

Politécnico “Santiago Mariño”

Extensión Valencia

Escuela de Ingeniería de Sistemas

**LINEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA**  
**INGENIERÍA DE SISTEMAS**

Valencia, julio de 2012

Manual de Líneas de Investigación de Ingeniería de Sistemas

2012, Politécnico “Santiago Mariño” Extensión Valencia, Escuela de Ingeniería de Sistemas. Departamento de Investigación y Postgrado

Avenida La Rosarito, Urbanización Lomas del Este, Municipio Valencia, Estado Carabobo, Venezuela.

1era edición, 2012.

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO	
I. CONCEPTUALIZACIÓN DE LÍNEA DE INVESTIGACIÓN ....	2
Tipos de línea de investigación .....	3
Línea matricial de investigación .....	4
Línea potencial de investigación .....	3
Línea virtual de investigación.....	3
Línea operacional de investigación.....	3
II. LA INGENIERÍA DE SISTEMAS.....	5
Perfil del Ingeniero de Sistemas.....	5
Campo de acción del Ingeniero de Sistemas.....	6
III. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE ING. DE SISTEMAS.....	9
Sistemas como área de estudio.....	9
Sistemas de procesamiento de información.....	9
Sistemas Inteligentes.....	15
Arquitectura de procesos.....	20
Método y estandarización de sistemas.....	23
Cibernética.....	26
Sistemas de comunicación.....	29
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	38

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, se ha considerado la investigación como el pilar sobre el cual se generan los saberes de un colectivo. A nivel universitario, la generación de cada carrera responde a las necesidades de estudio en áreas de determinada aplicación, las cuales tienen un impacto en el desarrollo social de una región, ya que a través de las mismas se formulan propuestas que impulsan el crecimiento productivo y fomentan el interés académico en la población universitaria.

Tomando en cuenta lo anterior, el Politécnico “Santiago Mariño” Extensión Valencia ha notado la necesidad de estandarizar aspectos investigativos que permitan a la totalidad de la comunidad Santiaguista establecer una base de evaluación de conocimientos relacionados con la Ingeniería de Sistemas, para lograr el establecimiento de criterios que permitan la formulación de temas de investigación adecuados a la realidad del campo de acción del profesional del área. Como resultado, se toma la determinación de publicar un medio por el cual se dé a conocer la estructura investigativa de la carrera, a través del estudio de sus líneas de investigación.

En su estructura, se presenta el *Manual de Líneas de Investigación de la carrera Ingeniería de Sistemas* a través de tres capítulos. El capítulo I presenta la conceptualización de línea de investigación, con su denominación académica y subdivisiones. En el capítulo II se establece el perfil del Ingeniero de Sistemas, sus competencias y campo de acción en la realidad profesional, mientras que en el capítulo III se ahonda sobre los conceptos, objetivos, justificación y divisiones de cada línea de investigación inherente a la carrera.

## **CAPÍTULO I**

### **CONCEPTUALIZACIÓN DE LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

A nivel académico, la confluencia de diversos puntos de estudio genera una corriente de conocimiento aplicable a un área determinada. Los componentes formales de una línea de investigación vienen definidos tanto por las distintas áreas de interés, como por la cantidad de material académico publicado, sirviendo para establecer una inclinación investigativa hacia ciertos campos de la carrera. Esta inclinación termina por definir un punto de vista investigativo que es denominado línea de investigación.

De acuerdo a lo descrito, es necesario destacar que la formulación de una línea de investigación debe hacerse a través del estudio de un componente del área que tenga la suficiente amplitud para generar temas de estudio de manera constante, a través del cruce de ejes transdisciplinarios que permitan la vinculación entre lo académicamente aplicable y lo profesionalmente factible, todo esto en consonancia con la evolución de la información en la totalidad de los ámbitos involucrados. Teniendo esto en cuenta, se puede deducir que cada línea de investigación tiene una cantidad cambiante y autogeneradora de temas para su planteamiento.

Por otro lado, se hace relevante mencionar que cada carrera debe tener un conjunto de líneas de investigación directamente relacionadas con el perfil del profesional en cuestión, y las mismas deben estar estrechamente vinculadas a las áreas de aplicación que se generan a lo largo de la carrera. Por esto es necesario resaltar que las líneas de investigación poseen ramificaciones que obedecen a niveles de aplicabilidad, operatividad y complejidad. De acuerdo a la estructura académica

definida por el conjunto de responsables de la presente investigación; las mencionadas derivaciones del área principal de estudio se muestran a continuación:

1. **Líneas matriciales:** son las áreas principales de investigación de la carrera dentro del ámbito académico que comprenden la totalidad de los campos de estudio referidos al área raíz de conocimiento (Sistemas en este caso). Las líneas matriciales van ligadas directamente a las áreas de aplicación, y se mantienen a lo largo de períodos para su reformulación interna.
2. **Líneas virtuales:** son los estudios técnicos genéricos derivados de las áreas de investigación. Con frecuencia poseen gran cantidad de soporte literario e investigativo que confirman su importancia a nivel académico y tecnológico. Las líneas virtuales se relacionan con las asignaturas exclusivas de la carrera, y su tiempo de vigencia es menor al de las líneas matriciales, ya que dependen directamente de los cambios de aplicabilidad investigativa.
3. **Líneas potenciales:** Resultan de la combinación entre la diversificación de los estudios generados y la capacidad de aplicabilidad de dichas investigaciones en el dominio laboral real. Las líneas potenciales van vinculadas directamente a las funcionalidades del egresado (o estudiante) de la carrera dentro de un ámbito de trabajo, así como a las competencias contempladas en el perfil del egresado de la carrera. Al estar relacionadas con el flujo de información a nivel profesional, deben ser revisadas de acuerdo a la influencia y necesidades de la carrera en el campo de acción.
4. **Líneas operativas:** Se refiere a los estudios particulares aplicado a entidades productivas determinadas, o bien a invenciones e innovaciones donde se empleen los conocimientos académicos para la formulación de propuestas que solucionen una problemática existente. A este grupo pertenecen las investigaciones puntuales, como Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Maestría, Tesis Doctorales y otras investigaciones, directamente relacionadas con la aplicabilidad académica. Teniendo en

cuenta la puntualización del uso del estudio, cada línea operativa debe ser única, ya que si su concepción obedece a una necesidad puntual, con su aplicación se da solución a la problemática generadora.

## CAPÍTULO II

### LA INGENIERÍA DE SISTEMAS

Al ser considerada por Consejo Nacional de Universidades como una opción de estudios en el área de *Ingeniería, Arquitectura y Tecnología*, enmarcada bajo la Sub área de *Sistemas*, la Ingeniería de Sistemas se encuentra establecida como una carrera larga, que debe cumplirse en un mínimo de diez (10) semestres en Instituciones de Educación Superior a nivel nacional, entre las cuales se encuentra el Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”, con 13 extensiones distribuidas en todo el territorio Venezolano.

#### Perfil Del Ingeniero De Sistemas

El Ingeniero de Sistemas egresado del Instituto Universitario Politécnico “Santiago Mariño”, se concibe como un profesional íntegro y proactivo, con sentido investigativo y optimizador, capacitado para la formulación de proyectos inherentes a las áreas de Gerencia, análisis de Sistemas y tecnologías de la Información, aplicando técnicas, estrategias y herramientas especializadas en el área. Asimismo, se considera que el profesional es capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en las siguientes áreas.

1. La dirección de equipos multidisciplinarios, orientados a la resolución de problemas organizacionales específicos mediante la formulación de propuestas gerenciales.
2. El estudio de procesos, sistemas y situaciones que puedan ser objeto de modelado, con el fin de realizar el estudio de factibilidad técnica,



económica y operativa de propuestas de solución orientadas al campo de las tecnologías de información.

3. El análisis, diseño e implementación de sistemas de Control, información, automatización o producción, integrando los departamentos, usuarios u organizaciones involucradas a los mismos.
4. El estudio de las Tecnologías de Información para la formulación de estudios metodológicos aplicables a la enunciación o selección de soluciones tecnológicas estables e innovadoras.
5. La estandarización de sistemas de proceso, mediante la implementación de estándares de control y documentación, tratamiento de no conformidades, y auditorías internas, para regular los patrones de productividad establecidos.
6. El estudio de los métodos de optimización de modelos matemáticos que generen patrones de comportamiento organizativo o relacional, para el estudio de sistemas complejos o no comunes.
7. El estudio de tendencias académicas, para la formulación, planificación transmisión y evaluación de estrategias de enseñanza aprendizaje en el campo científico-tecnológico, para ser aplicadas en el campo de la docencia universitaria.
8. El manejo de recursos de información en una formación integradora, eficiente y efectiva, para maximizar su función de soporte en los procesos de toma de decisiones de la gerencia.
9. Mantener una visión global del mundo, estableciendo estándares de interdependencia entre los sistemas existentes, para la promoción de patrones de integración entre los mismos.

### **Campo de Acción**

El campo de acción de un Ingeniero de Sistemas se refiere al rango de desarrollo laboral sostenible en el cual el profesional de la carrera puede aplicar los conocimientos adquiridos durante su preparación académica, así como formular

nuevas propuestas o descubrimientos que puedan innovar los procesos sistémicos mediante el uso de la tecnología de la información y las ciencias gerenciales.

Por tanto, el campo de acción del Ingeniero de Sistemas se encuentra en los niveles de dependencia a través de organismos públicos y privados, como empleado o jefe de departamento en áreas directamente relacionadas con Tecnología de la Información, toma de decisiones, telecomunicaciones, administración de recursos empresariales, organización, métodos, y relaciones con el cliente, estando en la capacidad de ejercer labores de consultoría y auditoría de sistemas de información. Asimismo, puede practicar y aplicar sus conocimientos en la interdependencia o ejercicio libre de su profesión, abarcando las siguientes áreas de aplicación:

1. Gerencia.
2. Desarrollo de software.
3. Análisis y diseño de sistemas de información.
4. Optimización de modelos matemáticos.
5. Desarrollo abstracto.
6. Estudio de componentes estructurales.

La relación de las áreas de conocimiento especificadas mantienen una estrecha relación con el pensum de estudios de la carrera (Ver anexo A-1), el cual es actualizado cada cierto tiempo para mantenerse al margen de los avances tecnológicos a nivel laboral. La diagramación relacional entre las áreas de conocimiento y las asignaturas de la carrera, son mostradas en la figura 1.

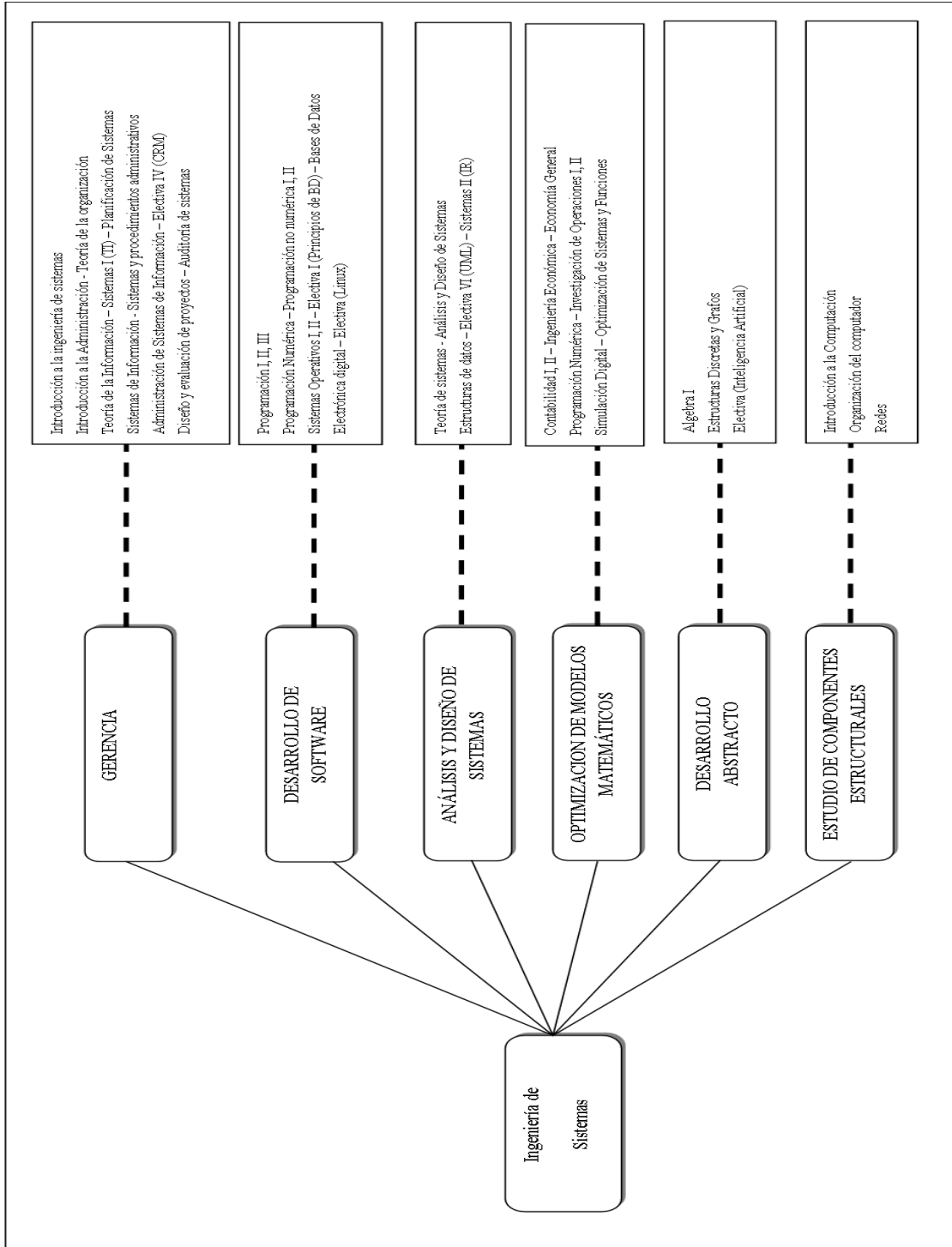


Figura 1: Asignaturas por áreas de conocimiento

## CAPÍTULO III

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

#### **Sistemas como Área de Estudio**

Partiendo de *Sistemas* como área raíz de estudio, se tiene que , según Von Bertalanffy (1976) “Un sistema es una entidad que mantiene su existencia a través de la interacción mutua de sus partes”. Por tanto, las líneas de investigación se establecen como las bases académicas sobre las cuales se realizan los estudios académicos de aplicación de conocimientos. Las líneas de investigación (Ver anexo A-2) de la carrera Ingeniería de Sistemas se sitúan en el ámbito real de los procesos holistas dentro de los campos empresarial, académico, social, e institucional, teniendo en cuenta las asignaturas contempladas en el pensum de estudios en conjunción con los avances tecnológicos existentes.

#### **Línea Matriz: Sistemas De Procesamiento De Información**

Esta línea matriz se orienta al estudio de aspectos formales de ingeniería de software, bases de datos, recuperación de información y desarrollo dirigido por modelos. Esto incluye aspectos teóricos y de implementación relacionados con el modelado, representación, consulta, manipulación y recuperación de datos o información desde repositorios estructurados, semi-estructurados o no estructurados. Estos repositorios abarcan bases de datos tradicionales, bases de datos espacio-temporales, bases de datos multimediales, y la Web, entre otros.

### ***Objetivo***

Dependiendo del tipo de sistema de información que se esté tratando, las funciones esenciales que respaldan su existencia se verán modificadas. En general, los sistemas de procesamiento de información tienen como objetivo:

1. Respaldar las operaciones empresariales.
2. Respaldar la toma de decisiones gerenciales.
3. Respaldar la ventaja competitiva estratégica.
4. Contribuir a la automatización de actividades y procesos en las empresas.
5. Llevar la información de manera oportuna y adecuada a las instancias de la empresa que así lo requieran.

### ***Justificación***

Los Sistemas de Procesamiento de Información actuales buscan atesorar piezas de información tales como libros, revistas, entre otros, para facilitar la producción de conocimiento sin la necesidad de experimentar cada parte de la realidad sobre la que se cimienta la idea. Así vemos como bibliotecas y centros de documentación, entre otras fuentes de información, facilitan el desarrollo de nuevas ideas y conceptos: conocimientos.

### ***Fundamentación***

Esta línea de investigación se apoya en la Ley sobre Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas, Decreto con Fuerza de LEY N° 1.204. De fecha 10 de Febrero 2001. Así como también en la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Decreto N° 3.390.

*Línea Potencial: Sistemas De Información Espacio – Temporal.*

Esta línea de investigación abarca el modelado, representación y manipulación de información que tiene una dimensión espacial. Diversas aplicaciones requieren el

manejo de información espacial, como por ejemplo, sistemas de información geográficos, procesamiento digital de imágenes, navegación de robots, y modelado gráfico. Intereses principales para esta línea de investigación son:

1. **Base de datos espaciales:** involucra consistencia de datos, lenguajes de consulta espacial, procesamiento de consulta, extracción de datos, recuperación e integración de información espacial.
2. **Recuperación de información espacial:** involucra aspectos de geo referenciación, indexación y procesamiento de consultas a documentos de texto o gráfico con contenido espacial.
3. **Modelado espacial:** considera modelos formales del espacio y tiempo e inferencia de relaciones espaciales.

*Línea Potencial: Hipermedia Adaptativa.*

Esta área busca respuestas a las dificultades que origina la gran cantidad de información que se provee a los usuarios, a través de sistemas hipermediales tradicionales y, especialmente, de aplicaciones Web. Para ello, promueve el desarrollo de sistemas que adaptan automáticamente su navegación y presentación a las características de cada usuario y del contexto de interacción, para facilitar el acceso a la información y servicios que le son más relevantes. Distintos enfoques de modelado de usuarios, modelos conceptuales de interfaces adaptativas, algoritmos de recomendación de información a los usuarios, factores espacio-temporales que condicionan el proceso de adaptabilidad, son algunos de los tópicos de ésta área.

*Línea Potencial: Sistemas Transaccionales*

Un sistema transaccional debe ser capaz de enmendar cualquier error ocurrido durante una transacción, pudiendo deshacer las operaciones realizadas, manteniendo los datos tal cual estaban antes del error. También debe ser capaz de controlar y administrar múltiples transacciones, determinando prioridades entre éstas. Por

ejemplo, un cliente está haciendo la reserva de un asiento en un vuelo, dicho asiento debe ser bloqueado temporalmente hasta que se concrete la transacción, porque otro cliente podría estar queriendo reservar el mismo asiento en el mismo momento.

Debe controlar las transacciones para mantener la seguridad y consistencia de los datos involucrados. Por ejemplo, un cliente transfiere dinero de una cuenta a otra cuenta dentro de un mismo banco; la cantidad de dinero que se descuenta de la cuenta emisora debe ser igual a la que se suma en la cuenta receptora. De no ser así, la acción (transacción) no se realiza.

#### *Línea Potencial: Inteligencia De Negocios*

Conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. Este conjunto de herramientas y herramientas tienen en común las siguientes características: accesibilidad a la información, apoyo en la toma de decisiones, orientación al usuario final. Algunas de las técnicas para aplicar la inteligencia de negocios son: data Warehousing, dataMining, OLAP y Dashboard.

#### *Línea Potencial: Planificación De Recursos Empresariales (ERP)*

Está orientada hacia la automatización de las diferentes áreas operativas dentro de un entorno empresarial. Bajo el apoyo de la TI, los sistemas de información ERP (Enterprise Resource Planning), permiten una completa gestión financiera, analítica, productiva y de negocios, que unifica información y procesos en toda la organización.

1. **Finanzas:** Automatización de la contabilidad empresarial. Estos sistemas gerenciales, recogen y procesan el registro, resumen y gestión de todos los datos con trascendencia contable, centralizándolos para su consulta, publicación y control. De igual forma, se enfoca en las finanzas empresariales, específicamente en los estados financieros para análisis y otros reportes, que permiten estimar la rentabilidad de la organización.

2. **Operaciones:** Estos sistemas se encargan de gestionar la planificación y control de la producción. Gestionar las órdenes de producción y fabricación, controlar el consumo de materias primas y recursos de fabricación, calcular las necesidades de producción según las unidades a producir, calcular y administrar las listas de materiales y mezclas, elaborar el plan maestro de producción, creación de órdenes de compras según necesidades y controlar la carga de trabajo según las capacidades de los centros de fabricación.
3. **Ventas:** Estos sistemas permiten gestionar la creación de clientes, facturación y cobros. Sus principales funciones están en la gestión de clientes y prospectos, ofertas, pedidos, facturación, listas de precios, gestión de precios internacionales, envíos y devoluciones. Gestión e implementación del comercio electrónico en sus dos modalidades B2B y B2C.
4. **Recursos Humanos:** Estos sistemas permiten gestionar todo el proceso de planificación y cálculo de la nómina, altas y bajas, contrataciones, horarios y archivos de personal. Cálculo y gestión de beneficios de ley y otros beneficios ofertados por la organización. Además gestionar la planificación de cursos y otras actividades de mejoramiento profesional.

*Línea Potencial: Gestión De Relaciones Con Los Clientes (CRM)*

Está dirigida a la automatización de estrategias de ventas y el marketing empresarial. La gestión de relaciones con los clientes o CRM (Customer relationship management) es un conjunto de estrategias, procesos de negocios y políticas que están diseñadas para captar, retener y dar servicio a los clientes. Esto incluye todos los procesos de negocios que afectan directamente al cliente como lo son la mercadotecnia, las ventas y el servicio postventa. De igual forma, un modelo de negocios basado en CRM es un enfoque global que unifica las labores y estrategias de planificación, ventas, mercadotecnia y el servicio al cliente, integrados bajo la tecnología de la información, que permitirán establecer, mantener y ampliar las relaciones comerciales con los clientes.



1. **Mercadeo - Marketing:** Estos sistemas automatizan todos los procesos relacionados a la promoción y mercadotecnia de bienes y servicios dentro de la empresa, cubriendo los puntos de contacto con los clientes o las estrategias relacionales utilizadas. De igual forma permiten administrar y hacer seguimiento a las labores de marketing: campañas, promociones y canales; Alimentándose de diferentes bases de datos, además de sus recursos propios de almacenamiento. Finalmente, permiten medir los resultados y la efectividad de las campañas de marketing lanzadas.
2. **Servicios:** Los sistemas de información CRM enfocados a servicios, tratan de automatizar todos los aspectos relacionados al servicio de ventas y post venta. Esto incluye tratar de dar soluciones de forma automática a las dudas o problemas que puedan presentar los clientes y prospectos dentro del proceso de ventas y post ventas. Estos sistemas pueden gestionar el registro de información de productos y servicios (Garantías, desperfectos y otros problemas), soluciones a problemas (lugares donde canalizar la garantía, reparación y cambios), toda la información necesaria para realizar compras (Características del producto o servicio, garantías, despacho, formas de pago).
3. **Analíticas:** Estos sistemas de información analizan grandes volúmenes de datos con el fin de crear perfiles de clientes y otros elementos de información necesarios que faciliten la planificación, toma de decisiones y las acciones de marketing y ventas. Los referidos sistemas se apoyan en diferentes recursos como el uso de técnicas avanzadas de análisis y tratamiento de datos (Minería de datos, Olaps, algoritmos inteligentes) así como de almacenamiento (Almacenes de datos y otras fuentes externas) que permitan generar la información necesaria para determinar que clientes y prospectos serán más productivos para la empresa (Segmentación y personalización de clientes y mercados).

4. **Sistemas Social CRM / CRM 2.0:** Son sistemas que permiten gestionar relaciones con clientes a través de la web 2.0 y sus diferentes medios, buscando consolidarse como un modelo colaborativo de CRM. Donde cada medio web 2.0 representa un canal de comunicación con el cliente. Aquí se observan todos los puntos de contacto y procesos de negocios con el cliente: Marketing, ventas y servicios. Estos sistemas buscan captar y analizar conversaciones, gustos, preferencias y otros patrones que puedan dar perfiles y conductas de compras de clientes y prospectos; Promover productos, servicios y beneficios; Vender dichos productos y servicios; Así como captar la atención del cliente para que de forma a los nuevos cambios y diseños futuros para productos; Mantener la comunicación y colaboración continua entre empresa, cliente y proveedores y cualquier otro elemento o entidad presente en la cadena de comercialización.

### **Línea Matriz: Sistemas Inteligentes**

Esta línea de investigación comprende el estudio, propuesta y experimentación de procesos adaptativos para la obtención de Sistemas Inteligentes capaces de funcionar adecuadamente en entornos de información sumamente cambiantes. Incluye la aplicación de diversas arquitecturas de Redes Neuronales a la solución de problemas de agrupamiento *-clustering-* y el estudio de arquitecturas competitivas dinámicas para la recuperación de información en sistemas distribuidos de gran escala en forma eficiente.

Un sistema inteligente completo incluye "sentidos" que le permiten recibir información de su entorno. Puede actuar, y tiene una memoria para archivar el resultado de sus acciones. Tiene un objetivo e, inspeccionando su memoria, puede aprender de su experiencia. Aprende cómo lograr mejorar su rendimiento y eficiencia.

### ***Objetivo:***

Construir un artefacto (robot, máquina, proceso informático, etc.) que pueda representar su propio conocimiento y razonar sobre él, que pueda planificar y actuar, que pueda asimilar nuevo conocimiento de la experiencia y de la interacción con el entorno y que, en definitiva, pueda llevar a cabo cualquier tarea que tendemos a considerar como propias de los seres inteligentes.

### ***Justificación:***

Aportar soluciones a problemas, como si de humanos se tratara, es decir capaz de mostrar soluciones inteligentes. ¿Cómo es posible? Es posible gracias a que al sistema lo crean con expertos (humanos), que intentan estructurar y formalizar conocimientos poniéndolos a disposición del sistema, para que este pueda resolver una función dentro del ámbito del problema, de igual forma que lo hubiera hecho un experto.

### ***Fundamentación:***

Los avances tecnológicos en el área de los Sistemas Inteligentes, tienen ahora soportes o asideros legales que promueven su aplicabilidad, tal es el caso de nuevas disposiciones gubernamentales referentes a la incorporación de personas con discapacidades al ámbito laboral y educativo, así como la adaptación de dispositivos que les permitan realizar labores de movilización, bien sea por sus propias fuerzas o en vehículos adaptados para tales fines.

También en el ámbito comunicacional se han visto varios requerimientos legales que exigen a las empresas del ramo a contar con dispositivos y/o sistemas que faciliten el acceso a todas las personas aun cuando tengan impedimentos físicos que se los dificulte.

En el ramo de la Salud tanto pública como ocupacional, es necesario cada vez mas contar con el apoyo de tecnologías y sistemas que faciliten las labores tanto de diagnóstico como de tratamiento a fin de dar soporte legal tanto a actuaciones

médicas como a las funciones de los entes aseguradores. Finalmente en lo que corresponde a la seguridad tanto personal, como pública se tienen requerimientos cada vez mayores para el uso de técnicas biométricas que faciliten tanto la identificación de personas como la detección y prevención de posibles riesgos.

#### *Línea Potencial: Procesamiento Del Lenguaje Natural*

Es el conjunto de parámetros, sistemas o procesos mediante los cuales se puede producir una comunicación entre una computadora y un usuario por medio del uso del lenguaje natural. Contempla técnicas estadísticas de procesamiento de textos y voz, para la diferenciación de procesos de ambigüedad léxica y etiquetado sintáctico. Esta línea de investigación tiene diversos usos, entre los cuales se cuentan la traducción automática, resumen de textos y documentos, recuperación de archivos y componentes lingüísticos.

#### *Línea Potencial: Inteligencia Artificial*

Se denomina inteligencia artificial (IA) a la rama de las ciencias de la Computación dedicada al desarrollo de agentes racionales no vivos. La idea de construir una máquina que pueda ejecutar tareas percibidas como requerimientos de inteligencia humana es un atractivo. Las tareas que han sido estudiadas desde este punto de vista incluyen juegos, traducción de idiomas, comprensión de idiomas, diagnóstico de fallas, robótica, suministro de asesoría experta en diversos temas.

La Inteligencia Artificial trata de conseguir que los ordenadores simulen en cierta manera la inteligencia humana. Se acude a sus técnicas cuando es necesario incorporar en un sistema informático, conocimiento o características propias del ser humano. Por ejemplo: Podemos interrogar a algunas bases de datos de Internet en lenguaje natural, o incluso charlar con ellas nuestro idioma, porque por detrás se está ejecutando un programa de Inteligencia Artificial. La Inteligencia Artificial incluye varios campos de desarrollo tales como:

1. **Algoritmos genéticos:** Son un logro más de la Inteligencia Artificial en su intento de replicar comportamientos biológicos, con los avances científicos que ello implica, mediante la computación. Se trata de algoritmos de búsqueda basados en la mecánica de la selección natural y de la genética de los organismos vivos. Utilizan la información histórica para encontrar nuevos puntos de búsqueda de una solución óptima del problema planteado, con esperanzas de mejorar los resultados.
2. **Lógica difusa:** en Inteligencia Artificial es una metodología que proporciona una manera simple y elegante de obtener una conclusión a partir de información de entrada vaga, ambigua, imprecisa, con ruido o incompleta, característico de muchos sistemas expertos. La lógica difusa se adapta mejor al mundo real en el que vivimos, e incluso puede comprender y funcionar con nuestras expresiones, del tipo "hace mucho calor", "no es muy alto", "el ritmo del corazón está un poco acelerado".
3. **Realidad virtual:** es un sistema tecnológico de simulación de la realidad por computadora, de forma dinámica y tridimensional, con alto contenido gráfico, acústico y táctil, orientada a la visualización de situaciones y variables complejas, durante la cual el usuario ingresa, a través del uso de sofisticados dispositivos de entrada, a "mundos" que aparentan ser reales, resultando inmerso en ambientes altamente participativos, de origen artificial.

#### *Línea Potencial: Agentes Inteligentes*

Son sistemas que poseen la capacidad de percibir impulsos de su entorno, procesar de manera racional dichas percepciones y reaccionar de forma inteligente ante lo que le rodea, optimizando la capacidad de respuesta efectiva. La mayoría de los sistemas inteligentes tiene la capacidad de autonomía de decisión y abstracción, lo cual los define como Agentes Inteligentes de Abstracción o AIA. Normalmente, se definen como sistemas capaces de aprender métodos de resolución de problemas,

adaptables al medio, por lo cual se relacionan de manera cercana a los conceptos de inteligencia artificial y sistemas expertos.

### *Línea Potencial: Sistemas Expertos*

Como un derivado de la rama de la inteligencia artificial es un Sistema informático diseñado para resolver problemas de un área específica, y al que de algún modo se le ha dotado de una competencia similar a la de un experto humano de esa área. La idea no es sustituir a los humanos expertos, sino que estos sistemas sirvan de apoyo a los especialistas en un “dominio” de aplicación específico. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole (no necesariamente tiene que ser de inteligencia artificial). También los Sistemas Expertos se basan en el conocimiento declarativo (hechos sobre objetos, situaciones) y el conocimiento de control (información sobre el seguimiento de una acción).

1. **Redes Neuronales:** Una red neuronal "un nuevo sistema para el tratamiento de la información, cuya unidad básica de procesamiento está inspirada en la célula fundamental del sistema nervioso humano: *la neurona*". El objetivo es conseguir que las máquinas den respuestas similares a las que es capaz de dar el cerebro que se caracterizan por su generalización y su robustez. Las Redes Neuronales son utilizadas para la predicción, la minería de datos (data mining), el reconocimiento de patrones y los sistemas de control adaptativo. Constituyen una parte muy importante en el estudio y desarrollo de la inteligencia artificial (AI) y el de la vida artificial (a-life).
2. **Sistema de Aprendizaje:** el Sistema de Aprendizaje Automático o Aprendizaje de Máquinas es una rama de la Inteligencia Artificial cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender. De forma más concreta, se trata de crear programas capaces de generalizar comportamientos a partir de una información no estructurada suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento. En los Sistemas de Aprendizaje se emplea una combinación de

software y equipos que le permite a la computadora cambiar su modo de funcionar o reaccionar a situaciones, basado en la retroalimentación que recibe. Por ejemplo, algunos juegos computarizados tienen capacidades de aprendizaje, si la computadora no gana un juego en particular, recuerda no hacer los mismos movimientos.

3. **Sistemas de Monitoreo:** se aplica para estudios que requieren de un caso particular de la interpretación, y consiste en la comparación continua de los valores de las señales o datos de entrada y unos valores que actúan como criterios de normalidad o estándares. Es decir, los Sistemas de Monitoreo comparan observaciones del comportamiento del sistema con el comportamiento estándar, dicho de otra forma, se compara lo actual con lo esperado.
4. **Base de Conocimiento:** es un tipo especial de base de datos para la gestión del conocimiento. Provee los medios para la recolección, organización y recuperación computarizada de conocimiento.

### **Línea Matriz: Sistemas Y Arquitectura De Procesos**

La línea matriz de Sistemas y arquitectura de procesos se emplaza hacia la generación de la identificación de procedimientos para la definición de la estructura funcional y no funcional de un proceso bajo conceptos de avanzada, que involucran la Ingeniería de software, la Ingeniería de procesos, la educación de requisitos y el modelado de procesos sistémicos. El desarrollo bajo esta línea, permite optimizar la relación recurso-sistema-desarrollador, así como la identificación de las tecnologías a utilizar y el alcance real de los nuevos procesos a incorporar, detallando las etapas de identificación, análisis y desarrollo del mejoramiento continuo de los procesos.

### ***Objetivo***

Las organizaciones están viviendo un cambio en el paradigma de desarrollo de sus sistemas de información: de los datos a los procesos. La finalidad que se persigue con ello es enfatizar los procesos de negocio para conseguir arquitecturas más ágiles y flexibles, adaptables a los continuos cambios que se producen en los mercados en los que las organizaciones desarrollan su negocio. El objetivo es independizar la gestión de los procesos de negocio de las aplicaciones, para que cualquier modificación en la lógica de negocio no afecte al código de las aplicaciones.

### ***Justificación***

La línea de investigación de Sistemas y Arquitectura de Procesos está fundamentada sobre estudios de tipo organizacional, legal y académico, justificándose así su inclusión en las líneas de investigación de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

### ***Fundamentación***

Como bases legales, se tienen : Leyes y estatutos como La Ley Orgánica de Telecomunicaciones, la ley 48° sobre delitos informáticos, la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación instan a los entes desarrolladores de procesos sistémicos a mantener una actualización constante en sus componentes, a fin de mantener los estándares tecnológicos actualizados y en constante renovación, como lo establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su artículo 110.

Para el sustento empresarial, se establece que, el Observatorio Nacional de ciencia, tecnología e innovación (ONCTI), es el ente supervisor de los procesos de reingeniería de software y procedimientos sistémicos a nivel nacional. Aparte de éste, cada organización posee una gerencia de proyectos, ingeniería, procesos o sistemas que se encarga del estudio, soporte y desarrollo de los procesos de rediseño de propuestas sistémicas a nivel empresarial.



Por último, en el campo tecnológico, los preceptos de Ingeniería de Software, Ingeniería de Bases de Datos, los tratados de autores varios sobre el análisis de sistemas, y la teoría de educación de requisitos avalan el estudio de la reingeniería como línea de investigación, dándole al área de rediseño de procesos sistémicos una proyección académicamente estable y formulable.

### *Línea Potencial: Reingeniería*

Contempla el rediseño de sistemas para lograr el máximo aprovechamiento de sus recursos, incorporando técnicas, herramientas, procesos e instrumentos innovadores con el fin de acoplar mediante estrategias de análisis objetivo, los sistemas existentes y las nuevas tecnologías de información. La reingeniería persigue el reordenamiento de los conocimientos aplicados a un proceso y no a una función, a fin de utilizar los diversos enfoques de desarrollo de sistemas de manera estructural y efectiva.

1. **Reingeniería de procesos:** Se refiere a la reinención de la estructura de un proceso, departamento u organización, manteniendo las finalidades corporativas de objetivos, misión, visión y estrategias de negocio en cuenta.
2. **Reingeniería de software:** está dirigida a la actualización, reformulación, conversión y modularización de un programa informático o diversos componentes del mismo, a partir del proceso de análisis jerárquico, utilizando la educación de requisitos y las técnicas de modelado de información como base fundamental en el rediseño del componente.
3. **Reingeniería de datos:** La reingeniería de bases de datos reúne los procesos mediante los cuales se obtiene una base de datos a partir del modelo conceptual de una database existente. Normalmente implica el uso de ingeniería inversa para el logro de estructuras físicas de la base de datos, para lograr el aprovechamiento de la información a utilizar en un proceso sistémico.

## **Línea Matriz: Método Y Estandarización De Sistemas**

La línea matriz de Métodos y estandarización de Sistemas está orientada hacia la generación de herramientas desarrolladas bajo estándares informáticos de punta, que permitan la normalización y evaluación de las fases, actividades, tareas y eventos que componen los diferentes modelos de Sistemas de Información. A fin de lograr este objetivo, se profundiza sobre los Conceptos de Normas de estandarización, Tecnologías de información, Evaluación de Sistemas y Metodologías para el desarrollo de sistemas de información, a fin de facilitar el análisis funcional de las necesidades existentes, con un enfoque holístico, conceptualizado, efectivo y confiable.

### ***Objetivo***

Diseñar sistemas estratégicos que permitan la evaluación del cumplimiento de los planes, programas, políticas, normas y lineamientos que regulan la actuación de los empleados y funcionarios de una institución, junto con sus sistemas de manejo de información, así como evaluar las actividades que se desarrollan en sus áreas y unidades administrativas

### ***Justificación***

La línea de investigación de Método y Estandarización de Sistemas se cimenta sobre un conjunto de bases empresariales, legales y tecnológicas que justifican el estudio dentro de este marco académico, el cual traería como consecuencia la optimización de los procesos generales dentro de un territorio organizacional.

### ***Fundamentación***

En las bases legales existen, entre otros, estatutos como la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, la ley 48° sobre delitos informáticos, la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación el decreto 1204 sobre mensajes de datos y firmas electrónicas. Dichas disposiciones legales buscan la regulación y control de las operaciones informáticas y sistémicas realizadas en territorio Venezolano. De igual

manera, La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), establece la comisión de grupos gubernamentales y no gubernamentales expertos en un área determinada para la redacción y puesta en práctica de normas y políticas documentadas. El gran número de disposiciones gubernamentales referentes al área, hace necesario el estudio de la línea matriz de Método y estandarización de Sistemas

Por otro lado, en las bases empresariales se tienen los entes de certificación y evaluación internacional, como el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE), la Organización Internacional de Estandarización (ISO), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) y otros organismos de ámbito mundial poseen reglamentos específicos para la regulación de desarrollo, difusión, y puesta en marcha de procedimientos de diversas ramas industriales, incluyendo procesos sistémicos e informáticos. Dichos estándares forman un sólido basamento que es renovado constantemente por los organismos emisores, haciéndolos un objeto de estudio necesario y obligatorio dentro del área de Ingeniería de Sistemas

Por último, en las bases tecnológicas: El uso de las buenas prácticas de las Tecnologías de Información para la estandarización y normalización de procesos, es pilar fundamental dentro de un proceso organizativo. La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información (ITIL), los Objetivos de Control para Tecnologías de Información (COBIT), y la Integración de Modelos de Madurez de Capacidades (CMMI), conforman entre otras, el conjunto de Marcos de trabajo de TI que tienen mayor relevancia para el estudio de la normalización y evaluación de sistemas.

#### *Línea Potencial: Metodología*

Está dirigida hacia el estudio y evaluación de las Metodologías de Sistemas existentes, mediante un análisis crítico y objetivo, a fin de desarrollar un concepto metodológico estable, adaptativo y eficaz. Se busca un estudio Cónsono con los avances dentro del marco de las TI, que contemplen Etapas, estrategias, herramientas y métodos para el modelado de sistemas de información.

### *Línea Potencial: Normalización*

Persigue la regulación de procesos sistémicos mediante el desarrollo e implementación de estándares informáticos estructurados, basados en las buenas prácticas de las Tecnologías de Información y en patrones de calidad internacionales, que proporcionen las pautas, guías, y soportes necesarios para la identificación y documentación de un Sistema de Información.

1. **Marco de trabajo informático:** Define un conjunto estandarizado de fases, actividades, tareas, herramientas e instrumentos que serán utilizados en la resolución de situaciones genéricas de riesgo informático, de optimización sistémica o de mejora financiera, mediante la creación de un modelo de indicadores y competencias inherentes al área de estudio. Igualmente contempla la generación de enfoques de desarrollo de sistemas, así como la concepción de buenas prácticas para el uso y aplicación de tecnologías de la Información (TI).
2. **Estandarización de procesos sistémicos:** Se refiere a la documentación integral de procesos operativos, relacionados directamente con el uso de las TI dentro de la organización. Persigue la elaboración y regulación de Manuales de procedimientos sistémicos y Políticas de operatividad, amparados bajo normas y certificaciones internacionales, a fin de mantener modelos de soporte trabajos adaptables, constantes y documentados.

### *Línea Potencial: Auditoría*

Se orienta hacia el control y evaluación de los departamentos, documentos y procesos sistémicos de una organización, estableciendo criterios objetivos e independientes, a fin de determinar el cumplimiento eficaz de las funciones y su concatenación con las normas establecidas. La finalidad de la esta línea potencial, es la búsqueda de posibles inconsistencias en el objeto de estudio, y la proposición de soluciones basadas en estándares informáticos eficaces y confiables.

1. **Métodos para evaluación:** Se refiere a la instauración de actividades, tácticas e instrumentos novedosos, que aseguren la eficacia en la auditoría de procesos de gestión de servicios, comunicaciones, relaciones con el cliente, manejo de la información y toma de decisiones para la gerencia en la organización. Incluye el diseño de técnicas de recolección de datos, formatos de verificación, mecanismos de control y estrategias de función operativa.
2. **Auditoría de seguridad informática:** Comprende los métodos de autenticación y verificación de los sistemas de información, así como el estudio de la consistencia y seguridad de los modelos informáticos de la organización. Se contempla tanto la elaboración de Programas (Software) auditores como la gestión de pruebas de cumplimiento para la selección de anomalías dentro de cualquier sistema automatizado.

### **Línea Matriz: Cibernética**

Contempla el conjunto de estudios tecnológicos, electrónicos y mecánicos que actúan en conjunción para conformar sistemas que imitan la conducta de los seres vivientes, mediante el control dirigido de dispositivos, maquinarias o programas. Busca la transformación continua de información, por lo cual se relaciona con los conceptos de inteligencia artificial, sistemas expertos y automatización, con la finalidad de servir de soporte al hombre en acciones que superan sus capacidades naturales o buscan el aumento de la comodidad.

La cibernética también se aplica al estudio de la psicología, la inteligencia artificial, los servomecanismos, la economía, la neurofisiología, la ingeniería de sistemas y al de los sistemas sociales. La palabra cibernética ha dejado de identificar un área independiente de estudio y la mayor parte de la actividad investigadora se centra ahora en el estudio y diseño de redes neuronales artificiales.

### ***Objetivo***

Diseñar máquinas capaces de reaccionar y operar con más precisión y rapidez que los seres vivos.

### ***Justificación***

La cibernética tiene interés por diseñar máquinas o heteroorganizaciones, donde alguien organiza el sistema. La cibernética contempla de igual forma los sistemas de comunicación y control de los organismos vivos que los de las máquinas. Para obtener la respuesta deseada en un organismo humano o en un dispositivo mecánico, habrá que proporcionarle, como guía para acciones futuras, la información relativa a los resultados reales de la acción prevista.

### ***Fundamentación***

Actualmente en Venezuela no hay una ley regulatoria para los sistemas creados bajo la concepción de la cibernética. Sin embargo, se han hecho diseños de máquinas para el ámbito de salud y el industrial, siguiendo patrones internacionales que aun no se destacan en nuestro país.

#### ***Línea Potencial: Domótica***

El término se refiere a la automatización de los procesos del hogar, mediante la utilización de diversos dispositivos tecnológicos que sirven como coadyuvantes a la seguridad, confort, y reutilización de la energía para su posterior aprovechamiento

1. **Sistemas Inalámbricos:** se refiere al conjunto de dispositivos que emiten y reciben señales, ondas y datos sin necesidad de conexión física, así como también a los componentes de software que se encargan de facilitar ésta transmisión de información, con el fin de mejorar tanto las condiciones de transmisión como el aprovechamiento de espacio, convirtiéndolo en el sistema de transferencia más ergonómico de la actualidad.

2. **Monitoreo:** Se describe al uso de un sistema que constantemente monitoriza una acción, para recibir y procesar las señales de información en busca de un problema o una amenaza, para así reflejar una señal mediante alertas. Monitoriza una red de computadoras en busca de componentes defectuosos o lentos, para luego informar a los administradores de redes mediante correo electrónico, mensajes, teléfonos, u otras alarmas. Es un subconjunto de funciones de la administración de redes
3. **Biométrica:** es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de humanos basados en uno o más rasgos conductuales o físicos intrínsecos. La Biometría Informática es la aplicación de técnicas matemáticas y estadísticas sobre los rasgos físicos o de conducta de un individuo, para verificar identidades o para identificar individuos.

#### *Línea Potencial: Automatización De Procesos Industriales*

Se define como sistemas abiertos que controlan dispositivos electromecánicos en una organización, por medio del trabajo en conjunto de componentes electrónicos y un software controlador avocado a estandarizar los movimientos y procesos de todo el sistema. La automatización de procesos va más allá de la mecanización de un proceso físico, más bien se enfoca en la sustitución de seres humanos en procesos industriales, para la optimización de los resultados en las áreas de supervisión, auditoría de procesos y cálculos estadísticos de producción.

La automatización de procesos industriales se basa en el trabajo cooperativo de varias ramas de la ingeniería, por tanto, es necesario destacar las líneas potenciales y virtuales de esta, a saber:

1. **Controladores lógicos:** Los controladores lógicos programables, comúnmente conocidos como PLC, son dispositivos con un microprocesador de aplicación específica para el control de procesos industriales. Contempla

tanto la unidad de control como la interfaz que regula las operaciones generales del mecanismo, teniendo en cuenta el enfoque interdisciplinario que debe darse para la unión Electrónico-lógica.

2. **Sistemas de adquisición de datos:** los sistemas de control de supervisión y adquisición de datos, denominados SCADA, son sistemas concebidos para la inspección y revisión de procesos a distancia, contemplando el puente de comunicación entre los controladores lógicos programables y programas dedicados, con la intervención del enfoque sistémico hombre-máquina, proporcionando información del proceso de campo a distintos usuarios del sistema cibernético, a través de controles autónomos digitales o autómatas programables.
3. **Controles industriales:** son un conjunto de dispositivos electromecánicos y electrónicos controlados por un programa para medir y supervisar magnitudes físicas como velocidad o frecuencia de aparatos mecánicos.

### **Línea Matriz: Sistemas De Comunicaciones**

La línea matriz Sistemas de Comunicaciones está orientada hacia la planificación, diseño, instalación, configuración, mantenimiento y resolver problemas de las redes de datos actuales. De igual manera, garantizar la planificación de la seguridad de redes y transmisión de información y el funcionamiento.

#### ***Objetivo***

Dar apoyo a todas las áreas y procesos de la organización, con acciones para facilitar el cumplimiento del plan estratégico, alinear los procesos y propiciar un ambiente positivo.



### ***Justificación***

La importancia de este tipo de sistemas radica en que integran todas las operaciones efectuadas a lo largo de los procesos, lo que permite no sólo conocer on-line todo lo que sucede, sino también disponer de una herramienta fundamental para la toma de decisiones y la corrección de posibles desviaciones producidas.

### ***Fundamentación***

Esta línea tiene sus bases fundamentadas primordialmente en el Decreto N° 825, mediante el cual se declara el acceso y el uso de Internet como política prioritaria para el desarrollo cultural, económico, social y político de la República Bolivariana de Venezuela. Así como también se apoya en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, Ley sobre Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas, la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, y el Decreto N° 3.390, todas ellas emanadas en la Republica Bolivariana de Venezuela.

#### ***Línea Potencial: Redes De Datos.***

Contempla las infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos. Las redes de datos se diseñan y construyen en arquitecturas que pretenden servir a sus objetivos de uso, generalmente, están basadas en la conmutación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.

1. **Seguridad en redes:** se encarga de mantener bajo protección los recursos y la información con que se cuenta en la red, a través de procedimientos basados en una política de seguridad tales que permitan el control de lo actuado.
2. **Virtualización:** tecnología utilizada para crear una versión virtual de un dispositivo o recurso, como un servidor, un dispositivo de almacenamiento, una red o incluso un sistema operativo, donde se divide el recurso en uno o

más entornos de ejecución. Existen virtualizaciones tales como virtualización de almacenamiento, virtualización de servidor, virtualización a nivel sistema operativo, virtualización de aplicación y virtualización de red.

3. **Alámbrica:** contempla Diseño, Instalación, Configuración de dispositivos de red en una organización para trabajos como: Impresión, Compartir archivos, Programas administrativos, Cámara de seguridad IP, Respaldo de Información, Internet.
4. **Inalámbrica:** Abarca el Diseño, Instalación, Configuración de dispositivos de red en una organización para trabajos como: Impresión, Compartir archivos, Programas administrativos, Cámara de seguridad IP, Respaldo de Información, Internet.

*Línea Potencial: Transmisión De Datos.*

Está centrada en la transmisión de información codificada, de un punto a uno o más puntos, mediante señales eléctricas, ópticas, electroópticas o electromagnéticas; con la finalidad de reducir tiempo y esfuerzo, aumentar la velocidad de entrega de la información, reducir costos de operación, aumentar la calidad y cantidad de la información.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### **Sistemas de procesamiento de información**

- Principios de sistemas de información: Enfoque administrativo. Ralph M. Stair, George W. Reynolds

### **Sistemas inteligentes**

- El diseño de los objetos del futuro: La interacción entre el hombre y la máquina (2010). Donald A. Norman.
- Avances en Informática y Sistemas Computacionales. Tomo II (CONAIS 2007). Dais-ujat
- Robótica: manipuladores y robots móviles (2001). Aníbal Ollero Baturone
- Lógica computacional (2004). Enrique Paniagua Arís, Paniagua, Juan Luis Sánchez González, Fernando Martín Rubio
- Fundamentos de inteligencia artificial (1994). Luis Álvarez Munárriz

### **Sistemas y Arquitectura de Procesos**

- Reingeniería de bases de datos: Arquitectura de una herramienta (2000). Marcelo Colman, Gustavo Larriera
- La reingeniería de los procesos empresariales (2005) Juan Ángel Alarcón.
- Fundamentos de la Ingeniería de Software (2008) Joaquín Nicolás Ríos.

### **Método y Estandarización de Sistemas**

- Análisis y diseño de sistemas (2006). Kendall y Kendall
- La nueva estandarización (2006). Kiharu Nakamura.

- Calidad ISO: Estandarización (2009). José Orlando Melo Naranjo
- Compendio de Auditoría (2011). Antonio Juan Latucca
- WATCH: un método para el desarrollo de aplicaciones empresariales (2007). Jonás Montilva.
- Seguridad en Internet (2010). Gonzalo Ascencio.
- UML gota a gota (2009). Martin Fowler y Kendall Scott.
- Diseño de aplicaciones orientado a objetos (2001). Carig Larman.

### **Cibernética**

- La Cibernética y lo humano (1997). Aurel David.
- Domótica para viviendas y edificios (2010). Edward Harke.
- Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios (2008). David Lasso, Elías Rodríguez y José Moreno Gil.
- Sistemas SCADA. (2007). Aquilino Rodríguez.

### **Sistemas de comunicaciones**

- Transmisión de datos y redes de comunicaciones (2004). Forouzan Behrouz.
- Libros y guías de la CISCO Systems Networking Academy
- Hackers (Secretos y soluciones para la seguridad en redes) (2004). Stuart McClure, Joel Scambray y George Kurtz

## **ANEXOS**

**ANEXO A-1**

**PENSUM DE ESUDIO DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**



## 47 INGENIERÍA DE SISTEMAS

I SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4701121	LENGUAJE Y COMUNICACIÓN	1	2	-	3	2	S/P
4703121	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN I	1	2	-	3	2	S/P
4701141	MATEMÁTICAS I	3	2	-	5	4	S/P
4702121	ACTIVIDAD DE ORIENTACIÓN	-	4	-	4	2	S/P
4702111	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES I	-	2	-	2	1	S/P
4701111	ACTIVIDADES DE FORMACIÓN CULTURAL I	-	2	-	2	1	S/P
4704121	INTROD. A LA INGENIERÍA DE SISTEMAS	1	2	-	3	2	S/P
4701131	ALGEBRA I	2	2	-	4	3	S/P
4705121	INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN	1	2	-	3	2	S/P
		<b>9</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>29</b>	<b>19</b>	
II SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4703222	INTRODUCCIÓN A LA ADMINISTRACIÓN	1	2	-	3	2	S/P
4702222	ECONOMÍA GENERAL	2	-	-	2	2	S/P
4701242	MATEMÁTICAS II	3	2	-	5	4	4701141
4702112	EDUCACIÓN SALUD FÍSICA Y DEPORTES II	-	2	-	2	1	S/P
4701112	ACTIVIDADES DE FORMACIÓN CULTURAL II	-	2	-	2	1	S/P
4701122	INGLÉS I	1	2	-	3	2	S/P
4701232	ALGEBRA LINEAL	2	2	-	4	3	4701131 - 4701141
4701222	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN I	1	3	-	4	2	4704121 - 4705121
4702232	FÍSICA I	2	3	-	5	3	4701141
		<b>12</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	
III SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4701243	MATEMÁTICAS III	3	2	-	5	4	4701242
4701233	CONTABILIDAD I	2	3	-	5	3	S/P
4701323	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN II	1	3	-	4	2	4701222
4701223	INGLÉS II	1	2	-	3	2	4701122
4701333	TEORÍA DE SISTEMAS	2	2	-	4	3	4704121
4702243	FÍSICA II	3	2	-	5	4	4702232 - 4701242
		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>18</b>	
IV SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4701324	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN III	1	3	-	4	2	4701323
4701244	MATEMÁTICAS IV	3	2	-	5	4	4701243
4701234	CONTABILIDAD II	2	2	-	4	3	4701233
4702334	ESTADÍSTICA I	2	3	-	5	3	4701242
4703334	ESTRUCTURAS DISCRETAS Y GRAFOS	2	2	-	4	3	4701242 - 4701323
4701224	LABORATORIO DE FÍSICA	1	-	3	4	2	4702243
4701334	ELECTIVA I (PRINCIPIO DE BASE DE DATOS)	3	-	-	3	3	4701333
		<b>14</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	
V SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4706335	PROGRAMACIÓN NUMÉRICA	2	2	-	4	3	4701324 - 4701244
4702335	ESTADÍSTICA II	2	3	-	5	3	4702334
4701325	TEORÍA DE LA ORGANIZACIÓN	2	-	-	2	2	4703222 - 4701333
4703335	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS	2	2	-	4	3	4701333
4704335	BASE DE DATOS	2	2	-	4	3	4701324 - 4703334 - 4701334
4701335	ELECTIVA II (LINUX)	3	-	-	3	3	4705121
4705335	ESTRUCTURA DE DATOS	2	3	-	5	3	4701324
		<b>15</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	

## 47 INGENIERÍA DE SISTEMAS

VI SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4703336	PROGRAMACIÓN NO NUMÉRICA I	2	2	-	4	3	4706335
4701326	TEORÍA DE LA INFORMACIÓN	2	1	-	3	2	4703335 - 4704335
4702326	INGENIERÍA ECONÓMICA	1	2	-	3	2	4701244 - 4702222
4701236	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN II	2	2	-	4	3	4703121 - 97 UCA
4702236	SISTEMAS ELÉCTRICOS	1	2	3	6	3	4701224
4702336	SISTEMAS OPERATIVOS I	2	2	-	4	3	4703335
4701226	ORGANIZACIÓN DEL COMPUTADOR	1	2	-	3	2	4701324
4701336	ELECTIVA III (ROBÓTICA E INTELIG. ARTIFICIAL)	3	-	-	3	3	4701335
4700006	CAPACITACIÓN PARA SERVICIO COMUNITARIO	-	-	-	-	0	97 UCA
		14	13	3	30	21	
VII SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4703347	ELECTRÓNICA DIGITAL	2	2	3	7	4	4701226 - 4702236
4703337	PROGRAMACIÓN NO NUMÉRICA II	2	2	-	4	3	4703336
4702337	PLANIFICACIÓN DE SISTEMAS	2	2	-	4	3	4703335 - 4704335
4701327	SISTEMAS I	1	2	-	3	2	4703335 - 4703336
4704337	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I	2	2	-	4	3	4701244 - 4702335
4701337	ELECTIVA IV (CRM)	3	-	-	3	3	4701335 - 4701325
4705337	SISTEMAS OPERATIVOS II	2	2	-	4	3	4702336
4700107	PROYECTO 1 DE SERVICIO COMUNITARIO	-	-	-	-	0	4700006
		14	12	3	29	21	
VIII SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4702338	SISTEMAS II	2	3	-	5	3	4701327
4703338	SISTEMA DE INFORMACIÓN	2	2	-	4	3	4701326
4704338	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II	2	2	-	4	3	4704337
4702328	SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS	2	-	-	2	2	4701325
4701338	ELECTIVA V (REDES)	3	-	-	3	3	4705337
4701328	SIMULACIÓN DIGITAL	1	2	-	3	2	4703347
4700208	PROYECTO 2 DE SERVICIO COMUNITARIO	-	-	-	-	0	4700107
		12	09	-	21	16	
IX SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4703339	OPTIMIZACIÓN DE SISTEMAS Y FUNCIONES	2	2	-	4	3	4704338
4704339	AUDITORIA Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS	2	2	-	4	3	4702338
4702329	ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	2	-	-	2	2	4703338
4702339	DISEÑO EVALUACIÓN DE PROYECTOS	2	2	-	4	3	4704338
4701449	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	2	6	-	8	4	DESDE I E HASTA VIII SEMESTRE APROBADO
4701339	ELECTIVA VI (UML)	3	-	-	3	3	4705337
4701329	ÉTICA Y DEONTOLOGÍA PROFESIONAL	2	-	-	2	2	155 UCA
		15	12	-	27	20	
X SEMESTRE							
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	HL	TH	UC	PRELACIÓN
4714810	PASANTÍAS	-	20	-	20	8	DESDE I SEMESTRE HASTA IX SEMESTRE APROBADO
4714610	TRABAJO DE GRADO	2	12	-	14	6	DESDE I SEMESTRE HASTA IX SEMESTRE APROBADO
		2	32	-	34	14	

HT: Horas Teóricas HP: Horas Practicas HL: Horas de Laboratorio TH: Total de Horas UC: Unidades de Crédito UCA: Unidades de Crédito Aprobadas

Vigencia Del Pensum desde: 2007-1

Total de Unidades de Crédito: 189



**ANEXO A-2**

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**

# LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN AREA DE SISTEMAS

