NC		
	CATEDRA UNIVERSIDAD Y ENTORNO		ÉTICA Y POLITICA										
	C		C		C		C		C		C		
	NC	3	NC	4	NC		NC		NC		NC		
	COMPETENCIAS COMUNICATIVAS												
C		C		C		C		C		C			
NC	4	NC		NC		NC		NC		NC			
Área Interdisciplinar 28,6 %	CÁLCULO I		CÁLCULO II		CÁLCULO III		CÁLCULO IV		MÉTODOS NUMÉRICOS				50
	C		C		C		C		C		C		
	NC	4	NC	3	NC	3	NC	3	NC		NC		
			ALGEBRA LINEAL		EXPRESION GRAFICA Y GEOMETRIA DESCRIPTIVA		PROBABILIDAD Y ESTADISTICA						
	C		C		C		C		C		C		
	NC		NC	3	NC	3	NC		NC		NC		
	ALGORITMOS Y PROGRAMACION		FÍSICA I		FÍSICA II		FÍSICA III						
	C		C		C		C		C		C		
	NC	4	NC	4	NC	4	NC		NC		NC		
					ECONOMIA		METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Y DISEÑO EXPERIMENTAL				ADMINISTRACION		
C		C		C		C		C		C			
NC		NC		NC	3	NC	3	NC		NC	3		

