

Estado del arte de ingeniería en informática como programa académico y disciplina profesional

State of the Art of Computer Engineering as an academic and professional discipline program



Mario Dustano Contreras Castro

Ingeniero de Sistemas. Especialista en Multimedia Educativa.
Cursando Maestría en Edumatica. Docente de Tiempo Completo,
Programa Ingeniería en Informática, Facultad de Ciencia y
Tecnologías, VUAD, Universidad Santo Tomas Sede Bogotá.

E-mail: mariocontreras@ustadistancia.edu.co



En el Artículo Las Ciencias Básicas en Ingeniería De Sistemas: Justificaciones Gnoseológicas desde los Objetos de Estudio y de Conocimiento del Numero 10 de Diciembre de 2010 de las páginas 74-84 de la Revista Educación en Ingeniería de Acofi (ACOFI, 2010), en aras de dar claridad sobre su delimitación, para concluirse que el problema de la ambigüedad que a veces se plantea, es más coyuntural que gnoseológico, pues en contextos de subdesarrollo tecnológico los propósitos se enmarcan para importación y aplicación de tecnología informática, en lugar de oportunidades para investigación y desarrollo.

Con el anterior artículo y la oportunidad de escribir un estado del arte del programa de Ingeniería en Informática de la Facultad de Ciencias y Tecnologías en la Convocatoria Número 8 (Junio – Noviembre 2013) permiten el desarrollo del proyecto *Estado del Arte de Ingeniería en Informática como programa académico y disciplina profesional*. El resultado de este estado del Arte establece la Ingeniería Informática como programa académico y disciplina profesional, establece además, los aspectos filosóficos, epistemológicos y valores relacionados con el mismo, de igual modo, la contextualización necesaria para abordar la temática específica y la normatividad vigente, como también, las tendencias y perspectivas metodológicas que permitan distinguir e identificar su naturaleza y sus criterios disciplinares, como son, su objeto de estudio, su objeto profesional, interacción disciplinar, problemas propios, competencias, campos de acción (perfiles profesionales y académicos), métodos de ingeniería.

RESUMEN

Como punto de partida del proyecto de Investigación *Estado del Arte de Ingeniería en Informática como programa académico y disciplina profesional* se establece un desarrollo de la gnoseología o sea los Fundamentos Teóricos, Conceptuales, Epistemológicos, como también, la ontología de sus objetos (objetos de estudio, objetos de formación, objetos de conocimiento), demandas sociales, dominios de estudio y dominio material que le permiten formular perfiles profesionales, ocupacionales, dominio profesional, objetivos de formación, ejes de formación, núcleos problemáticos, espacios académicos y plan de estudio.

En el presente artículo se plantea los resultados Gnoseológicos de la Investigación:

- Construcción de los Objetos del Programa
 - *Esencia del Programa
 - *Objeto de Estudio del Programa
 - *Objetos de Estudio para la formación Profesional
 - *Objetos de Conocimiento
 - *Objetos de Formación
 - *Dominio Material (Objetos del Programa)
- Demandas Sociales

- Redacción de Perfiles; Profesional y Ocupacional
- Dominio Disciplinar
- Objetivos Educativos del Programa
- Núcleos Problemáticos
- Ejes de Formación
- Como se configura un Objeto de Estudio en un Espacio Académico

Palabras claves: Objetos de Estudio, Objetos de Conocimiento, Objetos de Formación, Núcleo Problemático, Dominio Disciplinar, Ejes de Formación.

SUMMARY

As a starting point the research project *State of the Art of Computer Engineering as the academic program and professional discipline development* of epistemology is established or is theoretical, conceptual, epistemological, as well as foundations, ontology of its objects (objects of study, training objects, objects of knowledge), social demands, study domains and domain materials that allow you to develop professional, occupational, professional domain, training

objectives, training areas, problematic nucleus, academic spaces and curriculum profiles.

In this article the results of research gnoseológicos arises:

- Construction of Objects Program
 - *Essence Program
 - *Object Program Study
 - *Study objects for Training
 - *Knowledge Objects
 - *Training Objects
 - *Domain Material Objects (Program)
- Social Demands
- Writing Profiles; Professional and Occupational
- Domain Disciplining
- Educational Program Objectives
- Nuclei Problemicos
- Shafts Training
- As an object of study is set in an Academic Area

Keywords: Objects Study, Knowledge Objects, Objects Training, Core problem-oriented, Domain Discipline, Training shafts

RESULTADOS GNOSEOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

La construcción de los objetos del programa

La Esencia del programa Ingeniería en Informática

La esencia del programa Ingeniería en Informática es la información digital. Ésta es almacenada en dispositivos móviles, computadores de escritorio, portátiles, servidores distribuidos y en la Nube. La información digital representa datos y hechos, sujetos y objetos, estructura y organización, procesos y actividades, documentos y archivos escritos de una organización, sistema o realidad.

Las operaciones que se realizan sobre la información digital están relacionadas con la captura, validación, estructuración, almacenamiento, recuperación, extracción, representación, clasificación, selección,

movilización, presentación, control, uso y cálculo acorde con requerimientos como necesidades específicas y cumplimiento de objetivos previamente establecidos. Es decir, las operaciones anteriormente mencionadas facilitan el acceso, organización, distribución y análisis de la información digital para la toma de acciones en una organización.

Al hacerse uso de las Tecnologías de la Información (TI) como herramientas teórico conceptuales, como dispositivos de soporte y canales de comunicación que validan, estructuran, procesan, almacenan, sintetizan, recuperan, distribuyen y presentan la información digital. Las operaciones que se realizan sobre la información digital requieren de procesos computacionales, electrónicos, físicos, matemáticos, estadísticos, de inteligencia artificial, de investigación de operaciones, pero también, de formación humana y social como ética y protección de la información.

Objeto de Estudio del programa Ingeniería en Informática

El objeto de estudio del programa Ingeniería en informática son los Sistemas de información/ Sistemas Basados de Conocimiento.

Un Sistema de Información se puede definir como (Laudon, 2007) un conjunto componentes interrelacionados que recogen, procesan, almacenan y distribuyen la información para dar soporte a la toma de decisiones y al control de la organización (Campo de la Administración y Campo de la Investigación de Operaciones). Además del apoyo a la toma de decisiones, coordinación y control, los sistemas de información pueden ayudar a los gestores a analizar los problemas y a desarrollar nuevos productos o servicios.

Un Sistema Basado en Conocimiento es un sistema computacional que tiene una amplia base de conocimientos en un dominio específico. Los Sistemas Basados en Conocimiento organizan los conocimientos en tres niveles: datos o hechos, reglas operativas o heurísticas, e inferencia y control (Gómez et al,1997).

Objetos de Estudio para la formación profesional

Un objeto de estudio de formación profesional del programa es el saber a adquirirse o adquirido por parte del estudiante para su acción o intervención profesional en una organización y sistema, comunidad y región con respecto a los fenómenos (tendencias, usabilidad u obsolescencia) propios del Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas de Sistemas de Información / de Conocimiento (Objeto de Estudio). Se declaran los siguientes objetos de estudio para la formación profesional:

Primer objeto de estudio. sistema software. Modelos y Metodologías aplicados a soluciones informáticas que requieran en desarrollo de software.

Segundo objeto de estudio. sistemas telemáticos. Gestión de comunicaciones para el transporte, almacenamiento y manejo de la información.

Tercer objeto de estudio. la informática como disciplina. Estudiar la estructura, propiedades y leyes que regulan el comportamiento de Sistemas de Información/Conocimiento (objeto de estudio del programa), para así, desarrollar métodos y procesos para una mejor identificación, validación, estructuración, evaluación, selección, organización (procesamiento), almacenamiento,

búsqueda, presentación, movilidad y distribución de la información digital. Por lo tanto, la Informática como Disciplina estudia:

- Sentido a la Calidad en el manejo y tratamiento de la información en cuanto a captación, codificación, almacenamiento y transmisión de datos / Información / conocimiento.
- Incorporación de nuevas tecnologías (automatización y sistematización) de la información
- Importancia de la Información oportuna, estructurada y organizada de acuerdo a las necesidades del negocio
- Diseño, expresión (Formal / Estructurada), análisis y pruebas de algoritmos.
- Análisis, Diseño, Implantación y Pruebas de Sistemas de Información / de Conocimiento

Objetos de Conocimiento

Definición de Objetos de Conocimiento, de formación y de estudio como resultado de tensiones de las áreas de conocimiento ACM y áreas de practica MEN, Objeto y dominio material de la informática.



Figura 1: Definición de Objeto de Conocimiento. Fuente Propia

Objetos de Formación

Es la tensión entre Áreas de Conocimiento - ACM-, Áreas de Conocimiento y Práctica –MEN- y Objetos de Estudio de formación profesional del programa, constituyendo así, un conjunto de fenómenos (tendencias u obsolescencia) relacionados a cada objeto de estudio con su dominio cognoscitivo, habilidades, relación social y actitudes que pueden ser tratados con métodos, procedimientos, teorías propias de las Áreas de Conocimiento.

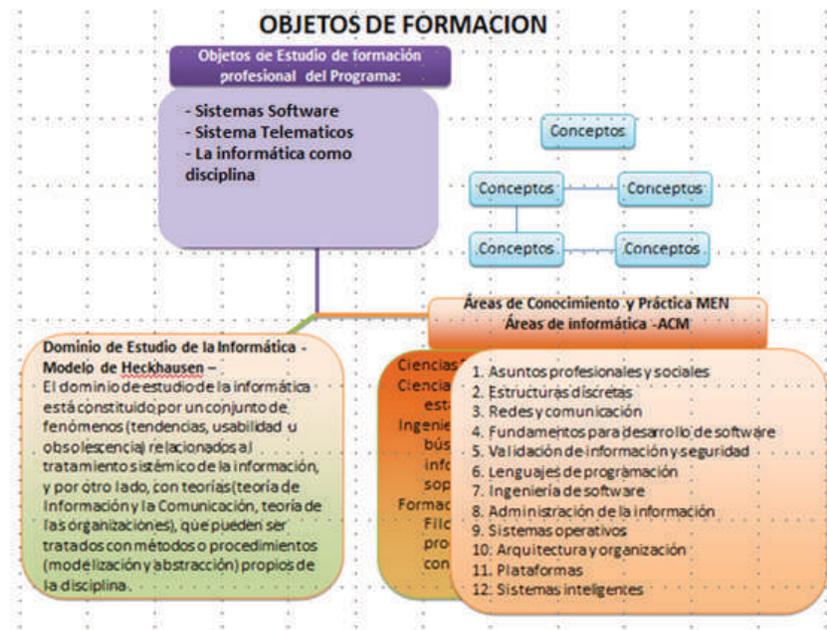


Figura 2: Definición de Objeto de Formación. Fuente Propia

Dominio Material (Objetos) del Programa

Serie de objetos sobre los cuales trata la disciplina de acuerdo a Modelo de Heckhausen (Heckhausen, 1975), estos objetos son: Conocimiento, Formativo y de estudio según artículo revista de la Revista Educación en Ingeniería de Acofi (ACOFI, 2010).

En la Tabla 1 se presenta el dominio material del programa en cuanto a que es, que se requiere, recursos para definirlos o redactarlos:

Tabla 1: Dominio Material del Programa

Objetos de Conocimiento (se deben Definir)	Objetos de Formación (se deben Demostrar)	Objetos de Estudio se deben saber (Docente) y Aprender (Estudiante)
Se requiere: Dominio conceptual	Se requiere: Practicidad o instrumentación	Se requiere: Una apertura ante las tendencias o temáticas de interés frente al contexto (lo que se debe estudiar o se intenta estudiar).
Recursos como: Teorías, Teoremas, conceptos, leyes, reglas, metodologías, modelos.	Recursos como: Aplicaciones (relación de un objeto de conocimiento con la disciplina), fenómenos, situaciones, progresos, posturas, situaciones, casos de estudio	Es lo que quiere-saber o lo que debe-saber o lo que debe saber-hacer un estudiante

Un Concepto es la representación mental (diseño, imagen, construcción o símbolo, concepción, idea u opinión expresada, caracterización) de un objeto de conocimiento, de formación y estudio.

El objeto (Conocimiento, Formación, de Estudio) se puede organizar conceptualmente (Ámbito Conceptual) haciendo uso de uno de estos recursos:

- Jerarquía de conceptos mediante la relación y/o asociación.
- El Mapa Mental como un diagrama usado para representar las palabras, ideas, tareas y dibujos u otros conceptos ligados y dispuestos radialmente alrededor de un objeto.
- El Mapa Conceptual como técnica usada para la representación gráfica de un Objeto. Un mapa conceptual es una red de Conceptos.
- Y otros recursos

Demandas sociales

Las demandas sociales son las condiciones y necesidades actuales y futuras de modernización como fundamentación del conocimiento, como la aplicación y adquisición de competencias hacia el interior del programa implicando una constante mirada al desarrollo de la disciplina informática en el ámbito académico, científico y social.

El programa hace la formulación de las demandas sociales como:

- Demandas futuras como preocupación de tendencias o desarrollos futuros de la disciplina
- Demandas realizadas a partir de los objetos de conocimiento y disciplinares
- Demandas formuladas a partir de consultas con gremios, egresados, periódicos, asociaciones, mercado laboral en la web, Trabajo comunitario, prácticas profesionales

En la Tabla 2 se presentan las tensiones entre los objetos de estudio del programa (Objetos de estudio del programa como los objetos de estudio para la formación disciplinar) y las demandas sociales, como también, el resultado de la tensión:

Tabla 2: Relación entre Demandas sociales y Objetos de estudio

DEMANDAS SOCIALES	OBJETOS DE ESTUDIO	PRODUCTO DE LA TENSIÓN
Formuladas: Laborales y Ocupacionales Gremios Asociaciones- Proyecto EICE Trabajo Comunitario Práctica Profesional	Sistemas de Información y de Conocimiento	Perfil Profesional Perfil Ocupacional
Realizadas: Áreas de Conocimiento y Practica MEN Áreas de Conocimiento ACM Dominio Material de la Informática como Disciplina	Primer y segundo objeto de Estudio para la formación profesional	Dominio Disciplinar Objetivos Educativos del Programa Objetos de Conocimiento Objetos de Formación
Realizadas: Áreas de Conocimiento y Practica MEN Áreas de Conocimiento ACM Futuras: Estados del Arte de las Líneas de Investigación –tendencias y fenómenos-	Tercer objeto de Estudio para la formación profesional	Actualización del Dominio de estudio del programa Actualización Tercer objeto de Estudio para la formación profesional

Como se redacta el perfil profesional

Se redacta el perfil profesional como la tensión entre Objetos de Estudio del Programa, las competencias de un ingeniero e ingeniero en Informática, Realización Profesional (Dominio Profesional) y Demandas Formuladas.

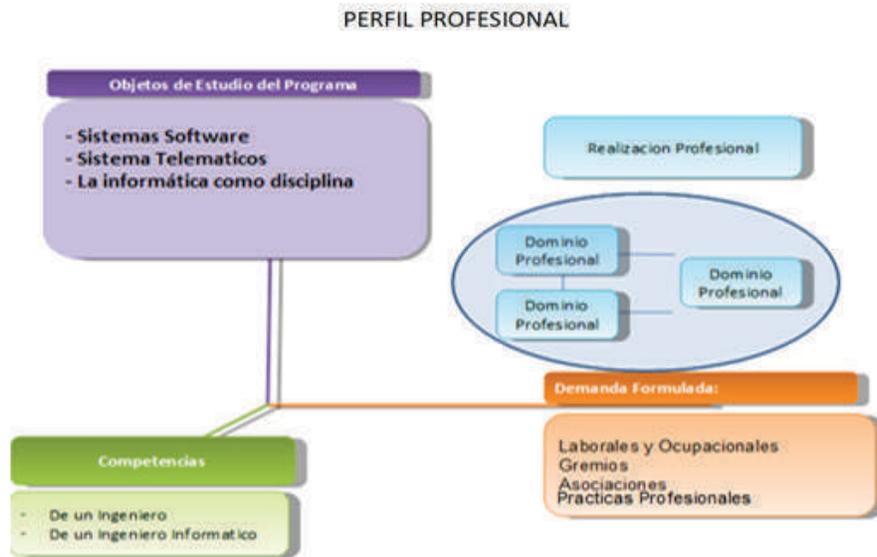


Figura 3: Redacción perfil profesional. Fuente propia

Como se redacta el perfil ocupacional

Se redacta el perfil ocupacional como la tensión entre Objetos de Estudio del Programa, las competencias de un ingeniero e ingeniero en Informática, Realización Profesional (Conocimientos y Cargos) y Demandas Formuladas.



Figura 4: Redacción perfil ocupacional. Fuente propia

¿Qué es dominio disciplinar?

Es la relación entre Áreas de Conocimiento - ACM-, Áreas de Conocimiento y Práctica –Ministerio de Educación Nacional (MEN)- y Objetos de Estudio de formación profesional del programa, constituyendo así, un conjunto de fenómenos (tendencias u obsolescencia), relacionados a cada objeto de estudio con su dominio cognoscitivo, habilidades, relación social y actitudes que pueden ser tratados con métodos, procedimientos, teorías propias de las Áreas de Conocimiento.

A continuación se presentan las relaciones entre Objetos de Estudio de Formación profesional y las Áreas de Conocimiento - ACM-, Áreas de Conocimiento y Práctica –MEN-:

1. Objeto de estudio para la formación profesional: modelos y metodologías aplicados a soluciones informáticas que requieran en desarrollo de software.

• Administración de la información

- Conceptos de gestión de la información
- Bases de datos
- Modelado de datos
- Indexación
- Bases de datos relacionales
- Lenguajes de consulta
- Bases de datos distribuidas
- Diseño de base de datos física
- Data Mining
- Información de almacenamiento y recuperación

• Ingeniería de software

- Procesos de software
- Gestión de proyectos de software
- Herramientas y entornos
- Ingeniería de requisitos
- Diseño de software
- Software construcción
- Software de validación de verificación
- Evolución del software
- Métodos formales
- Confiabilidad software

- **Lenguajes de programación**

- Implementación del lenguaje de programación
- Semántica del lenguaje de programación
- Compiladores e intérpretes
- Sistemas de tiempo de ejecución para la ejecución del programa
- Lenguajes y métodos para escribir las especificaciones del programa
- Pruebas y verificación de los programas

- **Fundamentos para desarrollo de software**

- Modelos de desarrollo de software
- Requisitos de ingeniería
- Arquitectura de software y diseño de alto nivel
- Los procesos de software

- **Validación de información y seguridad**

- Conceptos fundamentales
- Red de seguridad
- Criptografía
- Gestión de riesgos
- Política de seguridad y gobernabilidad
- Forense digital
- Arquitectura de seguridad y administración de sistemas
- Diseño e ingeniería de software de seguridad

- **Plataformas**

- Plataformas web
- Plataformas móviles
- Plataformas industriales
- Plataformas de juegos

- **Entorno social**

- Problemática global, nacional y regional
- Las organizaciones
- Los capítulos de informática
- Ética y normatividad

- **Ciencias básicas de ingeniería**

- Probabilidades
- Estadísticas
- Matemáticas financieras

- **Ingeniería aplicada**

- Modelos matemáticos para la búsqueda, exploración y análisis de información
- Modelos matemáticos como soporte para la toma de decisiones.

el transporte, almacenamiento y manejo de la información.

- **Redes y comunicación**

- Transmisión y comunicación de información
- Modelos
- Protocolos
- Intercomunicación de redes
- Seguridad e integridad de la información

- **Validación de información y seguridad**

- Conceptos fundamentales
- Red de seguridad
- Criptografía
- Gestión de riesgos
- Política de seguridad y gobernabilidad
- Forense Digital
- Arquitectura de seguridad y administración de sistemas
- Diseño e ingeniería de software de seguridad

- **Sistemas operativos**

- Visión general de los sistemas operativos
- Principios del sistema operativo
- Concurrencia
- Programación y despacho
- Gestión de la memoria
- Seguridad y protección
- Máquinas virtuales
- Gestión de dispositivos
- Sistemas de archivos
- Tiempo real y sistemas embebidos
- Tolerancia a fallos
- Evaluación del rendimiento del sistema

- **Arquitectura y organización**

- Lógica digital y sistemas digitales
- Representación de nivel automático de datos
- Organización de la máquina nivel de la Asamblea
- Organización del sistema de memoria y arquitectura
- Interfaz y comunicación
- Organización funcional
- Arquitecturas multiprocesador y alternativa
- Mejoras de rendimiento

- **Entorno social**

- Problemática global, nacional y regional
- Las organizaciones

2. Objeto de estudio para la formación profesional: gestión de comunicaciones para

- Los capítulos de informática
- Ética y normatividad

3. Objeto de estudio para la formación profesional: la informática como disciplina

- **Sentido a la calidad en el manejo y tratamiento de la información**
- **Incorporación de nuevas tecnologías (automatización y sistematización) de la información**
- **Importancia de la Información oportuna, estructurada y organizada de acuerdo a las necesidades del negocio**

Objetivos educativos del programa

Se define los objetivos educativos del programa como la capacidad de actuar a partir de la relación entre los objetos de estudio del programa con la esencia del programa, con las áreas de conocimiento y práctica, como también, la relación de objetos de estudio de formación profesional con las áreas de conocimiento y práctica. A continuación se presentan los objetivos educativos del programa:

Primer objetivo formativo del programa: relación del objeto de estudio del programa con la esencia del programa

Formar profesionales que adquieran la capacidad de formular, especificar, aplicar, distinguir, proponer y comprobar métodos y maneras adecuadas (algoritmos, arquetipos -patrones de diseño-, prototipos, componentes e interfaces software, sistemas informáticos, sistemas telemáticos, arquitecturas y sistemas software) de analizar, diseñar e implantar Sistemas de Información/Conocimiento (Objeto de Estudio del Programa) acorde con la estructuración, la funcionalidad, las operaciones, la definición de los insumos/productos/servicios de la información digital (esencia del programa) en una organización, sistema y contexto.

Segundo objetivo formativo del programa. Relación entre áreas de conocimiento - ACM-, áreas de conocimiento y práctica -MEN- y el objeto de estudio del programa

Formar profesionales que adquieran la capacidad de evaluar, adaptar y decidir por modelos como metodologías que permitan:

- Optimizar el uso de los recursos informáticos, acorde con su disponibilidad y un presupuesto financiero con exigencias de cumplimiento en cuanto a: búsqueda, exploración, análisis y explotación de información, como también, requerimientos de operaciones de cálculo, matemáticas financieras, probabilidades y estadísticas.
- Alinear los sistemas de información/ conocimiento con los requerimientos del negocio, como también, con exigencias de cumplimiento en cuanto a: gestión de estrategias, análisis y diseño de procesos del negocio, requisitos de ingeniería, ingeniería de requisitos.
- Gestionar la infraestructura informática, recursos informáticos y sistemas software con exigencias de cumplimiento en cuanto a: normas ISO/IEEE/ACM/ ITAA, requerimientos y especificaciones en arquitecturas, plataformas, sistemas operativos, redes y comunicaciones, mecanismos de control y protección de la seguridad, como también, procesos administrativos de planeación, organización, dirección y control.
- Justificar el papel de los sistemas de información/conocimiento hacia el interior de una organización con exigencias de cumplimiento en cuanto a: diagnóstico y pronóstico del rendimiento de la estructura, funcionalidad, servicios de una arquitectura computacional, administración de la información y de redes y comunicación.
- Proteger el entorno informático con exigencias de cumplimiento en cuanto a: arquitectura de seguridad y administración de sistemas, red de seguridad, criptografía, gestión de riesgos, política de seguridad y gobernabilidad, como también, formación humana y social como ética y protección de la información.

Tercer objetivo formativo del programa. Relación entre áreas de conocimiento - ACM-, áreas de conocimiento y práctica -MEN- y los objetos de estudio de formación profesional del programa

Formar profesionales que adquieren la capacidad de aplicar protocolos, directivas, reglas, estratégicas de diseño para modelar, simular e implementar sistemas de información / conocimiento a partir de los requerimientos del negocio a nivel de:

- Desarrollo de software con conocimientos en: administración de la información, requisitos de ingeniería, arquitectura de software, procesos de software, lenguajes de programación, prueba y verificación de programas, modelado de datos, análisis y diseño de software
- Desarrollo de sistemas telemáticos con conocimientos en; estructura de redes, transmisión y comunicación de información, modelos, protocolos, criptografía intercomunicación de redes, seguridad e integridad de la información, red de seguridad.

Cuarto objetivo formativo del programa. Relación entre áreas de conocimiento - ACM-, áreas de conocimiento y práctica -MEN- y tercer objeto de estudio de formación profesional del programa

Formar profesionales que adquieren la capacidad de especificar la estructura, propiedades y leyes que regulan el comportamiento sistemas de información/conocimiento (objeto de estudio del programa), para así, desarrollar métodos y procesos para una mejor identificación, validación, estructuración, evaluación, selección, organización (procesamiento), almacenamiento, búsqueda, presentación, movilidad y distribución de la información digital (esencia del programa). Por lo tanto, el profesional del programa está en capacidad de:

- Administrar la información: Manejo, tratamiento de la información (captación, validación, codificación, almacenamiento y transmisión de datos / información / conocimiento), la incorporación de nuevas tecnologías (automatización y sistematización) de la información, la importancia de la información oportuna, estructurada y organizada de acuerdo a las necesidades del negocio.
- Lenguajes de programación, fundamentos para el desarrollo de software: Diseño, expresión (Formal / Estructurada), análisis y pruebas de algoritmos
- Ingeniería de software y diseño e ingeniería de software de seguridad: Análisis, Diseño, Implantación y Pruebas de Sistemas de Información / de Conocimiento

Quinto objetivo formativo del programa. Participación en investigación

Formar profesionales capaces de participar en proyectos de investigación y gestión de proyectos interdisciplinarios que involucren sistemas de información/conocimiento.

Núcleo problémico

Un núcleo problémico se define como un conjunto de situaciones, discusiones y reflexiones (¿cómo es?, ¿cómo ha sido? y ¿cómo debe ser?), tomadas de las demandas sociales que fortalece la fundamentación y la formación profesional, como también, enriquecen los objetos de estudio de cada uno de los espacios académicos del programa.



Figura 5: Definición de núcleo problémico. Fuente propia

Ejes de formación

El eje de formación se define como el conjunto de objetos de formación derivados de las Tensiones entre objetivos educativos del programa, dominio de estudio del programa (dominio de estudio de la informática), núcleos problémicos y áreas de formación de la Facultad de Ciencias y Tecnologías.

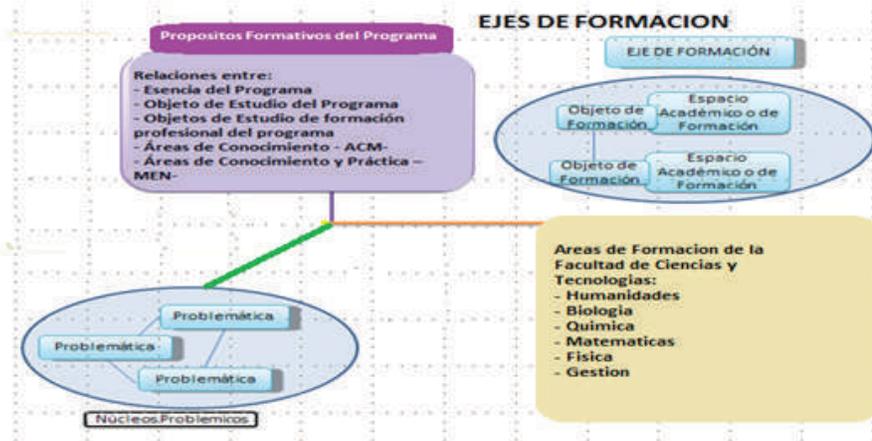


Figura 6: Definición de ejes de formación. Fuente propia

Objeto de estudio de un espacio académico o de formación

Se debe conceptualizar la estructura, las funciones, insumos/productos/servicios del objeto que se estudia ya sea por definición o por reflexión. Esta conceptualización se tensiona con el núcleo problemático del programa y del eje de formación a que pertenece el espacio académico o de formación.

El objeto de estudio, entonces, es lo que quiere-saber o lo que debe-saber un estudiante; dentro de un contexto real que se quiere o se debe aprehender respondiendo las preguntas problematizadoras del espacio académico a partir de: ¿Qué es?, ¿Cómo es?, ¿Para qué es?

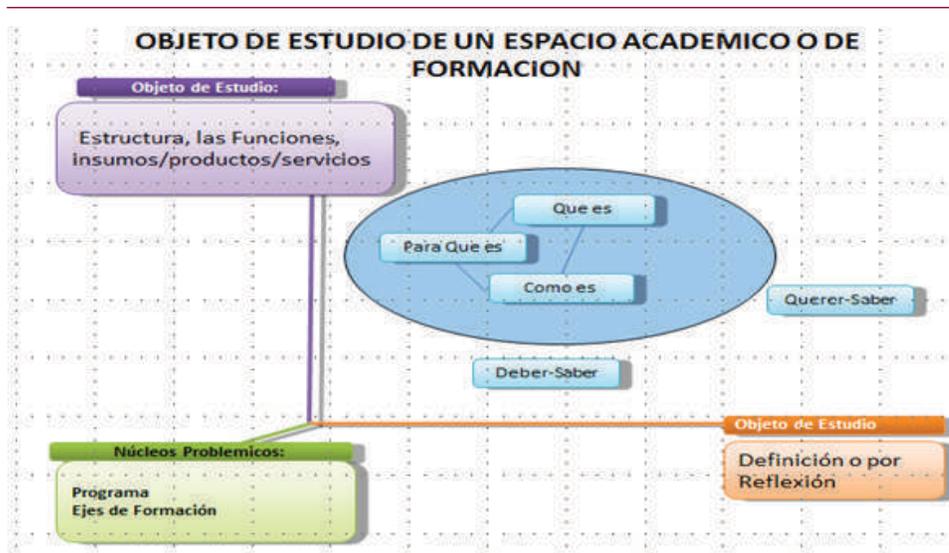


Figura 7: Definición de un objeto de estudio de un espacio académico. Fuente propia

Configuración del espacio académico

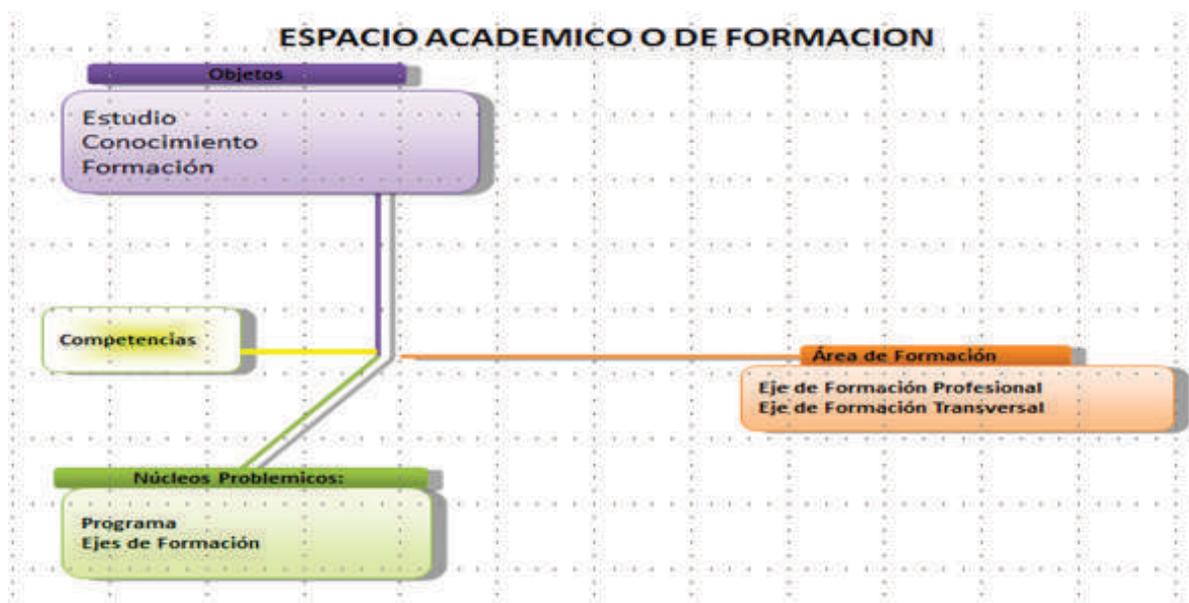


Figura 8: Espacio académico o de formación. Fuente propia

Nombre del espacio académico

Eje de formación

Núcleo problemático

Objetos del espacio académico

Objetos formación

Objetos de conocimiento

Objetos de estudio

Cadena conceptual (objetos de conocimiento y de formación)

Competencias

Acción + Objeto+ Contexto

Cadena conceptual. Un espacio académico debe ser visto como un elemento o eslabón de una cadena donde el enlace de entrada son conocimientos previos (competencias, conceptos), el ámbito conceptual son los conceptos a tratar (a partir de los objetos de conocimiento y de formación) y el enlace de salida es la preparación para aprendizajes posteriores.

Tabla 3

Conocimientos previos	Ámbito conceptual	Preparación de conceptos
Es importante conocer los saberes de los estudiantes para tomarlos en cuenta como puntos de partida de los aprendizajes y actividades que queremos desarrollar y promover.	Se establecen los conceptos a tratar. Estos conceptos surgen de los objetos (conocimiento, formación).	Como preparación para aprendizajes posteriores.

Conclusiones

Se puede desarrollar la identidad del programa mediante el desarrollo de las actividades:

Tabla 4

No	ACTIVIDAD
1	Definición de la esencia del programa
2	Definición del objeto de estudio del programa
3	Establecer los objetos de formación del programa
4	Desarrollo de demandas sociales
5	Redactar el dominio disciplinar
6	Redactar los propositos formativos del programa
7	Desarrollo de los núcleos problémicos del programa.
8	Documentar los ejes de formación del programa
9	Definir el objeto de estudio de cada uno de los espacios académico o de formación del programa
10	Documentar el espacio académico como resultado de un proceso curricular

Se presenta la forma de redactar los objetos (estudio, formación, de conocimiento) de un programa con su respectivo desarrollo, pero, se debe tener en cuenta que esta redacción debe ser en conjunto y producto de la sin energía de los docentes con los coordinadores del programa.

En este artículo se declara las demandas sociales como las condiciones y necesidades actuales y futuras de modernización como fundamentación del conocimiento, como la aplicación y adquisición de competencias hacia el interior del programa esto implica un constante oteo de las demandas futuras (tendencias o desarrollos futuros de la disciplina), demandas realizadas (objetos de conocimiento y disciplinares) , demandas formuladas (consultas con gremios, egresados, periódicos, asociaciones, mercado laboral en la

web, trabajo comunitario, prácticas profesionales, por ende, debe ser una preocupación constante de las funciones sustantivas de cada programa (académicas, proyección social, investigación) la actualización de las demandas sociales.

Con la definición de núcleo problémico permite hacia el interior de un programa académico la reflexión, como el enriquecimiento, de los objetos de estudio de cada uno de los espacios académicos del programa.

También, en este artículo se define los objetivos educativos del programa como la capacidad de actuar a partir de la relación de los objetos de estudio del programa con las esencia del programa, relación entre áreas de conocimiento - ACM-, áreas de conocimiento y práctica -MEN- y el objeto de estudio del programa, áreas de conocimiento - ACM-, áreas de conocimiento y práctica -MEN- y los objetos de estudio de formación profesional del programa para presentar la forma como se adquieren una serie de capacidades para la formación profesional.

Con la experiencia conceptual adquirida se define el eje de formación es la secuencia (como producto de una cadena conceptual y dominio de conceptos) de espacios académicos donde cada uno de ellos soluciona una problemática del núcleo problémico.

El plan de estudios representa la tensión entre espacios académicos, áreas de formación, el contexto, y el perfil profesional.



Figura 9: Plan de estudios producto de tensiones. Fuente propia

REFERENCIAS

- Association for Computing Machinery – ACM. (2013). *Que es ACM*, Recuperado de: <http://www.acm.org/about>
- Association for Computing Machinery – ACM. (2012a). *Computer Science Curricula 2013 Strawman Draft* (February 2012), Recuperado de: <http://www.acm.org/about>
- Asociación Colombiana de Ingenieros –ACOFI. (2010). *Revista Educación en Ingeniería*. Recuperado en: <http://www.acofi.edu.co/publicaciones/revista/>
- Arboleda, O. y Lopera, D. (2002). *Objetos de conocimiento. Textos y argumentos*, 4, Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- Barchini, G. (2005). Una disciplina bio-psico-socio-tecno-cultural. *Revista Ingeniería Informática*. Recuperado en: <http://inf.udec.cl/~revista/ediciones/edicion12/articulo%2012-3.pdf>
- Consejo Nacional de Ocupación – CON. (2013). *Observatorio laboral y ocupacional + trabajo.*, Recuperado en: <http://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/CnoQueEs>
- Deciencias. (2013). *Objetivos educativos y desarrollo de capacidades*. Recuperado en: www.deciencias.net/ambito/disenoud/deaula/docs/ojetivos.doc
- EICE. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. (2012). *Libro Blanco de la Titulación de la Ingeniería en Informática*, Recuperado en: https://www.academia.edu/23844581/El_libro_blanco_de_la_Ingenier%C3%ADa_en_Inform%C3%A1tica_el_proyecto_EICE
- ETIC. (2013). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo de los Sectores Electrónica, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* (ETIC), Recuperado en: http://www.fiti.gov.co/Images/Recursos/5_Plan_Nacional_de_CTI.pdf
- Heckhausen, H. (1975). *Algunos acercamientos a la interdisciplina: Disciplina e Interdisciplinariedad*, en Apostel L., et al: *Interdisciplinariedad. Problemas de la enseñanza e investigación en las universidades*. México: ANUIES.
- Irigoin, M y Vargas, F. (2002). *Competencia laboral. Manual de conceptos, métodos y aplicaciones en el sector salud*. Montevideo: CINTERFOR.

-
- ITAA. (2013). *Information About the ITAA*, Recuperado en: <http://jobsearchtech.about.com/od/careersintech/p/ITDefinition.htm>
- Jiménez, L. (2002). *Objetos de estudio. Textos y Argumentos*. Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- Maestro (2012). *Documento Maestro de condiciones programas informáticos*.
- Ministerio de Educación Nacional, MEN. (2003). Resolución 2773 de 2003. Recuperado en: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-86417_Archivo_pdf.pdf
- Parra, E. (2010). Las ciencias básicas en Ingeniería de Sistemas: justificaciones gnoseológicas desde los objetos de estudio y de conocimiento. *Revista Educación en Ingeniería*. 10, 74-84.
- Salazar, N. (2002). *Objetos de formación. Textos y Argumentos*, 4, Medellín: Fundación Universitaria Luis Amigó.
- USTA. (2004). *Política curricular Universidad Santo Tomas de Aquino*. Bogotá.