



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



DOCUMENTO DE REDISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

LINEAS DE ESPECIALIZACION:

- **Tecnologías de Información y Comunicación**
- **Modelación y Optimización**
- **Gestión de Sistemas**

**Elaborado por las Comisiones de Transformación Curricular de la Carrera de
Ingeniería de Sistemas 2006-2017**

Cochabamba, enero de 2017

INDICE

1. FUNDAMENTACION	3
1.1. Análisis Epistemológico para la carrera de Ingeniería de Sistemas	3
1.2. Análisis Práctica Social de la Ingeniería de Sistemas	4
1.3. Análisis de Necesidades y Problemas que la profesión debería satisfacer	11
1.4. Estudio Demanda Demográfica	16
1.5. Estudio Sociocultural	16
1.6. Estudio Económico – Productivo	17
1.7. Análisis Comparativo de Planes de Estudio	17
2. PERFIL PROFESIONAL	23
2.1. Competencias y habilidades	23
2.2. Perfiles de Áreas de Especialización	24
3. ESTRUCTURA CURRICULAR	25
3.1. Contenidos de aprendizaje	26
3.2. Currícula flexible	29
3.3. Malla curricular y plan de estudios	29
3.3.1. Malla curricular por Semestres	30
3.3.2. Malla curricular por Áreas de Especialización	31
3.3.3. Malla curricular por Ciclos de Formación	32
3.3.4. Plan de estudios	33
3.3.4.1. Materias electivas según líneas de especialización	37
3.3.4.2. Materias electivas actuales y su situación después de implementar cambio de plan	38
3.3.4.3. Materias electivas que pasan a modalidad obligatorias	40
3.3.4.4. Materias obligatorias que pasan a modalidad electivas	42
3.3.4.5. Contenidos mínimos de materias nuevas o modificadas	42
3.3.4.6. Convalidación de materias	47
3.4. Ejes transversales del currículo	52
4. MODELO PEDAGOGICO – DIDACTICO	52
5. ADMINISTRACION Y GESTION	54
6. Referencias Bibliográficas	56
Anexo I Reglamento de Convalidación y Resolución H.C.C:	
Anexo II Resoluciones H.C.C. y H.C.F. de respaldo	
Anexo III Documentación Respaldatoria	

REDISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

La carrera de Ingeniería de Sistemas está en proceso de Transformación Curricular, con el fin de mejorar sustancialmente las condiciones institucionales que garanticen los mejores desempeños docentes y estudiantiles en el ámbito académico. Todo esto vinculado a los constantes cambios tecnológicos como consecuencia del avance de la ciencia, permitió actualizar y reformular el perfil profesional y el plan de estudios de la carrera en una serie de comisiones y talleres desde el año 2006.

La sociedad en general, y en concreto la universidad se preocupan por la incorporación de los alumnos universitarios en el mercado laboral, pero cómo hacerlo si en las entrevistas de empleo no saben de qué les están hablando, si su lenguaje difiere completamente del lenguaje profesional.

Los cambios tecnológicos (incorporación de nuevos equipos y tecnologías) y organizativos (forma de organización interna del factor trabajo) son los causantes directos y básicos, a su vez, de las alteraciones registradas en el contenido de los puestos de trabajo. En consecuencia se destaca que las áreas relacionadas con las ciencias de la computación se constituyen entre aquellas áreas con cambios más relevantes y frecuentes.

Para formar profesionales adaptados a su tiempo además de una base sólida de contenidos inmutables se debe proporcionar conocimientos sobre un mundo en continua evolución tecnológica, en permanente cambio. No son suficientes pequeños cambios de temario cada cierto tiempo que se intenten adaptar a la “actualidad tecnológica”, es necesario además dotar a los alumnos de los mecanismos que les capaciten para “auto formarse” y actualizar sus conocimientos de manera autónoma.

1. FUNDAMENTACION

1.1. Análisis Epistemológico para la Carrera de Ingeniería de Sistemas

Se presenta un resumen del documento que trata la recolección epistemológica sobre diversas disciplinas relacionadas a la sistematización/organización de procedimientos e información para su mecanización u automatización, que refieren a las áreas principales que constituyen la carrera de Ingeniería de Sistemas, elaborado por la comisión de Transformación Curricular el año 2006. En este documento estas disciplinas reciben el nombre de disciplinas de automatización. Se considera en este espectro las ciencias de la computación, las ciencias de sistemas y las ciencias de la información.

En este documento se denomina disciplinas de automatización a las siguientes:

- Ciencias de la computación
- Ciencias de los sistemas
- Ciencias de la información

Que presentan los fundamentos teóricos de los elementos que se trabajan en la planificación, construcción e implantación de sistemas computacionales y de automatización. Para el diseño

curricular de carreras relacionadas a este objetivo, se analizan las epistemologías de dichas disciplinas.

Para una caracterización ordenada de las disciplinas mencionadas en el apartado anterior, se han considerado los siguientes puntos: (1) el origen y objeto de estudio, (2) su naturaleza, (3) y su alcance. El desarrollo de la epistemología contiene las referencias bibliográficas necesarias para la profundización de los temas planteados.

1.1.1. Epistemología de las ciencias de la computación

Origen y objeto de estudio

Sin duda alguna, detrás del origen de lo computacional está la noción de algoritmo. El objeto de estudio de las ciencias de la computación es sin duda el pensamiento algorítmico. Asociado al concepto de algoritmo está la representación de la información - el diseño de estructuras de datos. Se conoce que una estructura de datos pertinente influye en la complejidad del algoritmo, es decir en la cantidad de instrucciones necesarias para resolver un dado problema. El tercer elemento involucrado es el de programa de computadora. Es la forma de realizar los algoritmos y las estructuras de información usando algún lenguaje de programación para poner en funcionamiento el algoritmo en un agente computacional como es la computadora moderna.

Naturaleza

La naturaleza de la computación como ciencia teórica. En el caso de las ciencias de la computación, han surgido distintas teorías que intentan explicar el fenómeno computacional. Estas teorías han sido elaboradas a principios del siglo pasado por lógicos aún antes de la existencia de los dispositivos computacionales como los conocemos hoy en día. Dichas teorías se basan en la abstracción de lo computacional por rigurosos mecanismos formales. Tales mecanismos son por ejemplo: La máquina de Turing, Las funciones recursivas de Kleene, El cálculo lambda de Church, Las cadenas de Markov, etc.

La naturaleza de la computación como ciencia empírica. Newell y Simón propusieron en su disertación el Premio Turing de ACM que la computación es una ciencia empírica. Con ello quieren decir que trata de la formulación de una hipótesis sobre la realidad (fenómeno natural) mediante un modelo (que puede ser consecuencia del uso de ciertos datos empíricos). Luego se investiga si estas hipótesis se ajustan a la realidad observando los fenómenos naturales y contrastando los resultados con el modelo, exactamente de la misma manera que lo hacen la física o la biología. Newell y Simón nos recuerdan que las ciencias tienen, además de leyes cuantitativas que son las más elaboradas, leyes de estructura cualitativa, que son más generales y describen la naturaleza desde el punto de vista particular de la respectiva ciencia. Para describir el fenómeno computacional, Newell y Simón se basan en el símbolo como concepto atómico, y la construcción de expresiones usando esos símbolos para constituir un sistema de símbolos. Las formas de interacción de esos símbolos y sus leyes/propiedades de constitución e interpretación dan vida al fenómeno computacional.

Alcance

El alcance de las ciencias de la computación abarca el estudio de:

- el procesamiento y representación de la información, y
- las estructuras, mecanismos y esquemas para procesar información.

A grandes rasgos se pueden distinguir las siguientes áreas de estudio: Algoritmos y estructuras de datos, Arquitecturas, Sistemas operativos, Redes, Ingeniería de software, Bases de datos, Recuperación de la información, Inteligencia artificial, Robótica, Ciencia computacional, Informática organizacional, Bioinformática, Interacción humano-computadora, etc.

1.1.2. Epistemología de las Ciencias de los Sistemas

Origen y objeto de estudio

El origen de las Ciencias de los Sistemas se basa en el concepto de sistema y arranca del problema de las partes y el todo, ya discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a.C.) y Platón (siglo IV a.C.) Sin embargo, el estudio de los sistemas como tales no preocupa hasta la segunda guerra mundial, cuando se pone de relieve el interés del trabajo interdisciplinar y la existencia de analogías (isomorfismos) en el funcionamiento de sistemas biológicos y automáticos. Este estudio tomaría forma en los años cincuenta cuando Ludwig von Bertalanffy propone la Teoría General de Sistemas (TGS). El objetivo de von Bertalanffy, sobre el desarrollo y difusión de una única meta-teoría de sistemas formalizada matemáticamente, no ha llegado a cumplirse. En su lugar, de lo que podemos hablar es de un enfoque de sistemas o un pensamiento sistémico, que se basa en la utilización del concepto de sistema como un todo irreducible.

El objeto de estudio de la ciencia de los sistemas es entonces, el enfoque o pensamiento sistémico; vale decir, el estudio de las relaciones entre las partes de un ente integrado (abstracto o concreto) y de la manera de comportarse como un todo con respecto al entorno que lo rodea.

Naturaleza

Se puede hablar de una filosofía de sistemas, ya que toda teoría científica de gran alcance tiene aspectos metafísicos. Teoría de Sistemas no debe entenderse en su sentido restringido, esto es, matemático, sino que la palabra teoría está más cercana, en su definición, a la idea de paradigma de Kuhn (la ciencia evoluciona). Se distingue en la filosofía de sistemas una ontología de sistemas, una epistemología de sistemas y una filosofía de valores de sistemas.

Alcance

Si bien el campo de aplicaciones de la ciencia de los sistemas no reconoce limitaciones, al usarla en fenómenos humanos, sociales y culturales se advierte que sus raíces están en el área de los sistemas naturales (organismos) y en el de los sistemas artificiales (máquinas). Mientras más equivalencias reconozcamos entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, mayores serán las posibilidades para aplicar correctamente el enfoque de sistemas, pero mientras más experimentemos los atributos que caracterizan lo humano, lo social y lo cultural y sus correspondientes sistemas, quedarán en evidencia sus inadecuaciones y deficiencias.

Se aplica en el estudio de las organizaciones, instituciones y diversos entes planteando una visión Inter, Multi y Transdisciplinaria que ayuda a analizar y desarrollar a la empresa de manera integral permitiendo identificar y comprender con mayor claridad y profundidad los problemas organizacionales, sus múltiples causas y consecuencias. Así mismo, ve a la organización como un ente integrado, conformada por partes que se interrelacionan entre sí a través de una estructura que se desenvuelve en un entorno determinado.

La teoría de sistemas comprende un conjunto de enfoques que difieren en estilo y propósito, entre las cuales se encuentra: La Teoría General de Sistemas, Enfoque Sistémico, Ingeniería de

Sistemas, Ingeniería Logística, Dinámica de Sistemas, Ingeniería de Fiabilidad, Ingeniería de Mantenibilidad, Análisis de las decisiones multi-criterio, Simulación de Sistemas Discretos, Investigación Operativa, Análisis Causal, Análisis de Sistemas, Auditoria de Sistemas, Evaluación de Sistemas, etc.

1.1.3. Epistemología de las Ciencias de la Información

Origen y objeto de estudio

Algunos paradigmas epistemológicos que han influenciado a la ciencia de la información son: la hermenéutica, el racionalismo crítico, la teoría crítica, la semiótica, el constructivismo, la cibernética de segundo orden y la teoría de sistemas. Los tres paradigmas epistemológicos que influenciaron son:

- El paradigma físico partiendo de la teoría de Shannon y Weaver se mencionan los experimentos de Cranfield y la teoría de la "información-como-cosa" de Michael Buckland.
- El paradigma cognitivo, representado entre otros por B.C. Brookes, Nicholas Belkin, PerttiVakkari y Peter Ingwersen.
- El paradigma social que tiene sus orígenes en la obra de Jesse Shera y está actualmente representado por las teorías de Bernd Forman, Birger Hjørland,

La ciencia de la información tiene por así decirlo dos raíces: una es la biblioteconomía clásica o, en términos más generales, el estudio de los problemas relacionados con la transmisión de mensajes, siendo la otra la computación digital.

El objeto de estudio de la información es la información, es decir, el estudio de las relaciones entre discursos, áreas de conocimiento y documentos en relación a las posibles perspectivas o puntos de acceso de distintas comunidades de usuarios.

Naturaleza

Para comprender la naturaleza de la información es necesario considerarla como una propiedad de ciertas cosas u objetos, más que como una sustancia o una cosa en sí. Una cosa poseería la cualidad de ser informativa en cuanto fuera capaz de dar a conocer algún aspecto de la realidad. De esta manera, los documentos son objetos que poseen la cualidad de ser informativos, puesto que dan a conocer aspectos de la realidad.

Alcance

Respecto al alcance de la ciencia de la información se dice que tiene como objeto la producción, recolección, organización, interpretación, almacenamiento, recuperación, diseminación, transformación y uso de la información. Esta definición es válida naturalmente también para campos específicos, de modo que si queremos identificar el rol de una ciencia de la información autónoma debemos ubicarla a un nivel más abstracto. Para esto es necesario una reflexión epistemológica que muestre los campos de aplicación desde arriba o descendentemente y desde donde se vea también la diferencia entre el concepto de información (como se define en la ciencia misma) respecto al uso y la definición de información en otras ciencias, así como en otros contextos tales como el cultural y político y por supuesto también en otras épocas y culturas. Podrían distinguirse las siguientes áreas de estudio: Teoría de la Información, Teoría de la Codificación, Encriptación de Datos, Compresión de Datos, etc.

1.1.4. Conclusiones y recomendaciones

Las disciplinas de automatización aquí caracterizadas relevan aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta en la formación de profesionales del área (informáticos, ingenieros de sistemas, ingenieros informáticos, etc.). No se ha caracterizado sus interrelaciones, aunque en las referencias bibliográficas mencionadas hay abundante información al respecto. Estas interdependencias sugieren elementos fundamentales en la caracterización de perfiles profesionales del área (tendencias, aproximaciones).

En la definición del perfil profesional de la carrera de Ingeniería de Sistemas se debiera buscar un balance de las tres disciplinas mencionadas en el documento, sin que esto signifique que solamente estas disciplinas deben participar.

Un componente significativo de aquel perfil profesional será sin duda las Ciencias de los Sistemas, esto implica una trans, inter y multidisciplinaridad.

1.2. Análisis Práctica Social de la Ingeniería de Sistemas

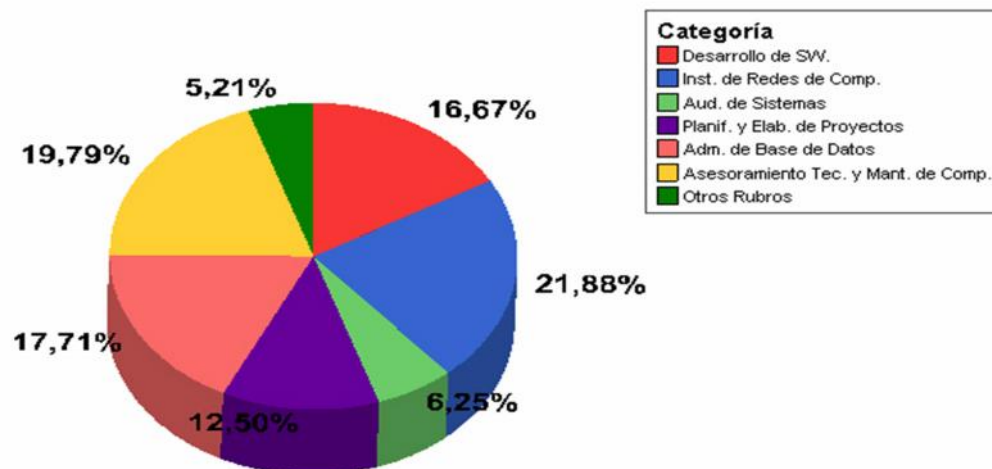
Desde el punto de vista social, no es suficiente que las instituciones de educación superior generen profesionales bien formados, sino que para que la educación ejerza todos los efectos benéficos que de ella se esperan, es indispensable que existan oportunidades de empleo bien remunerado que otorguen ocupación productiva a estos profesionales.

De ahí que resulte de fundamental importancia el análisis de la estructura y características del mercado laboral de los profesionales: su potencial educativo sólo será completo si encuentran un empleo remunerado que les permita aplicar, de manera productiva, los conocimientos y habilidades que recibieron durante su formación.

El presente documento resume el estudio del mercado laboral de las carreras en ciencias de computación que tiene por objetivo fortalecer el diagnóstico existente sobre las posibles falencias o debilidades del profesional en esta área, conforme a las exigencias del actual medio laboral. Dicho estudio fue realizado por la Comisión de Transformación Curricular el año 2006. Se presentan a continuación el análisis de resultados más relevantes:

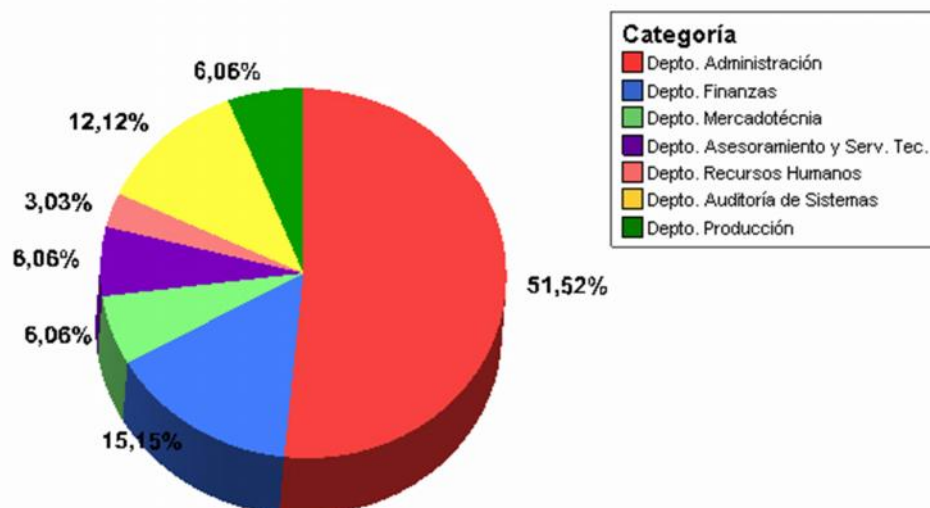
Rubros relacionados a las áreas en ciencias de la computación de las empresas de la ciudad de Cochabamba.

En el gráfica siguiente se puede observar que, de 29 empresas encuestadas, el 21,88% son empresas que tienen el área de "Instalación de Redes de Computadoras" en relación a las áreas de ciencias de la computación, esto significa que es posible que una de las mayores necesidades en el área de ciencias de la computación, de las empresas encuestadas, corresponde a esta área. El 19,79% de las empresas, considera el área de "Asesoramiento Técnico y Mantenimiento de Computadoras" como la principal necesidad que tienen las empresas en relación al área de ciencias de la computación. También se observa, que un 17,71% de las empresas posiblemente requieren del área de "Administración de Base de Datos".



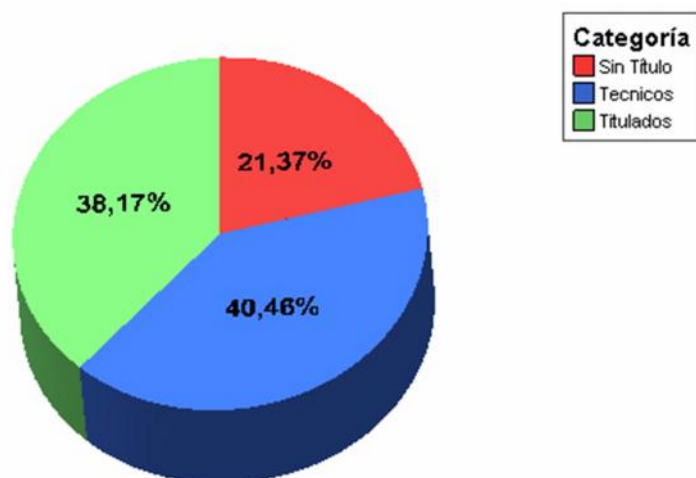
Áreas en las que el profesional en ciencias de la computación brinda apoyo dentro de las empresas.

En el gráfico siguiente, de un total de 29 empresas encuestadas, 17 de ellas, es decir el 51,52%, considera al "Departamento de Administración" como el más relevante en relación al apoyo que un profesional en ciencias de la computación brinda en dichas empresas.

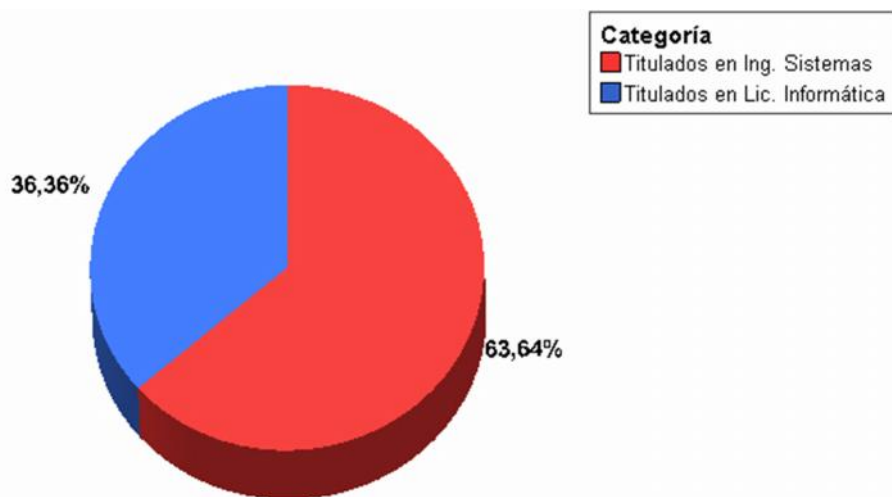


Relación entre el número de trabajadores técnicos y profesionales en ciencias de la computación que trabajan dentro de las empresas.

El siguiente gráfico muestra que de las 29 empresas encuestadas, existe una mayor frecuencia de trabajadores a nivel técnico en el área de ciencias de la computación que corresponde al 40,46% frente al 38,17% de profesionales titulados en una Universidad. El 21,37% corresponde a personas que aún no obtuvieron un título universitario, pero que actualmente se encuentran ejerciendo su trabajo dentro de las empresas.



Sobre el total de titulados que trabajan en las empresas, existe una mayor tendencia de profesionales de la carrera de Ingeniería de Sistemas que actualmente están ejerciendo su profesión, correspondiendo a un porcentaje del 63,64%, en consecuencia el 36,36% corresponde a profesionales en Licenciatura en Informática que también ejercen su profesión en dichas empresas.

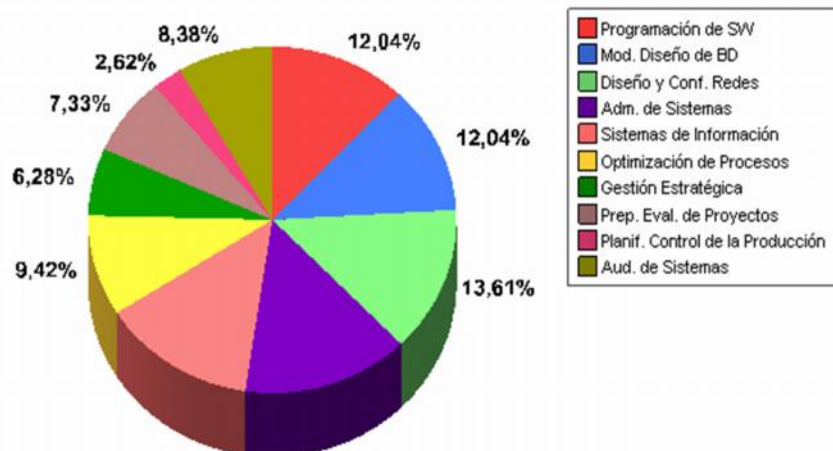


Áreas relacionadas a las ciencias de la computación en las que se desenvuelve el profesional con conocimientos en el área de ciencias de la computación en el medio laboral.

En el medio laboral, los profesionales del área de ciencias de la computación se desenvuelven con mayor prioridad en el área de “Administración de Sistemas”, como se ilustra en el siguiente gráfico; esta frecuencia corresponde al 14,66%. En segundo lugar está el área de “Diseño de

Configuración de Redes” y el área de “Sistemas de Información”, ambas con el 13,61% y con el 12,04% las áreas de “Modelación y Diseño de Base de Datos” y “Programación de Software”.

Categoría

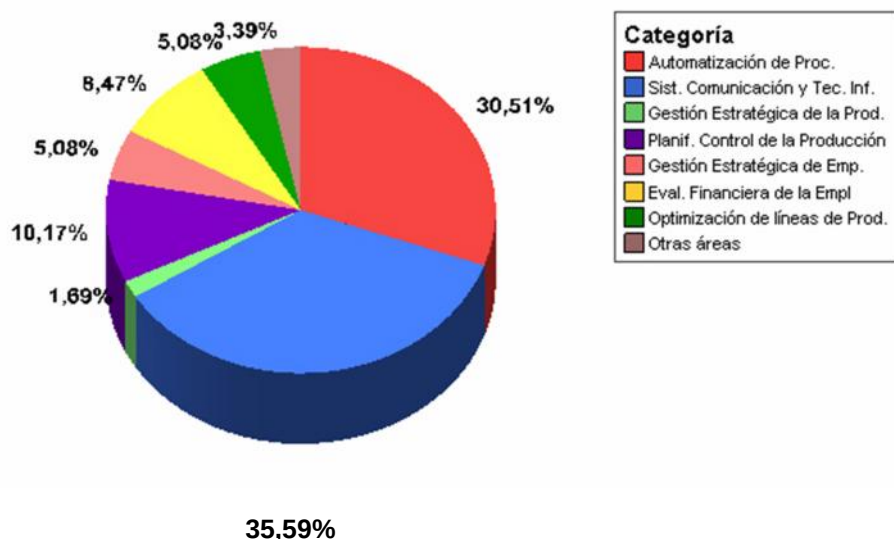


13,61%

14,66%

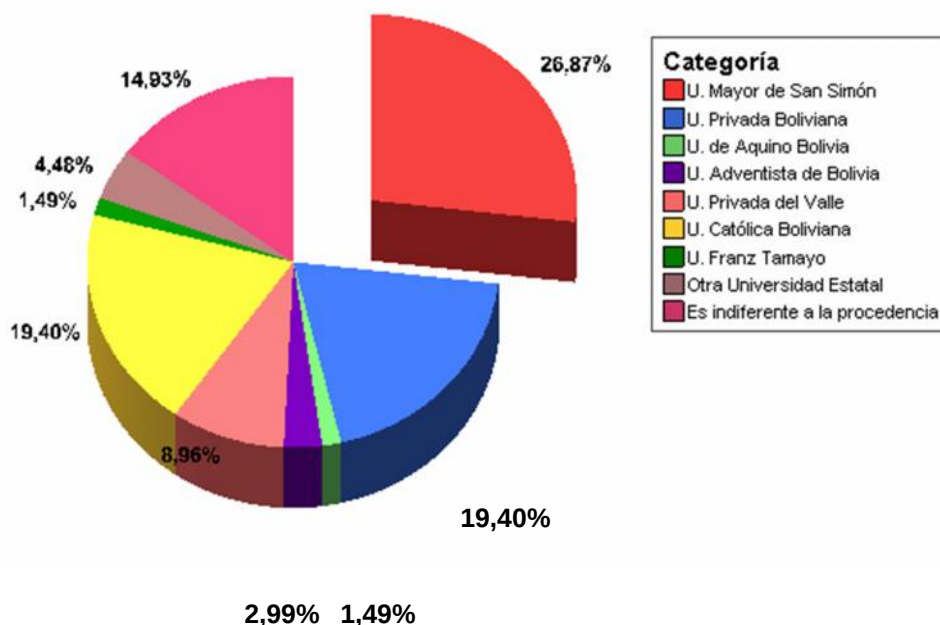
Áreas en las que participan los profesionales en ciencias de la computación dentro de las actividades de estudios e investigaciones dentro de las empresas.

El siguiente gráfico ilustra que la mayor prioridad en cuanto a las áreas en las que un profesional del área de ciencias de la computación realiza estudios e investigaciones dentro de las empresas, corresponde al área de “Sistemas de Comunicación y Tecnologías de Información”, esta frecuencia es del 35,59% y el 30,51% corresponde al área de “Automatización de Procesos”.



Tendencia de las empresas en relación a la preferencia de profesionales del área de ciencias de la computación de una determinada Universidad.

Con relación a las tendencias de las empresas en cuanto a la preferencia de profesionales del área de ciencias de la computación de distintas Universidades, se observa en el siguiente gráfico que existe una mayor frecuencia en la preferencia de profesionales procedentes de la “Universidad Mayor de San Simón”, con el 26,87%, en segundo lugar se encuentran: la “Universidad Privada Boliviana” y la “Universidad Católica Boliviana”, ambas con el 19,40%.

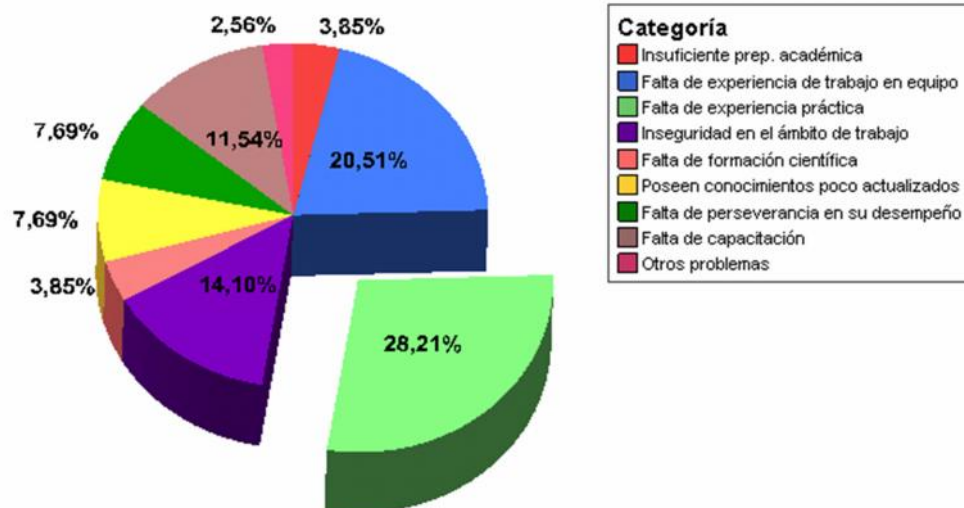


1.3. Análisis de Necesidades y Problemas que la profesión debería satisfacer.

Se presenta un resumen del estudio del mercado laboral de las carreras en ciencias de computación realizado por la Comisión de Transformación Curricular el año 2006, relativo al análisis de necesidades y problemas que la profesión debería satisfacer:

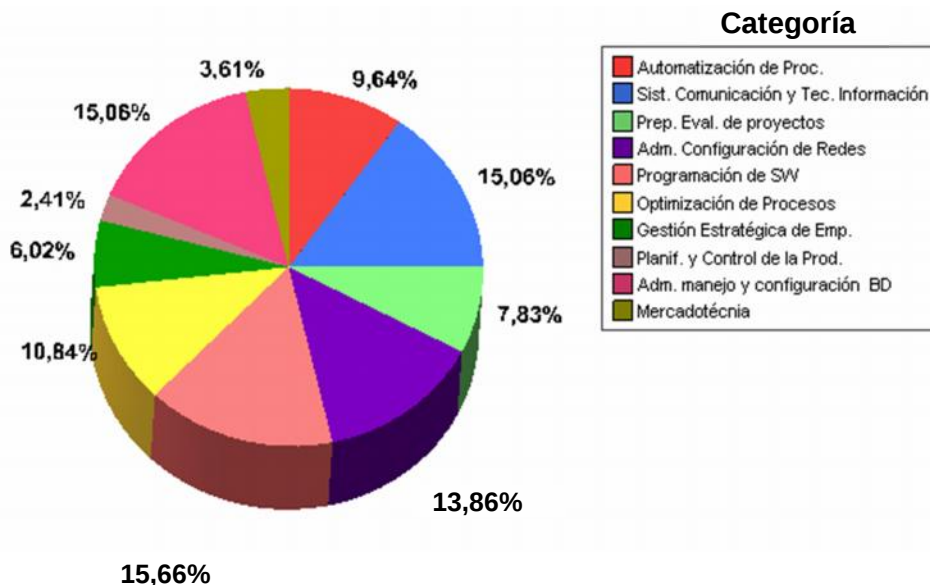
Problemas que atraviesan los profesionales en ciencias de la computación al desenvolverse en el medio laboral.

Según la gráfica siguiente, uno de los problemas más relevantes que enfrentan los profesionales en el área de ciencias de la computación de la Universidad Mayor de San Simón, es la “Falta de Experiencia Práctica”, esta proporción corresponde al 28,21%, con el 20,51% está la “Falta de Experiencia de Trabajo en Equipo” y con el 14,10% la “Inseguridad en el Ámbito de Trabajo”.



Requerimientos más relevantes de las empresas en relación a los conocimientos que un profesional de ciencias de la computación debería tener.

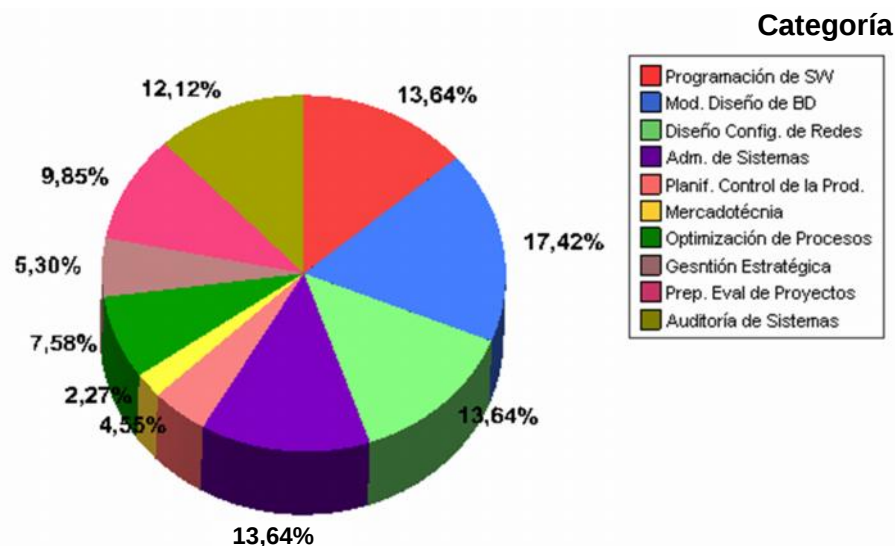
Según la gráfica siguiente, el área de conocimiento más demandado por las empresas corresponde al área de “Programación de Software”, con el 15,66%, y le sigue en prioridad “Sistemas de Comunicación y Tecnologías de Información” y “Administración, Manejo y Configuración de Base de Datos” ambas con el 15,06%.



Áreas en las que el profesional de ciencias de la computación debe fortalecer su formación profesional.

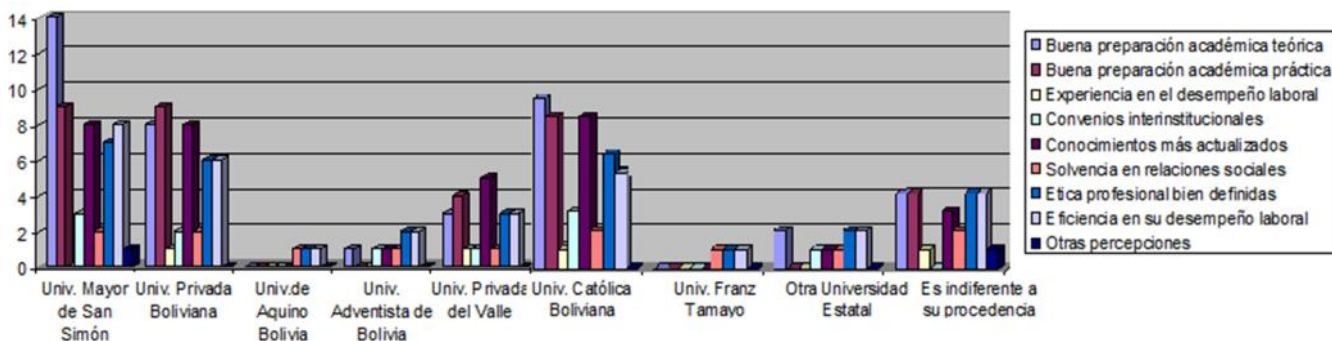
La gráfica siguiente ilustra que el área de ciencias de la computación más prioritaria en la cual el profesional debe fortalecer su formación profesional es el de “Modelación y Diseño de Base de

Datos” con el 17,42% y con el 13,64% están las áreas de “Programación de Software”, “Diseño y Configuración de Redes” y “Administración de Sistemas”.

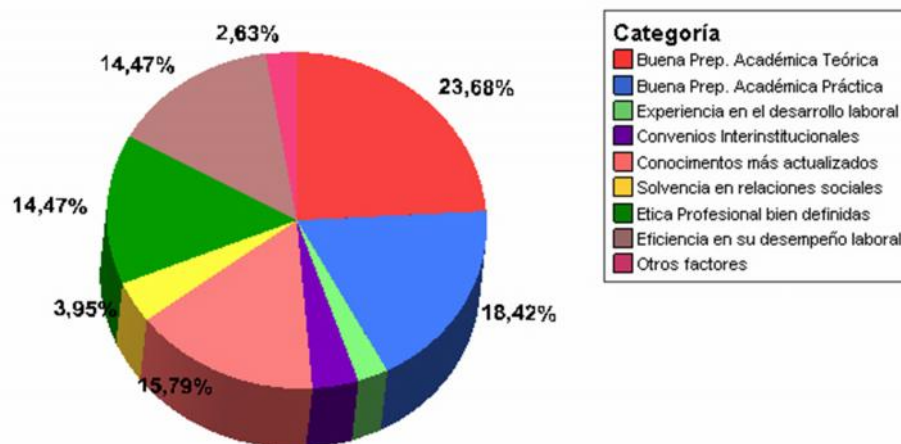


Percepción de las empresas acerca de la preferencia de un profesional del área de ciencias de la computación de una determinada Universidad.

Según el estudio, la mayor preferencia de profesionales del área de ciencias de la computación son los procedentes de la “Universidad Mayor de San Simón”, “Universidad Privada Boliviana” y la “Universidad Católica Boliviana”.



Los resultados representados en la siguiente gráfica muestran que la mayor frecuencia que existe sobre la preferencia de profesionales del área de ciencias de la computación, están vinculadas a que dichos profesionales deben tener una “Buena Preparación Académica Teórica”, el mismo que es considerado por el 23,68% de las empresas encuestadas, el 18,42% considera importante la “Buena Preparación Académica Práctica” y el 15,79% considera importante los “Conocimientos más Actualizados”, entre los principales atributos, que el profesional del área de ciencias de la computación debe tener.



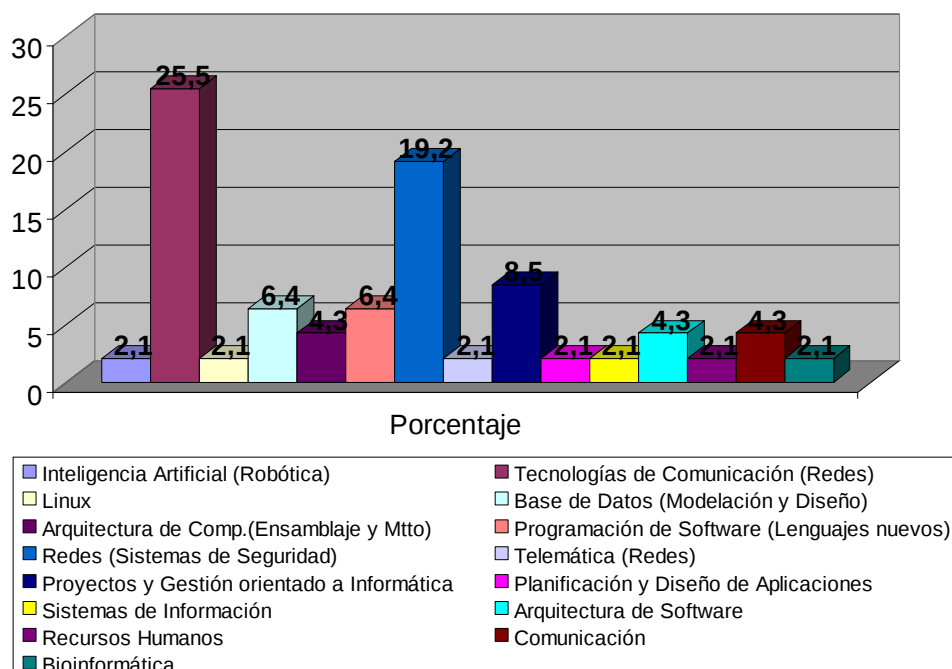
Factores más relevantes que atribuyen a las falencias observadas durante la formación profesional de estudiantes egresados o titulados del área de ciencias de la computación.

Según los datos recolectados, el factor más importante que influye en las falencias del profesional del área de ciencias de la computación durante su formación es el factor “Falta de Práctica”, como se muestra en el siguiente gráfico. Esto significa que el 46,94% de todos los factores considerados como el 1º factor más importante, corresponde a este factor. Mientras que el segundo factor es “Plan de estudio desactualizado”



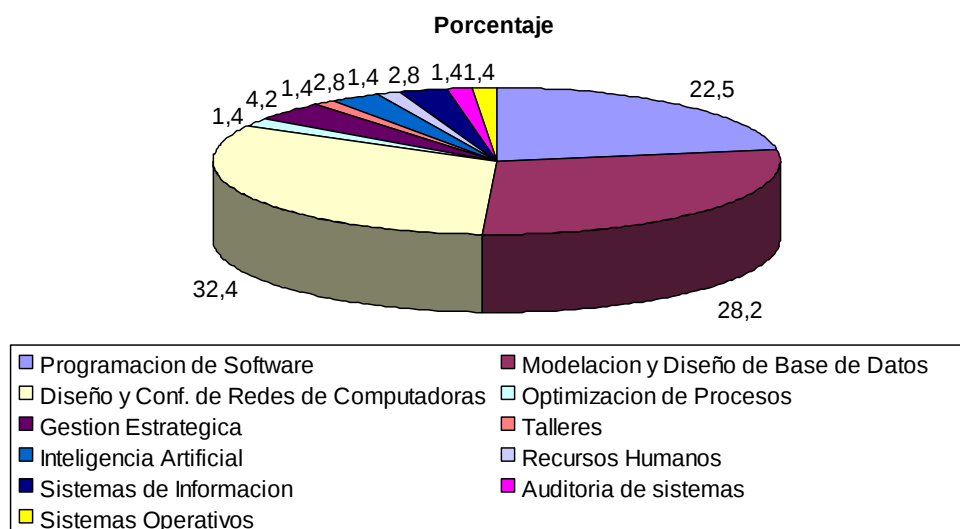
Nuevas áreas de ciencias de la computación que podrían ser consideradas en la formación del profesional del área de ciencias de la computación.

En la siguiente gráfica se observa que la mayor frecuencia de las áreas que podrían ser consideradas en la formación del profesional del área de ciencias de la computación, corresponde al área de “Tecnologías de Comunicación (Redes)”, el mismo que tiene un porcentaje del 25,5%. Las áreas de “Redes (Sistemas de Seguridad)”, y “Proyectos y Gestión Orientado a Informática”, con el 19,2% y 8,5% respectivamente, también son consideradas importantes en la formación del profesional de ciencias de la computación.



Áreas en las que el profesional de ciencias de la computación considera necesario fortalecer o adquirir conocimientos adicionales.

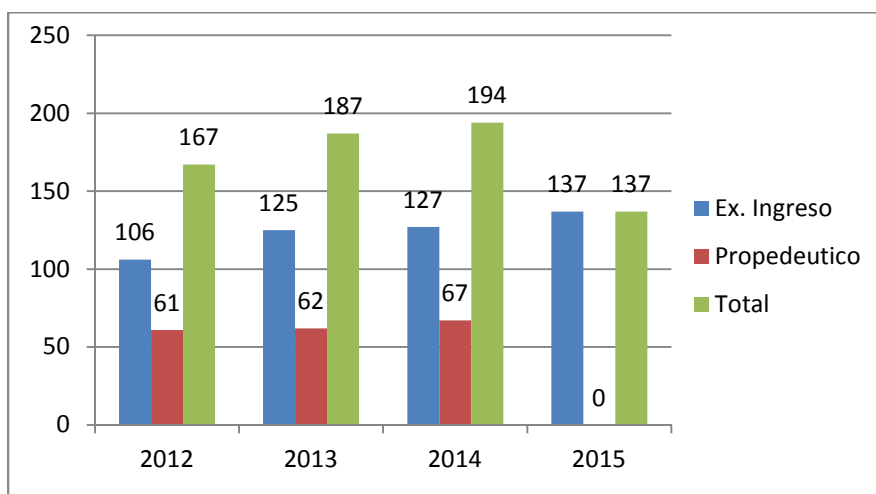
Como se puede observar en el gráfico siguiente las áreas consideradas más importantes en relación a la necesidad de fortalecer y adquirir conocimientos adicionales por los profesionales del área de ciencias de la computación, son: "Diseño y Configuración de Redes de Computadoras" con el 32,4%, "Modelación y Diseño de Base de Datos" con el 28,2% y "Programación de Software" con el 22,5%, entre otras.



1.4. Estudio Demanda Demográfica

Este estudio se obtendrá respecto del grupo objetivo que accede a estudios superiores en la Facultad de Ciencias y Tecnología y en especial en la Carrera de Ingeniería de Sistemas, es así que un estudio respecto de los últimos 4 años en las distintas modalidades de ingreso a la universidad nos da el siguiente cuadro estadístico.

Año	Modalidad	Cantidad	Total
2012	Ex. Ingreso	106	167
	Propedeútico	61	
2013	Ex. Ingreso	125	187
	Propedeútico	62	
2014	Ex. Ingreso	127	194
	Propedeútico	67	
2015	Ex. Ingreso	117	117



Los datos muestran una demanda creciente, esto sin considerar el número de estudiantes que acceden directamente a estudios superiores a través de convenios como PBI, Olimpiadas, Becas deportivas y otros.

1.5. Estudio Sociocultural

La sociedad mundial tiende a la globalización y uso de Tecnologías de Información en todos los niveles y áreas, declarándose como la sociedad digital, especialmente con el uso y alcance de las telecomunicaciones móviles que han permitido el acceso mucho mas irrestricto de distintos niveles sociales a la información, al internet, a los medios colaborativos de información, lo que hace que exista una necesidad imperativa de profesionales que puedan coadyuvar, colaborar, coordinar, gestionar y administrar recursos y medios producto de estos movimientos inclusivos y de acceso global a los medios de información.

1.6. Estudio Económico - Productivo

El entorno Económico – productivo en la ciudad de Cochabamba, declarada la Ciudadela del Conocimiento, ha fomentado junto a su situación geográfica y clima, el crecimiento de la industria del software tanto a nivel de desarrollo, administración y gestión de tecnologías de información, en un grupo de más de 30 empresas formalmente registradas, además de los profesionales independientes dedicados al área. Sin embargo, no solamente este entorno es el que demandara profesionales del área, la automatización de medios de información se insertará en casi todos los rubros productivos coadyuvando principalmente a los procesos de administración, optimización y gestión de procesos, por lo cual el ámbito de inserción laboral será de ámbito general y siempre demandante, ya sea en pequeñas y medianas empresas, sectores comerciales, de esparcimiento y otros.

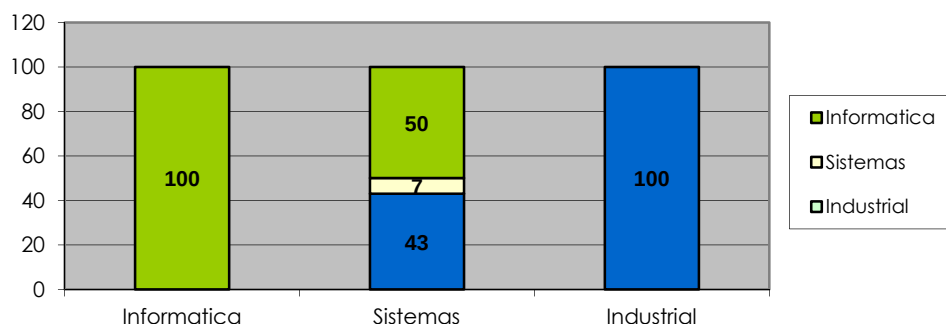
1.7. Análisis Comparativo de Planes de Estudio

La base de comparación puede concebirse como una actividad que permite a la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS, mejorar la calidad de la educación a través del perfeccionamiento y actualización de la malla curricular de la carrera.

En este acápite, se resume el estudio realizado por la comisión de transformación curricular el año 2006, donde se utiliza la técnica de benchmarking de desempeño ya que se enfoca en valorar la posición competitiva a través de la comparación del producto o servicio (en este caso, el plan de estudios de la carrera) con otros competidores. El método planteado se enfoca particularmente a la comparación de mallas curriculares de carreras de ingeniería de sistemas (en cualquiera de sus disciplinas) cuya duración es de cinco años y contempla tres categorías de formación: Contenidos Científicos básicos, Específicos de la ingeniería de sistemas y contenidos generales de la ingeniería.

Según estudio preliminar y antes que Informática actualizase su plan de estudios, la carrera de INGENIERÍA DE SISTEMAS compartía 30 materias con Informática que corresponde al 50% del plan de estudios de Ingeniería de Sistemas y a su vez compartía 22 materias con Ing. Industrial que significa un 43% de la malla curricular y un 7% de materias propias de Ingeniería de Sistemas.

PORCENTAJE DE MATERIAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS DE LA UMSS



1.7.1. Comparación por áreas de formación

Análisis de Carreras similares y afines en la UMSS

Las carreras que se consideraron para este análisis son las que están expuestas en la siguiente tabla ya que estas incluyen por lo menos una materia relacionada con los contenidos específicos de la ingeniería que sea similar a asignaturas de la carrera de ingeniería de sistemas. En la tabla también se muestra los porcentajes de similitud que existen en las diferentes áreas de formación con la carrera de ingeniería de sistemas. Para corroborar la gráfica anterior, se pueden destacar las carreras de ingeniería industrial y licenciatura en informática, como las carreras con altos porcentajes de similitud.

	Ing. Eléctrica	Ing. Electromecánica	Ing. Electrónica	Ing. Industrial	Ing. Matemática	Lic. en Informática
Contenidos Científicos Básicos	17,24%	21,57%	19,23%	20,37%	20,51%	14,55%
Contenidos Específicos de Ingeniería	1,72%	1,96%	11,54%	20,37%	7,69%	52,73%
Contenidos Generales de Ingeniería	1,72%	3,92%	1,92%	12,96%	5,13%	7,27%
Total	20,68%	27,45%	32,69%	53,70%	33,33%	74,55%

Análisis de Carreras similares y afines en Bolivia

En la siguiente tabla se muestran los diferentes niveles de dedicación que dan las universidades nacionales a determinadas áreas de formación académica.

En las ciencias básicas se observa una dedicación de un 21.57 %. En los contenidos específicos de Ingeniería de sistemas se aprecia un 54.90 % de dedicación. Y refiriéndonos a los contenidos generales de ingeniería tenemos un 15.7 % de dedicación.

Área de formación		Universidad Mayor de San Simón	Universidad Técnica de Oruro	Universidad San Francisco Xavier
		Asignaturas51	Asignaturas51	Asignatura 51
Fundamentos Científicos Básicos		21.57 %	25.49 %	15.79 %
Contenidos específicos de Ingeniería de Sistemas	Ciencias de la ingeniería	23.53 %	26.41 %	15.79 %
	Ingeniería aplicada	31.37 %	33.33 %	35.09 %
Contenidos Generales de la Ingeniería.	Ciencias económicas y Administrativas	11.76 %	3.92 %	19.29 %
	Ciencias sociales y humanidades	3.92 %	7.02 %	7.02 %
Electivos profesionales		7.84 %	7.84 %	7.02 %

Análisis de Carreras similares y afines en Sudamérica

En la siguiente tabla las dedicación a la ciencias básicas es elevada en la Universidad de Antioquia-Colombia con un 27.59 %. En los contenidos específicos de Ingeniería de sistemas se aprecia a la Universidad de Internacional SEK- Ecuador con un 73.44 % de dedicación. Y refiriéndonos a los contenidos generales de ingeniería tenemos a la Universidad Nacional Abierta-Venezuela con un 31.10% de dedicación.

Área de formación		Universidad Mayor de San Simón	Universidad de Antioquia-Colombia	Universidad Internacional SEK- Chile	Universidad Internacional SEK- Ecuador	Universidad Nacional de la Plata- Argentina	Universidad Nacional Abierta-Venezuela
		Asignaturas 51	Asignaturas 58	Asignaturas 45	Asignaturas 64	Asignaturas 32	Asignaturas 45
Fundamentos Científicos Básicos		21.57 %	27.59 %	11.11 %	10.94 %	9.4 %	13.33 %
Contenidos específicos de Ingeniería de Sistemas	Ciencias de la ingeniería	23.53 %	31.03 %	22.22 %	17.19 %	31.25 %	20 %
	Ingeniería aplicada	31.37 %	22.41 %	48.89 %	56.25 %	37.5 %	31.11 %
Contenidos Generales de la Ingeniería.	Ciencias económicas y Administrativas	11.76 %	6.9 %	4.44 %	10.94 %	6.25 %	8.88 %
	Ciencias sociales-humanidad	3.92 %	12.07 %	8.89 %	4.69 %	15.63 %	22.22 %
Electivos profesionales		7.84 %	0	4.44 %	0	0	0
Total		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Análisis de Carreras similares y afines a nivel Internacional

Como se puede observar en la siguiente tabla se muestran los niveles de dedicación que dan las universidades internacionales y unidades de recomendación curricular a determinadas áreas de formación académica.

En las ciencias básicas se observa una dedicación elevada de la Universidad Mayor de San Simón con un 27.57 %. En los contenidos específicos de Ingeniería de sistemas se aprecia a ACM-Information System con un 73.44 % de dedicación. Y refiriéndonos a los electivos profesionales tenemos a la Universidad de Valencia- ITIS con un 31.58% de dedicación.

Área de formación	Universidad Mayor de San Simón	ACM- Computer Science	ACM- Information System	ACM- Software Engineering	Universidad de Valencia- ITIG	Universidad de Valencia- ITIS
	Asignaturas 51	Asignaturas 21	Asignaturas 26	Asignaturas 40	Asignaturas 37	Asignaturas 38
Ciencias básicas	21.57 %	4.76 %	3.84 %	17.50 %	8.11 %	10.53 %
Ciencias de la ingeniería	39.21 %	19.05 %	34.62 %	37.5 %	35.14 %	28.95 %
Ingeniería aplicada	31.37 %	66.67 %	61.54 %	30 %	29.73 %	28.95 %
Electivos profesionales	7.84 %	9.52 %	0 %	15 %	27.03 %	31.58 %
Total	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

1.7.2. Comparación Incluye / Excluye

En las tablas siguientes se presentan un resumen de las asignaturas que otras universidades tienen como obligatorias en su plan de estudios y que el plan de la carrera de ingeniería de sistemas dependiente de la UMSS no las contempla.

Ámbito Nacional

Área		Universidad Técnica de Oruro	Universidad San Francisco Xavier
Ciencias básicas		* Física II * Análisis Discreto	* Física II * Análisis discreto
Contenidos específicos de Ingeniería de Sistemas	Ciencias de la ingeniería	* Métodos Numéricos II * Análisis Causal	* Métodos Numéricos II
	Ingeniería aplicada	* Metodología de programación III * Teoría de la Información * Investigación Operativa III * ingeniería de sistemas I * ingeniería de sistemas II * Modelaje Dinámico de Sistemas * Practicas en la Industria	* Programación Funcional y lógica * Ingeniería de sistemas I * Teleinformática * Practicas en instituciones
Contenidos Generales de la Ingeniería.	Ciencias económicas y Admin.	* Modelos Administrativos * Modelos Económicos	* Administración I * Economía I * Economía II * Modelos Administrativos * Modelos Económicos
	Ciencias sociales y humanidades	* Ingles III	* Ingles III

Ámbito Sudamericano

Área		Universidad de Antioquia-Colombia	Universidad Internacional SEK- Chile	Universidad Internacional SEK- Ecuador	Universidad Nacional de la Plata- Argentina	Universidad Nacional Abierta-Venezuela
Ciencias básicas		*Geometría vectorial y analítica *Física II *Análisis matemático III	*Organización y Arquitectura de computadores			*Lógica
Contenidos específicos de Ingeniería de Sistemas	Ciencias de la ingeniería	*Algoritmos I, II *Lenguajes de programación *Estructuras de datos II *Comunicación de Datos *Programación lineal *Teoría del lenguaje	*Libre configuración	*Teoría de la Información *Sistemas operativos II *Estructuras de Datos II	*Organización de computadoras *Fundamentos de la teoría de la computación *Concepto y paradigma de lenguajes de programación *Tesina	
Contenidos específicos de Ingeniería de Sistemas	Ingeniería aplicada	*Seminario de Ing. de Sistemas *Dis. De Circuitos digitales *Optimización y Análisis de sistemas *Modelos de Sistemas	*Lenguajes de programación *Taller de computador *Lenguajes y autómatas *Compiladores *Prácticas profesional *Taller de Sistemas I, II *Robótica *Seminario de Titulo *Administración de base de datos	*Diseño de Computadores *Programación Web *Sistemas Operativos III(DOS,Windows) *Sistemas Operativos IV(linux) *Sistemas Operativos V (Linux adelantado) *Sistemas Operativos VI (Linux y la web) *Análisis de sistemas I,II *Programación IV (JSP&Servlet) *Ingeniería de software II *Programación Visual I, II *Calidad en el Software I, II *Gestión de la configuración	*Seminario de lenguajes de programación concurrente *Orientación a objetos II *Ingeniería de Software II,III	*Teoría de sistemas *Grafos y matrices *Sistemas de información III *Prácticas profesional I, II
la Ingeniería.	Ciencias económicas y Admin.	*Introducción a la economía *Administración de Sistema	*Economía *Sistemas Contables	*Administración financiera *Manejo de Proyectos I,II *Plan de negocios	*Prueba de lecto-comprensión y traducción de ingles *Aspectos legales y profesionales de informática	*Teoría económica *Gerencia organizacional

	Ciencias sociales y humanidades	*Formación ciudadana y constitucional *Historia socioeconómica general III *Historia socioeconómica de Colombia III, IV *Legislación *Ética profesional	*Ética y legislación *Ingles (3 años)	*Liderazgo y RRHH *Entorno legal y tributario *Comunicación oral y escrita	*Sistemas y organización	*Ámbito de desarrollo social Venezolano *Formación profesional I,2 *Metodología de investigación
--	---------------------------------	---	---	--	--------------------------	--

Ámbito Internacional

Área	ACM- Computer Science	ACM- Information System	ACM- Engineering Software	Universidad de Valencia- ITIG	Universidad de Valencia- ITIS
Ciencias de la ingeniería	*Introduction to computer organization	*General Organizational theory *Organizational behavior *Legal y ethical aspects of IS *Professionalism *Interpersonal Skills/communications *Aplications planning *Project management	*Introduction to software engineering and computing *The object Oriented paradigm *Introduction to software engineering *Discrete structure I,II *Group dynamics and communication	*Administración de organizaciones y sistemas de información *Algoritmos y estructuras de datos II *Computación numérica	*Fundamentos de computadores *Algoritmos y estructuras de datos II *Fundamentos físicos de la informática *Computación numérica

Ingeniería Aplicada		*Programming languages *Telecommunications *Information system management *Managing the process of change *System and information concepts *Approaches to system development *System development concepts and methodologies *System development tools and techniques *Information and business analysis *Information system design *System implementation and testing strategies *System operation and maintenance *System development for specific types of information systems		*Algoritmos y estructuras de datos III *Estructuras de computadores II *Introducción a la teoría de autómatas y lenguajes formales *Sistemas operativos II *Teleinformática *Seguridad en los Sistemas operativos *Tratamiento de la información multimedia *Sistemas de información en la administración pública *Informática en el sistema comercial, financiero, productivo *Microprocesadores y periféricos *Sistemas multimedia *Administración de sistemas Unix y Windows *Criptografía	*Algoritmos y estructuras de datos III *Estructuras de computadores II *Introducción a la teoría de autómatas y lenguajes formales *Diseño lógico *Teleinformática *Tecnología de computadores *Computabilidad y complejidad *Metodología y tecnología *Física de las nuevas tecnologías informáticas *Adquisición y procesamiento digital de señales por computador *Administración de sistemas UNIX y Windows *Sistemas CAD/CAM *Robótica *Administración de un servidor de WWW *Criptografía
	*Profesional practice *Capstone project I, II *Programming language translation *Software reliability *High-performance computing		*Software engineering approach to human computer interaction *Software engineering capstone project *Professional software engineering practice *Computing essentials *Mathematical & engineering fundamentals *Practice professional *Software Quality *Software Management *Software process *Software V&V		

En la siguiente tabla se realiza un análisis contrario al anterior, es decir se mencionan aquellas asignaturas que contemplan el actual plan de estudios de la carrera de ingeniería de sistemas de la UMSS. que no están consideradas en ningún otro plan de estudios de otra universidad.

Área	Asignatura
Ciencias Básicas	-
Ciencias de la Ingeniería	Planificación y Control de la producción II
Ingeniería Aplicada	-
Ciencias Económicas y Administrativas	Ingeniería de métodos y Reingeniería
Ciencias Sociales y Humanidades	-

2. PERFIL PROFESIONAL

El Ingeniero de Sistemas debe ser capaz de planificar, diseñar, modelar, optimizar, implantar y administrar soluciones TIC viables multidisciplinarias con un enfoque sistémico, dentro de un marco institucional y organizativo.

Viable significa tener en cuenta la infraestructura de hardware, el software, las comunicaciones y los aspectos de seguridad necesarios en un sistema de esta naturaleza. Multidisciplinaria significa que debe ser capaz de coordinar grupos de trabajo para poder relacionarse con las diferentes ramas del saber humano.

2.1. Competencias y habilidades

La formación de un Ingeniero de Sistemas requiere el desarrollo de competencias en ciencias básicas, en ingeniería genérica y específicas de la ingeniería de sistemas.

2.1.1. Competencias en las ciencias básicas.

- Aplica conocimientos de Matemáticas, Física, Química y Computación.
- Diseña y conduce experimentos, así como analiza e interpreta datos.
- Desarrolla y aplica abstracciones para resolver problemas.

2.1.2. Competencias en la ingeniería genérica

- Diseña un sistema, componente o proceso, para satisfacer necesidades determinadas.
- Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería de Sistemas.
- Posee una educación amplia que le permite entender el impacto de una solución de Ingeniería de Sistemas en un contexto social y global.
- Es líder en la aplicación de la tecnología en forma creativa y con capacidad de innovación.
- Evalúa la adecuación de la especificación de requerimientos técnicos de una solución.
- Conoce la implementación de procesos de adquisición de tecnología emergente.
- Identifica estrategias que relacionen procesos internos y eslabones del negocio requeridos para entregar servicios de calidad.

2.1.3. Competencias específicas de la ingeniería de sistemas

- Aplica principios del Pensamiento Sistémico para identificar los sistemas de actividad humana, caracterizándolos y desarrollándolos a través del manejo de TICs, promoviendo el trabajo en equipo multidisciplinario para lograr organizaciones inteligentes.
- Planifica, analiza, diseña, implementa, evalúa, y audita proyectos informáticos, sistemas de producción y proyectos de inversión TICs; haciendo uso de tecnología de punta, con estándares de calidad, en el contexto empresarial y enfrentando los nuevos retos del mercado cambiante.
- Diseña, implementa, evalúa y mantiene la arquitectura adecuada de una infraestructura de tecnología, de acuerdo a las necesidades de cada realidad, manteniendo normas de calidad; promoviendo la adaptabilidad a los cambios tecnológicos.
- Conceptualiza, analiza, modela y simula sistemas complejos e implementa soluciones integrales, para incrementar la productividad empresarial y las estrategias de toma de decisiones, a través de la optimización y herramientas de simulación.
- Dirige y coordina proyectos de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones, supervisando las funciones y recursos, asegurando la correlación con estándares de calidad.

2.2. Perfiles de Áreas de Especialidad

En base a todo lo anteriormente expuesto se han identificado las siguientes áreas o líneas de especialización en Ingeniería de Sistemas: Tecnología de Información y Comunicación, Modelamiento y Optimización; y Gestión de Sistemas. Para cada área, en los siguientes apartados, se definen los perfiles adicionales

2.2.1. Tecnología de Información y Comunicación

El Ingeniero de Sistemas especializado en Tecnología de Información y Comunicación es el profesional encargado de aplicar e implementar soluciones TIC integrales a fin de mantener, administrar y salvaguardar la información contribuyendo directamente a lograr que las organizaciones sean competentes y alcancen sus objetivos mediante el apropiado uso y explotación de la tecnología digital.

2.2.2. Modelación y Optimización

El Ingeniero de Sistemas especializado en Modelación y Optimización es el profesional encargado de diseñar modelos mediante un proceso de abstracción que permitan simular las realidades sociales y empresariales complejas, además de estudiar, diseñar y aplicar soluciones óptimas desde el punto de vista social, técnico, económico y ambiental, generando las correspondientes estrategias de toma de decisión.

2.2.3. Gestión de Sistemas

El Ingeniero de Sistemas especializado en Gestión de Sistemas es el profesional encargado de combinar la ingeniería pura con un análisis contable, análisis de costos, gestión económica, gestión de calidad, gestión de proyectos, gestión de productos y tecnologías. Integrando equipos multidisciplinarios para dar solución a problemas reales.

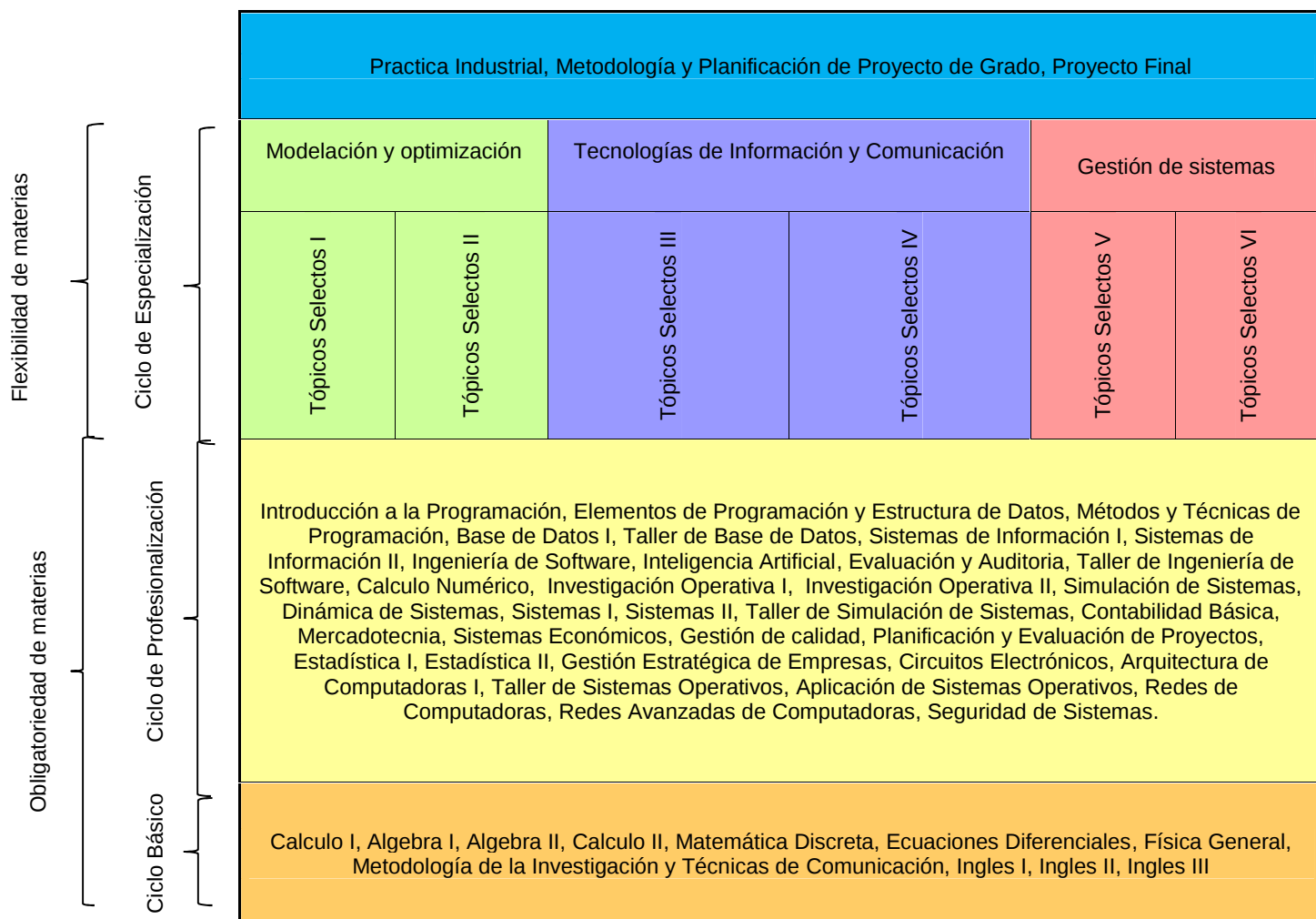
3. ESTRUCTURA CURRICULAR

3.1. CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

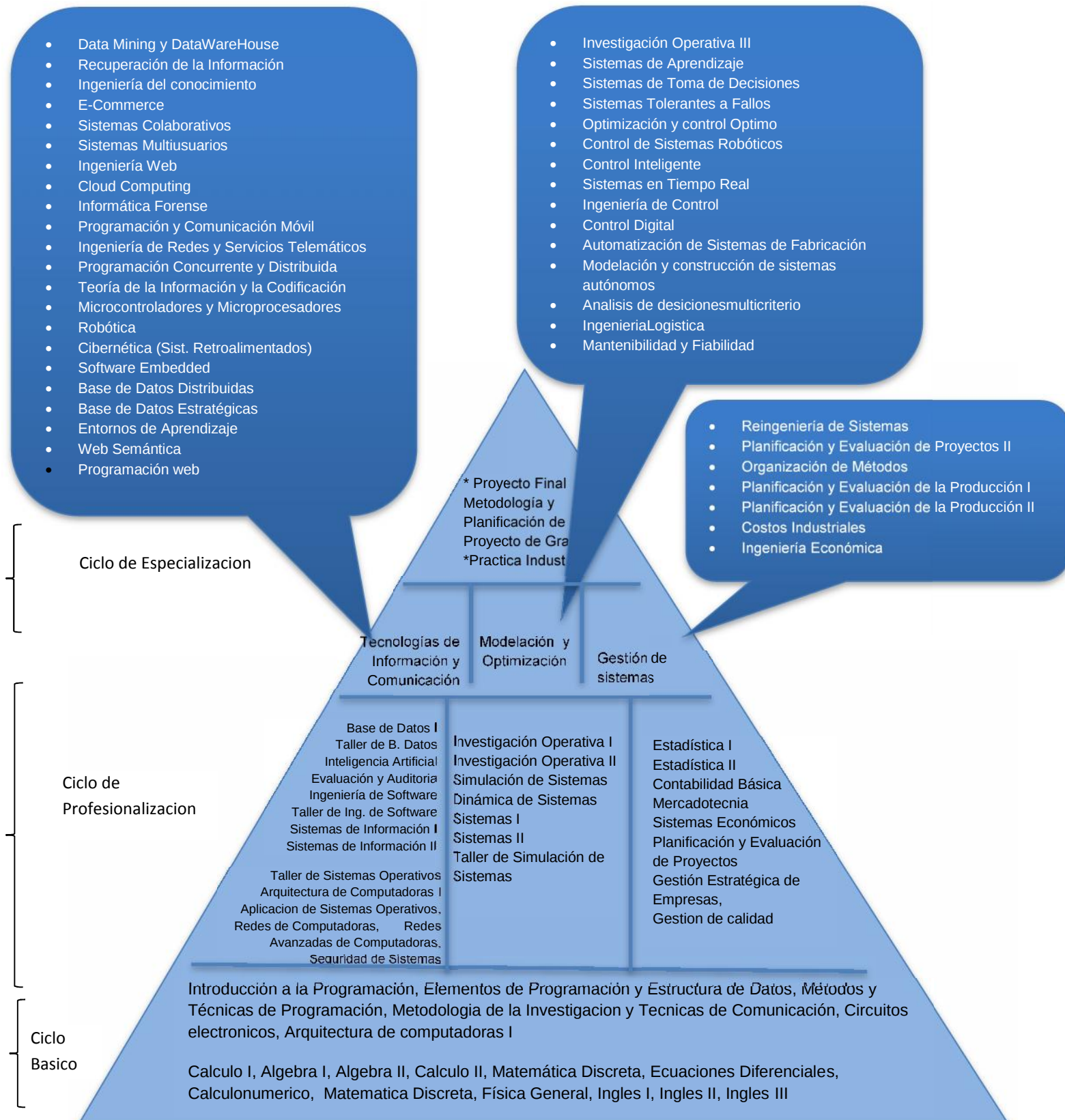
Campos de Conocimiento	Asignaturas por Campo	Porcentaje
Matemáticas	Calculo I, Algebra I, Algebra II, Calculo II, Matemática Discreta, Estadística I, Estadística II, Ecuaciones Diferenciales, Calculo Numérico	19%
Ciencias de la Computación	Introducción a la Programación, Elementos de Programación y Estructura de Datos, Métodos y Técnicas de Programación, Base de Datos I, Base de Datos II, Taller de Base de Datos, Sistemas de Información I, Sistemas de Información II, Ingeniería de Software, Inteligencia Artificial, Evaluación y Auditoria, Taller de Ingeniería de Software	23%
Ciencias de Sistemas	Investigación Operativa I, Investigación Operativa II, Simulación de Sistemas, Dinámica de Sistemas, Sistemas I, Sistemas II, Taller de Simulación de Sistemas.	15%
Gestión Empresarial	Contabilidad Básica, Mercadotecnia, Sistemas Económicos, Planificación y Evaluación de Proyectos, Gestión Estratégica de Empresas, Gestión de Calidad	13%
Hardware de Base	Física General, Circuitos Electrónicos, Arquitectura de Computadoras I.	6%
Software de Base Y Comunicaciones	Taller de Sistemas Operativos, Aplicación de Sistemas Operativos, Redes de Computadoras, Redes Avanzadas de Computadoras, Seguridad de Sistemas.	10%
Humanística	Ingles I, Ingles II, Ingles III, Metodología de la Investigación y Técnicas de Comunicación	8%
Titulación	Metodología y Planificación de Proyecto de Grado, Proyecto Final, Practica Industrial	6%

3.2. CURRICULA FLEXIBLE

El plan de estudios considera un determinado número de materias obligatorias y otro de materias optativas (electivas), de estas para completar la malla curricular, concluir la carrera, será obligatorio que apruebe 6, sin embargo la oferta podrá ser mayor puesto que dependiendo de la especialidad que el estudiante elija podrán existir 6 materias en cada especialidad, como se muestra en las bolsas de materias que corresponden al nivel de especialización. El plan de estudios incluye un tronco común de materias obligatorias al que le suceden varias orientaciones o especializaciones. El diagrama representa la estructura curricular que está constituida por una base común de materias obligatorias que provee las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería de sistemas, que comprende al Ciclo Básico Común y el Ciclo de Formación Profesional. Existe un bloque intermedio donde se propone brindar una formación académica especializada en diferentes áreas de las ciencias de la computación, que corresponde al Ciclo de Especialización que permite definir el carácter de flexibilidad en el diseño curricular.



Los estudios culminan con la realización de un Proyecto Final donde el estudiante debe aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica profesional.



Las líneas de especialización serán las que definan las bolsas correspondientes para las 6 electivas planteadas dentro la malla curricular, así por áreas tendremos:

Tecnologías de Información y Comunicación

- Data Mining y DataWareHouse
- Recuperación de la Información
- Ingeniería del conocimiento
- E-Commerce
- Sistemas Colaborativos
- Sistemas Multiusuarios
- Ingeniería Web
- Cloud Computing
- Informática Forense
- Programación y Comunicación Móvil
- Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos
- Programación Concurrente y Distribuida
- Teoría de la Información y la Codificación
- Microcontroladores y Microprocesadores
- Robótica
- Cibernética (Sist. Retroalimentados)
- Software Embedded
- Base de Datos Distribuidas
- Base de Datos Estratégicas
- Entornos de Aprendizaje
- Web Semántica
- Programación web
- Sistemas Expertos
- Tecnologías Emergentes

Modelación y Optimización

- Investigación Operativa III
- Sistemas de Aprendizaje
- Sistemas de Toma de Decisiones
- Sistemas Tolerantes a Fallos
- Optimización y control Optimo
- Control de Sistemas Robóticos
- Control Inteligente
- Sistemas en Tiempo Real
- Ingeniería de Control
- Control Digital
- Automatización de Sistemas de Fabricación
- Modelación y construcción de sistemas autónomos
- Análisis de decisiones multicriterio

- Ingeniería Logística
- Mantenibilidad y Fiabilidad

Gestión de Sistemas

- Reingeniería de Sistemas
- Planificación y Evaluación de Proyectos II
- Organización de Métodos
- Planificación y Evaluación de la Producción I
- Planificación y Evaluación de la Producción II
- Costos Industriales
- Ingeniería Económica
- Gestión de Calidad

3.3. MALLA CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudio de la carrera de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas constituye su formación profesional en la implementación de ciclos:

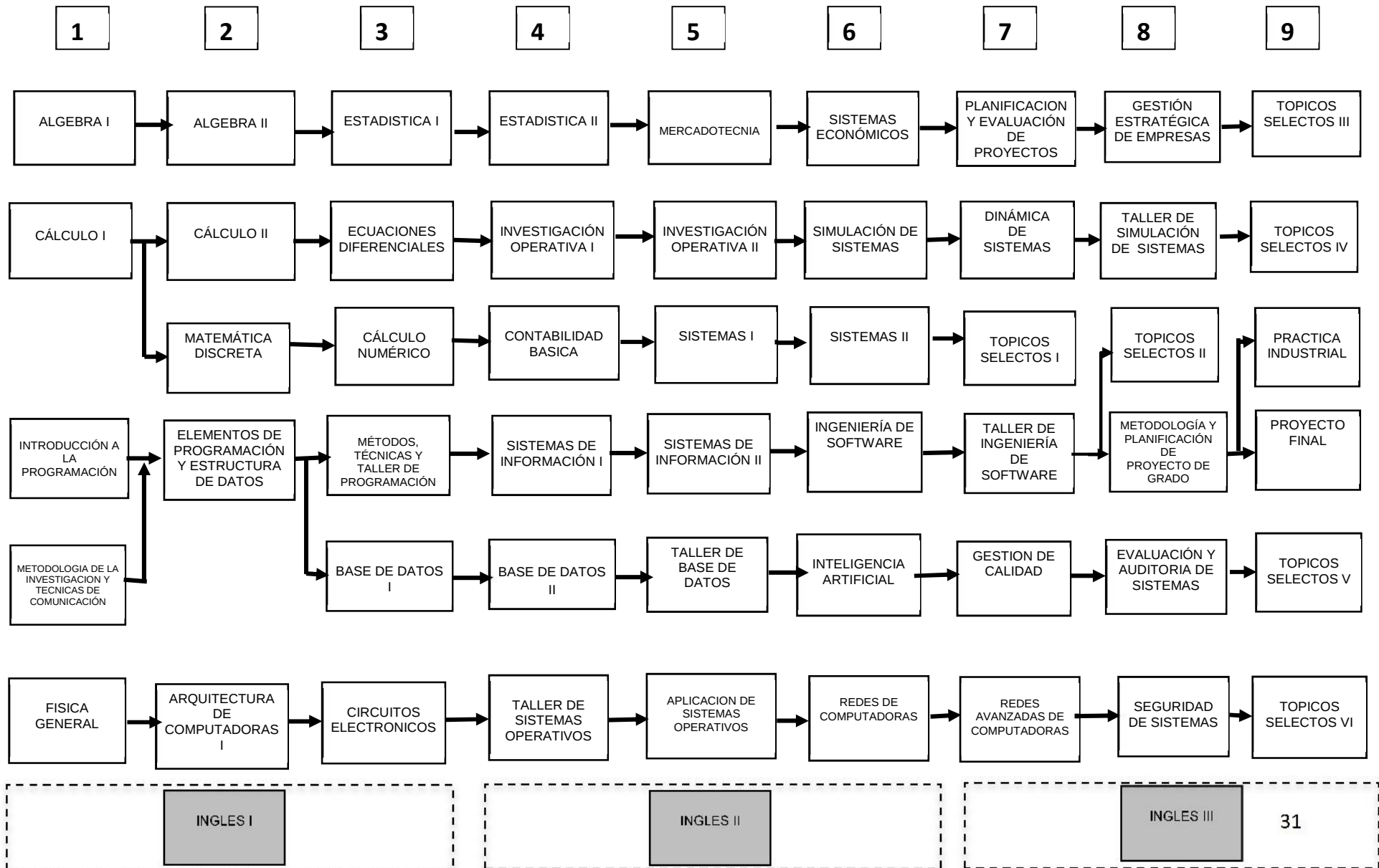
- Ciclo Básico.
- Ciclo de Formación Profesional.
- Ciclo de Especialización.

Estos ciclos proveen al estudiante la teoría e investigación y la practicidad necesaria para que puedan adquirir todas las competencias y habilidades necesarias para un Ingeniero de Sistemas.

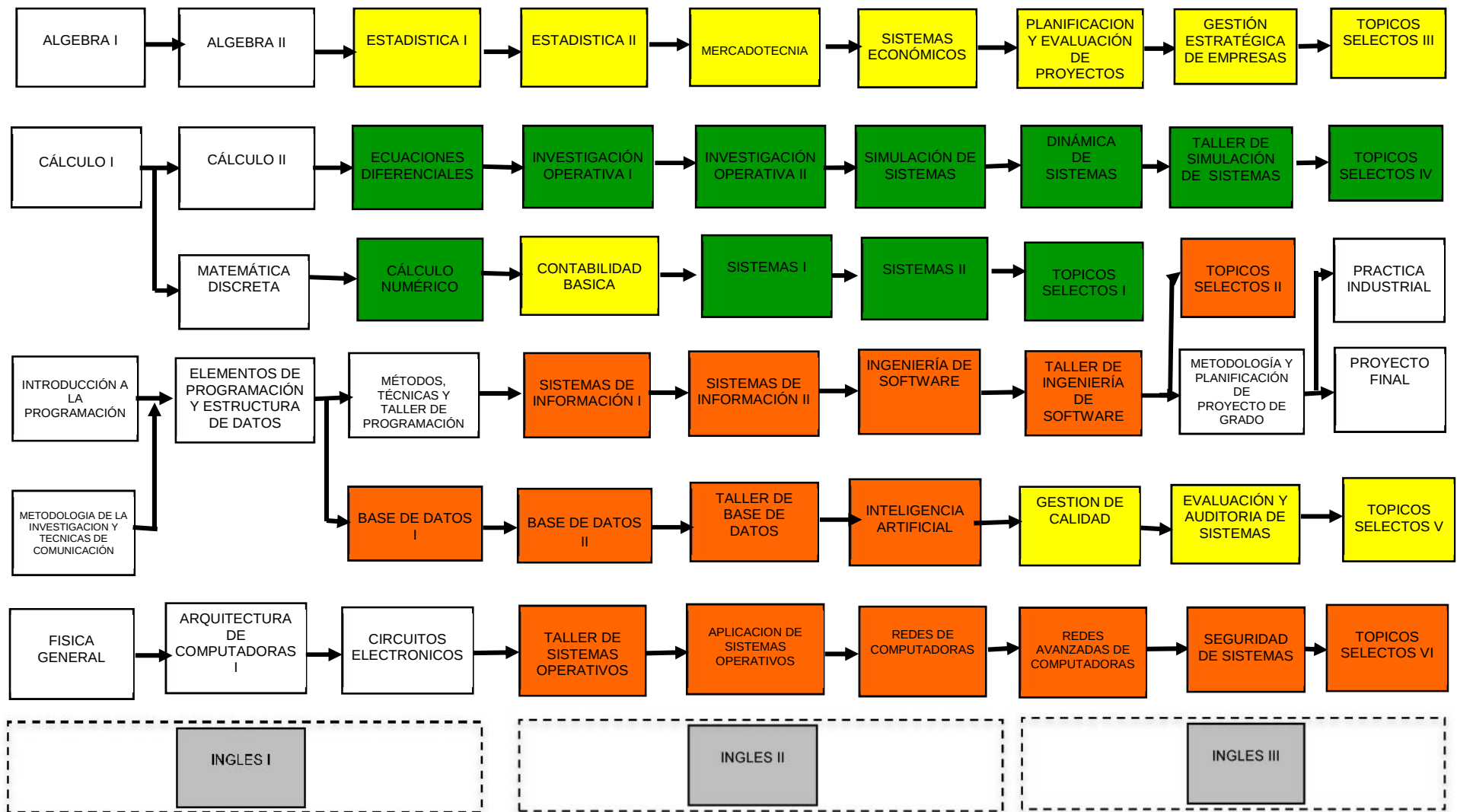
Además, se consideran tres áreas de especialización:

- Tecnologías de Información y Comunicación
- Modelación y optimización
- Gestión de sistemas

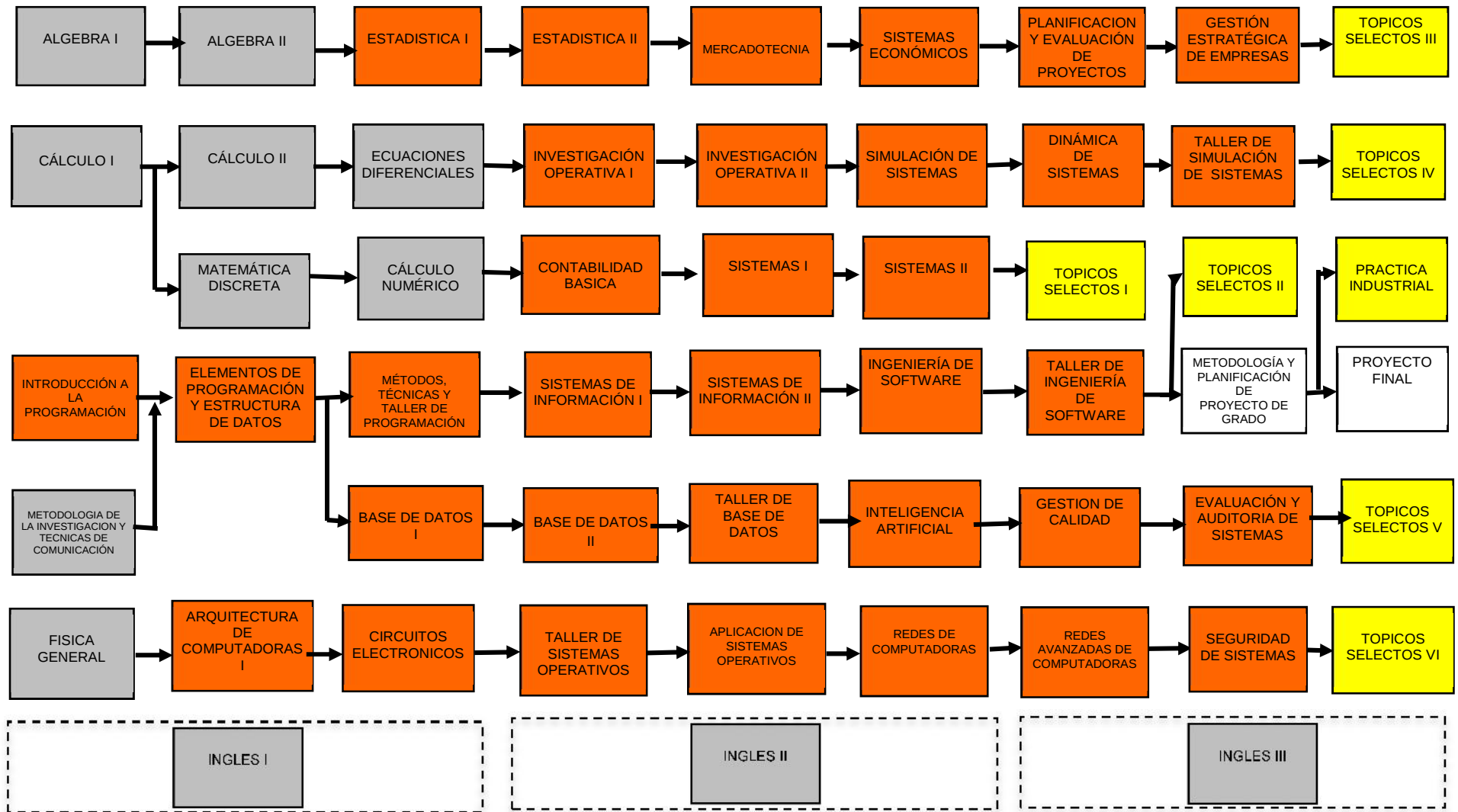
3.3.1. MALLA CURRICULAR INGENIERÍA DE SISTEMAS (POR SEMESTRES)



3.3.2. MALLA CURRICULAR INGENIERÍA DE SISTEMAS (POR LINEAS DE ESPECIALIZACION)



3.3.3. MALLA CURRICULAR INGENIERÍA DE SISTEMAS (POR CICLOS DE FORMACION)



Ciclo basico

Ciclo de Profesionalización

Ciclo de Especialización

3.3.4. PLAN DE ESTUDIOS

Niv el	Asignatura	Código SISS	Natural eza Unidad	Carácter		Pre-requisitos	Total horas semana			Total horas mes	Total horas semestre
				Obligatoria	Electiva		Teoría	Practica	Total		
PRIMER SEMESTRE											
A	FISICA GENERAL	2006063	A	Obligatoria		Ex.Ingreso - Prope	4	2	6	24	120
A	ALGEBRA I	2008019	A	Obligatoria		Ex.Ingreso - Prope	4	2	6	24	120
A	CALCULO I	2008054	A	Obligatoria		Ex.Ingreso - Prope	4	2	6	24	120
A	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION	2010010	A	Obligatoria		Ex.Ingreso - Prope	4	2	6	24	120
A	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Y TECNICAS DE COMUNICACIÓN	Nuevo	A	Obligatorio		Ex.Ingreso - Prope	4	0	4	16	80
TOTAL HORAS							20	8	28	112	560
SEGUNDO SEMESTRE											
B	MATEMATICA DISCRETA	2008057	A	Obligatoria		2008054	4	2	6	24	120
B	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS I	2010013	A	Obligatoria		2006063	4	0	4	16	80
B	ALGEBRA II	2008022	A	Obligatoria		2008019	4	2	6	24	120
B	CALCULO II	2008056	A	Obligatoria		2008054	4	2	6	24	120
B	ELEMENTOS DE PROGRAMACION Y ESTRUCTURA DE DATOS	2010003	A	Obligatoria		2010010 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN Y TECNICAS DE COMUNICACION	4	2	6	24	120
B	INGLES I	1803001	A	Obligatoria		Ex.Ingreso – Prope	6	0	6	24	120
TOTAL HORAS							26	8	34	136	680
TERCER SEMESTRE											
C	BASE DE DATOS I	2010015	A	Obligatoria		2010003	4	2	6	24	120

C	ECUACIONES DIFERENCIALES	2008058	A	Obligatoria		2008056	4	2	6	24	120
C	ESTADISTICA I	2008059	A	Obligatoria		2008022	4	2	6	24	120
C	METODOS ,TECNICAS Y TALLER DE PROGRAMACION	2010012	A	Obligatoria		2010003	4	2	6	24	120
C	CIRCUITOS ELECTRONICOS	Nuevo	A	Obligatoria		2010013	4	0	4	16	80
C	CALCULO NUMERICO	2008060	A	Obligatorio		2008057	4	2	6	24	120
TOTAL HORAS							24	10	34	136	680
CUARTO SEMESTRE											
D	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS	2010017	A	Obligatoria		CIRCUITOS ELECTRONICOS	4	2	6	24	120
D	ESTADISTICA II	2008061	A	Obligatoria		2008059	4	2	6	24	120
D	CONTABILIDAD BASICA	2016046	A	Obligatoria		2008060	4	0	4	16	80
D	SISTEMAS DE INFORMACION I	2010018	A	Obligatoria		2010012	4	2	6	24	120
D	BASE DE DATOS II	2010016	A	Obligatoria		2010015	4	2	6	24	120
D	INVESTIGACION OPERATIVA I	2016048	A	Obligatoria		2008058	4	2	6	24	120
TOTAL HORAS							24	10	34	136	680
QUINTO SEMESTRE											
E	MERCADOTECNIA	2016057	A	Obligatoria		2008061	4	0	4	16	80
E	APLICACION DE SISTEMAS OPERATIVOS	2010035	A	Obligatoria		2010017	4	0	4	16	80
E	TALLER DE BASE DE DATOS	2010053	T	Obligatoria		2010016	0	4	4	16	80
E	SISTEMAS DE INFORMACION II	2010022	A	Obligatoria		2010018	4	2	6	24	120
E	INVESTIGACION OPERATIVA II	2016051	A	Obligatoria		2016048	4	2	6	24	120
E	SISTEMAS I	Nuevo	A	Obligatoria		2016046	4	0	4	16	80
E	INGLES II	1803002	A	Obligatoria		1803001	6	0	6	24	120

TOTAL HORAS							26	8	34	136	680
SEXTO SEMESTRE											
F	SIMULACIÓN DE SISTEMAS	2010019	A	Obligatoria		2016051	4	0	4	16	80
F	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	2010027	A	Obligatoria		2010053	4	2	6	24	120
F	INGENIERIA DE SOFTWARE	2010020	A	Obligatoria		2010022	4	2	6	24	120
F	SISTEMAS ECONÓMICOS	Nuevo	A	Obligatoria		2016057	4	0	4	16	80
F	SISTEMAS II	Nuevo	A	Obligatoria		SISTEMAS I	4	0	4	16	80
F	REDES DE COMPUTADORAS	2010047	A	Obligatoria		2010035	4	2	6	24	120
TOTAL HORAS							24	6	30	120	600
SEPTIMO SEMESTRE											
G	DINÁMICA DE SISTEMAS	2010186	A	Obligatoria		2010019	4	0	4	16	80
G	GESTION DE CALIDAD	Nuevo	A	Obligatorio		2010027	4	0	4	16	80
G	TALLER DE INGENIERIA DE SOFTWARE	2010024	T	Obligatoria		2010020	0	4	4	16	80
G	REDES AVANZADAS DE COMPUTADORAS	Nuevo	A	Obligatoria		2010047	4	0	4	16	80
G	PROGRAMACION DE SISTEMAS PARALELOS	2010176	A/T		Electiva	SISTEMAS II	4	0	4	16	80
G	PLANIFICACION Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	2016092	A	Obligatoria		SISTEMAS ECONOMICOS	4	0	4	16	80
TOTAL HORAS							20	4	24	96	480
OCTAVO SEMESTRE											
H	GESTION ESTRATEGICA DE EMPRESAS	2016059	A	Obligatoria		2016092	4	0	4	16	80
H	TALLER DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS	2010116	T	Obligatoria		2010186	0	4	4	16	80
H	METODOLOGIA Y PLANIFICACION DE PROYECTO DE GRADO	2010119	A	Obligatoria		2010024	4	2	6	24	120
H	SEGURIDAD DE SISTEMAS	2010209	A	Obligatoria		REDES AVANZADAS DE COMPUTADORAS	4	0	4	16	80

H	INFORMATICA FORENSE	2010210	A/T		Electiva	2010024	4	0	4	16	80
H	EVALUACIÓN Y AUDITORIA DE SISTEMAS	2010102	A	Obligatoria		GESTION DE CALIDAD	4	2	6	24	120
H	INGLES III	Nuevo	A	Obligatoria		1803002	6	0	6	24	120
TOTAL HORAS							26	8	34	136	680
NOVENO SEMESTRE											
I	PROYECTO FINAL	2010122	A	Obligatoria		2010119	2	2	4	16	80
I	PRACTICA INDUSTRIAL	Nuevo	T	Obligatoria		2010119	0	4	4	16	80
I	RECONOCIMIENTO DE VOZ	2010189	A/T		Electiva	2016059	4	0	4	16	80
I	MODELACION Y CONTROL INTELIGENTE	2010194	A/T		Electiva	2010116	4	0	4	16	80
I	RECUPERACION DE LA INFORMACION	2010085	A/T		Electiva	2010102	4	0	4	16	80
I	SERVICIOS TELEMATICOS	2010188	A/T		Electiva	2010209	4	0	4	16	80
TOTAL HORAS							18	6	24	96	480
Naturaleza de la Unidad: A=Asignatura, T=Taller										TOTAL	5560

Nota: En las horas de práctica se incluyen las horas de auxiliatura

Las 6 materias electivas (TOPICOS SELECTOS) son obligatorias y su oferta cambia cada semestre. De esta forma, cada semestre se ofertan 18 materias electivas (bolsa de materias electivas) pero el estudiante solo puede inscribirse máximo hasta 6 materias electivas (en total), según las líneas de especialización de la Carrera.

3.3.4.1. MATERIAS ELECTIVAS SEGÚN LINEAS DE ESPECIALIZACION

LINEA DE ESPECIALIZACION	ELECTIVA	MATERIA
TECNOLOGÍAS DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN	TOPICOS SELECTOS I	ADMINISTRACION SERVIDORES INTERNET APLIC. INTERACTIVAS PARA TELEVISION DIGITAL COMUNICACION DE DATOS CONEXIONES INALAMBRICAS Y SEGURIDAD REDES DE NUEVA GENERACION SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS SEGURIDAD DE SISTEMAS SERVICIOS TELEMATICOS TECNICAS DE RUTEO AVANZADA TECNOLOGIA REDES AVANZADAS TELECOMUNICACION I TELECOMUNICACIONES I TELEFONIA IP TOPICOS ELECTRONICOS (TELEFONIA BASICA) ELECTROTECNIA INDUSTRIAL TRANSMISION IP
	TOPICOS SELECTOS II	AGENTES INTELIGENTES APRENDIZAJE AUTOMATICO INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA RECONOCIMIENTO DE VOZ REDES NEURONALES ROBOTICA
	TOPICOS SELECTOS III	ALGORITMOS AVANZADOS APLIC. BASADAS EN SERV. ORIENT. A LA ARQUITECTURA APLICACIONES WEB AVANZADAS ARQUITECTURA DE SOFTWARE CALIDAD DE SOFTWARE DISEÑO DE COMPILADORES ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE GENERACION DE SOFTWARE GRAFICACION POR COMPUTADORA INFORMATICA FORENSE INGENIERIA DE CALIDAD DE SOFTWARE INTERFACES DE USUARIO OBJETOS DISTRIBUIDOS PROCESOS AGILES PROGRAMACION DE SISTEMAS PARALELOS PROGRAMACION FUNCIONAL PROGRAMACION FUNCIONAL AVANZADA PROGRAMACION MOVIL

		SEGURIDAD Y VERIFICACION FUNCIONAL DE APLICACIONES SISTEMAS COLABORATIVOS TECNICAS DE ANIMACION 3D TOP. SELECTOS II (TALL. PROG. BAJO NIVEL) TOPICOS SELECTOS I (TALLER DE PROG. EN AMBIENTES) TOPICOS SELECTOS II (SEMIN. CS. COMPUTACION) WEB SEMANTICAS
	TOPICOS SELECTOS IV	BASE DE DATOS DISTRIBUIDAS DATA WAREHOUSE DATAMINING RECUPERACION DE LA INFORMACION
MODELACION Y SIMULACION	TOPICOS SELECTOS V	CONTROL DE PROCESOS CONTROL Y AUTOMATIZACION INDUSTRIAL DINAMICA DE SISTEMAS INTRODUCCION A LOS MICROCONTROLADORES MODELACION Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS AUTONOMOS MODELACION Y CONTROL INTELIGENTE PLC CONTROL.LOG. PROGRAM. SIMULACION Y CONTROL INTELIGENTE
GESTION DE SISTEMAS	TOPICOS SELECTOS VI	COSTOS INDUSTRIALES ING. DE MÉTODOS Y REINGENIERIA INGENIERIA ECONOMICA PLANIF. Y CONTROL DE LA PRODUCCION I PLANIF. Y CONTROL DE LA PRODUCCION II TOPICOS SELECTOS II (PREP. EVAL. PROY II)

3.3.4.2. MATERIAS ELECTIVAS ACTUALES Y SU SITUACION DESPUES DE IMPLEMENTAR CAMBIO DE PLAN

SEMESTRE 2/2015	ROTACION DE ELECTIVAS PARA SEMESTRE 1/2016 (SEGÚN ACUERDO TECNICO 9/2016)	SEMESTRE IMPLEMENTACION NUEVO PLAN
ALGORITMOS AVANZADOS	ALGORITMOS AVANZADOS (Materia Obligatoria en Informática, compartida como electiva en Sistemas)	Materia de Industrial que paso de Obligatoria a electiva como PLANIF. Y CONTROL DE LA PRODUCCION I
	APLIC. INTERACTIVAS PARA TELEVISION DIGITAL (Según acuerdo técnico 10/2016)	APLIC. INTERACTIVAS PARA TELEVISION DIGITAL
BASE DE DATOS DISTRIBUIDAS	DATAMINING	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser BASE DE DATOS DISTRIBUIDAS

DINAMICA DE SISTEMAS	DINAMICA DE SISTEMAS	Cambia de Modalidad a Obligatoria y deja espacio para Materia de Industrial que paso de Obligatoria a electiva como PLANIF. Y CONTROL DE LA PRODUCCION II
ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE	APLICACIONES WEB AVANZADAS	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE
INFORMATICA FORENSE	SISTEMAS COLABORATIVOS	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser INFORMATICA FORENSE
INGENIERIA DE CALIDAD DE SOFTWARE	CALIDAD DE SOFTWARE	Cambia de Modalidad a Obligatoria como GESTION DE CALIDAD y deja espacio para Materia de Industrial que paso de Obligatoria a electiva como INGENIERIA DE METODOS Y REINGENIERIA
INTRODUCCION A LOS MICROCONTROLADORES	INTRODUCCION A LOS MICROCONTROLADORES	Cambia de Modalidad a Obligatoria como CIRCUITOS ELECTRONICOS y deja espacio para materia de Eléctrica-Electrónica que paso de Obligatoria a Electiva como ELECTROTECNIA INDUSTRIAL.
MODELACION Y CONTROL INTELIGENTE	WEB SEMANTICAS	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser MODELACION Y CONTROL INTELIGENTE
PROCESOS AGILES	DISEÑO DE COMPILADORES (materia de Informática, compartida como electiva en Sistemas)	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser PROCESOS AGILES
PROGRAMACION DE SISTEMAS PARALELOS	AGENTES INTELIGENTES	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser PROGRAMACION DE SISTEMAS PARALELOS
RECONOCIMIENTO DE VOZ	ROBOTICA	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser RECONOCIMIENTO DE VOZ
RECUPERACION DE LA INFORMACION	DATA WAREHOUSE (materia de Informática, compartida como electiva en Sistemas)	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser RECUPERACION DE LA INFORMACION

SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS	SEGURIDAD DE SISTEMAS	Cambia de Modalidad a Obligatoria y deja espacio para Materia de Industrial que paso de Obligatoria a electiva como COSTOS INDUSTRIALES
SERVICIOS TELEMATICOS	PROGRAMACION MOVIL	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser SERVICIOS TELEMATICOS
TECNOLOGIA REDES AVANZADAS	TECNOLOGIA REDES AVANZADAS (Materia Obligatoria en Informática, compartida como electiva en Sistemas	Materia de Industrial que pasó de Obligatoria a electiva como INGENIERIA ECONOMICA
TELECOMUNICACION I	TELEFONIA IP	Rotación con otra materia del mismo docente que podría ser TELECOMUNICACION I

3.3.4.3. MATERIAS ELECTIVAS QUE PASAN A MODALIDAD OBLIGATORIAS

De acuerdo al nuevo plan de estudios las siguientes materias cambian de modalidad, se presenta la cantidad de alumnos inscritos en estas materias, hasta la gestión actual, aunque la justificación principal es que son parte del nuevo plan por recomendaciones de la 2da Sectorial de Ciencias de la Computación 2011.

Materia Obligatoria del nuevo plan: SEGURIDAD DE SISTEMAS

MATERIA	SEMESTRE	CARRERA	DOCENTE	No ALUMNOS
SEGURIDAD DE SISTEMAS	1/2016	LICENCIATURA EN INGENIERIA INFORMATICA	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	7
SEGURIDAD DE SISTEMAS	1/2016	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	16
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	2/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA INFORMATICA	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	4
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	2/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	20
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	1/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA INFORMATICA	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	2
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	1/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	24
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	2/2013	LICENCIATURA EN INGENIERIA INFORMATICA	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	5
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	2/2013	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	67
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	1/2013	LICENCIATURA EN INGENIERIA INFORMATICA	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	7
SEGUR Y AUDIT DE REDES DE COMPUTADORAS (Nombre Anterior)	1/2013	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	MONTOYA BURGOS YONY RICHARD	62

Materia Obligatoria del nuevo plan: GESTION DE CALIDAD

MATERIA	SEMESTRE	CARRERA	DOCENTE	No ALUMNOS
CALIDAD DE SOFTWARE (Nombre Anterior)	1/2016	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	LAIME ZAPATA VALENTIN	16
INGENIERIA DE CALIDAD DE SOFTWARE (Nombre Anterior)	2/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	LAIME ZAPATA VALENTIN	21
INGENIERIA DE CALIDAD DE SOFTWARE (Nombre Anterior)	1/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	LAIME ZAPATA VALENTIN	15

Materia Obligatoria del nuevo plan: DINAMICA DE SISTEMAS

MATERIA	SEMESTRE	CARRERA	DOCENTE	No ALUMNOS
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2016	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	25
DINAMICA DE SISTEMAS	2/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	14
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2015	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	18
DINAMICA DE SISTEMAS	2/2014	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	17
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2009	LICENCIATURA EN INFORMATICA	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	8
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2009	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	71
DINAMICA DE SISTEMAS	2/2008	LICENCIATURA EN INFORMATICA	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	12
DINAMICA DE SISTEMAS	2/2008	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	113
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2008	LICENCIATURA EN INFORMATICA	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	6
DINAMICA DE SISTEMAS	1/2008	LICENCIATURA EN INGENIERIA DE SISTEMAS	ORELLANA ARAOZ JORGE WALTER	59

3.3.4.4. MATERIAS OBLIGATORIAS QUE PASAN A MODALIDAD ELECTIVAS

ASIGNATURA	CARGA HORARIA/SEMANA
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION I	6 Horas
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION II	6 Horas
INGENIERIA DE METODOS Y REINGENIERIA	6 Horas
ELECTROTECNIA INDUSTRIAL	6 Horas
COSTOS INDUSTRIALES	6 Horas
INGENIERIA ECONOMICA	6 Horas

3.3.4.5. MATERIAS QUE SE ELIMINAN DEL PENSUM ACTUAL

ASIGNATURA	CARGA HORARIA/SEMANA
FISICA BASICA I	6 Horas
FISICA BASICA III	6 Horas
SISTEMAS EXPERTOS	6 Horas

3.3.4.6. CONTENIDOS MINIMOS DE MATERIAS NUEVAS O MODIFICADAS

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	Inglés III
Código	Por designar
Horas teoría	6
Horas práctica	0
Área	Inglés
Requisitos	Inglés II
Contenidos Mínimos Distinguir formas gramaticales y léxicas en oraciones de manera oral. Exposición oral. Desarrollo de expresión oral a partir de temas del área. Elaborar diálogos utilizando vocabulario técnico del área. Competencias de Traducción y conversación a nivel intermedio-avanzado.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	Física General
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	2
Área	Física básica
Requisitos	Haber aprobado modalidad de ingreso
Contenidos Mínimos Cinemática de la partícula. Dinámica de la partícula. Trabajo y energía. Campo eléctrico y Ley de Gauss. Potencial eléctrico y condensadores. Corriente y circuitos eléctricos. Campo Magnético. Ley de Faraday e inductancia.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	Circuitos Electrónicos
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Eléctrica
Requisitos	Física General
Contenidos Mínimos Circuitos eléctricos. Corriente eléctrica. Elementos de circuitos básicos. Análisis de circuitos. Electrónica analógica. Características de los semiconductores. Dispositivos semiconductores. Aplicaciones con semiconductores. Amplificadores operacionales. Electrónica digital. Álgebra booleana. Lógica combinacional. Lógica secuencial. Convertidores. Microcontroladores	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Y TECNICAS DE COMUNICACIÓN
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Humanísticas
Requisitos	Haber aprobado modalidad de ingreso
Contenidos Mínimos Estrategias de aprendizaje. Métodos y Técnicas de Investigación. Comunicación oral y formas de argumentación. Comprensión de textos escritos. Gramática y redacción. Oratoria	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	SISTEMAS I
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Modelación y Optimización
Requisitos	
Contenidos Mínimos Introducción de la Ingeniería de Sistemas. Pensamiento sistémico. Ciclo de vida de la IS.	

Gestión de requisitos. Diseño del sistema y desarrollo de subsistemas. Operación, apoyo e integridad del sistema - Control de configuración. Pruebas de verificación y validación - Regresión y garantía. Reutilización. Representaciones formales de sistemas.

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	SISTEMAS II
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Modelación y Optimización
Requisitos	Sistemas I
Contenidos Mínimos La Ingeniería de Sistemas. Modelación gráfica de Sistemas. Grafos en el Estudio de Sistemas. Procesos de Ingeniería de Sistemas. Procesos Técnicos. Procesos de Proyectos. Procesos de concertación y empresarial. Procesos de habilitación de organización de Proyectos. Procesos de Adaptación. Actividades de especialidad Ingenieril. Procesos de decisiones. Ingeniería de redesarrollo. Redes de Petri.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	SISTEMAS ECONÓMICOS
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Gestión de Sistemas
Requisitos	
Contenidos Mínimos Microeconomía. Determinación precio por oferta y demanda. Oferta competitiva. Análisis de costos y oferta a largo plazo. Equilibrio de máxima utilidad: monopolio. Competencia imperfecta. Elementos de oferta y demanda. Ingreso y producto nacional. Macroeconomía. Ahorro, consumo e inversión. Teoría del multiplicador. Política fiscal, inflación y austeridad. Precio y dinero. Sistema bancario y creación de depósitos. Comercio internacional. Balanza de pagos internacionales. Teoría de la ventaja comparativa. Aranceles, cuotas y libre comercio.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	GESTIÓN DE CALIDAD
Código	Por designar

Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Gestión de Sistemas
Requisitos	
Contenidos Mínimos Fundamentos de los Procesos de Gestión de la Calidad. Rol del responsable de la Gestión de Calidad. Técnicas para asegurar la Calidad de un producto de software. Automatización del Control de la Calidad. Documentación de la Gestión de la Calidad. Planificación estratégica del Control de Calidad.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	APLICACION DE SISTEMAS OPERATIVOS
Código	2010035
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Tecnologías de Información y comunicación
Requisitos	Taller de Sistemas operativos
Contenidos Mínimos Familia de Sistemas Operativos UNIX. Sistema Operativo Windows. Sistemas Operativos Especializados. Sistemas Operativos Distribuidos.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	DINÁMICA DE SISTEMAS
Código	2010186
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Modelación y Optimización
Requisitos	Simulación de Sistemas
Contenidos Mínimos Teoría general de sistemas. Enfoque de sistemas. Los sistemas y los modelos. Modelación causal. Arquetipos sistémicos. La Dinámica de sistemas. Conceptualización de modelos DS. Formulación de modelos DS. Prueba de modelos DS. Implementación de modelos DS. Proyectos de modelación y simulación.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	REDES AVANZADAS DE COMPUTADORAS
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0

Área	Tecnologías de Información y comunicación
Requisitos	Redes de Computadoras
Contenidos Mínimos Enrutamiento y protocolos de enrutamiento. Listas de control de Acceso. Conmutación – Switches. Protocolo Spanning-Tree. LAN Virtuales. Tecnologías WAN. Tecnologías XDSL. Redes privadas virtuales. Arquitecturas wireless LAN - WDS y Mesh. Evolución de las comunicaciones hacia la movilidad.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	SEGURIDAD DE SISTEMAS
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Tecnologías de Información y comunicación
Requisitos	Redes Avanzadas de computadoras
Contenidos Mínimos Amenazas y Ataques a la seguridad de redes. Mecanismos de prevención. Mecanismos de protección. Mecanismos para la detección de ataques e intrusiones. Criptografía. Seguridad en redes. Seguridad en sistemas operativos. Seguridad en Bases de datos. Seguridad en aplicaciones. Aspectos legales de la seguridad. Gestión de la seguridad.	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	TALLER DE SIMULACION DE SISTEMAS
Código	2010116
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Modelación y Optimización
Requisitos	Dinámica de Sistemas
Contenidos Mínimos Técnicas y Herramientas de Modelación y Simulación de sistemas discretos Prácticas de Modelado y Simulación de Sistemas de Eventos discretos Técnicas y Herramientas de Modelación y Simulación de sistemas continuos Prácticas de Modelado y Simulación de Sistemas de Eventos continuos	

Materia	Obligatoria
Nombre de la materia	PRÁCTICA INDUSTRIAL
Código	Por designar
Horas teoría	4

Horas práctica	0
Área	
Requisitos	
Contenidos Mínimos Prácticas rotatorias en los tres Laboratorios del Departamento de Informática-Sistemas / Práctica en una empresa o institución específica. Prácticas en Laboratorio. - Sistemas Operativos (Unix, Windows, Linux, Mac OS). Redes. Lenguajes de Programación. Mantenimiento HW & SW. Práctica en una empresa específica. - Desarrollo de soluciones específicas en diferentes empresas del entorno social. - Elaboración y presentación de un informe técnico de actividades desarrolladas en la institución o empresa.	

Materia	Electiva
Nombre de la materia	TOPICOS SELECTOS I al VI
Código	Por designar
Horas teoría	4
Horas práctica	0
Área	Área tecnológica elegida
Requisitos	
Contenidos Mínimos El contenido de esta materia corresponde a una materia de especialización y actualización del área de las Ciencias de la Computación. Dicho contenido debe estar aprobado por el Honorable Consejo de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y tener vigencia de dos semestres, al cabo de los cuales, el contenido debe ser actualizado, en cada línea de especialización establecida.	

3.3.4.6. CONVALIDACION DE MATERIAS

SEMESTRE	MATERIAS PENSUM ANTIGUO	SE CONVALIDA CON
1er Semestre	ALGEBRA I	ALGEBRA I
	CALCULO I	CALCULO I
	INGLES I	INGLES I
	INTRODUCCION A LA PROGRAMACIÓN	INTRODUCCION A LA PROGRAMACIÓN
	FISICA BASICA I	FISICA GENERAL

2do Semestre	CALCULO II	CALCULO II
	ALGEBRA II	ALGEBRA II
	ELEMENTOS DE PROGRAMACION Y ESTRUCTURA DE DATOS.	ELEMENTOS DE PROGRAMACION Y ESTRUCTURA DE DATOS.
	INGLES II	INGLES II
	FISICA BASICA III	INGLES III
3er Semestre	ECUACIONES DIFERENCIALES	ECUACIONES DIFERENCIALES
	ESTADISTICA I	ESTADISTICA I
	METODOS , TECNICAS Y TALLER DE PROGRAMACION	METODOS , TECNICAS Y TALLER DE PROGRAMACION
	MATEMATICA DISCRETA	MATEMATICA DISCRETA
	ELECTROTECNIA INDUSTRIAL	CIRCUITOS ELECTRONICOS
4to Semestre	CALCULO NUMERICO	CALCULO NUMERICO
	ESTADISTICA II	ESTADISTICA II
	CONTABILIDAD BASICA	CONTABILIDAD BASICA
	BASE DE DATOS I	BASE DE DATOS I
	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS I	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS I
5to Semestre	INVESTIGACION OPERATIVA I	INVESTIGACION OPERATIVA I
	PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION I	SISTEMAS I
	COSTOS INDUSTRIALES	GESTIÓN DE CALIDAD
	BASE DE DATOS II	BASE DE DATOS II
	ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS II	SEGURIDAD DE SISTEMAS
6to Semestre	INVESTIGACION OPERATIVA II	INVESTIGACION OPERATIVA II
	PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION II	SISTEMAS II
	MERCADOTECNIA	MERCADOTECNIA
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN I	SISTEMAS DE INFORMACIÓN I
	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS
7mo Semestre	SIMULACIÓN DE SISTEMAS	SIMULACION DE SISTEMAS
	INGENIERIA ECONOMICA	SISTEMAS ECONOMICOS
	INGENIERIA DE MÉTODOS Y REINGENIERIA	REDES AVANZADAS DE COMPUTADORAS
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN II	SISTEMAS DE INFORMACIÓN II
	TALLER DE BASE DE DATOS	TALLER DE BASE DE DATOS
	APLICACION DE SISTEMAS OPERATIVOS	APLICACION DE SISTEMAS OPERATIVOS
8vo Semestre	TALLER DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS	TALLER DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS
	EVALUACION Y AUDITORIA DE SISTEMAS	EVALUACION Y AUDITORIA DE SISTEMAS
	PLANIFICACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	PLANIFICACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
	INGENIERÍA DE SOFTWARE	INGENIERÍA DE SOFTWARE
	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	INTELIGENCIA ARTIFICIAL
	REDES DE COMPUTADORAS	REDES DE COMPUTADORAS

9no Semestre	GESTION ESTRATEGICA DE EMPRESAS	GESTION ESTRATEGICA DE EMPRESAS
	METODOLOGIA Y PLANIFICACION DE PROYECTO DE GRADO	METODOLOGIA Y PLANIFICACION DE PROYECTO DE GRADO
	TALLER DE INGENIERIA DE SOFTWARE	TALLER DE INGENIERIA DE SOFTWARE
	SISTEMAS EXPERTOS	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Y TECNICAS DE COMUNICACIÓN
	TOPICOS SELECTOS I	TOPICOS SELECTOS I
	TOPICOS SELECTOS II	TOPICOS SELECTOS II
10mo Semestre	TOPICOS SELECTOS III	TOPICOS SELECTOS III
	TOPICOS SELECTOS IV	TOPICOS SELECTOS IV
	PROYECTO FINAL	PROYECTO FINAL

Para la convalidación, se considerará el reglamento de convalidación específico (Anexo I)

Como afectara a la carga horaria docente: la convalidación, creación y eliminación de materias, indicar que se ha precautelado carga horaria desde el II/2014 para la implementación a través de la creación de materias electivas homologas que tendrán transformación directa y grupos que se asignaron a docentes por un solo semestre, el detalle de asignación de grupo es el siguiente:

DPTO DE SERVICIO	MATERIAS PENSUM ANTIGUO	MATERIA PENSUM NUEVO	OBSERVACION
Matemáticas	ALGEBRA I	ALGEBRA I	No existe cambio
	CALCULO I	CALCULO I	No existe cambio
	CALCULO II	CALCULO II	No existe cambio
	ALGEBRA II	ALGEBRA II	No existe cambio
	ECUACIONES DIFERENCIALES	ECUACIONES DIFERENCIALES	No existe cambio
	ESTADISTICA I	ESTADISTICA I	No existe cambio
	ESTADISTICA II	ESTADISTICA II	No existe cambio
	CALCULO NUMERICO	CALCULO NUMERICO	No existe cambio
	MATEMATICA DISCRETA	MATEMATICA DISCRETA	No existe cambio
Lingüística	INGLES I	INGLES I	No existe cambio
	INGLES II	INGLES II	No existe cambio
		INGLES III	Grupo nuevo, se precautelo con la creación de un nuevo grupo de Ingles I , grupo 6, por lo cual no implica incremento de carga horaria, existe previo acuerdo con la docente
		METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION Y TECNICAS DE COMUNICACIÓN	Grupo nuevo , se solicitara servicios a la Carrera de Lingüística por lo que no significara nueva carga horaria.
Física	FISICA BASICA I	FISICA GENERAL	No existe cambio
	FISICA BASICA III		Esta es una materia compartida del Dpto de física por tanto el cierre no significa perjuicio alguno.
Industrial	INVESTIGACION OPERATIVA I	INVESTIGACION OPERATIVA I	No existe cambio
	PLANIF. Y CONTROL DE LA PRODUCCION I		Grupo compartido con la carrera de Industrial esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización de gestión de sistemas

	COSTOS INDUSTRIALES		Esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización de gestión de sistemas
	INGENIERIA ECONOMICA		Grupo compartido con la carrera de Industrial esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización del área de gestión de sistemas
	ING. MÉTODOS Y REINGENIERIA		Grupo compartido con la carrera de Industrial esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización del área de gestión de sistemas
	INVESTIGACION OPERATIVA II	INVESTIGACION OPERATIVA II	No existe cambio
	PLANIF. Y CONTROL DE LA PROD. II		Grupo compartido con la carrera de Industrial esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización de gestión de sistemas
	MERCADOTECNIA	MERCADOTECNIA	No existe cambio
	PLANIF. Y EVAL. DE PROYECTOS	PLANIF. Y EVAL. DE PROYECTOS	No existe cambio
	GESTION ESTRATEGICA DE EMPRESAS	GESTION ESTRATEGICA DE EMPRESAS	No existe cambio
	CONTABILIDAD BASICA	CONTABILIDAD BASICA	No existe cambio
Eléctrica	ELECTROTECNIA INDUSTRIAL		Grupo compartido con las carreras de Eléctrica y Electrónica esta materia cambiara su modalidad de obligatoria a Electiva, pasando a formar parte de las electivas de la especialización de Optimización
Informática y Sistemas	INTROD. A LA PROGRAMACIÓN	INTROD. A LA PROGRAMACIÓN	No existe cambio
	ELE. DE PROG. Y ESTRUCTURA DE DATOS.	ELE. DE PROG. Y ESTRUCTURA DE DATOS.	No existe cambio
	MET. Y TEC. DE PROGRAMACION	MET. Y TEC. DE PROGRAMACION	No existe cambio
	BASE DE DATOS I	BASE DE DATOS I	No existe cambio
	ARQ. DE COMPUTADORAS I	ARQ. DE COMPUTADORAS I	No existe cambio
	BASE DE DATOS II	BASE DE DATOS II	No existe cambio
	ARQ. DE COMPUTADORAS II		Existen dos grupos ofertados uno se mantendrá para la carrera de Ing. Informática y el otro se transformara para la materia de Circuitos Electrónicos, esto fue previamente acordado con el docente de la materia por lo cual su cierre no significa perjuicio alguno para el docente
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN I	SISTEMAS DE INFORMACIÓN I	No existe cambio
	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS	No existe cambio
	SIMULACIÓN DE SISTEMAS	SIMULACION DE SISTEMAS	No existe cambio
	SISTEMAS DE INFORMACIÓN II	SISTEMAS DE INFORMACIÓN II	No existe cambio
	TALLER DE BASE DE DATOS	TALLER DE BASE DE DATOS	No existe cambio
	APLIC. DE SISTEMAS OPERATIVOS	TALLER DE SISTEMAS OPERATIVOS II	No existe cambio
	TALLER DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS	TALLER DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS	No existe cambio

	EVALUACION Y AUDITORIA DE SISTEMAS	EVALUACION Y AUDITORIA DE SISTEMAS	No existe cambio
	INGENIERÍA DE SOFTWARE	INGENIERÍA DE SOFTWARE	No existe cambio
	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	No existe cambio
	REDES DE COMPUTADORAS	REDES DE COMPUTADORAS	No existe cambio
	TALLER DE ING. DE SOFTWARE	TALLER DE ING. DE SOFTWARE	No existe cambio
	SISTEMAS EXPERTOS		Este grupo tiene un similar en la Carrera de Ing. de Sistemas, se cambiara su modalidad de obligatoria a electiva, en la actualidad es regentado por un docente exclusivo por lo cual no significara perjuicio para el docente.
	TOPICOS SELECTOS I	TOPICOS SELECTOS I	No existe cambio
	TOPICOS SELECTOS II	TOPICOS SELECTOS II	No existe cambio
	TOPICOS SELECTOS III	TOPICOS SELECTOS III	No existe cambio
	TOPICOS SELECTOS IV	TOPICOS SELECTOS IV	No existe cambio
	PROYECTO FINAL	PROYECTO FINAL	No existe cambio
	METODOLOGIA Y PLANIF. DE PROJ DE GRADO	METODOLOGIA Y PLANIF. DE PROJ DE GRADO	No existe cambio
		CIRCUITOS ELECTRONICOS	Se realizara la homologación con el segundo grupo de la materia de Arquitectura de Comp. II esto fue previamente acordado con el docente de la materia por lo cual la apertura de no significa incremento de carga horaria
		SEGURIDAD DE SISTEMAS	Se homologara con la Electiva de Seguridad y Auditoria de Redes de Computadoras que ya se oferta actualmente
		GESTIÓN DE CALIDAD	Se homologara con la materia electiva de Ing. de Calidad de Software que ya se oferta actualmente.
		TOPICOS SELECTOS V	Corresponderá a cualquier tópico de materia electiva ofertado, por lo cual no significa incremento de carga horaria.
		TOPICOS SELECTOS VI	Corresponderá a cualquier tópico de materia electiva ofertado, por lo cual no significa incremento de carga horaria.
		SISTEMAS I	Se tienen pendientes en el nombramiento docente I/2015 la asignación de la materia Cloud Computing, con su respectiva carga horaria, una vez inscrita la materia del nuevo pensum se realizara la convocatoria correspondiente, por lo cual no significa incremento de carga horaria ni perjuicio docente
		SISTEMAS II	Se tienen pendientes en el nombramiento docente I/2015 la asignación de la materia Tecnologías Emergentes, con su respectiva carga horaria, una vez inscrita la materia del nuevo pensum se realizara la convocatoria correspondiente, por lo cual no significa incremento de carga horaria ni perjuicio docente
		SISTEMAS ECONOMICOS	La docente Lic. Roxana Silva de la materia de Metodología y Planificación de Proyecto de Grado el semestre I/2015 se acoge a la jubilación, por lo cual quedan acéfalos de designación docente dos grupos 1 y 2, al existir 5 grupos de esta materia se ve por conveniente utilizar la carga horaria del grupo 1 para la nueva materia por lo cual no significa crecimiento.
		REDES AVANZADAS DE COMPUTADORAS	La docente Lic. Roxana Silva de la materia de Metodología y Planificación de Proyecto de Grado el semestre I/2015 se acoge a la jubilación, por lo cual quedan acéfalos de designación docente dos grupos 1 y 2, al existir 5 grupos de esta materia se ve por conveniente utilizar la carga horaria del grupo 2 para la

			nueva materia por lo cual no significa crecimiento.
		PRACTICA INDUSTRIAL	Al ser esta materia de practica en la empresa y ser una materia de finalización de carrera se decidió transformar un grupo de la materia de Proyecto Final, grupo 1 para este efecto, el mismo era regentado por la Directora de Carrera y actualmente por un docente a dedicacion exclusiva, por lo cual la transformación será estratégica y no significara incremento de carga horaria.

En relación a las otras electivas que son ofertadas en la actualidad las mismas pasan a conformar las bolsas de materias correspondientes a las áreas de especialización, generando la dinámica de actualización e innovación tecnológica característica fundamental de la carrera

3.4. EJES TRANSVERSALES DEL CURRÍCULO

A lo largo de toda la currícula y en cada asignatura se aportará a la consecución de competencias transversales que permitan la formación integral de los estudiantes:

- Trabajar en grupos interdisciplinarios.
- Entender las responsabilidades profesionales y éticas.
- Comunicarse efectivamente en forma oral y escrita.
- Reconocer la necesidad y la habilidad de comprometerse a un aprendizaje permanente.
- Aplicar el método científico en las investigaciones
- Aplicar tecnología para la solución de problemas.
- Poseer un conocimiento de las problemáticas del mundo actual.
- Tener dominio de inglés técnico.
- Tener espíritu crítico-reflexivo y analítico.

4. MODELO PEDAGOGICO - DIDACTICO

4.1. Métodos de enseñanza

Los métodos más frecuentes de enseñanza utilizada en el proceso de enseñanza, aprendizaje de las asignaturas del Plan de Estudios son:

Exposición dialogada. En la que el docente expone el material, hace preguntas de lo expuesto a los alumnos y los alumnos responden y preguntan, los alumnos participan en las respuestas y en la discusión, se hace dialogo.

Exposición magistral. El docente hace uso del lenguaje oral para presentar el tema, el docente habla y el alumno escucha, el alumno no participa, pierde el interés fácilmente.

Prácticas. El docente desarrolla prácticas para que el alumno las resuelva fuera de clases, de esta manera el alumno busca datos, información, experiencia referente a la práctica.

Trabajo en grupo. En la que un grupo de alumnos divididos en equipos de trabajo, estudian en común un asunto presentado por el docente, los alumnos se organizan para estudiar por tiempos más prolongados, existe la participación activa de los alumnos, aprendizaje cooperativo, mejoramiento de la relación docente alumno.

Estudio bibliográfico. Trabajo personal o en equipo para buscar conceptos, teorías criterios, en libros revistas u otro material impreso, los alumnos buscan alguna asesoría, los alumnos participan activamente en la elaboración del conocimiento a través de la selección, lectura recopilación y valoración de los datos.

Investigación. Este método es un proceso racional que permite ordenar y sistematizar el conocimiento sobre un determinado asunto o tema para llegar a nuevos conocimientos, los alumnos necesitan la asesoría del docente, participación activa e independiente de los alumnos, impulsa a crear el saber. Estimula el trabajo interdisciplinario.

Prácticas del laboratorio. En las cuales el alumno lleva a la práctica los conocimientos adquiridos en la teoría con la asesoría del docente, participación activa del estudiante, ejercitan diferentes capacidades manuales e intelectuales.

Formación y discusión en grupo. En la que un grupo de alumnos discute un tema o problema, se tiene amplios puntos de vista, los alumnos se entrenan en la discusión y conducción. Se comparten ideas y se comparte el pensamiento crítico.

Preguntas de comprensión. Se introduce preguntas en la exposición del docente, pueden ser preguntas informativas o problemáticas, provoca interés a los alumnos que asimilan e imitan la reflexión del docente, genera algo de actividad mental independiente por parte de los alumnos.

Utilización de retroproyectores o data displayEl docente utiliza un retroproyector o data display en la exposición del tema para mostrar visualmente lo que se está explicando dando al estudiante mayor facilidad de comprensión, ya sea a través de texto, gráficos, videos, etc.

Los métodos de enseñanza se van actualizando gracias a la tendencia creciente en la aplicación de las TIC's, la gran cantidad de información disponible en la Web y los constantes avances tecnológicos.

4.2. Sistemas de evaluación

La evaluación de los estudiantes es un proceso de recolección de información que permite valorar el rendimiento progresivo y final de los aprendizajes, en función de los objetivos propuestos en los planes de cada asignatura, área, taller seminario, etc. y que conduce a la toma de decisiones pedagógicas y se consideran las siguientes:

Diagnóstica al inicio de cada período. El carácter diagnóstico de la evaluación está por la necesidad de comprobar hasta qué punto fueron cumplidos los objetivos de niveles anteriores, que sirven de pre-requisito para el proceso de enseñanza aprendizaje que se va a desarrollar en determinado nivel. Esta evaluación no será motivo de ponderación, sino de orientación de todo proceso a desarrollar. Será una evaluación inicial, que permite detectar aptitudes de los estudiantes, nivel de conocimientos, nivel de motivación, etc.

Formativa, progresiva y coherentemente planificada. El carácter continuo y formativo de la evaluación, servirá para controlar y reorientar el rendimiento progresivo del estudiante. Se funda

principalmente en las actividades de autoevaluación y la observación del desempeño estudiantil constante.

Sumativa. El carácter sumativo de la evaluación servirá para asignar una calificación oficial al estudiante por su rendimiento en cada asignatura, área, taller, seminario, etc. se fundamentará, principalmente en los estudios obtenidos a través de distintos instrumentos, de acuerdo a las modalidades establecidas en la Carrera.

5. ADMINISTRACION Y GESTION

5.1. Régimen Estudiantil

5.1.1. Modalidad de Admisión

El ingreso a la Carrera de Ingeniería de Sistemas se realiza a través de la Facultad de Ciencias y Tecnología; la cual cuenta con diversas modalidades de ingreso entre los cuales podemos mencionar: curso preuniversitario, prueba de suficiencia académica, programa de admisión especial (PAE), traspaso de universidad, traspaso de carrera dentro de la universidad y admisión especial para los mejores estudiantes de los colegios.

5.1.2. Modalidad de graduación

Las modalidades de titulación que la Carrera reconoce son:

Proyecto de investigación (Tesis). Es un trabajo de investigación que cumple con las exigencias del método científico, con el objeto de conocer y dar respuesta a un problema a través del análisis crítico bien fundamentado, planteando alternativas aplicables y/o proponiendo modelos teóricos.

Proyecto de grado. Es un trabajo de investigación aplicada con la complejidad suficiente como para ser abordado en un proyecto de titulación. Tiene como objetivo dar respuesta a un problema de manera práctica, a través del desarrollo de un sistema computacional a nivel de prototipo. Los proyectos de grado no deben efectuarse para solucionar problemas concretos de instituciones, empresas u organismos.

Trabajo dirigido. Es un trabajo práctico realizado en instituciones públicas o en organismos sin fines de lucro, con la complejidad suficiente como para ser abordado en un proyecto de titulación. Se trata de desarrollar un sistema computacional, a nivel de diseño, sobre la base de los términos de referencia de la institución. Este trabajo se realiza bajo la supervisión de un guía de la institución u organización y del tutor.

Adscripción. La adscripción consiste en la realización de un trabajo práctico dentro de la Universidad Mayor de San Simón que tenga la complejidad suficiente como para ser abordado en un proyecto de titulación. Los trabajos a realizar deben encontrarse en los ámbitos académicos, de investigación, interacción y/o gestión universitaria. Este trabajo se realiza bajo la supervisión de un guía de la unidad universitaria y del tutor.

Titulación por Excelencia. Cada fin de semestre, el o la estudiante que tuviera el mejor promedio de su curso (sin abandonos, reprobaciones y aprobaciones con exámenes de mesa) y que sólo le falte aprobar la asignatura "Proyecto Final" en un tiempo menor o igual a la duración de su plan de

estudios, se titulará por excelencia. Es decir, no necesitará cursar la materia “Proyecto Final” y su nota será cien (100).

PTAANG. Es una modalidad de titulación, que se originó para viabilizar la titulación de alumnos antiguos no graduados, es decir que no hayan obtenido su título, de acuerdo a las disposiciones aprobadas por órganos de Gobierno Universitario. Considerándose “Alumno Antiguo no Graduado” a aquel que en un plazo mayor o igual a 5 años, no ha cumplido únicamente el requisito académico de titulación. Actualmente cualquier estudiante que haya concluido con el plan de estudios puede acogerse a este Programa de Titulación. El Programa De Titulación Para Alumnos Antiguos No Graduados es autofinanciado con recursos provenientes de la matrícula a tiempo de inscribirse y de los derechos de titulación erogados por los postulantes para obtener el Diploma Académico. Es un programa especial de carácter no curricular.

5.2. Régimen Docente

La selección y admisión de docentes se encuentran normadas bajo reglamentación Universitaria.

5.3. Grados académicos y certificaciones

La Universidad Mayor de San Simón, otorga los siguientes diplomas y títulos al concluir el plan de estudios y defender su proyecto de titulación:

- Diploma Académico: Licenciado en Ingeniería de Sistemas
- Título en Provisión Nacional: Ingeniero de Sistemas

6. Referencias bibliográficas

- Arnold, Marcelo y OSORIO, Francisco: *Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas*. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. 1998
- Bertalanffy, Ludwig von: *Teoría General de Sistemas*. Fondo de Cultura, México, 1986
- Birger Hjørland: *Principia Informatica: Foundational Theory of Information and Principles of Information Services*. En: Harry Bruce, Raya Fidel, Peter Ingwersen, Pertti Vakkari (Eds.): *Emerging Frameworks and Methods. Proceedings of the Fourth Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS4)*, Greenwood Village, Colorado: Libraries Unlimited, 109-121, 2003.
- Checkland, Peter: *Pensamiento de Sistemas, Práctica de Sistemas*. Limusa-Noriega, México 1993
- Claude E. Shannon and Warren Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*. The University of Illinois Press, 1949/1972.
- Cormen, Thomas; Leiserson, Charles E.; Rivest, Ronald L. & Stein, Clifford. *Introduction to Algorithms*. MIT Press, 2001.
- Denning, Peter J. *Computer Science: The Discipline*. Aparece en *Encyclopedia of Computer Science*. A. Ralston and D. Hemmendinger, editors. John Wiley & Sons, 2000.

- Gutiérrez, Claudio. *Epistemología e Informática*. San José: UNED, 1993.
- Gutiérrez, Claudio. *Epistemología e Informática - Antología*. San José: UNED, 1993.
- ISDEFE, *Ingeniería de Sistemas para la Defensa de España S.A.*, extractado el 20/11/06 de: <http://www.isdefe.es/>
- Instituto Nacional De Estadística E Informática: *Que es la Teoría General de Sistemas?* Colección Cultura Informática, extractado el 20/08/06 de: http://www.pcm.gob.pe/portal_ongei/publicaciones/cultura/lib5102/Libro.pdf
- Jones, Neil D. *Computability and Complexity: From a Programming Perspective*. MIT Press, 1997.
- Newell, Alan & Simon, Herbert A. *Computer Science as Empirical Inquiry*.
- Saravia, Ángel: *La Teoría general de Sistemas*. ISDEFE. España, 1995
- Turing Award Lecture. *Communications of the ACM*, 19:3, 1976.