

# INTERRELACIÓN UNIVERSIDAD-SOCIEDAD EN EL DESARROLLO DE LOS PLANES DE ESTUDIO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA EN MATANZAS.

**Dr.C. Julio A. Telot González<sup>1</sup>, M.Sc María E. Benítez Cejas<sup>2</sup>, M.Sc. Roger Pérez  
Chávez<sup>3</sup>**

*1. Doctor en Ciencias Técnicas, Profesor Titular, Decano de la  
Facultad de Informática, Universidad de Matanzas "Camilo  
Cienfuegos", Carretera Varadero Km 3, Matanzas, Cuba.*

*2. Master en Ciencias, Profesora Auxiliar, Vicedecana de la  
Facultad de Informática, Universidad de Matanzas "Camilo  
Cienfuegos", Carretera Varadero Km 3, Matanzas, Cuba*

*3. Master en Ciencias, Profesor Auxiliar, Jefe de Departamento  
de Informática, Facultad de Informática, Universidad de  
Matanzas "Camilo Cienfuegos", Carretera Varadero Km 3,  
Matanzas, Cuba*

## **Resumen.**

Se muestra el trabajo desarrollado para la elaboración y presentación el Plan de Estudios D de Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", en especial su Presentación y Discusión Pública de dicho Plan ante representantes de los Organismos de la Administración Central del Estado, sobre todo los más frecuentes empleadores, egresados, estudiantes y profesores de la carrera. Se analiza la importancia de la incorporación de las entidades del territorio a la conformación de los currículos propio, optativo y electivo del Plan de Estudios, así como el resultado del Trabajo metodológico llevado a cabo para conformar dicho Plan. Se incluye como resultado la presentación de las características de la formación de la carrera a los futuros empleadores, donde el trabajo conjunto de las entidades fue de suma importancia para contribuir al perfeccionamiento de la carrera.

***Palabras claves:*** *Plan de Estudio; Informática; Formación.*

---

## **Introducción.**

Los estudios de Ingeniería Informática actuales tienen su antecedente más directo en la carrera de Ingeniería en Sistemas Automatizados de Dirección Técnico Económico (SAD -TE) creada en 1976, en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (ISPJAE), partiendo de que un especialista en esta esfera comenzaba a ser necesario a la economía del país, dada, entre otros factores, la cantidad de máquinas computadoras electrónicas y otros medios técnicos de computación en el país. Este especialista poseía un perfil amplio en su formación, que pretendía abarcar todo lo que tenía que ver con la automatización de los sistemas de información y de toma de decisiones para la gestión y los procesos tecnológicos (PT).

El primer Plan de estudios que se aplicó fue el llamado "A", dirigido a la automatización de los procesos en empresas y dentro de esta se inclinaba hacia los procesos industriales, con el enfoque integral que definían los llamados Sistemas Automatizados de Dirección.

Los primeros planes de estudios estuvieron basados en la experiencia de los países socialistas, la realidad cubana del momento, la influencia de la Facultad en la cual estaba ubicada la especialidad y la experiencia de los que la diseñaron (AUTORES 2007).

Esta carrera en sus inicios tenía la característica de que su componente práctico era bajo, estaba basado fundamentalmente en las computadoras IRIS 10, CID 201B y en algunos casos, máquinas del Sistema Unificado de Máquinas Computadores Electrónicas (SUMCE), por ejemplo la EC-1022, mientras que los lenguajes más usados, tanto en el análisis como en el diseño, eran FORTRAN, COBOL, ALGOL, LEAL, Código de máquina (PÉREZ MONTEAGUDO *et al.* 1980).

El trabajo que se presenta muestra el trabajo desarrollado para la elaboración y presentación del Plan de Estudios D de Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", desde el estudio del Plan aprobado nacionalmente hasta la Presentación y Discusión Pública de dicho Plan con sus variantes ante representantes de los Organismos de la Administración Central del Estado, sobre todo los más frecuentes empleadores, egresados, estudiantes y profesores de la carrera. Se analiza la importancia de la incorporación de las entidades del territorio a la conformación de los currículos propio, optativo y electivo del Plan de Estudios, así como el resultado del Trabajo metodológico llevado a cabo para conformar dicho Plan. Esta tarea posee especial importancia para que las universidades asuman la actualización continua de los contenidos de sus programas académicos, a través de los requerimientos del territorio, la flexibilidad de que los estudiantes incorporen oportunidades novedosas de aprendizaje y se adquiera una cultura general acerca de la elaboración y aplicación de Planes de Estudio de carreras universitarias por parte de todos los miembros de la Sociedad. Se incluye como resultado la presentación de las características de la formación de la carrera a los futuros empleadores, donde el trabajo conjunto de las entidades fue de suma importancia para contribuir al perfeccionamiento de la carrera y así lograr un profesional de la Informática con una alta preparación técnica, elevados valores humanos y revolucionarios, así como una mayor vinculación con el desarrollo de la sociedad en la provincia.

## **Desarrollo**

### **Características anteriores y actuales de los Planes de Estudio.**

Los Planes de Estudio que se aplican o se elaboran en la actualidad se caracterizan por la Esencialidad (desarrollo de los contenidos que poseen una mayor perdurabilidad en el tiempo y constituyen una base fundamental para alcanzar los objetivos fundamentales del profesional), Menor presencialidad (menos cantidad de horas de clases, en función de elevar el trabajo independiente y la actividad investigativa-laboral) y Mayor flexibilidad (adecuación de contenidos según las características de la universidad, el territorio y otros derivados de otros factores).

En el caso de Ingeniería Informática, los Planes de Estudio C y C' fueron avanzando con cambios, entre otros de:

- Nombres de asignaturas con mayor generalidad para que sean válidos aún cuando existan cambios importantes.
- Mayor peso a lo referente a transmisión de datos y redes de computadoras.
- Enfoque de la disciplina de Sistemas Digitales y Aseguramiento Básico de Programas para que los egresados sean capaces de asesorar en la compra de hardware.

- Disminución de énfasis en la disciplina de Informática Industrial.

Por otra parte, las formas de Planes de Estudio de Ingeniería Informática que se han aplicado en la Educación Superior hasta el año 2008, han sido:

- Curso Regular Diurno (CRD).
- Curso Regular por Encuentros (CRE)
- Universalización (sólo en Ciudad de La Habana)
- Universidad de las Ciencias Informáticas, con régimen de internado para estudiantes procedentes de todo el país, que posee condiciones productivas que posibilitan muy alta dedicación al estudio y al trabajo.

A partir del año 2008 se consideran, como Modalidades del Plan de Estudio:

- Presencial
- Semipresencial (incluye todo lo relacionado con los conocidos Cursos para Trabajadores, en todas sus variantes)

### **Elaboración de los Planes de Estudio D de Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos".**

A partir del año 2007 se comenzó a desarrollar la instrumentación del Plan de Estudio D de Ingeniería Informática en la provincia de Matanzas. Este Plan, finalmente aprobado en julio del año 2008, fue analizado en Colectivo de Carrera con una activa participación de profesores y estudiantes, así como analizado en Reuniones Metodológicas del Departamento de Informática de la Facultad de Informática. Uno de los resultados más importantes obtenidos a partir de todo este proceso fue la propuesta de currículo propio y optativo.

Para lograr este resultado tuvo una relevancia especial la selección de los Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) más significativos para adecuar el Plan de Estudios a las características del territorio(TUNING 2007), en este caso fueron considerados los organismos y entidades que se relacionan:

- CIMEX (existe una Unidad Docente en conjunto con esta entidad desde el año 2007)
- CubaRon (existen alumnos como parte de una Unidad Docente más general desde el año 2002)
- Joven Club de Computación y Electrónica

- Entidades del Ministerio Informática y Comunicaciones (DESOFT, ETECSA, COPEXTEL, Correos, Radio Cuba, Oficina Seguridad de Redes, Oficina de Informatización)
- Ministerio del Interior (MININT)
- Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (MINFAR)
- Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" (UMCC), en especial las Vicerrectorías de Economía, Administración, Investigaciones y Postgrado.
- Ministerio de la Construcción (MICONS), en especial el Grupo Empresarial de la Construcción en Matanzas (GECMA) y la Empresa de Proyectos de Ingeniería y Arquitectura de Matanzas (EMPAI).
- Gobierno Provincial de Matanzas.
- Delegación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
- Escuela de Hotelería y Turismo (EHTV).
- Grupo de Electrónica para el Turismo (GET)
- Delegación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS)

Estos sectores participaron en distintas etapas y en abril de 2009 fueron invitados a la Defensa Pública del Plan de Estudios, evento realizado que consolidó y logró un consenso en la forma de desarrollar el Plan de Estudio D de Ingeniería Informática en la Universidad de Matanzas.

### **Aspectos del Perfil del Profesional considerados.**

Para poder elaborar el Plan de Estudio D de Ingeniería Informática que se aplica en la provincia de Matanzas, se consideraron aspectos tales como el Modelo del Profesional, donde se destaca en primer lugar que se formen profesionales integrales comprometidos con la Revolución, cuya función es desarrollar los procesos relacionados con los sistemas informáticos en las organizaciones, así como obtener un incremento en la eficacia y la eficiencia de su funcionamiento con técnicas que le permiten analizar el entorno para delimitar los procesos computacionales, la información a procesar, las interrelaciones correspondientes y la gestión de proyectos informáticos con un alto nivel de profesionalidad. Otro aspecto a considerar es el necesario conocimiento tecnológico y de organización y dirección de procesos y entidades y una sólida formación tecnológica que se ocupe de la captación, transmisión, almacenamiento, procesamiento, protección y presentación de la información mediante el uso eficiente de computadoras y otros medios.

Los modos de actuación del profesional de Ingeniería Informática están asociados con los procesos relacionados con el desarrollo y explotación de un sistema informático, así como la autogestión del aprendizaje en correspondencia con el carácter sistemático de los avances en la tecnología informática. La esfera de actuación comprende los procesos del ciclo de vida del sistema informático, la explotación de sistemas y herramientas de desarrollo, desempeñando diferentes roles en el equipo de desarrollo, así como la gestión del conocimiento y la capacitación. Desempeña su actividad profesional en un amplio espectro de organizaciones.

El ingeniero informático requiere de habilidades en ingeniería de software, las técnicas de programación de computadoras, la tecnología asociada al funcionamiento de los medios de cómputo y de comunicaciones, la inteligencia artificial, métodos matemáticos y otros espacios de aplicación informática. También necesita una sólida formación en elementos de gestión de las organizaciones, y la dirección, así como los conocimientos básicos adquiridos en función de la defensa.

### **Resultados de la adecuación de los Planes de Estudio de Ingeniería Informática.**

Uno de los puntos de partida que hubo que considerar, tanto dentro de la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" como por parte de los OACE, ha sido la existencia de varios currículos dentro del Plan de Estudios: el currículo Base (de obligatorio cumplimiento a nivel nacional), el Propio (cada Centro de Educación Superior lo decide) y el Optativo-Electivo (se hacen ofertas a los estudiantes para su elección que, en el caso de las electivas, el estudiante puede incluso seleccionar fuera del menú de la Carrera).

El núcleo del análisis con los OACE estuvo centrado en los currículos Propio y Optativo-Electivo. En el caso de las asignaturas propias se analizó la variante propuesta por el ISPJAE y se consideró hacer un mayor énfasis en Ingeniería de Software, por lo que fue elaborada una nueva opción con esta consideración. Otra característica aprobada fue el incremento del Componente Profesional en la carrera desde segundo año.

El trabajo más notorio fue realizado en la definición del currículo Optativo-Electivo, donde se contaba con un fondo de diez asignaturas optativas y una electiva. Para la definición de ese currículo fueron consideradas las premisas siguientes:

- Definir las asignaturas por disciplinas (en principio se llegó a 21 asignaturas, de las cuales se seleccionen 10).
- Fortalecer la disciplina principal integradora con el desarrollo actual de la Ciencia y la Tecnología.
- Incluir apoyo a las líneas de investigación de la Facultad de Informática.
- Considerar necesidades del territorio (a partir de vínculos anteriores y de la presentación pública)

- Considerar interdisciplinariedad para trabajos de investigación.
- Que existan pocos aspectos de precedencia para lograr una mayor flexibilidad en la elección..
- Oferta de las asignaturas en diferentes momentos de la carrera para que el estudiante pueda optar por ellas en diferentes oportunidades.

A partir de todo lo anterior, se llegó a una propuesta que considera las siguientes asignaturas:

- Optativa I (56 h) (Lenguajes de Programación, Tecnologías Avanzadas de Programación I, Lenguajes de Modelación, Reconocimiento de Patrones) – Semestre 6
- Optativa II (56 h) (Bases de Datos Avanzadas, Lenguajes de Modelación, Diseño Gráfico por Computadoras) – Semestre 7
- Optativa III (42 h) (Tecnologías Avanzadas de Programación II, Calidad de Software, Programación y Mantenimiento de Servidores) – Semestre 7
- Optativa IV (42 h) (Técnicas de Compilación, Comercio Electrónico, Instalación y Gestión de Redes) – Semestre 7
- Optativa V (70 h) (Herramientas CASE, Procesamiento de Lenguaje Natural, Máquinas Computadoras Avanzadas) – Semestre 8.
- Optativa VI (56 h) (Tecnologías Avanzadas de Programación I, Ingeniería de Software Web, Reconocimiento de Patrones, Diseño Gráfico por Computadoras) – Semestre 8.
- Optativa VII (56 h) (Lenguajes de Programación, Laboratorio de Pruebas, Programación Descriptiva, Sistemas Operativos Avanzados) – Semestre 8.
- Optativa VIII (42 h) (Técnicas de Compilación, Calidad de Software, Programación y Mantenimiento de Servidores) – Semestre 9
- Optativa IX (42 h) (Tecnologías Avanzadas de Programación II, Comercio Electrónico, Instalación y Gestión de Redes) – Semestre 9
- Optativa X (42 h) (Redes Neuronales y Algoritmos Genéticos, Bases de Datos Avanzadas) – Semestre 9.

Para llegar a estos resultados las tareas más significativas realizadas fueron:

- Propuesta de currículo propio.
- Propuesta de asignaturas optativas (con un título general y una definición inicial). Cada colectivo de disciplina hizo cuatro propuestas (Ingeniería y Gestión de Software, Inteligencia Artificial, Infraestructura). Otras se definieron en el departamento y solicitaron a otras áreas.
- Análisis con los OACE de las propuestas realizadas y obtención de criterios de los mismos. Esta actividad ofreció frutos considerables ya que se enriqueció el resultado final.

El momento culminante fue la Defensa Pública del Plan de Estudios D, efectuada el 29 de abril de 2009 en la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" con la presencia de representantes de los OACE, profesores y estudiantes de esta Universidad, donde se intercambiaron criterios y se observaron las responsabilidades que tendrían en el futuro desarrollo y adecuación del Plan de Estudios.

### **Conclusiones.**

Los aspectos fundamentales que se observan a partir del desarrollo del trabajo fue la necesidad de realizar los análisis de los currículos de los estudiantes a nivel de colectivos de carrera, disciplina, departamento y año. Otro aspecto relevante fue que a medida que se avanzaba en la definición de los Planes de Estudio, se observaba un incremento del sentido de pertenencia de los OACE con relación al proceso docente educativo y la formación del Ingeniero Informático. Es de vital importancia una adecuada selección de los OACE a trabajar, para lo que resultó decisiva la experiencia de trabajo conjunto a través de unidades docentes y otras vías (incluyendo la conversación o presentación individualizada a manera de motivación con máximos dirigentes de los OACE); estos OACE tuvieron una sistemática participación en la Definición de los Planes de Estudio. Por otra parte, este proceso no se considera terminado, ya que puede considerarse iterativo e incremental, es decir, perfeccionable con el paso del tiempo ya las experiencias conjuntas.

### **Bibliografía.**

AUTORES, C. D. *Plan de Estudios D de Ingeniería Informática*. SUPERIOR, M. D. E., MES, 2007. 251.

PÉREZ MONTEAGUDO, F.; J. TELOT GONZÁLEZ, *et al. Introducción a la Computación*. Habana, Cuba, Pueblo y Educación, 1980. 801 p.



TUNING, P. *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*.  
Bilbao, España, Universidad de Deusto, Universidad de Groningen, 2007. 429 p.  
978-84-9830-078-9