



Renovación del Registro Calificado.

Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.

Pontificia Universidad Javeriana Cali.

Febrero 2011



Prefacio

Este documento presenta los resultados del proceso de Autoevaluación realizado por la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Pontificia Universidad Javeriana Cali durante el año 2010. Los resultados de dicha evaluación han sido organizados de tal manera que se demuestre el cumplimiento de los estándares mínimos de calidad exigidos para los programas de pregrado en ingeniería de acuerdo con el **decreto 1295** del 20 de abril de 2010.

Siguiendo los lineamientos del anterior decreto, este documento se encuentra organizado de acuerdo a las condiciones de calidad que debe cumplir tanto el programa académico como la institución. Dichas características incluyen:

- Justificación del programa.
- Contenidos curriculares.
- Investigación.
- Relación con el sector externo.
- Personal docente.
- Medios educativos.
- Infraestructura física.
- Mecanismos de selección y evaluación de los estudiantes y profesores.
- Estructura administrativa y académica.
- Mecanismos de autoevaluación y autoregulación.
- Seguimiento a los egresados.
- Bienestar universitario.
- Recursos Financieros.

Por cada característica de calidad se evalúan los criterios exigidos por la norma. Dicha evaluación está debidamente sustentada por los documentos que se encuentran referenciados en la bibliografía al final de este documento.

*Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.
Pontificia Universidad Javeriana Cali.
Enero 2011.*

Índice general

I	Condiciones de Calidad del Programa	9
1.	Denominación del Programa	11
2.	Justificación del Programa	13
2.1.	Justificación de la existencia del Programa	13
2.2.	Necesidades del Medio	14
2.3.	Estado Actual de la Disciplina	15
2.4.	Rasgos Distintivos del Programa	16
3.	Contenidos Curriculares	17
3.1.	Fundamentación teórica del programa	17
3.1.1.	Plan de Estudios 2005	17
3.1.2.	Áreas Temáticas	18
3.1.3.	Objetivos de Formación	19
3.2.	Competencias y Perfiles	20
3.2.1.	Los Perfiles del Programa	23
3.2.2.	Perfil de Egreso	24
3.3.	Plan de Estudios	24
3.3.1.	Componentes Curriculares	24
3.3.2.	Plan de Estudios	27
3.4.	Interdisciplinariedad	29
3.5.	Flexibilidad Curricular	34
3.6.	Pedagogía y Didáctica	35
3.7.	Contenido General de las Actividades Académicas	36
3.8.	Competencias Comunicativas en Segunda Lengua	40
4.	Investigación	41
4.1.	Formación Investigativa	41
4.2.	Uso de las TICs	44
4.3.	Productos de Investigación	47
4.4.	Políticas Institucionales	53
4.5.	Organización del Trabajo Investigativo	54
4.6.	Vinculación de los profesores al proceso Investigativo	55
4.7.	Grupos, Áreas y Líneas de Investigación	58
4.8.	Proyectos de Investigación	58

5. Relación con el Sector Externo	59
5.1. Plan de Relación con el Medio	59
5.2. Impacto Social	62
5.2.1. Responsabilidad Social	65
5.3. Resultados Alcanzados	66
6. Personal Docente	69
6.1. Profesores del Programa	69
6.1.1. Desarrollo Profesoral.	71
6.1.2. Interacción con las Comunidades Académicas.	73
6.1.3. Estímulos a la Docencia, Investigación, Extensión, Proyección Social y a la Cooperación internacional	75
6.2. Criterios de Selección y Vinculación de Profesores	76
6.2.1. Estatuto Profesoral.	77
7. Medios Educativos	81
7.1. Material Bibliográfico	81
7.2. Equipos y Aplicativos Informáticos	82
7.3. Interconectividad	82
7.4. Laboratorios	83
7.5. Escenarios de Práctica	83
8. Infraestructura Física	87
8.1. Recurso Bibliográfico.	88
8.2. Servicios Informáticos en la Universidad.	88
II Condiciones de Calidad de Carácter Institucional	89
9. Mecanismos de Selección y Evaluación	91
9.1. Selección y Evaluación de Profesores	91
9.2. Selección y Evaluación de Estudiantes	91
9.3. Deserción Estudiantil	93
9.3.1. Consejería Académica	94
9.3.2. Apoyos Económicos y Becas	95
9.4. Permanencia en el Programa.	96
10. Estructura Administrativa y Académica	97
10.1. Organización y Personal.	98
10.2. Mecanismos de Gestión de los Contenidos Curriculares.	99
10.3. Mecanismos de Gestión de las Experiencias Investigativas	101
10.4. Sistemas de Información y Comunicación	101

10.4.1. Mecanismos de Comunicación.	104
11. Autoevaluación	105
11.1. Autorregulación del Programa.	105
11.2. Planeación Institucional.	108
12. Programa de Egresados	109
12.1. Políticas de Proyección del Programa	109
12.2. Seguimiento a los Egresados	109
12.3. Intercambio de Experiencias Profesionales e Investigativas	111
13. Bienestar Universitario	113
13.1. Políticas de Bienestar Universitario	113
13.2. Plan de Bienestar	113
14. Recursos Financieros	117
14.1. Plan de Inversiones	118
Bibliografía	123

Parte I

Condiciones de Calidad del Programa

Denominación del Programa

Ingeniería de Sistemas surgió como carrera el 9 de Agosto de 1984 bajo la denominación de “Ingeniería de Sistemas con Énfasis en Procesos Industriales”, constituyéndose en el segundo programa de Ingeniería que se ofreció en la Facultad de Ingeniería. Su primer director fue el Ing. P. Álvaro Enrique Álvarez, S.J.

En el año 1989, se cambia la denominación académica del programa a “Ingeniería de Sistemas y Computación”, y se aprueba con resolución No 0450 del 28 de febrero de 1.989. El código de registro ante el ICFES es el No 1702400300076001111004.

Justificación del Programa

2.1. Justificación de la existencia del Programa

La denominación del programa, “Ingeniería de Sistemas y Computación”, plantea el doble propósito de formación en computación desde dos puntos de vista, el de la ciencia y el de la ingeniería. Como ciencia, la computación busca entender qué se puede concebir como procedimiento, cuáles son las leyes que rigen su construcción, qué propósitos son logrables mediante procedimientos, qué es una etapa atómica de un procedimiento; dado un propósito, cuál es el mínimo de etapas de cualquier procedimiento que lo obtiene, etc. Como ingeniería, por otro lado, busca indagar sobre la construcción de dispositivos, mecanismos, astucias, que pueden facilitar u optimizar el diseño de un procedimiento.

La computación como el dominio de lo calculable automáticamente mediante símbolos ha privilegiado una concepción instrumental de la ingeniería asociada con la disciplina: herramienta eficiente de procesamiento de información. La construcción de procesadores de información ha marcado, especialmente en Colombia, el desarrollo de la computación, tanto en la industria como en la academia. La casi totalidad de programas de ingeniería de sistemas tiene esta orientación; igualmente, la gran mayoría de grupos de investigación del programa ETI de Colciencias. La orientación en docencia y en investigación privilegia el *método* de organización y gestión para construcción o implantación del software.

La anterior visión instrumental de la computación, si bien es de innegable importancia y ha dado lugar a una industria nacional de software para cubrir necesidades empresariales de información, puede ver su impacto claramente disminuido ante la nascente realidad de la última década: la inmersión de la computación en el mundo físico, que incluye, en particular, la computación como modelo de fenómenos físicos. Bajo esta visión la ingeniería de la computación ya no es entendible como procesamiento de información; es una construcción simbólica o material cuyo comportamiento se *acopla* al de un sistema físico. Puede ser un *simulador* o *diagnosticador* cuya operación se adapta a configuraciones cambiantes del mundo físico en el que está inmerso, y que también, significativamente, puede *interactuar* para modificar el comportamiento de éste. Es esta visión de la computación, ausente de las preocupaciones de la gran mayoría de departamentos académicos en Colombia, es la que constituye el fundamento de las actividades científicas, de ingeniería y de docencia del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana Cali. Lo central en ella es la noción de *modelo*: representación precisa del comportamiento de un sistema.

La formación en la mencionada concepción de la computación, tuvo en el programa su origen en el documento de propuesta curricular en “Computer Science” definida por la IEEE/ACM en 2001

(revisada en 2008), articulada alrededor de 14 áreas temáticas. Central en esta propuesta es la construcción de la competencia en modelamiento, entendida como, primero, “demostrar conocimiento y comprensión de aspectos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la ciencia de la computación y las aplicaciones de software” y, segundo “usar ese conocimiento y comprensión en el modelado y diseño de sistemas basados en computador [...]”. Además de seguir estas 14 áreas temáticas, junto con las competencias que busca formar, el programa refuerza la orientación hacia la nueva tendencia de la computación que se mencionó, mediante dos áreas de énfasis: (1) animación y sistemas interactivos, y (2) computación orientada a la red. En el primero se considera la construcción de modelos de sistemas que despliegan variadas dimensiones de interacción, tales como videojuegos y, en el segundo, de aquellos cuya arquitectura de interacción es cambiante, como en los dispositivos móviles. En investigación, la casi totalidad de las actividades de los grupos de investigación relacionados con el programa (Avispa, Destino, GAR) se enmarca en la búsqueda de formalismos más precisos y herramientas más eficaces para la especificación, verificación y construcción de modelos de sistemas en distintos campos de la ciencia y la ingeniería.

Adicionalmente, el programa ha establecido como meta contribuir al mejoramiento de la calidad del software en Colombia. En la visión del programa esta meta se articula también alrededor de la necesidad de construir modelos de software rigurosos. Rigor en la gestión del proceso de construcción, como en las metodologías y herramientas tradicionales (cursos de “procesos de ingeniería de software” y de “Desarrollo de software a gran escala”), y además, por sobre todo, en la concepción de modelos que permitan verificar formalmente las propiedades de los sistemas que representan (cursos de “Introducción al modelado de sistemas” y de Desarrollo formal de programas”).

2.2. Necesidades del Medio

Como se mencionó, la estructura curricular del programa tuvo su origen en el documento de propuesta curricular en “Computer Science” definida por la IEEE/ACM en 2001 (revisada en 2008), articulada alrededor de 14 áreas temáticas. El programa, además, busca enfatizar dos áreas: (1) animación y sistemas interactivos, y (2) computación orientada a la red. En el primero se considera la construcción de modelos de sistemas que despliegan variadas dimensiones de interacción, tales como videojuegos y, en el segundo, de aquellos cuya arquitectura de interacción es cambiante, como en los dispositivos móviles. A lo que se apunta es a la creación y consolidación de una industria de software nacional distinta a la tradicional orientada a los procesos de información de la empresa. Se trata de una industria que considere el desarrollo de software para los nuevos dispositivos móviles y para sistemas que interactúan con el mundo físico. En éstos es fundamental que las propiedades del software sean *verificables*. El documento de IEEE/ACM, en su versión de 2008 reconoce en esto un cambio fundamental de la computación, que describen como “The pervasive nature of net-centric computing”, que enfatiza interacción humano-computadora, concurrencia y aspectos de seguridad, en los que destacan “Security [...] often applies also to such matters as reliability. Software engineering tools (or even user applications) have to work together seamlessly”. En el documento de 2008 se mantienen las mismas áreas temáticas, “Discrete Structures, Human-Computer Interaction, Programming Fundamentals, Graphics and Visual Computing, Algorithms and Complexity,

Intelligent Systems, Architecture and Organization, Information Management, Operating Systems, Social and Professional Issues, Net-Centric Computing, Software Engineering, Programming Languages, Computational Science”, que son también las que actualmente considera el plan de estudios del programa. Es diciente que en la interacción con personas de la industria por parte del comité IEEE/ACM, estos hayan destacado lo fundamental que resulta una formación en los propios fundamentos de las Ciencias de la Computación, en particular, “how to think critically, to be effective problem solvers, and to have basic mastery of programming languages, data structures, algorithms, concurrency, networking, computer architecture, and discrete math / probability / statistics”. La Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana-Cali ha hecho la misma apuesta sobre lo que la industria nacional requiere de los profesionales del área si pretende acercarse a los mercados globales de software.

2.3. Estado Actual de la Disciplina

La Ingeniería de Sistemas tiene ya una larga tradición de formación en Colombia. En su gran mayoría, los programas nacionales asocian directamente la Ingeniería de Sistemas con la Informática. La década de 1970 vio surgir los primeros programas de Ingeniería de Sistemas, que empezaron a proliferar en los años 80. En esta época las necesidades apremiantes de informatización básica de las organizaciones colombianas inclinaron la formación hacia los sistemas de información. La gestión de la información en las empresas se adaptaba bien a las metodologías sistémicas y al uso de tecnología informática, de manera que las universidades optaban por proveer los profesionales que irían a cubrir las necesidades inmediatas de las organizaciones. Esto, desde luego, constituyó una labor muy importante. Unas pocas universidades colombianas, sin embargo, entre las que se encontraba la Universidad Javeriana-Cali, apostaron a una visión de más largo plazo, no menos importante: sentar las bases para cimentar una industria de software de propósito general en el país. Estas universidades asociaron entonces la Ingeniería de Sistemas, no con la información, sino con la computación. Algunas, entre ellas la Javeriana-Cali, para indicar claramente a los aspirantes a ingreso esta particular orientación, optaron por denominar al programa Ingeniería de Sistemas y Computación. Hay actualmente en Cali seis universidades que ofrecen programas de Ingeniería de Sistemas y solo la Universidad del Valle y la Universidad Javeriana-Cali ofrecen programas que enfatizan los aspectos fundamentales de la computación.

La noción de computación y la formación en esa disciplina ya estaba plenamente aceptada en el mundo desarrollado desde finales de la década de 1960. Departamentos de “computer science”, como se le denominó en Estados Unidos, o “computing science”, como se llamó en Gran Bretaña, ya existían oficialmente en muchas universidades de estos países. La computación se concibe en estos departamentos como la disciplina que busca analizar las posibilidades y limitaciones de los dispositivos (físicos o simbólicos) que calculan, junto con las metodologías y herramientas que permiten desarrollar los más robustos y eficientes para cada área de aplicación.

En cuanto a la ocupación de profesionales de la disciplina, después de la crisis de las empresas llamadas “dot com” a comienzo de la década del 2000, la oferta de empleo en el área ha venido incrementándose internacionalmente. En la región, este es también el caso, ha juzgar por la demanda

de practicantes de ingeniería de sistemas de la Javeriana-Cali por parte de la industria, que es aproximadamente 50 % mayor que la oferta (ver [102]).

2.4. Rasgos Distintivos del Programa

El plan de formación actual del programa tuvo en el programa su origen en el documento de propuesta curricular en “Computer Science” definida por la IEEE/ACM en 2001 (revisada en 2008), articulada alrededor de 14 áreas temáticas. Central en esta propuesta es la construcción de la competencia en modelamiento. Además de seguir estas 14 áreas temáticas, junto con las competencias que busca formar, el programa refuerza la orientación hacia la nueva tendencia de la computación hacia los dispositivos de interacción con el mundo físico, mediante dos áreas de énfasis: (1) animación y sistemas interactivos, y (2) computación orientada a la red. En el primero se considera la construcción de modelos de sistemas que despliegan variadas dimensiones de interacción, tales como videojuegos y, en el segundo, de aquellos cuya arquitectura de interacción es cambiante, como en los dispositivos móviles. En investigación, la casi totalidad de las actividades de los grupos de investigación relacionados con el programa (Avispa, Destino, GAR) se enmarca en la búsqueda de formalismos más precisos y herramientas más eficaces para la especificación, verificación y construcción de modelos de sistemas en distintos campos de la ciencia y la ingeniería.

Adicionalmente, el programa pretende, al proponer esta línea de formación, contribuir al mejoramiento de la calidad del software que se desarrolla en Colombia. Modelar implica construir dispositivos sobre los que se pueda razonar de manera rigurosa. El curso de “desarrollo formal de programas”, que hace parte del núcleo disciplinar del programa, promueve el pensamiento formal sobre el software, aspecto que es prácticamente único en Colombia. En general, propiciar la formación en construcción de modelos (en los énfasis y en la investigación), da al programa de la Javeriana-Cali una posición de avance para el reto que ya se avecina: la construcción de software en ambientes masivamente concurrentes, en los que los métodos menos formales de desarrollo verán disminuida significativamente su relevancia.

Otro rasgo que distingue al programa de otros en la región es su compromiso real con el logro de una verdadera internacionalización. Los estudiantes tienen la oportunidad de tomar cursos con profesores invitados de centros de Europa y de Estados Unidos. Regularmente se programan cursos electivos y del núcleo disciplinar, así como seminarios, con profesores de la Escuela Politécnica de París, de la Universidad de Madeira, de la Universidad de California en Irvine, del Cork Computation Centre de Irlanda, entre otros. Esta posibilidad, que es fruto de la internacionalización de los distintos grupos de investigación relacionados con el programa, distingue de manera muy relevante al programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana-Cali.

Contenidos Curriculares

3.1. Fundamentación teórica del programa

En el año 2003 se inicia el proceso de la reforma curricular del Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación siguiendo los lineamientos de la Vicerrectoría Académica y el Decreto 808 del 2002 expedido por el Ministerio de Educación para la introducción del sistema de créditos académicos. La Universidad se propuso profundizar los logros alcanzados en torno a la flexibilidad curricular y la interdisciplinariedad mediante la introducción de dicho sistema de créditos académicos que permitían una mayor autonomía y responsabilidad del estudiante en su proceso formativo.

El nuevo plan de estudios entró en vigencia a partir del 2005 y sus lineamientos se presentan en el documento de la reforma curricular [004]. Dicho documento resume las reflexiones al interior de la carrera acerca de cuáles son las nuevas tendencias en la disciplina, y cómo el programa debe ajustarse a ellas para ofrecer a la sociedad profesionales competentes en el área de computación.

3.1.1. Plan de Estudios 2005

El plan de estudios que actualmente sigue la carrera es el producto de un estudio del comité de carrera que inició en el año 2000 y concluyó con la puesta en marcha de un nuevo currículo en el año 2005. Esta propuesta curricular se basa en el documento de la IEEE/ ACM (Computing Curricula 2001), el cual orienta la construcción de cualquier programa de ciencias de la computación.

Además de los lineamientos de la IEEE/ACM, la Facultad de Ingeniería, en su momento, definió claramente cómo debería abordarse la reforma de los programas de pregrado para hacer frente a los nuevos retos impuestos por el entorno. Entre otras, las recomendaciones de la Decanatura fueron:

- La definición de la disciplina debe proveer un contexto conceptual y organizacional a partir del cual se puedan definir una colección común de temas o requerimientos comunes, al igual que temas avanzados, complementarios y suplementarios.
- El rol de los laboratorios, las matemáticas y las ciencias, el profesionalismo, los “Conceptos Recurrentes” y otras experiencias educativas se combinan para conformar un programa completo a nivel de pregrado.
- La importancia del diseño en el currículo, innovación y evolución.
- Los programas de pregrado deben preparar a sus graduados para entender el área como disciplina académica y como profesión dentro del contexto de una sociedad más amplia, visiones

históricas, incluyendo los grandes desarrollos y las tendencias: económica, científica, legal, política y cultural de la disciplina.

- Los graduados deben desarrollar un nivel razonable de entendimiento en cada una de las áreas y procesos que definen la disciplina, al igual que una preparación por la interrelación que existe entre ellas.
- Se debe promover un ambiente en el cual los estudiantes sean expuestos a los temas éticos y sociales que son asociados con la profesión. Esto incluye actualidad tecnológica y teórica, mantenimiento de los estándares de la profesión, limitaciones y fortalezas propias de la disciplina.
- Se debe preparar al estudiante para: aplicar sus conocimientos a problemas específicos y producir soluciones; saber contextualizar la disciplina en la solución de problemas de su entorno; desarrollar habilidades para definir un problema claramente; determinar su posibilidad de solución; determinar cuando la consulta a expertos externos es necesaria; evaluar y escoger una estrategia de solución apropiada; estudiar, especificar, diseñar, implementar, probar, modificar y documentar esa solución; comunicar la solución a sus colegas, a profesionales en otras áreas y al público en general. Todo esto también incluye la habilidad de trabajar dentro de un ambiente de un grupo o equipo a través de todo el proceso de solución del problema.
- Los programas de pregrado deben proveer suficiente exposición al rico cuerpo de teoría que predefine la disciplina misma.

3.1.2. Áreas Temáticas

El trabajo del IEEE/ACM Computing Curricula 2001 fue desarrollado principalmente por dos grupos: el grupo enfocado en el conocimiento y el grupo enfocado en la pedagogía. El grupo que se enfocó en el conocimiento identificó 14 áreas principales que representan el cuerpo del conocimiento para una carrera de pregrado en ciencias de la computación. Cada una de estas áreas está compuesta por unidades temáticas y éstas se subdividen en tópicos.

Las 14 áreas temáticas definidas son:

1. Estructuras discretas.
2. Fundamentos de programación.
3. Algoritmos y complejidad.
4. Arquitectura y organización.
5. Sistemas operativos.
6. Computación centrada en Red.
7. Lenguajes de programación.

8. Interacción Humano-Computador.
9. Computación gráfica y visual.
10. Sistemas inteligentes.
11. Administración de la información.
12. Elementos sociales y profesionales.
13. Ingeniería de Software.
14. Ciencia computacional y métodos numéricos.

Basados en estas áreas de conocimiento, se estableció una jerarquía en la que el nivel más alto esta conformado por las áreas mencionadas. Cada área se subdivide en unidades que representan sus módulos temáticos, y cada unidad se divide en tópicos que describen la temática particular de la unidad.

Para mantener una propuesta curricular con un cuerpo de conocimiento pequeño, se definió un núcleo mínimo de unidades, las cuales cubren el conocimiento esencial que todo graduado debe tener. Todas las demás unidades se consideran electivas.

Adicionalmente a la definición de las unidades del núcleo, se plantearon algunos lineamientos:

- El núcleo se compone de todas las unidades requeridas por todos los programas de ciencias de la computación.
- El núcleo no es un currículo completo, es decir, el núcleo debe estar acompañado de material suplementario.
- Las unidades del núcleo no necesariamente deben ser tomados en los cursos introductorios.

3.1.3. Objetivos de Formación

Como objetivos de formación, el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación busca:

- Formar profesionales con un claro sentido ético de su oficio.
- Sentar las bases para la investigación en tecnologías de frontera para el desarrollo de software.
- Contribuir al mejoramiento de la calidad del software en Colombia mediante la formación de personas calificadas en el desarrollo riguroso de software.
- Propiciar la formación en Colombia de nuevas empresas de desarrollo de software con una sólida base de conocimiento en computación.
- Proveer un entorno que posibilite la experimentación directa en tecnología de frontera en computación.

- Formar profesionales capacitados para ingresar en escuelas de postgrado de alto nivel.
- Contribuir a la formación en Colombia de redes de difusión del conocimiento en informática.
- Demostrar la conveniencia social de la educación integral en los ejes científico, tecnológico, socio-humanístico y artístico, para la disciplina de la informática.
- Mantener una posición destacada en Colombia en la formación de pregrado en el área de la computación.
- Formar profesionales que conozcan, valoren y sean capaces de utilizar adecuadamente formalismos precisos de análisis en matemáticas e ingeniería para la apreciación, el desarrollo y la evaluación de tecnologías de la computación.
- Contribuir a la formación en Colombia de una cultura de innovación permanente en el área de la computación.

3.2. Competencias y Perfiles

Competencia es la capacidad de ejecutar una tarea de manera apropiada en cualquier lugar o contexto. La idea es entonces formar ingenieros “capaces” de hacer frente, de manera *inteligente*, a las diferentes situaciones y problemáticas a las que se van a ver enfrentados en el quehacer de su profesión. La definición de dichas competencias ha sido estudiada tanto al interior de la Carrera como por diferentes organismos nacionales e internacionales. De dicha reflexión se deriva el perfil del egresado en el cual se hacen explícitas las habilidades técnicas (propias de la disciplina) y genéricas (comunes a varias profesiones) que debe haber desarrollado un profesional de la disciplina.

Tomando como referencia las competencias/habilidades propuestas por IEEE/ACM Computer Curricula, ABET, ACIS, ACOFI, ICFES, los estudiantes a lo largo del currículo deben desarrollar las siguientes competencias:

- **Habilidades Específicas** en el uso de aplicaciones y herramientas contemporáneas como lenguajes de programación, herramientas de desarrollo, herramientas ofimáticas, etc.
- **Conceptos Fundamentales de Computación**, i.e., competencias propias de la disciplina.
- **Capacidades Generales** que permiten al estudiante aplicar la tecnología a la solución de problemas complejos de forma efectiva y útil.

Siguiendo los referentes antes mencionados, el currículo de Ingeniería de Sistemas y Computación busca que el estudiante desarrolle las siguientes competencias:

- Específicas:
 - Lenguajes de Programación: C, C++, Python, Prolog, Java, C#, lenguajes de Script, Lisp.

- Herramientas de Desarrollo y Frameworks: Probadores de teoremas (PVS, ACL2, B-Atelier), Eclipse, NetBeans, Visual Studio, JDeveloper.
- Sistemas Operativos: Linux, Mac OS, Windows.
- Herramientas de Administración de Redes: Sniffers, Nmap.
- Herramientas de Modelado: Designer, Visual Paradigm, Rionale.
- Herramientas de Documentación: JavaDoc.
- Creación de Documentos: \LaTeX .
- DBMS y herramientas OLAP: Postgres, MySQL, Oracle, MS Sql Server.
- Servidores: Wiki, Blogs, Tomcat, WebSphere.
- Conceptos Fundamentales de la Computación. Corresponden a las 14 áreas temáticas definidas por la IEEE/ACM (ver Sección 3.1.2).
- Competencias generales:
 - Instrumentales
 - Análisis de problemas (desde diferentes perspectivas) y Diseño de Soluciones (análisis de alternativas de solución).
 - Análisis-Diseño-Creación-Verificación/Pruebas.
 - Depuración.
 - Aproximación a un modelo a través del ensayo y el error.
 - Introducir la cultura de la normalización.
 - Capacidad de Organización y planificación. Administración del tiempo.
 - Habilidades de comunicación en español e Inglés.
 - Consolidar, sintetizar y utilizar información.
 - Hacer recopilación bibliográfica.
 - Experiencia significativa en el desarrollo de proyectos.
 - Personales:
 - Habilidades para trabajar en grupo, habilidades de colaboración.
 - Motivación, iniciativa, flexibilidad, adaptabilidad, auto-confianza.
 - Liderazgo.
 - Ética y Valores.
 - Adaptación a cambios.
 - Metódico para desarrollar sus actividades.
 - Capacidad de negociación.
 - Sistémicas:
 - Implicaciones Sociales, Profesionales, Éticas y Legales de la Computación.

- Entendimiento básico del contexto en el cual se practica la ingeniería: económico, histórico, ambiental, necesidades de los clientes y la sociedad.
- Análisis de los impactos locales y globales de la computación en individuos, organizaciones y la sociedad.
- Pensamiento crítico y creativo, independiente y cooperativo.
- Mantenerse actualizado, aprendizaje continuo, auto-aprendizaje.
- Perspectiva multidisciplinaria.

El currículo ofrece diferentes espacios para que las competencias anteriormente mencionadas sean desarrolladas por los estudiantes:

- Los estudiantes están expuestos a diferentes paradigmas de programación, lenguajes, ambientes de desarrollo, sistemas operativos, motores de bases de datos, etc. Esto permite el desarrollo de habilidades específicas, así como de competencias tales como mantenerse actualizado, aprendizaje continuo, auto-aprendizaje y adaptabilidad, entre otras.
- Como parte de la evaluación de los cursos del núcleo fundamental los estudiantes deben realizar proyectos de final de semestre. Esto contribuye al desarrollo de competencias tales como análisis de problemas, aproximación a un modelo a través del ensayo y el error, administración del tiempo, habilidad de comunicación, consolidar y sintetizar información, experiencia en el desarrollo de proyectos, habilidad para trabajar en grupo y liderazgo.
- En los cursos *Aspectos Sociales y Profesionales* y *Ética* se busca que los estudiantes adquieran habilidades sistémicas tales como conocer las implicaciones sociales, profesionales, éticas y legales de la computación, entender el contexto en el cual se practica la ingeniería y análisis de los impactos de la computación en el medio.
- Los resultados de los informes de prácticas empresariales han permitido al comité de carrera identificar cursos en los cuáles se debe enfatizar el desarrollo de alguna competencia genérica o específica. Por ejemplo, seguimiento de proyectos (Ingeniería de Software), cambios en herramientas de desarrollo (Desarrollo Web), utilización de determinados lenguajes (Introducción a la Programación, Programación Orientada a Objetos), redacción de informes técnicos, etc.
- Talleres de Escritura en diferentes cursos del núcleo fundamental, especialmente en la materia Expresión Oral y Escrita y en el Trabajo de Grado.
- Los exámenes de los cursos están enfocados a verificar el desarrollo de las competencias disciplinares (Conceptos Fundamentales de la Computación).
- Los cursos de Humanidades, Opciones Complementarias y Electivas Generales ayudan a desarrollar las competencias de flexibilidad, interdisciplinariedad, conocimiento del contexto, y el pensamiento crítico.

- En el trabajo de grado (única opción de grado en la actualidad), mediante la redacción del documento de tesis y la sustentación, los estudiantes desarrollan competencias de comunicación, manejo de proyectos, recolección, análisis y consolidación de información y trabajo en equipo entre otras.
- Los cursos de inglés y otras lenguas desarrollan competencias comunicativas en una segunda lengua.
- Las actividades del Medio Universitario desarrollan competencias personales tales como trabajo en grupo, ética, colaboración, motivación, etc.
- Actividades como las monitorías, asistencias de investigación, trabajar como inductores para las actividades de promoción de la carrera, desarrollan competencias comunicativas y personales.
- La práctica empresarial (o social), así como los talleres de equipamiento laboral, están orientados a fortalecer competencias que los estudiantes van a requerir cuando inician su vida laboral. Estas competencias se verifican en gran medida con los informes de práctica que deben presentar durante el desarrollo de la misma.

3.2.1. Los Perfiles del Programa

Con base en la intensionalidad formativa del programa, las áreas del conocimiento que se abordan y las competencias que se desarrollan a lo largo del currículo, se han definido los perfiles de Ingreso y Egreso de la carrera. Dichos perfiles se describen a continuación.

3.2.1.1. Perfil de Ingreso

Para ingresar al Programa, se espera que los aspirantes cuenten con las siguientes características:

- Interés por el estudio de las áreas de la Carrera.
- Creatividad e iniciativa.
- Capacidad de análisis crítico y razonamiento lógico.
- Alta disciplina de trabajo.
- Disposición para trabajar en grupos y equipos multidisciplinarios.
- Tolerancia y respeto de las normas de convivencia.
- Habilidad para comunicarse con claridad.

3.2.2. Perfil de Egreso

El Ingeniero(a) de Sistemas y Computación Javeriano(a) está en capacidad de:

- Proponer, diseñar, construir, evaluar y mantener soluciones informáticas con responsabilidad ética, legal y profesional.
- Aportar, desde los ámbitos de la informática y la computación al trabajo de equipos interdisciplinarios para resolver problemas de orden técnico, social y económico entre otros.
- Tomar decisiones sobre soluciones informáticas en referencia con su impacto en los usuarios.
- Equilibrar adecuadamente las soluciones informáticas entre proveedores, equipos y software de modo que aquellas sean óptimas económica y técnicamente.
- Desarrollar nuevos enfoques a los problemas planteados dentro de las diversas disciplinas de las ciencias de la computación.

Dado que la información es un factor fundamental en cualquier actividad del mundo actual, nuestros ingenieros e ingenieras pueden participar y dirigir equipos de trabajo en:

- Industrias de Desarrollo de Software.
- Departamentos de Tecnología de Información en las empresas.
- Compañías de consultoría tecnológica.
- Investigación de base y aplicada.

3.3. Plan de Estudios

La estructura curricular del Programa sigue el esquema de componentes curriculares de acuerdo con los lineamientos de la Vicerrectoría Académica. A partir de las actitudes, habilidades y conocimientos asociadas a cada competencia, se proponen actividades curriculares. Éstas determinan el quehacer de profesores y estudiantes, y construyen las competencias.

3.3.1. Componentes Curriculares

En el Reglamento de Unidades Académicas [008], Capítulo VII, en el apartado Componentes de los Planes de Estudio de los Programas de Pregrado, se definen un conjunto de componentes que están claramente orientados a desarrollar una propuesta curricular flexible que permita no solo el tránsito a través de las asignaturas del plan sino que facilita la movilidad entre planes de estudio de diferentes programas de la Universidad o de otras universidades.

El Plan de Estudios es uno de los componentes curriculares que permite la planificación de los contenidos, tiempos, espacios y acciones para alcanzar el perfil del egresado propuesto en el Currículo. Las Asignaturas son las unidades mínimas de administración de los planes de estudio, las

cuales organizan, definen y delimitan de forma particular, con fines docentes y para ser desarrolladas en un determinado período lectivo, las distintas actividades académicas que los comprenden.

Son componentes de los Planes de Estudio de los Programas de Pregrado: el Núcleo de Formación Fundamental, los Énfasis, las Opciones Complementarias y las Asignaturas Electivas.

3.3.1.1. Núcleo de Formación Fundamental (NFF)

El Núcleo de Formación Fundamental (NFF) es el conjunto de experiencias y actividades de enseñanza y aprendizaje que le posibilitan al estudiante la apropiación de conceptos y conocimientos básicos, así como de las competencias y destrezas que definen de manera esencial la formación en una disciplina o profesión y que le permiten al egresado ser reconocido como un miembro de la respectiva comunidad académica y profesional.

Los cursos del NFF del Programa relacionados directamente con el cuerpo de conocimiento de la disciplina surgieron del agrupamiento de los tópicos definidos por la IEEE/ACM en cada una de las áreas temáticas (ver Sección 3.1.2). Este proceso contó con la ayuda de la herramienta Tangle Curriculum System (<http://cic.puj.edu.co:8082/>) desarrollada por los profesores Antal Buss, Gloria Inés Álvarez y Andrés Dorado. Dicha herramienta permitía rastrear los requisitos entre los tópicos y asignar un número de tópicos a cada curso sin sobrepasar las horas de clase y horas de trabajo independientes reglamentadas por el número de créditos académicos del curso.

El NFF también está compuesto por los cursos institucionales que aseguran la formación integral de los estudiantes, y el desarrollo de competencias genéricas. Es así como se cuentan con cursos en Humanidades, Expresión Oral y Escrita, Inglés y Teología entre otros (ver Sección 3.3.2 para un detalle de los cursos).

3.3.1.2. Énfasis

El conjunto de experiencias y actividades de enseñanza y aprendizaje que promueven la apropiación y la aplicación de conocimientos en un campo específico, dentro de la misma área de conocimiento de la carrera se denomina énfasis. En este orden de ideas, se ha considerado éste el espacio curricular propicio para la profundización de las competencias investigativas de los estudiantes.

A partir del 2005 y hasta el 2010, el programa contaba con 3 énfasis:

- **Interacción Humano-Computadora**, que incluía cursos como Interacción Oral, Interacción Visual, Interacción multimodal y Reconocimiento de Patrones.
- **Redes y Comunicaciones**, que incluía los cursos de Administración, Seguridad y Diseño de Redes; Desarrollo y Servicios WEB Avanzados; Redes y Multimedia; y Sistemas de Comunicaciones.
- **Teoría y Práctica de Modelos Computacionales**, con los cursos Modelos Matemáticos para la Computación; Modelos y Aplicaciones de la Programación Concurrente y Distribuida; Técnicas de Programación por Restricciones.

Durante el 2009 y 2010, el Comité de la Carrera trabajó en una nueva propuesta para los énfasis de la carrera que entraron en vigencia a partir del segundo periodo del 2010. Estos énfasis son:

- **Animación y Sistemas Interactivos**, en el cual se ofrecen los cursos Animación y Simulación, Introducción al Desarrollo de Videojuegos, Interacción y Sonido e Inteligencia Artificial para Juegos.
- **Computación Orientada a la Red**, con los cursos Seguridad Informática, Tecnologías Multimedia, Computación Móvil y Agentes Móviles

Los nuevos énfasis buscan ofrecer profesionales capaces de hacer frente a dos tendencias que están revolucionando actualmente el mundo de la computación: La animación y los videojuegos, y las aplicaciones móviles y distribuidas.

En el caso de la Animación y Sistemas Interactivos, vemos que el mundo moderno propone nuevas formas de abordar los dispositivos computacionales: las consolas de juegos, los simuladores, el software para educación, son herramientas que se usan cada vez más, que proveen mecanismos de interacción cada vez más novedosos, y que permiten nuevas formas de expresión.

En el caso del énfasis en Computación Orientada a la Red, vemos cada vez más que nuestra sociedad está completamente conectada a través de los medios de comunicación y las redes informáticas. Las redes permiten comunicar computadores de escritorio, estaciones de trabajo, servidores, *mainframes*, dispositivos móviles como celulares, PDAs y *tablet PCs*. Entre estos dispositivos la información fluye, contenida en textos, imágenes, vídeos, y sonidos. Por ello, las redes tienen un profundo impacto en la forma como diseñamos y desarrollamos herramientas: la información que se comunica es sensible, requiere seguridad y formatos eficientes que permitan su comunicación entre los diferentes dispositivos.

Los temas abordados en los dos énfasis tienen aplicaciones en diferentes ámbitos: en las organizaciones, en el entretenimiento, en el hogar, en las redes sociales, en las comunicaciones cotidianas. Consideramos que en el futuro serán ampliamente demandados en la industria de software.

3.3.1.3. Opciones Complementarias

Este componente curricular comprende todas aquellas asignaturas o actividades académicas que promueven la apropiación y aplicación de conocimientos en otras áreas de conocimiento distintas a la del Programa Académico que cursa el Estudiante y que le permiten ampliar el panorama de su ejercicio disciplinar o profesional. El grupo de asignaturas de cada opción es ofrecido desde los diferentes Departamentos de la Universidad.

3.3.1.4. Asignaturas Electivas

Son aquellas asignaturas de libre elección que el estudiante, de manera autónoma y de acuerdo con sus preferencias, puede seleccionar a partir del catálogo semestral de asignaturas declaradas como electivas bien sea desde los planes plan de estudios de un Programa de la Universidad o desde los Departamentos.

3.3.2. Plan de Estudios

Las actividades curriculares se organizan en asignaturas que, distribuidas en diez semestres, conforman el plan de estudios. Cada actividad curricular está compuesta por una didáctica mediante la cual se desarrollan algunas actitudes y habilidades a través del tratamiento de módulos temáticos.

Las actividades curriculares heredan la estructura de requisitos lógicos de los temas (tópicos) que trabajan. Estos requisitos pasan a su vez a las asignaturas que incluyen las diferentes actividades.

3.3.2.1. Áreas de Formación

Los cursos del Núcleo Fundamental de Formación del Plan de Estudio se dividen en las siguientes áreas de formación:

- **Ciencias Básicas:** son los cursos que ayudan al estudiante a la comprensión de los principios matemáticos y físicos que predefinen las disciplina.
- **Ciencias Básicas de Ingeniería:** aplicación de las ciencias básicas en la ingeniería.
- **Ingeniería Aplicada:** comprenden el cuerpo de conocimiento de la disciplina.
- **Socio-Humanísticas:** buscan la interacción con pares, y con la sociedad en general, alrededor de temas éticos, religiosos, políticos y sociales.

3.3.2.2. Créditos Académicos

Siguiendo las indicaciones impartidas por la Vicerrectoría Académica y guiados por el Decreto 808, el total de créditos aprobados para Ingeniería de Sistemas y Computación es de 170 (ciento setenta). Es de destacar que el cálculo de los créditos se hizo tomando en cuenta el número de horas de trabajo individual del estudiante más el número de horas de acompañamiento del profesor para cada uno de los temas .

3.3.2.3. Malla Curricular

Como se mencionó anteriormente, el plan de estudios se divide en el Núcleo de Formación Fundamental, los Énfasis, las Opciones Complementarias y las Electivas Generales. El número de créditos por cada componente se encuentra en el Cuadro 3.1.

El Cuadro 3.2 lista los cursos del Plan de Estudios, agrupándolos por áreas de formación (ver Sección 3.3.2.1). En la Figura 3.1, se muestra la malla curricular con sus requisitos y la ubicación sugerida de los cursos por cada semestre.

Asignatura	Depto. ¹	Créditos	Prerrequisitos
Ciencias Básicas			
Álgebra Lineal	CNM	3	Matemática Fundamental.
Cálculo Diferencial	CNM	3	Matemática Fundamental.

Asignatura	Depto. ¹	Créditos	Prerrequisitos
Cálculo Integral	CNM	3	Cálculo Diferencial.
Cálculo Multivariable	CNM	3	Cálculo Integral.
Cinemática y Dinámica	CNM	4	Cálculo Diferencial.
Electricidad y Magnetismo	CNM	4	Cinemática y Dinámica, Cálculo Multivariable.
Matemáticas Fundamentales	CNM	3	
Ingeniería Aplicada			
Análisis y Diseño de Algoritmos	CIC	3	Computabilidad y Lenguajes Formales.
Arquitectura del Computador I	CIC	3	Fundamentos y Estructuras de Programación, Matemáticas Discretas para la Computación.
Arquitectura del Computador II	CIC	3	Arquitectura del Computador I.
Aspectos Sociales y Profesionales	CIC	2	144 créditos aprobados.
Computabilidad y Lenguajes Formales	CIC	3	Matemáticas Discretas para la Computación.
Computación Gráfica	CIC	3	Fundamentos y Estructuras de Programación, Álgebra Lineal.
Desarrollo de Software a Gran Escala	CIC	3	Procesos de Ingeniería de Software.
Desarrollo Formal de Software	CIC	3	Lógica en Ciencias de la Computación, Introducción a la Programación.
Desarrollo y Servicios Web	CIC	3	Redes de Comunicación.
Fundamentos y Estructuras de Programación	CIC	4	Introducción a la Programación, Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación.
Gestión y Modelación de Datos	CIC	3	Lógica en Ciencias de la Computación, Objetos y Programación a Media Escala.
Implementación de Bases de Datos	CIC	2	Gestión y Modelación de Datos.
Inteligencia Artificial	CIC	3	Análisis y Diseño de Algoritmos.
Introducción a la Programación	CIC	3	
Lógica en Ciencias de la Computación	CIC	3	Matemáticas Discretas para Computación.
Objetos y Programación a Media Escala	CIC	3	Fundamentos y Estructuras de Programación.
Práctica Profesional	CIC	6	151 créditos aprobados.

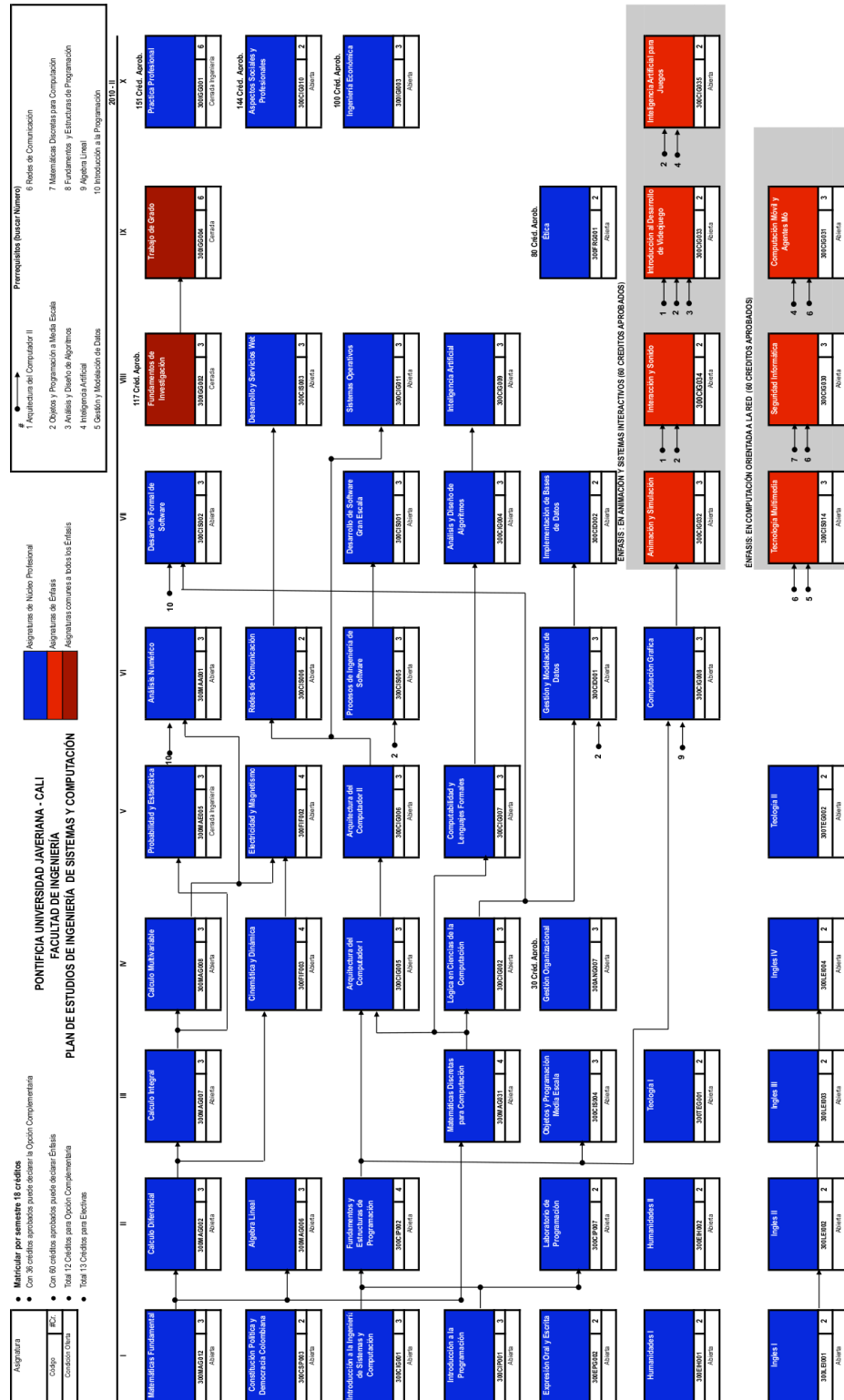
Asignatura	Depto. ¹	Créditos	Prerrequisitos
Procesos de Ingeniería de Software	CIC	3	Objetos y Programación a Media Escala.
Redes y Comunicación	CIC	2	Arquitectura del Computador II.
Sistemas Operativos	CIC	3	Arquitectura del Computador II.
Ciencias Básicas de Ingeniería			
Análisis Numérico	CNM	3	Cálculo Multivariable.
Ingeniería Económica	CIP	3	100 créditos aprobados
Introducción a la Ing. de Sistemas y Computación	CIC	3	
Matemáticas Discretas	CNM	4	Matemáticas Fundamentales.
Probabilidad y Estadística	CNM	3	Cálculo Integral.
Socio-Humanísticas			
Constitución Política y Democracia Colombiana	HUM	2	
Ética	HUM	2	
Expresión Oral y Escrita	CL	2	
Gestión Organizacional	CIP	3	
Humanidades I	HUM	2	
Humanidades II	HUM	2	
Inglés I	HUM	2	
Inglés II	HUM	2	Inglés I
Inglés III	HUM	2	Inglés II
Inglés IV	HUM	2	Inglés III
Teología I	HUM	2	
Teología II	HUM	2	

Cuadro 3.2: Listado de las asignaturas del núcleo de formación fundamental (NFF)

3.4. Interdisciplinariedad

El Reglamento de Unidades Académicas [008] en cuanto a las Facultades estipula que: “*Las Facultades deben constituirse en espacios que propicien la creación de los enfoques y las modalidades de trabajo interdisciplinario más apropiadas a la naturaleza y problemáticas de las ciencias, disciplinas, artes, saberes tecnológicos y profesiones que les correspondan*”.

En cuanto a los Departamentos, el mismo reglamento afirma que “*Los Departamentos deben procurar que en el desarrollo de sus actividades de investigación, docencia y servicio se propicien*



Componente	Créditos	% del total de créditos
Núcleo Fundamental	127	74.7 %
Énfasis	18	10.6 %
Opciones Complementarias	12	7,1 %
Electivas	13	7,6 %
Total	170	100 %

Cuadro 3.1: Créditos por Componente Curricular

distintas formas de interdisciplinariedad en la Universidad. "

Por lineamientos de la Facultad, el Comité de Carrera tiene un miembro que pertenece al departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas. Esto debido al importante número de créditos académicos que imparte este departamento en el programa. Directivos y profesores de otras áreas son invitados al comité de carrera cuando es necesario evaluar temas específicos.

Los espacios curriculares de carácter interdisciplinario con que cuenta el Programa son:

- Las electivas generales. El estudiante debe tomar un mínimo de 13 créditos académicos en cursos que pueden ser de diferentes facultades. Estos cursos obedecen a los intereses particulares de cada estudiante.
- Las opciones complementarias. Al igual que las electivas, este grupo de asignaturas con un mínimo de 12 créditos pueden ser tomadas en cursos ofrecidos por departamentos no adscritos a la Facultad de Ingeniería.
- Algunos cursos del Núcleo de Formación Fundamental (NFF). En el curso de Aspectos Sociales y Profesionales, los estudiantes tienen contacto con abogados, comunicadores y humanistas para desarrollar temáticas tales como propiedad intelectual, la legislación colombiana para el ejercicio de la ingeniería, privacidad, escritura de documentos técnicos, argumentación y análisis de casos éticos. En los cursos socio-humanísticos del NFF tales como ética, teología, humanidades y constitución política, los profesores presentan casos de la práctica profesional que son analizados desde diferentes perspectivas. En los proyectos de los cursos de Ingeniería de Software, se abordan problemas del contexto que en algunos casos tienen una orientación interdisciplinaria, por ejemplo, problemas sociales y empresariales. El curso de Práctica Estudiantil requiere que el estudiante realice una práctica en una empresa lo cual generalmente involucra trabajar en equipo con profesionales de diferentes disciplinas. Finalmente, los cursos de fundamentación matemática son compartidos con estudiantes de las otras ingenierías.
- Los grupos estudiantiles. Estos grupos pueden estar conformados por estudiantes de diferentes carreras. En particular, en el grupo Ishimaru, además de contar con estudiantes del programa, también participan estudiantes de Comunicación y Diseño de Comunicación Visual.
- Trabajos de Grado. Algunas trabajos de grado y proyectos de investigación involucran diferentes disciplinas. El Cuadro 3.3 resume los trabajos de grado que han tenido un carácter

interdisciplinar y el Cuadro 3.4 los proyectos de investigación de carácter interdisciplinar que han contado con la participación de estudiantes y profesores del Programa.

- Las actividades del Medio Universitario. Las diferentes actividades que ofrecen los centros del Medio Universitario no están suscritas a estudiantes de un programa en particular.
- El curso ME310 de la Universidad de Stanford en el cuál han participado 6 estudiantes del Programa desde el 2007 implica la interacción de estudiantes y profesores de otras disciplinas y universidades en torno al desarrollo de un proyecto.

Estudiantes	Proyecto	Año
Henry Andrés Pérez y Jaime Arley Muñoz,	Aplicación de la programación concurrente por restricciones en el modelo de procesos en la membrana celular.	2009.
Verónica Serna y Nathalie Chicaiza.	Aplicación educativa comandada por voz para reforzar los conceptos y nociones en el área de matemáticas para niños invidentes.	2009.
Mauricio Toro.	Probabilistic extension to the concurrent constraint factor oracle model for music improvisation.	2009.
Claudia Ocampo y Juan José Solarte.	Implementación de un framework para desarrollo de aplicaciones para niños con deficiencia auditiva.	2009.
Diana Fernanda Quiñones y Mónica López Mazuera.	Análisis y diseño de un framework para desarrollo de aplicaciones para niños con deficiencia visual y/o auditiva.	2008.
Alejandra Sanchez y Samael Cáceres.	Reconocimiento de exones en secuencias de ADN a través de gramáticas estocásticas y libres de contexto.	2008
Andrés Mauricio Betancourt y Angela Maritza Noreña	Un marco de trabajo para la generación de mapas conceptuales durante el desarrollo de ontologías sobre Protégé.	2008.
Alejandro Arbelaez y Julián Gutierrez.	Estudio exploratorio de la aplicación de la programación concurrente por restricciones en bioinformática.	2006.
Augusto López.	Desarrollo de un sistema de ayuda multimedial incorporado al simulador para el entrenamiento de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología	2005
Miguel Ángel Garcés y Paula Andrea Muñoz.	Aplicación educativa e interactiva comandada por voz para apoyar el proceso de aprendizaje de lectura del código Braille para niños invidentes	2004.

Cuadro 3.3: Proyectos de grado de carácter interdisciplinar

Proyecto	Grupo	Descripción	Estado
TELEMEC	GAR	Participaron estudiantes del programa para el desarrollo de un laboratorio virtual que hace uso de los elementos de control desarrollados por los estudiantes de ingeniería electrónica.	Terminado
CRE2	AVISPA	Este proyecto se realizó en conjunto con ingenieros eléctricos de la Universidad del Valle.	Terminado
React	AVISPA	Se trabajó en conjunto con biólogos de la Universidad del Valle para el modelado de sistemas biológicos utilizando cálculos de procesos. Adicionalmente, se recibió apoyo de musicólogos del IRCAM para el modelo de sistemas de interacción multimedia.	Terminado
Dinámica computacional de sistemas articulados complejos de cuerpos rígidos y flexibles	GAR	Profesores y estudiantes del programa colaboraron con profesores de Electrónica del grupo GAR.	Terminado
Sense - Programación de alto nivel en una red inalámbrica activa de sensores.	AVISPA	Proyecto en colaboración con estudiantes y profesores de Electrónica.	En curso
Desarrollo una familia de simuladores para entrenamiento de cirujanos utilizando técnicas de computación gráfica.	DESTINO	El desarrollo requirió un grupo interdisciplinario con médicos, ingenieros y estudiantes de medicina y computación.	Terminado.
Sistema de navegación en cavidades 3D Utilizando algoritmos genéticos	DESTINO	El desarrollo requirió un grupo interdisciplinario con médicos, ingenieros, estudiantes de medicina y computación.	Terminado.

Proyecto	Grupo	Descripción	Estado
Arquitectura genérica para la prestación de servicios de telemedicina	DESTINO	El desarrollo requirió un grupo interdisciplinario con médicos, ingenieros, estudiantes de medicina y computación.	Terminado.
Simulador de otorrinolaringología	DESTINO	El desarrollo requirió un grupo interdisciplinario con médicos, ingenieros, estudiantes de medicina y computación	Terminado.
Herramientas para el desarrollo de aplicaciones con interfaz oral enfocadas al idioma español colombiano	DESTINO	Este proyecto se realizó en conjunto con un profesor del departamento de comunicaciones, fonoaudiólogos y lingüistas.	Terminado.
Técnicas de inferencia gramatical y aplicación al reconocimiento de biosecuencias.	DESTINO	Este proyecto cuenta con la participación de un doctor en Biología Molecular del Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad del Valle.	En curso.
Proyecto Integrado Cali - Río Pan-ce	Facultad de Ingeniería	En este proyecto participa un practicante de la carrera y estudiantes de las otras ingenierías.	En curso.

Cuadro 3.4: Proyectos de investigación de carácter interdisciplinar

3.5. Flexibilidad Curricular

El Proyecto Educativo de la Universidad establece de forma explícita que los planes de estudio deben ser flexibles de manera que se puedan revisar y actualizar para garantizar su vigencia [009]. En el Reglamento de Unidades Académicas [008], Capítulo VII, en el apartado Componentes de los Planes de Estudio de los Programas de Pregrado, se define un conjunto de componentes que están claramente orientados a desarrollar una propuesta curricular flexible que permita no solo el tránsito a través de las asignaturas del plan sino que facilite la movilidad entre planes de estudio de diferentes programas de la Universidad o de otras universidades.

De acuerdo con el Reglamento de Unidades Académicas [008], los Programas Académicos pueden ofrecer a sus estudiantes diversas posibilidades de Énfasis y de Opciones Complementarias. En la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación, conscientes de la importancia que tienen los énfasis en la formación de los estudiantes, se ha establecido que ellos deben tomar al menos un

énfasis de la carrera y pueden elegir entre una opción complementaria o realizar un segundo énfasis.

El plan de estudios permite a los estudiantes tener una visión general de su plan de formación, así como de la organización y jerarquización de los contenidos del mismo. La estructura flexible e interdisciplinaria permite un amplio margen de decisión para que, con la ayuda del Consejero Académico, el estudiante pueda complementar su formación básica según sus intereses y las oportunidades del mundo profesional, e incluso optar por un segundo título de pregrado o por un título de Maestría en Ingeniería en la Universidad.

El manejo de las asignaturas por el sistema de créditos académicos permite el tránsito fácil entre las diferentes carreras de la Universidad o de otras instituciones a través de homologaciones por procesos de transferencia o traslado, los cuales se encuentran debidamente documentados en el Reglamento de Estudiantes [017].

3.6. Pedagogía y Didáctica

El Proyecto Educativo de la Universidad Javeriana [009] orienta de manera general la actividad de docencia en la Universidad.

La última reforma curricular permitió darle coherencia a los métodos de enseñanza y a las prácticas pedagógicas con los objetivos de formación y los saberes exigidos en el plan de formación del programa. Concretamente, en el reporte final de dicha reforma (ver documento [004]) se encuentra la relación entre los cursos del curriculum, las competencias que se deben desarrollar y las metodologías que se deben utilizar para desarrollar dichas competencias. Adicionalmente, los syllabus de cada curso en la wiki del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (<http://cic.puj.edu.co>) especifican las competencias, habilidades, actitudes y conocimientos que se van a desarrollar, así como las actividades, la metodología que se sigue y la evaluación que apoya dicha metodología para lograr los objetivos del curso.

Actualmente el Comité de Carrera se encuentra haciendo una revisión de las competencias generales (transversales) que se deben desarrollar durante el Programa. Particularmente, se está evaluando si las metodologías que actualmente se emplean propician el desarrollo de dichas competencias. En el documento Solicitud de Servicios al Departamento CIC [133] y en el documento Reflexión sobre el Desarrollo por Competencias en Ingeniería de Sistemas y Computación [142] se describe el proceso que se ha llevado para dicho estudio.

En general, todos los cursos del curriculum hacen uso de metodologías diferentes a la clase magistral. En particular, los cursos del Núcleo de Formación Fundamental y los Énfasis hacen uso de proyectos de fin de semestre para poner en práctica los conceptos aprendidos. Algunos cursos también hacen uso de estudio de casos y laboratorios. Todas estas metodologías propenden por el desarrollo de las competencias tales como análisis y solución de problemas, trabajo en grupo, pensamiento crítico y autónomo.

Las metodologías de los cursos se orientan para que se cumpla el número de horas que los estudiantes deben dedicar a los cursos dentro y fuera de clase, con una relación de 2 horas de trabajo independiente por 1 hora de clase. Esta cantidad de horas está especificada en cada uno de los syllabus y se rige por el decreto 808 [002], los lineamientos de la Vicerrectoría Académica y el

Actividad	2010-1	2009-2	2009-1	2008-2	2008-1
Docencia, Tutorías y Consejería	37.25 %	28.32 %	32.41 %	37.96 %	56.88 %
Investigación y Producción Intelectual	28.43 %	18.58 %	14.81 %	16.67 %	14.68 %
Formación y Desarrollo / Comisión Investigativa	14.71 %	34.51 %	37.96 %	29.63 %	15.60 %
Servicio	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Gestión Académica	16.67 %	10.62 %	11.11 %	10.19 %	11.93 %
Otras Actividades	2.94 %	7.96 %	3.70 %	5.56 %	0.92 %

Cuadro 3.5: Plan de Trabajo de los Profesores de Planta (2008-2010).

Documento de la Reforma Curricular [004].

En cuanto al seguimiento al trabajo de los estudiantes, el Numeral 20 del Reglamento del Profesorado estipula que: “*El número total de horas semanales de trabajo de un Profesor de Planta debe corresponder al tiempo contratado con la Universidad según su dedicación y debe comprender las 48 semanas de trabajo en el año. En un plan semestral de trabajo, aprobado por el Decano Académico, deberá quedar consignada la distribución de las horas semanales en actividades de docencia, investigación, servicio y gestión. En dicho plan semestral de trabajo deberá consignarse el número de horas que el profesor dedica a actividades de docencia tales como: horas de clase, preparación de las clases, tutorías, atención a los estudiantes, dirección de trabajos de grado y corrección de exámenes [...]*”.

Los profesores del programa dedican parte de su tiempo de docencia a la atención de estudiantes, dirección de trabajos de grado, consejería académica y seguimiento a Prácticas Estudiantiles. El porcentaje de tiempo dedicado a estas tareas se encuentra en el Documento [099] y se resume en el Cuadro 3.5.

3.7. Contenido General de las Actividades Académicas

Tal como se mencionó en la sección 3.3.2.1, los cursos del Núcleo Fundamental de Formación del Plan de Estudio de la Carrera se dividen en las siguientes áreas de formación: Ciencias Básicas, Ciencias Básicas de Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Socio-Humanísticas. En el cuadro 3.2 se listan los cursos del Plan de Estudios, agrupándolos por estas áreas de formación.

En cada una de las áreas de formación anteriores, y siguiendo el diseño de las asignaturas propuesto por el Computer Science Curricula 2001 de IEEE/ACM, los estudiantes deben desarrollar Habilidades Específicas, Conceptos Fundamentales de Computación y Capacidades Generales. En el documento Solicitud de Servicios al Departamento CIC [133] se describe las Capacidades Generales que debe desarrollar un estudiante de Ingeniera de Sistemas y Computación, a lo largo de los 10 semestres de su formación y las Habilidades Específicas para cada asignatura del Núcleo Fundamental de Formación. Las Habilidades Específicas incluyen:

- Lenguajes de programación

- Paradigmas
- Herramientas o paquetes que debe conocer el estudiante
- Plataformas de desarrollo

Con estas Habilidades Específicas se quiere lograr:

- Que los estudiantes estén expuestos a los paradigmas de programación Imperativo, Funcional, Lógico, y Orientado por Objetos.
- Que los estudiantes sean buenos programadores en C++.
- Que durante los tres primeros semestres el estudiante se vea obligado a usar ambiente Linux.
- Que durante los cuatro primeros semestres el estudiante se vea obligado a usar como herramientas de oficina Open Office, y/o como procesador de palabras Latex.
- Que el estudiante este expuesto a una variedad de herramientas.

En el cuadro 3.8 están definidas las estrategias para el desarrollo de los cuatro grupos de habilidades específicas ligados a los cursos del Núcleo Profesional de la Carrera.

Asignatura	Lenguajes de Programación	Paradigmas	Herramientas, Plataformas de Desarrollo	Software de Oficina
PRIMER SEMESTRE				
Introducción a la Ingeniería de Sistemas y Computación			Linux	Latex OpenOffice
Introducción a la Programación	Python, C++	Imperativo		
SEGUNDO SEMESTRE				
Fundamentos y Estructuras de Programación	C++	Imperativo	Linux	Latex
TERCER SEMESTRE				
Objetos y Programación a Media Escala	C++	POO	Eclipse, Linux	Latex OpenOffice
Matemáticas Discretas (Dpto CNM)	Python	Funcional		
CUARTO SEMESTRE				
Arquitectura del Computador I	Ensamblador			Latex OpenOffice
Lógica en Ciencias de la Computación	C, Prolog, Probador de Teoremas (PVS, o ACL2)	Lógico		

Asignatura	Lenguajes de Programación	Paradigmas	Herramientas, Plataformas de Desarrollo	Software de Oficina
SEXTO SEMESTRE				
Redes de Comunicación			Aplicaciones para administración de redes (sniffers, nmap...)	Latex OpenOffice MSOffice
Procesos de Ingeniería de Software	Java, C#		IDEs: Eclipse, NetBeans, Visual Studio, Herramienta para Modelado - UML (Visual Paradigm, Rationale), Frameworks de Desarrollo (J2EE, .NET), Herramientas de Documentación (JavaDoc)	
Gestión y Modelación de Datos	Java		DBMS (Postgres) JDeveloper, SqlDeveloper	
SÉPTIMO SEMESTRE				
Análisis y Diseño de Algoritmos	C++			Latex OpenOffice MSOffice
Implementación de Bases de Datos			DBMS (Oracle), Herramienta OLAP (MS SQL Server, Discoverer) - Un taller en una sesión	

Asignatura	Lenguajes de Programación	Paradigmas	Herramientas, Plataformas de Desarrollo	Software de Oficina
SÉPTIMO SEMESTRE				
Desarrollo de Software a Gran Escala			Herramienta para Fabricación (DSAGE), Herramienta para Control y Seguimiento de Proyectos (MSProject, tracking de actividades, tracking de errores), Herramienta para Control de Versiones, Herramienta para Pruebas Unitarias, Servidores de Aplicaciones (Tomcat, WebSphere)	Latex OpenOffice MSOffice
OCTAVO SEMESTRE				
Desarrollo y Servicios WEB	Lenguajes de Scripting (XML)		DBMS (MySQL) Portales (Wiki, Blogs) Framework para desarrollo WEB (AJAX)	Latex Open Office MS Office
Sistemas Operativos	C			

Cuadro 3.8: Habilidades específicas de las asignaturas del núcleo de formación fundamental (NFF)

En el documento Reflexión sobre el Desarrollo por Competencias en Ingeniería de Sistemas y Computación [142] se describe el proceso que se ha llevado para que los estudiantes desarrollen las competencias generales (transversales) que se deben desarrollar durante el Programa.

3.8. Competencias Comunicativas en Segunda Lengua

El plan de estudios actual de la carrera cuenta con 3 cursos de Inglés en los cuales se desarrollan competencias para la comprensión de textos en inglés, escritura de documentos y comunicación básica. Los estudiantes pueden validar estos cursos y reemplazarlos por electivas generales por medio de exámenes de suficiencia tales como TOEFL, IELTS, FCE, MET, SAT, ACT, CFT, KET, PET, IB, ALI/GU EPT.

En algunas asignaturas del núcleo de formación fundamental, parte de la metodología del curso incluye la lectura de artículos en inglés. Esto se evidencia, por ejemplo, en los cursos de Inteligencia Artificial, Desarrollo Formal de Programas (cuyo texto guía no ha sido traducido al español), Computabilidad y Lenguajes Formales, etc.

Además de los cursos de Inglés, el Departamento de Comunicación y Lenguaje ofrece otros espacios para promover el desempeño de habilidades comunicativas en segunda lengua. Estas actividades incluyen: English Conversation Club, Intercambio bilingüe con Marquette (espacio de intercambio con estudiantes de la Universidad de Marquette) y el Voluntariado bilingüe.

Finalmente, el Departamento de Comunicación y Lenguaje ofrece de igual manera cursos de Alemán, Francés, Italiano, Japonés y Portugués que pueden ser tomados por los estudiantes haciendo uso de sus créditos de electivas generales.

Investigación

4.1. Formación Investigativa

En cuanto a la formación investigativa, el Programa ofrece diferentes actividades curriculares que permiten a los estudiantes desarrollar competencias relacionadas con la investigación y tener un contacto más directo con los grupos de investigación de la Facultad.

El currículo favorece la formación investigativa en los estudiantes mediante:

- La utilización de didácticas que exigen que el estudiante sea protagonista de su desarrollo tales como estudios de caso, proyectos, laboratorios, lecturas, redacción de reportes técnicos, etc. Particularmente, en casi todas las asignaturas del área de ingeniería aplicada se trabaja con proyectos de final de semestre. A través de ellos se busca que el estudiante dé solución a problemas concretos, aplicando sus conocimientos, favoreciendo así su capacidad de indagación y búsqueda de información. Los proyectos también propenden por el espíritu investigativo, ya que se debe buscar información, proponer soluciones, establecer criterios de decisión, tomar decisiones, diseñar, verificar, simular e implementar sistemas computacionales en diferentes contextos.
- En las asignaturas del programa se proponen lecturas que permiten tener un acercamiento al estado del arte; para ello los estudiantes cuentan con un acceso permanente a las publicaciones disponibles en las bases de datos de ProQuest en las áreas de Computing, Science Journals y Telecommunications, al catálogo completo de publicaciones de todas las sociedades de IEEE y a las publicaciones en las áreas de Physical Sciences and Engineering, Life Sciences, Health Sciences y Social Sciences and Humanities de ScienceDirect.
- El Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ha impulsado el intercambio de profesores con universidades e institutos de investigación en el exterior. De esta interacción el Programa se ha beneficiado por la posibilidad de ofrecer cursos especializados impartidos por expertos internacionales y también, porque profesores del programa han realizado pasantías de investigación en el exterior. La Tabla 4.1 resume los intercambios de profesores que se han realizado recientemente.
- Los Énfasis son los componentes curriculares que en mayor medida desarrollan competencias relacionadas con la investigación puesto que sus contenidos corresponden a las últimas tendencias en sus respectivas áreas. Esto implica que los estudiantes deban consultar e investigar diferentes fuentes de información. Además, los cursos se nutren de la experiencia de los grupos de investigación que son afines a los contenidos que en ellos se desarrollan.

- La asignatura Fundamentos de Investigación brinda el sustento teórico para el desarrollo de proyectos de investigación. Además exige que los estudiantes redacten un anteproyecto del trabajo de grado.
- El proyecto de grado, asignatura obligatoria en el plan de estudios, implica el desarrollo de un proyecto que involucra diferentes áreas del conocimiento y una revisión cuidadosa de la bibliografía alrededor de la temática del mismo.
- En el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación se han consolidado tres grupos de investigación: Avispa, Destino y GAR (ver Sección 4.6). Estos grupos vinculan estudiantes mediante una oferta constante de proyectos de grado y prácticas y asistencias investigativas (ver Cuadro 4.2).

Como resultado de esta participación, los estudiantes del Programa han publicado en conferencias nacionales e internacionales los resultados de su investigación (ver Cuadro 5.1). Esto les ha permitido obtener becas e iniciar estudios de doctorado en universidades como: Universidad de Edimburgo, Bologna, Copenhague, Bordeaux, París XI, Ecole Polytechnique, Louvain, Madeira, Grenoble, entre otras.

- En el curso ME310, en colaboración con la Universidad de Stanford, equipos conformados por estudiantes de distintas disciplinas proponen una solución para un problema complejo de diseño en ingeniería.

Profesor	Institución	Actividad	Año
Pasantía de Profesores del Programa			
Andrés Becerra Sandoval	Grupo COIM-BRA	Visita a la Universidad de Lovaina para trabajar acerca de la enseñanza de la programación a estudiantes de primer semestre.	2005
Andrés Navarro Newball	Universidad de Siena	Implementación de simuladores quirúrgicos.	2006
Carlos Olarte	Universidad de Siena y École Polytechnique	Desarrollo de herramientas para la verificación de sistemas concurrentes.	2010
Gloria Álvarez	Universidad de Valencia	Colaboración con el grupo TLCC en el desarrollo de algoritmos de inferencia gramatical.	2009
Camilo Rueda	IRCAM, Universidad de Bordeaux	Estudio de técnicas para la composición musical asistida por computador y técnicas de interacción multimedia.	2005-2010
Camilo Rueda	Universidad de Madeira y École Polytechnique	Verificación formal de redes sociales.	2010

Profesor	Institución	Actividad	Año
Visita de Profesores a la Universidad Javeriana			
Lubomir Bic	Universidad de California	Sábatico de un año. Actualmente se encuentra a cargo del curso de Sistemas Operativos.	2009-2010
Robert Duin	Universidad de Delft	Curso: Pattern recognition, representation, classification and challenges: a tutorial.	2009
Mauricio Orozco	Universidad Nacional de Colombia-Manizales	Curso: Pattern recognition, representation, classification and challenges: a tutorial.	2009
Xavier Maldague	Universidad Laval en Canadá	Conferencia sobre termografía infrarroja y aplicaciones.	2010
Nestor Cataño	Universidad de Madeira	Colaboración con el grupo Avispa. El profesor Cataño dictó el curso “Programming Usable Interfaces”.	2010
Elaine Pimentel	Universidad Federal de Minas Gerais	Colaboración con el grupo Avispa. La profesora Pimentel ofreció la conferencia “Linear logic and its applications to Computer Science”.	2010
Philippe Depalle	Universidad de McGill	Profesor visitante en agosto 2009. Ofreció el curso “Analysis, Synthesis and Processing of Sound Signals”.	2009
Frank Valencia	Ecole Polytechnique	Colaboración con el grupo Avispa. El profesor Valencia ha dictado en varias ocasiones el curso de “Introducción a la teoría de Procesos Concurrentes y Móviles”.	2008-2010
Luis Omar Quesada	4C	Colaboración con el grupo Avispa. El profesor Quesada dictó el curso de Programación por Restricciones en Mozart.	2009
Eric Monfroy	Universidad de Nantes	Colaboración con el grupo Avispa. El profesor Monfroy dictó el curso de “Cooperative and Hybrid Constraint Solving”.	2006
Gerard Assayag	IRCAM	Colaboración con el grupo Avispa. El profesor Assayag ha ofrecido la conferencia “Composición asistida por computador”.	2005, 2008 y 2009.
Peter van Roy	Universidad Católica de Lovaina	Dictó el Seminario “A Concepts-Based Approach for Teaching Programming”	2005.

Profesor	Institución	Actividad	Año
----------	-------------	-----------	-----

Cuadro 4.1: Movilidad de profesores

Estudiante	Proyecto	Año
Francisco Herrera	Desarrollo de una segunda fase del simulador para el entrenamiento de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología.	2005
Hugo Andrés López	COCOS: Aplicaciones de restricciones y concurrencia orientadas a seguridad.	2006
Jorge Andrés Pérez	COCOS: Aplicaciones de restricciones y concurrencia orientadas a seguridad.	2006
Alberto Delgado	GEOZ-1: Integración de GECODE como motor de restricciones de Mozart (Fase 1).	2006
Alejandro Arbelaez	GEOZ-1: Integración de GECODE como motor de restricciones de Mozart (Fase 1).	2008
Daniel Garcia	Verificación de programas en Java Fase I.	2007
Diana Lorena Velasco	SENSE - Programación de Alto Nivel en una Red Inalámbrica Activa de Sensores.	2008
Gabriel Torres	SENSE - Programación de Alto Nivel en una Red Inalámbrica Activa de Sensores.	2008
Victor Rivera	GeOz: Integración de Gecode como motor de restricciones de Mozart.	2009
Yamil Salim Perchy	La Semántica Completa del Cálculo rtcc.	2009
Mauricio Toro	REACT - Robust theories for Emerging Applications in Concurrency Theory.	2010

Cuadro 4.2: Prácticas investigativas de estudiantes financiadas por los proyectos de investigación de la Facultad.

4.2. Uso de las TICs

Adscrito a la Rectoría, la Universidad cuenta con el Centro de Servicios Informáticos (CSI), cuyas principales funciones son:

- Planear, evaluar, controlar y llevar a cabo el desarrollo tecnológico que la Universidad necesite tanto administrativo como académico.
- Contribuir al mejoramiento de las actividades administrativas a través de la automatización de los procesos y de la utilización de herramientas informáticas.

- Administrar eficientemente los recursos tecnológicos dispuestos en las diferentes áreas de la Universidad garantizando su disponibilidad y adecuado funcionamiento.
- Ofrecer los medios tecnológicos para facilitar la comunicación interna y externa.
- Capacitar a directivos, colaboradores y profesores en el manejo y aprovechamiento de la tecnología disponible.
- Proveer los recursos de software y hardware necesarios para el apoyo de los programas académicos en pregrado, posgrado y extensión (administración de salas de cómputo, software genérico y especializado, servicios de internet, entre otros).

Para ello cuenta con tres coordinaciones (de Software, de Hardware y de Operaciones) y una línea de soporte técnico a usuarios.

El Comité Institucional de Sistemas esta encargado de generar las políticas y estrategias para la utilización de todos los servicios informáticos. Las políticas definidas por dicho comité permiten tener actualizados todos los equipos de cómputo tanto en Hardware como en Software. Aproximadamente cada año es actualizado el software de los equipos de las salas manteniendo las últimas versiones de Software gracias a los convenios firmados con diferentes proveedores como Microsoft, Oracle, Adobe, Macromedia, etc.

A nivel de Facultad, en forma anual y de común acuerdo con el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación se elabora el presupuesto teniendo en cuenta, por ejemplo, la adquisición de equipos para el Laboratorio de Ingeniería de Sistemas.

El servicio de Internet está disponible a través de puntos de red en todas las salas de computadores, equipos de los salones de clase, biblioteca, oficinas de profesores y personal administrativo. También se cuenta con una cobertura WIFI en el 90 % del campus por medio de una red pública (visitantes) y otras protegidas por contraseñas (administrativos y estudiantes). Adicionalmente la Universidad está conectada a la “Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada” (RENATA), y a través de la Red CLARA, con las redes internacionales de alta velocidad tales como GÉANT2 (Europa) e Internet2 (Estados Unidos) entre otras.

Para propósitos académicos y administrativos la Universidad cuenta con 6 servidores Sun Sun-Fire V20z y 11 Servidores Dell PowerEdge 1950 III, administrados por el Centro de Servicios Informáticos (CSI). En estos equipos corren los servidores de bases de datos Oracle, correo electrónico (Microsoft Exchange) y File Server para soportar las aplicaciones de gestión de la Universidad y los servicios informáticos para los estudiantes.

Para tener un acceso efectivo y oportuno a los recursos informáticos institucionales, cada profesor de planta del Programa dispone de un computador con el software necesario para desarrollar su labor, en tanto que los docentes hora cátedra tienen a su disposición una sala con 10 computadores ubicada en las instalaciones de la Facultad.

En cuanto a equipos de cómputo disponibles para los estudiantes del programa hay 378 computadores en las salas de uso general y 22 equipos en el Laboratorio de Sistemas (ver Cuadro 4.3). Adicionalmente, los auditorios cuentan con un computador y proyector para el apoyo a la docencia.

Sala	Nro. PCs	Procesador	RAM	DD
Sala 3.0	9	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
Sala 3.3	40	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
	2	Pentium 4 1.8 GHz	512MB	40G
Sala 3.5	40	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
Sala 3.6	40	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
Sala 4.0	9	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
Sala 4.1	40	Pentium Core 2 Duo 3.0 GHz	2GB	80GB
Sala 4.2	40	Pentium Core 2 Duo 2.2 GHz	1GB	80GB
Sala 4.3	38	Pentium Core 2 Duo 3.0 GHz	2GB	80GB
Sala 4.4	40	Pentium Core 2 Duo 2.2 GHz	1GB	80GB
Sala 4.5	40	Pentium Core 2 Duo 2.2 GHz	1GB	80GB
Sala 4.6	40	Pentium Dual Core 3.0 GHz	1GB	80GB
SubTotal	378			
Lab. Sistemas	9	Pentium(R) D 2.80GHz	512MB	80GB
	13	Core(TM)2 Quad 2.66GHz	2GB	160GB
	1	Servidor Apple, Intel(R) Xeon(R) 2.66GHz	1GB	200GB
	1	Servidor Apple, PowerPC G5 2.0 GHz	1GB	200GB
	1	Servidor, Pentium(R) 4 1.5GHz	128MB	30GB
Total	400 (PCs para estudiantes)			

Cuadro 4.3: Equipos de cómputo disponibles para los estudiantes

Además de las salas de computo de uso general, el programa cuenta con el Laboratorio de Sistemas, el Centro de Automatización de Procesos (CAP), laboratorios de Física, laboratorio de Electrónica, laboratorio Cisco, y el laboratorio de sonido. En el Edificio los Guayacanes, los estudiantes en proyecto de grado y los integrantes de los grupos de Investigación Avispa y Destino tienen a su disposición una sala de trabajo exclusiva para el desarrollo de sus actividades. Los laboratorios y salas antes mencionadas cuentan con los elementos de computo y aplicaciones software necesarias para las actividades académicas e investigativas de los estudiantes.

Aplicaciones y herramientas. Anualmente el Comité de Carrera evalúa las aplicaciones y herramientas que serán utilizadas en los cursos, enfatizando en el uso de tecnologías de software libre. Todas estas aplicaciones están disponibles en el Laboratorio de Sistemas. Adicionalmente, en las salas de uso general, son instaladas las diferentes aplicaciones comerciales tales como Oracle, Matlab, Office, etc.

Gracias a convenios suscritos con Microsoft e IBM los estudiantes del programa tienen acceso a licencias que les permiten el uso del software de desarrollo de estos proveedores con fines académicos, sin ningún costo.

Javevirtual es la Oficina para el Fomento del Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Es la encargada de ofrecer a la Comunidad Educativa servicios de apoyo a los proyectos y acciones en docencia, investigación y servicio mediados por las TICs principalmente en los procesos de diseño y construcción de material didáctico, capacitación en herramientas a través de tutoriales en línea y apoyo a cursos. Así mismo, Javevirtual trabaja en la definición de políticas, TICs en los procesos de enseñanza aprendizaje, capacitación docente con dos niveles de certificación: Integración de TIC a la Educación y Diseño de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, y en el Laboratorio de Innovación y Tecnología.

Para la gestión de aprendizaje, la Universidad cuenta con licencias de uso de Blackboard. El Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ha promovido el uso de Moodle cuyo servidor se encuentra en el Laboratorio de Sistemas y es administrado por el encargado de éste. Todos los cursos del núcleo fundamental y énfasis impartidos por profesores de este departamento, son administrados a través de estas plataformas.

En la jornada de inducción a los estudiantes, cada uno recibe un login y password de acceso a los equipos de las salas compartidas y a los sistemas de información académica. Así mismo, la biblioteca ofrece una capacitación en cuanto a los recursos informáticos que ésta ofrece.

4.3. Productos de Investigación

Los resultados de investigación han sido publicados en artículos de revistas y presentados en congresos nacionales e internacionales. En el Cuadro 4.4 se resume la producción intelectual de los grupos de investigación Avispa y Destino.

Trabajo	Año
Grupo Avispa	

Trabajo	Año
N. Cataño, and C. Rueda. Matelas: A Predicate Calculus Common Formal Definition for Social Networking. In Second International Conference, ABZ 2010, Orford, Canada, LNCS, Springer.	2010
I. Lanese, J. A. Perez, D. Sangiorgi, and A. Schmitt. On the Expressiveness of Polyadicity in Higher-Order Communication. In Proceedings of the 11th Italian Conference on Theoretical Computer Science (ICTCS09).	2009
C. Di Giusto, J. A. Perez, and G. Zavattaro. On the Expressiveness of Forwarding in Higher-Order Communication. In Proceedings of the 6th International Colloquium on Theoretical Aspects of Computing (ICTAC09), volume 5684 of LNCS, pages 155-169, Springer.	2009
N. Cataño, and C. Rueda. Teaching Formal Methods for the Unconquered Territory. In Proceedings of the 2nd International FME Conference on Teaching Formal Methods (TFM2009), volume 5846/2009 of Lecture Notes in Computer Science, pages 2-19, Springer	2009
M. Falaschi, C. Olarte, and C. Palamidessi. A Framework for Abstract Interpretation of Timed Concurrent Constraint Programs. In Antonio Porto and Francisco Javier Lopez-Fraguas, editors, Proceedings of the 11th International ACM SIGPLAN Conference on Principles and Practice of Declarative Programming (PPDP09), pages 207-218, ACM	2009
H. A. López, C. Olarte. and J A. Pérez. Towards a Unified Framework for Declarative Structured Communications. Proc. of PLACES'09.. 2009. Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science.	2009
J. Aranda, G. Assayag, C. Olarte, J. Perez, C. Rueda, M. Toro, and F. D. Valencia. An Overview of FORCES: An INRIA Project on Declarative Formalisms for Emergent Systems. In Patricia M. Hill and David Scott Warren, editors, Proc of the 25th International Conference on Logic Programming (ICLP 2009), volume 5649 of Lecture Notes in Computer Science, pages 509-513, Springer	2009
S. Perchy, and G. Sarria. Dissonances: Brief Description and its Computational Representation in the RTCC Calculus. In Proc of the 6th Sound and Music Computing Conference, SMC'09	2009
M. Toro-Bermudez, C. Rueda, C. Agon, and G. Assayag. NTCCRT: A Concurrent Constraint Framework for Real-Time Interaction. In Proc of the International Computer Music Conference, ICMC'09	2009
J. Aranda, F. D.Valencia, and C. Versari. On the Expressive Power of Restriction and Priorities in CCS with Replication. In Proc of Foundations of Software Science and Computational Structures, 12th International Conference, FOSSACS 2009, Held as Part of the Joint European Conferences on Theory and Practice of Software, ETAPS 2009, volume 5504 of Lecture Notes in Computer Science, pages 242-256. Springer.	2009
D. Lesaint, D. Mehta, B. O'Sullivan, L.O. Quesada, and N. Wilson. A Soft Global Precedence Constraint. In IJCAI '09: Proceedings of the Twenty-first International Joint Conference on Artificial Intelligence.	2009

Trabajo	Año
J. A. Perez, and C. Rueda. Non-determinism and Probabilities in Timed Concurrent Constraint Programming. In Maria Garcia de la Banda and Enrico Pontelli, editors, Proc of the 24th International Conference on Logic Programming (ICLP 2008). volume 5366 of Lecture Notes in Computer Science, pages 677-681. Springer	2008
I. Lanese, J. A. Perez, D. Sangiorgi, and A. Schmitt. On the Expressiveness and Decidability of Higher-Order Process Calculi . In Proc. of the Twenty-Third Annual IEEE Symposium on Logic in Computer Science, LICS 2008, pages 145-155. IEEE.	2008
R. Beauxis, C. Palamidessi, C. Rueda, and F. D. Valencia. On the Asynchronous Nature of the Asynchronous pi-Calculus. In Pierpaolo Degano and Rocco De Nicola and José Meseguer, editors, Concurrency, Graphs and Models, Essays Dedicated to Ugo Montanari on the Occasion of His 65th Birthday. volume 5065 of Lecture Notes in Computer Science, pages 473-492. Springer.	2008
J. Aranda, J. Perez, C. Rueda, and F. D. Valencia. Stochastic Behavior and Explicit Discrete Time in Concurrent Constraint Programming. In Proc. of 24th International Conference on Logic Programming (ICLP 2008). volume 5366 of Lecture Notes in Computer Science, pages 682-686. Springer-Verlag	2008
C. Olarte, and F. D. Valencia. The Expressivity of Universal Timed CCP: Undecidability of Monadic FLTL and Closure operators for Security. In Proc. of PPDP'08.	2008
C. Olarte, and F. D. Valencia. Universal Concurrent Constraint Programming: Symbolic Semantics and Applications to Security. In Proc. of SAC'08., ACM Press.	2008
G. Sarria, and C. Rueda. Real-Time Concurrent Constraint Programming. In Proc. of CLEI'08., Santa Fe, Argentina.	2008
C. Olarte, C. Rueda, and F. D. Valencia. Universal Timed CCP: Expressivity and Application to Musical Improvisation. In Proc. of CLEI'08., Santa Fe, Argentina.	2008
H. Hadzic, D. Lesaint, D. Mehta, B. O'Sullivan, L.O. Quesada, and N. Wilson. A BDD Approach to the Feature Subscription Problem. In ECAI 2008: Proceedings of the 18th European Conference on Artificial Intelligence., volume 178 of Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, pages 698-702. IOS Press.	2008
D. Lesaint, D. Mehta, B. O'Sullivan, L.O. Quesada, and N. Wilson. Personalisation of Telecommunications Services as Combinatorial Optimisation. In AAAI 2008: Proceedings of the Twenty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence, pages 1693-1698. AAAI Press.	2008
D. Lesaint, D. Mehta, B. O'Sullivan, L.O. Quesada, and N. Wilson. Consistency Techniques for Finding an Optimal Relaxation of a Feature Subscription. In ICTAI '08: Proceedings of the 2008 20th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence., volume 1, pages 283-290. IEEE Computer Society.	2008

Trabajo	Año
D. Lesaint, D. Mehta, B. O'Sullivan, L.O. Quesada, and N. Wilson. Solving a Telecommunications Feature Subscription Configuration Problem. In CP '08: Proceedings of the 14th international conference on Principles and Practice of Constraint Programming., volume 5202 of Lecture Notes in Computer Science, pages 67-81. Springer.	2008
J. Aranda, C. Di Giusto, C. Palamidessi, and F. D. Valencia. On Recursion, Replication and Scope Mechanisms in Process Calculi. In Proc. of Formal Methods for Components and Objects, 5th International Symposium, FMCO 2006. volume 4709 of Lecture Notes in Computer Science, pages 185-206, Springer.	2007
J. Aranda, C. Di Giusto, M. Nielsen, and F. D. Valencia. CCS with Replication in the Chomsky Hierarchy: The Expressive Power of Divergence. In Proc. of Programming Languages and Systems, 5th Asian Symposium, APLAS 2007. volume 4807 of Lecture Notes in Computer Science, pages 383-398, Springer.	2007
C. Olarte, C. Palamidessi, and F. D. Valencia. Universal Timed Concurrent Constraint Programming. In Proc. of ICLP 2007.	2007
M. Falaschi, C. Olarte, C. Palamidessi, and F. D. Valencia. Declarative Diagnosis of Temporal Concurrent Constraint Programs. In Proc. of ICLP 2007.	2007
A. Allombert, G. Assayag, M. Desainte-Catherine, and C. Rueda. Concurrent Constraint Models for Specifying Interactive Scores. In Proc. of the Third Sound and Music Computing Conference (SMC'06).	2006
C. Olarte, E. Monfroy, and C. Rueda. Exploring Process Calculi as a Mechanism to Define Dynamic Enumeration Strategies in Constraint Programming. In Proc. of CLEI 2006 (32nd Latinamerican Conference on Informatics).	2006
C. Palamidessi, V. A. Saraswat, F. D. Valencia, and B. Victor. On the expressiveness of linearity vs persistence in the asynchronous pi-calculus. In Proc. of the 21th IEEE Symposium on Logic in Computer Science (LICS 2006), pages 59-68. IEEE Computer Society.	2006
A. Aristizabal, H. A. Lopez, C. Rueda, and F. D. Valencia. Formally Reasoning About Security Issues in P2P Protocols: A Case Study. In S. Cruz-Lara and Y.K. Tsay, editors, Proc. of the Third Taiwanese-French Conference on Information Technology (TFIT).	2006
H. A. Lopez, C. Palamidessi, J. A. Perez, C. Rueda, and F. D. Valencia. A Declarative Framework for Security: Secure Concurrent Constraint Programming (Short Abstract). In S. Etalle and M. Truszczyński, editors, Proc. of the 22nd International Conference in Logic Programming (ICLP 2006), volume 4079 of Lecture Notes in Computer Science, pages 449-450. Springer.	2006
A. Arbelaez, J. Gutierrez, C. Olarte, and C. Rueda. A Generic Framework to Model, Simulate and Verify Genetic Regulatory Networks (Poster). In Proc. of CLEI 2006 (32nd Latinamerican Conference on Informatics).	2006
Grupo Destino	

Trabajo	Año
Gloria Inés Álvarez, Jorge Hernán Victoria, Enrique Bravo, Pedro García. A Non-deterministic Grammar Inference Algorithm Applied to the Cleavage Site Prediction Problem in Bioinformatics. In José M. Sempere, Pedro García (eds.) Proceedings of the 10th International Colloquium on Grammatical Inference (ICGI 2010) LNAI Vol. 6339, pp 267-270, Springer.	2010
A. Illera, L. Vergara, H. Benitez, Construcción y Extracción de Características de color y textura de una Colección de Imágenes Infrarrojas de Equipos Eléctricos para un Sistema CBIR, XV Simposio de tratamiento de señales, imágenes y visión artificial, September 8-10 2010. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá, Colombia.	2010
Hernán Darío Benítez, Gloria Inés Alvarez. Content Based Thermal Images Retrieval. Lecture Notes in Computer Science. Vol 6134, International Conference, ICISP 2010, Trois Rivieres Canada.	2010
B. Jaramillo, Hernán Darío Benítez, Julio Cesar García, German Castellanos, Region of interest extraction based on multiresolution analysis for infrared nondestructive testing, Proceedings of the 10th edition of the Quantitative Infrared Thermography. Canada.	2010
Gloria Inés Alvarez, Pedro García, José Ruiz. Comparación de dos algoritmos recientes para inferencia gramatical de lenguajes regulares mediante autómatas no deterministas. Revista Ingeniería y Competitividad. Vol 11. No. 1. Ed Univalle.	2009
Reconocimiento de usuarios a través de la voz usando técnicas de inteligencia artificial. Manuel Ricardo Almanzar Villa, Hernan Dario Benitez Restrepo. Cuarto Congreso Colombiano de Computación 4CCC Sociedad Colombiana de Computación S(Co)2 Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB 2009.	2009
Hernán D. Benítez, Clemente Ibarra-Castanedo Hakim Bendada, Xavier Maldague. Heat-stimulus correction for pulsed-infrared thermography, Thermosense XXXI, Orlando, Proc. of SPIE Vol. 7299.	2009
N. Gómez, A. Illera B., L. Vergara, H. Benítez. Caracterización y análisis de los estándares ITU para la compresión de la voz, , XIV Simposio de Tratamiento de Señales, Imágenes y Visión artificial - STSIVA Pereira.	2009
Andrés A. Navarro N., Geoff Wyvill, Brendan McCane. Object Interaction Using Tabulated Spheres Subsets. Theory and Practice of Computer Graphics; Eurographics UK chapter Proceedings, p.57 - 60.	2009
Andrés A. Navarro N, Francisco Herrera, Victor Penenori, Carlos Rios. Aplicando métodos cualitativos y cuantitativos para mejorar la interfaz gráfica de usuario del simulador de cirugía WESST OT. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238 v.7 fasc.13 p.75 - 90.	2009
Pedro García, Manuel Vazquez de Parga, Gloria Inés Alvarez, José Ruiz. Learning Regular Languages Using Nondeterministic Finite Automata. Lecture Notes in Computer Science 5148. pp 92-101.	2008

Trabajo	Año
Pedro García, Manuel Vazquez de Parga, Gloria Inés Alvarez, José Ruiz. Universal Automata and NFA Learning. Theoretical Computer Science. Vol 407. N. 1-3. Ed. Elsevier.	2008
Antonio Cano, Gloria Inés Alvarez. Learning Commutative Regular Languages. Lecture Notes in Artificial Intelligence. Vol 5278. p 71-83.	2008
Andrés A. Navarro, Luis Munera, Francisco Herrera. Un método de compresión de mallas basado en una representación simplicial. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238 v.6 fasc.12 p.75 - 87.	2008
Andrés A. Navarro, Geoff Wyvill, Brendan McCane. Efficient mesh generation using subdivision surfaces. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238 v.6 fasc.12 p.111 - 126.	2008
Gloria Johanna Chala, Rafael Jordán, Diego Linares. GenLeNa: Sistema para la construcción de aplicaciones de generación de lenguaje natural. Revista Sistemas & Telemática. Ed. Universidad ICESI.No. 9. pag 45-60.	2007
Hernan Benirez, Clemente Ibarra, Bendada Xavier Maldague. Nuevo contraste térmico para el ensayo termográfico no destructivo de materiales. Ingeniería y Competitividad. , v.9, n.1, p.31 - 44.	2007
Hernan Benirez, Clemente Ibarra, Bendada Xavier Maldague. Procesamiento de imágenes infrarrojas para la detección de defectos en materiales . Tecnura. , v.10, n.20, p.40 - 51, 2007.	2007
Andrés A. Navarro, Franco Roviello, Domenico Prattichizzo, Francisco J. Herrera and Cesar M. Tobón. Development of an interactive module to enhance and understand 3D cavity navigation. Studies in Health Technology and Informatics. Vol 125, 2007: 340-343.	2007
Francisco J. Herrera B, A. Navarro Newball and Jorge A. Velez. Incorporacion De La Habilidad De Coordinacion Y Del Modulo De Personalizacion De Sesiones Al Simulador De Otorrinolaringologia West-Ot. ; Sistemas & Telemática; Numero 9; Enero ? Junio de 2007.	2007
Andrés A. Navarro, Francisco Herrera and Cesar Augusto Marín. Using an interactive module to enhance and understand 3D cavity navigation: a patient's view. Journal of Telemedicine And Telecare ISSN: 1357-633X. v.13 fasc.S1 p.13 - 15.	2007
Andrés A. Navarro N., Diego F. Loaiza, Francisco J. Herrera B and Antonio A. Matta. Rebuilding the Past from the City of Santiago de Cali, Colombia, South America. An Example of Virtual Heritage Preservation. The 8th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage. Short and Project Papers from VAST2007, p.62 - 68.	2007
Andrés A. Navarro N., Geoff Wyvill, Brendan McCane. Towards the Creation of Londra: A Virtual Expressive Dog. . Proceedings of the New Zealand Computer Science Research Student Conference, NZCSRSC 2008, p.238 - 241 .	2007

Trabajo	Año
Andrés A. Navarro, Francico Herrera and Cesar Augusto Marín. Development of an Interactive Module to Enhance and Understand Cavity Navigation. Studies In Health Technology And Informatics ISSN: 0926-9630. v.125 fasc. p.340 - 343.	2007
Andrés A. Navarro, Francico Herrera , Lina Hurtado, Angélica Ospina, Oscar Ramirez and Mauricio Castrillón. Incorporación de la habilidad de coordinación y del módulo de personalización de sesiones al simulador de otorrinolaringología Wesst-OT. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238. v. fasc.9 p.35 - 44.	2007
Andrés A. Navarro, Francico Herrera, Cesar Augusto Marín, Antonio José Escallón and Ricardo Parra. Implementación de una API para la interacción del guante P5 con entornos de realidad virtual desarrollados en Java y Java3D. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238. v.5 fasc.10 p.47 - 55.	2007
Andrés A. Navarro, Francisco Herrera, Carlos Ortiz, Jose Ricardo Popo. Lentes Mágicas: una herramienta de apoyo para la visualización en 3D. Revista S&T : Sistemas & Telemática ISSN: 1692-5238 v.5 fasc.10 p.73 - 85.	2007

Cuadro 4.4: Producción Intelectual de los Grupos de Investigación

4.4. Políticas Institucionales

La investigación es una función sustantiva de la Universidad y su importancia ha sido reconocida institucionalmente en los documentos de la Misión y el Proyecto Educativo Javeriano [009] . Para la Universidad, la investigación es “la búsqueda del saber que amplía las fronteras del conocimiento y de su aplicación” [009].

La política de investigación [072] con reglamentaciones particulares en el año 2002 y una actualización en el 2005, aborda aspectos como la creación de grupos de investigación, la asignación de horas de trabajo docente a los proyectos de investigación, el financiamiento de dichos proyectos, el apoyo institucional en formación docente y el seguimiento y evaluación de las investigaciones realizadas.

En el año 2009 la anterior Coordinación Institucional de Investigación se trasformó en la Oficina de Investigación, Desarrollo e Innovación para dar una mejor respuesta a las exigencias actuales de la investigación en la Universidad [007]. Esta oficina tiene como objetivo apoyar al Vicerrector Académico y las Facultades en la identificación y aplicación de estrategias y acciones conducentes a que la actividad investigativa se desarrolle con calidad y pertinencia y así lograr la efectividad de los procesos.

El desarrollo de las áreas del conocimiento a través de la investigación, entre otras actividades, es función de los Departamentos tal como se expresa en el Reglamento de Unidades Académicas [008]. La ejecución de proyectos de investigación (ver Cuadro 4.8) en las líneas definidas por las Facultades está a cargo de los grupos de investigación [084] que son reconocidos por la Universidad en convocatorias anuales. Esto les permite acceder a recursos por parte de la Seccional a través

del Fondo Central de Investigación [048], para el desarrollo de sus actividades. Dicho fondo podrá emplearse solamente para el fomento y apoyo de las actividades de investigación de la Universidad definidas en la Política de Investigación. Estas actividades se encuentran relacionadas en el numeral 6.5 de la Política de Investigación [072].

En cada facultad existe un Comité de Investigación conformado por el Decano Académico y un representante de cada grupo de investigación adscrito a la Facultad. Dicho comité elabora, propone y ejecuta el plan de desarrollo de la investigación de la Facultad, supervisa y coordina los grupos, y es el responsable último de la revisión del contenido y del presupuesto de las propuestas de investigación.

Las propuestas de investigación son presentadas al Comité de Investigación de la Facultad teniendo en cuenta la distribución de carga académica y laboral de los profesores investigadores. Dichas propuestas podrán ser financiadas, según la disponibilidad de fondos, vía el Fondo de Investigación de la Facultad y/o el Fondo Central de Investigación y contrapartidas externas. Con miras a incentivar la participación de los profesores en actividades de investigación y acorde con las características del proyecto y la dedicación de horas requeridas para su desarrollo, se conceden descargas académicas.

En la vigencia 2004-2009 la Universidad, para la financiación de actividades de investigación, invirtió un total de \$7.156 millones, de los cuales a la Facultad de Ingeniería le correspondieron, \$1.905 millones, es decir un 26.6 % y en promedio \$317,5 millones por año (ver documento [084]).

Por otro lado, en el año 2003, la Coordinación Institucional de Investigación creó un Programa de Apoyo a Grupos de Investigación, que tiene por objetivo apoyar la conformación y consolidación de los grupos de investigación mediante la provisión directa de fondos para el mejoramiento y sostenimiento de su infraestructura operativa en el largo plazo con el fin de garantizar una producción estable de nuevo conocimiento.

4.5. Organización del Trabajo Investigativo

En la Universidad Javeriana, la investigación está organizada alrededor de líneas de investigación definidas por cada Facultad. En la Facultad de Ingeniería se tienen definidas tres líneas de investigación:

- **Automatización de Procesos:** esta línea propende por el mejoramiento de la calidad de vida de las personas a través del desarrollo y puesta en uso de sistemas mecatrónicos automáticos que coexistan fluidamente, en entornos dinámicos de manufactura u otros (residenciales, biológicos, etc.). A esta línea se encuentran adscritos el Grupo de Automática y Robótica (GAR) y el Centro de Automatización de Procesos (CAP).
- **Desarrollo de Software:** El objeto de estudio de esta línea es el desarrollo de software, desde los principios y conceptos fundamentales de programación hasta los procesos de administración y control, incluyendo en general todas las subáreas de la ingeniería de software: arquitecturas de software, paradigmas y lenguajes de programación, modelos computacionales, implementación de lenguajes de programación, modelos de ciclo de vida de desarrollo de software, principios

de análisis y diseño, diseño formal y su aplicación en la solución de problemas, especialmente en el área de tecnologías de la información. A esta línea están adscritos los grupos Avispa y Destino.

- **Desarrollo de modelos para el mejoramiento de procesos industriales:** esta línea tiene como objetivo crear y adaptar conocimientos y tecnologías, con el fin de innovar y mejorar los procesos en las organizaciones, utilizando técnicas y desarrollos que den soporte científico a la solución de sus problemas, contribuyendo así al incremento de su productividad y competitividad. Igualmente se busca con las investigaciones emprendidas en esta línea, contribuir a la mejora del medio ambiente y de la calidad de vida de las personas. A esta línea están adscritos los grupos Producción Más Limpia, Grupo de Métodos Cuantitativos Aplicados a la Mejora de Procesos, Grupo de Modelación de Termodinámica de Fluidos CCP, el Centro de Calidad y Productividad.

Los mecanismos para integrar los resultados de la investigación en el currículo se discuten en la Sección 4.1.

4.6. Vinculación de los profesores al proceso Investigativo

Los profesores del Departamentos de Ciencias e Ingeniería de la Computación están vinculados principalmente a tres de los grupos de investigación de la Facultad de Ingeniería:

- Grupo AVISPA (<http://avispa.puj.edu.co>): Este grupo busca definir modelos computacionales que permiten estudiar el comportamiento de sistemas complejos a través de la observación de la evolución de sus componentes (procesos). Desde el punto de vista práctico, Avispa buscar modelar y verificar de manera efectiva sistemas provenientes de las ciencias (e.j, sistemas biológicos), la ingeniería (e.j., protocolos de seguridad, problemas combinatorios, etc) y las artes (e.j., sistemas de interacción multimedia). El trabajo de avispa se ha centrado en el desarrollo de la teoría de diferentes cálculos de procesos que permiten modelar ciertos aspectos del mundo concurrente y el desarrollo de aplicaciones para resolver problemas combinatorios por medio de la programación concurrente por restricciones.
- Grupo DESTINO (http://cic.puj.edu.co/wiki/doku.php?id=grupos:destino:destino#grupo_de_investigacion_destino): Los temas de estudio del grupo son el reconocimiento de patrones y la computación gráfica. Se trabaja en el desarrollo de técnicas de reconocimiento de patrones y en su aplicación a problemas específicos en tres temáticas fundamentales: la interacción humano computador, la visión artificial y la bioinformática. En el tema de interacción humano computador se tiene particular interés en el estudio de patrones auditivos y visuales, en visión artificial el interés principal son las imágenes termográficas y en bioinformática se trabaja en la aplicación de técnicas sintácticas de reconocimiento de patrones. En el tema de computación gráfica se busca estudiar la aplicación de tecnologías y teorías de videojuegos, realidad virtual, realidad aumentada, animación y simulación a entornos educativos soportados por el modelado de objetos animados e inanimados.

Grupo	Profesores	Formación
AVISPA	Camilo Rueda	Doctor
	Carlos Olarte	Doctor
	Gerardo M. Sarria M.	Doctor
	Juan Carlos Martínez	Estudiante de Maestría
	Jaime Parra	Estudiante de Doctorado
DESTINO	Gloria Alvarez	Doctora
	Andrés Navarro	Doctor
	Antal Buss	Estudiante de Doctorado
	Rafael Jordan	Estudiante de Doctorado
	Hernan Benitez	Doctor
GAR	Maria Constanza Pabón	Estudiante de Doctorado
	Eugenio Tamura	Doctor
	Michael Martinez	Estudiante de Maestría
	Maribell Sacanamboy Franco	Maestría
	Andres Becerra Sandoval	Estudiante Doctorado

Cuadro 4.5: Formación de los profesores y participación en grupos de investigación.

- Grupo GAR (<http://gar.puj.edu.co/>): Los esfuerzos de este grupo están orientados hacia la producción de nuevo conocimiento teórico y práctico en el campo de los sistemas artificiales autónomos. Las áreas de interés del grupo son: 1) percepción, referida como adquisición , adaptación y procesamiento de señales; 2) Análisis y control de sistemas dinámicos; 3) Comunicación bajo requerimientos de tiempo real.

En el Cuadro 4.5 se presentan cada uno de los grupos con sus respectivos profesores.

Grupo	Proyecto	Año
AVISPA	Desarrollo y soporte de contribuciones para el sistema Mozart (cofinanciado por Colciencias)	2005

Grupo	Proyecto	Año
AVISPA	Modelamiento de los problemas de Ciencia y tecnología usando cálculos de procesos concurrentes.	2005
	Modelamiento de problemas de ciencia y tecnología usando calculos de procesos concurrentes fase II.	2006
	Modelamiento computacional de redes de regulacion genética y rutas metabolicas usando cálculos de procesos concurrentes por restricciones.	2006
	GEOZ-1: Integración de GECODE como motor de restricciones de Mozart (Fase 1).	2007
	COCOS: Aplicaciones de restricciones y concurrencia orientadas a seguridad.	2006
	REACT - Robust theories for Emerging Applications in Concurrency Theory (cofinanciado por Colciencias).	2009
	Verificación de programas en Java Fase I.	2009
	SENSE - Programación de Alto Nivel en una Red Inalámbrica Activa de Sensores.	2009
	GeOz: Integración de Gecode como motor de restricciones de Mozart.	2009
	La Semántica Completa del Cálculo rtcc.	2010
DESTINO	Desarrollo de una segunda fase del simulador para el entrenamiento de habilidades quirurgicas en otorrinolaringologia.	2006
	Herramientas para el desarrollo de software con interfaz oral enfocadas al español colombiano, Fase II.	2006
	Técnicas de Inferencia Gramatical Y Aplicación al Procesamiento de Biosecuencias.	2008
	Sistema para la recuperación de imágenes infrarrojas de equipos eléctricos defectuosos mediante la recuperación de imágenes en contenido CBIR.	2009
	Tecnicas de inferencia gramatical y aplicación al procesamiento de biosecuencias (participación desde Colombia en el tercer año de este proyecto).	2011
	Visión por computador para la Inspección Visual de Recubrimientos de Cable.	2011
GAR	Desarrollo de un laboratorio modular y flexible para practicas de accionamientos eléctricos, electrónica de potencia y control, con procesamiento digital de señales y redes de comunicación, Labopot (proyecto de desarrollo tecnológico).	2006
	Dinámica computacional de sistemas articulados complejos, de cuerpos rígidos y flexibles.	2006

Grupo	Proyecto	Año
GAR	Plataforma para la simulación visual de sistemas mecánicos no lineales con comportamiento complejo.	2007
	Modelamiento de Sistemas Dinámicos Nolineales MIMO Utilizando Modelos de Volterra.	2008
	Diseño de una estrategia de control no lineal para el robot Redundante PA7-10 Mitsubishi.	2009
	Distributed and Cooperative Decision Making for Self-driven Agents.	2009
	Nanoestructuración de vitrocerámicas asistida por láser para aplicación en Fotónica - ILASER.	2010
	Metodología de Desarrollo de Sistemas Hardware-Software - Fase I.	2010

Cuadro 4.8: Proyectos de investigación de la Facultad de Ingeniería relacionados con el Programa

4.7. Grupos, Áreas y Líneas de Investigación

En la Sección 4.5 se presentan las líneas de investigación definidas por la Facultad de Ingeniería. Los grupos de investigación y la participación de los profesores en ellos se resume en el Cuadro 4.5.

4.8. Proyectos de Investigación

Los proyectos que se han desarrollado desde el año 2005 hasta la fecha se detallan en el Cuadro 4.8. Estos proyectos han sido financiados por los fondos de la Universidad y entidades externas como Colciencias, INRIA, IRCAM y otras universidades como la Universidad del Valle, la Universidad Católica de Lovaina y el Ecole Polytechnique.

Los proyectos de investigación han permitido que los estudiantes del programa participen en ellos haciendo prácticas investigativas, pasantías, proyectos de grado y proyectos dirigidos. Los cursos de los énfasis del programa se han nutrido de los resultados de los proyectos y del conocimiento que ellos generan. Además, los proyectos han permitido traer profesores externos expertos en el área para dictar seminarios o cursos en el Programa (ver Cuadro 4.1).

Relación con el Sector Externo

5.1. Plan de Relación con el Medio

En su Planeación Institucional 2006-2011 [020], la Pontificia Universidad Javeriana - Cali establece el compromiso que se debe tener con el entorno mediante el fortalecimiento de la oferta de programas académicos, servicios y la responsabilidad social universitaria. Debido a esto, tanto planes de estudio como investigación, servicios de extensión, consultoría y aportes tecnológicos provistos por la Universidad deben tener como foco primario la comunidad de su área de influencia y sus grupos de interés, aprovechando las oportunidades que brinda el entorno sin perder de vista una perspectiva global. Adicionalmente, desde la responsabilidad social universitaria, la Universidad expresa su compromiso a que el ejercicio de la docencia, la investigación y el servicio contribuya al desarrollo sostenible de la región, entendiéndose que dicho desarrollo impacta a la región en sus dimensiones social, política, económica, ambiental, cultural y espiritual.

En el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, específicamente, se desarrollan estrategias que se orientan a ejercer influencia sobre el medio, a saber:

- Evaluación y retroalimentación de las practicas estudiantiles, específicamente las prácticas sociales y las prácticas empresariales las cuales tienen un impacto directo sobre las organizaciones y el entorno.
- El programa propone al estudiante dirigir sus conocimientos hacia la solución de problemas del entorno, en particular, promover el entendimiento de la formación profesional como la apertura de oportunidades para incrementar la oferta de empleo en la región y/o mejorar la calidad de vida de los colombianos.
- El Comité de Carrera evalúa frecuentemente cómo, desde el currículo, se alcanzan las competencias apropiadas para el perfil del egresado del programa, tomando decisiones pertinentes que contribuyen a que cada día se mejore el impacto en el entorno.
- Se fomenta y apoya a los grupos estudiantiles y sus iniciativas, como es el caso del proyecto social **Compuescucla**, iniciativa del grupo estudiantil Pujclue.

Dentro del currículum se cuenta con cursos que buscan suplir necesidades de la región y en general formar al Ingeniero de Sistemas y Computación para su buen desempeño bien sea a nivel nacional o internacional:

- Práctica Empresarial: es un primer contacto del estudiante con un entorno profesional.

- Trabajo de Grado y Fundamentos de Investigación: que desarrolla competencias investigativas que ayudan al tránsito a cursos de posgrado. Algunos trabajos de grado también resuelven un problema particular bien sea en investigación, de carácter social o suplir una necesidad empresarial (ver el Cuadro 5.1 de trabajos destacados).
- Los Énfasis: buscan desarrollar competencias técnicas en los estudiantes para desarrollar aplicaciones novedosas que contribuyan al desarrollo de la empresa del software en Colombia.
- Opciones complementarias en creación de empresa: para fomentar la industria local y los nuevos desarrollos.
- Desarrollo Formal de Programas: busca generar una cultura de desarrollo formal de software para asegurar la calidad de los sistemas computacionales.
- Inglés y Comunicación Oral y Escrita: fomentan las competencias de comunicación en español e inglés.
- Cursos del Núcleo Fundamental: que en general aportan los conocimientos que un egresado debe contar para su buen desempeño profesional.
- Electivas: en administración, contabilidad, finanzas y desarrollo sostenible que complementan la formación del estudiante para su proyecto profesional.

Los grupos estudiantiles son también un espacio para desarrollar actividades orientadas hacia las necesidades propias de la región. Por ejemplo, el grupo CAM desarrolla talleres para el aprendizaje de tecnologías Microsoft; Pujclue ha liderado proyectos sociales como Compuescuela y estimula el uso del software libre. Finalmente, Ishimaru desarrolla actividades para explorar diferentes motores para videojuegos.

Los grupos de investigación logran que los estudiantes participen del proceso investigativo (ver Cuadro 4.2). Esto ha permitido que muchos estudiantes cuenten con publicaciones al momento de egresar y facilita su tránsito a estudios de maestría y doctorado en universidades del país y el exterior.

El Programa tiene establecidos como mecanismos para enfrentar académicamente los problemas del contexto: la evaluación y el seguimiento a las prácticas profesionales, participación de profesores en gremios o asociaciones, favorecer el emprendimiento (creación de empresas de base tecnológica) como opción de grado, transferencia tecnológica de los resultados de los grupos de investigación, proyectos de grado y prácticas profesionales en la modalidad de práctica social o en temáticas de impacto sobre el medio.

Por otro lado, la Universidad cuenta con la Oficina de Consultorías y Educación Continua, adscrita a la Vicerrectoría Académica, la cual integra los servicios de estas áreas. La coordinación de Consultorías es la “*encargada de propiciar la interacción de la Universidad con el entorno local y regional, para identificar oportunidades de prestación de servicios de consultoría y de otros afines*” [024]. “*Como parte de sus funciones, se encarga de apoyar y coordinar con las unidades académicas de la Universidad la formulación, presentación, gestión, cierre y evaluación de los proyectos*

Trabajo de Grado	Reconocimiento
Análisis y desarrollo de un sistema para la visualización estereoscópica de objetos en tres dimensiones (Francisco Herrera).	Best in show prize en el Telemed & e-Health 2006, London UK.
LMAN, Máquina abstracta del cálculo NTCC para programación concurrente de robots Lego (M. Muñoz y A. Hurtado).	1er lugar Concurso Nacional Otto De Greiff 2004-2005
Probabilistic extension to the concurrent constraint factor oracle model for music improvisation (Mauricio Toro).	Publicado como Ntcrt: A Concurrent Constraint Framework for Real-time Interaction. ICMC 2009 (Montreal, Canadá).
Análisis e implementación de mecanismo de restricciones débiles para programación concurrente por restricciones (Jorge Pérez y Alberto Delgado).	Publicado como "Implementing an Abstraction Framework for Soft Constraints", SARA 2005, UK.
Using process calculi to model and verify security properties real life communication protocols (A. Aristizabal y H. López).	Publicado como "Formally reasoning about security issues in P2P protocols: A case study" en TFIT'06 (Nancy, France).
Estudio exploratorio de la aplicación de la programación concurrente por restricciones en bioinformática (Alejandro Arbelaez y Julián Gutierrez).	Publicado como "A Generic Framework to Model, Simulate and Verify Genetic Regulatory Network", CLEI 06 (Santiago, Chile).
Reconocimiento de usuarios a través de la voz usando técnicas de inteligencia artificial (Manuel Almanzar).	Publicado como "Reconocimiento de usuarios a través de la voz usando técnicas de inteligencia artificial" en el Cuarto Congreso Colombiano de Computación 4CCC Sociedad Colombiana de Computación, 2009.
Aplicación educativa e interactiva comandada por voz para apoyar el proceso de aprendizaje de lectura del código Braille para niños invidentes (Miguel Angel Garcés y Paula Andrea Muñoz)	Presentado en el workshop "Conversar con el ordenador", organizado por la Fundación Duques de Soria en España.
Análisis, diseño e implementación del prototipo de un entorno de práctica de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología (Carlos Julio Hernández Cuesta)	Publicado como "A virtual telesimulation scenario for otolaryngologic surgery skills training. ^{en} Telemedicine Journal And e Health; Volume 10, 2004. Publicado también como "Virtual Surgical Telesimulations in Otolaryngology" Studies in Health Technology and Informatics; Volumen 111, 2005.
Trabajos de grado de los estudiantes: Francisco Julian Herrera, Lady Janeth Guerra, Javier andrés Lenis, Adriana Ximena Vera, y Jaime Andres Cardona	Estos trabajos fueron presentados en conjunto en el artículo "Advances In surgical Telesimulation: A Step Toward Distance Medical Learning" en el Telemedicine Journal And e Health; Volume 11. Number 2, 2005.

Cuadro 5.1: Trabajos de grado reconocidos y/o con resultados publicados en conferencias nacionales e internacionales.

de consultoría, genera un acercamiento con distintas entidades de los sectores público y privado, y apoya la definición y promoción de la oferta de servicios de consultoría de la Universidad”. Por otro lado, la coordinación de Educación Continua realiza las actividades académicas correspondientes a la “*educación no formal, realizada a través de la docencia, que busca primordialmente complementar, actualizar o profundizar la formación de personas con estudios previos en educación superior, interesadas en las dimensiones científica, tecnológica y cultural del saber*” [024].

En el documento Directrices Consultoría y Educación Continua [024] se establecen las políticas en materia de extensión y proyección social en cuanto a cómo la investigación, docencia y servicios de extensión contribuyen al análisis de la nación y a las soluciones de los problemas del país. En cuanto a los incentivos a profesores, la remuneración al personal de planta de la Universidad dedicado a actividades de asesoría-consultoría estará compuesta por el salario y las prestaciones sociales que devengue por su trabajo ordinario como profesor y que dedique a estas actividades. Adicionalmente, podrá recibir un incentivo o bonificación, temporal y ocasional, no constitutivo de salario, cuando hubiere lugar.

La Oficina de Relaciones Universidad Entorno adscrita a Rectoría, se encarga de atender y desarrollar los vínculos con los sectores público, empresarial y social, ocupándose adicionalmente de la movilización de recursos provenientes de las donaciones y la cooperación hacia la universidad.

Relación con los Egresados. La Universidad, como parte de su estrategia para mantener una estrecha relación con sus egresados y así vincularlos cada vez más a la comunidad educativa, tiene en operación la Oficina de Relación con Egresados, adscrita a la Rectoría, en la que una de sus funciones es mantener lo más actualizado posible la información de los egresados de todos los programas. Dicha información conforma una base de datos en la que se tienen las características personales de los egresados y su ubicación profesional. De la misma manera esta oficina cuenta con un sitio web llamado Portal del Egresado (<http://tomcatweb02.puj.edu.co/Egresados/servlet/Control.inicial>), cuyo objetivo es el intercambio de información entre la universidad y el egresado. El Programa actualmente cuenta con 715 egresados. Durante el 2010, se logró actualizar la información de 227 egresados (32 %) , incluyendo su ubicación profesional actual.

5.2. Impacto Social

El mayor impacto social que puede lograr el programa es la formación de profesionales capacitados para afrontar de manera adecuada los retos que ofrece el medio en el cual se desempeñan. Con respecto a los egresados del programa, el ingreso de ellos al mercado laboral es muy bueno, esto se puede corroborar por la opinión que tienen los empleadores de la formación académica y en competencias desarrolladas por los egresados a lo largo de la carrera, lo cual redundará en un buen desempeño laboral. Según la encuesta [125], aproximadamente el 75 % de los empleadores afirman que las competencias ocupacionales desarrolladas en la carrera están entre altas y muy altas. Con respecto al desempeño de los egresados, el 66.7 % de los empleadores opinan que es alta y el 33.3 % que es muy alta. Los empleadores valoran en alto nivel la calidad de la formación académica y humana, el prestigio de la universidad y el cumplimiento de las normas éticas profesionales. Los

Año	Promedio Javeriana	Promedio Nacional
2005	112.3	98.9
2006	109.4	98.2
2007	108.8	100
2008	108.9	99.6
2009	111.06	99.6

Cuadro 5.2: Promedio Nacional y Promedio de la Universidad Javeriana en las pruebas Ecaes de Ingeniería de Sistemas

egresados del programa académico se encuentran desempeñando su profesión en el sector comercial en un 20.2 %, en el sector de servicios en 33.7 %, en el sector educativo en un 11.5 %, en el sector financiero en 8.7 %, en el sector industrial en 15.4 % y en otros sectores hay un 10.6 %.

Aunque no se tiene información de evaluaciones externas diferentes a los ECAES, a través de estas últimas se puede dar cuenta del desempeño de los egresados en evaluaciones de este tipo . En los últimos años (2005-2009) el programa siempre ha estado por encima del promedio nacional (ver Cuadro 5.2). Se debe mencionar que consistentemente el programa ha estado entre los 10 mejores promedios a nivel nacional y en puestos líderes a nivel regional.

La participación de los egresados en asociaciones científicas y profesionales ha sido muy buena. Según información obtenida mediante preguntas directas a los mismos, se tiene que el 88.5 % de los egresados encuestados del programa académico pertenecen a comunidades o asociaciones académicas, profesionales y/o social (ver [125]). De este grupo de egresados, el 43.8 % pertenecen a asociaciones científicas, el 6.3 % a académicas, 18.8 % a asociaciones sociales comunitarias, 12.5 % a asociaciones gremiales, 6.3 % a organizaciones profesionales y 12.5 % pertenecen a organizaciones empresariales.

Proyectos Desde el programa académico se han desarrollado proyectos que ejercen un impacto sobre el medio, estos son:

- Arquitectura genérica de software para la prestación de servicios de telemedicina.
- Herramientas para desarrollo de aplicaciones con interfase oral enfocadas al idioma español colombiano.
- Interfaz Oral para lectura de Noticias en Internet.
- Desarrollo de la segunda fase de un simulador para el entrenamiento de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología.
- Recuperación del Centro Histórico de Cali.
- Construcción de un Software de Ayuda para la Toma de Decisiones de Vertimiento de Agua en la Represa del Alto Anchicayá.

- Reconfiguración de Redes de Distribución de Energía Eléctrica usando Programación por restricciones.
- Análisis y diseño de un framework para desarrollo de aplicaciones para niños con deficiencia visual y/o auditiva.
- Aplicación educativa comandada por voz para reforzar los conceptos y nociones en el área de matemáticas para niños invidentes.
- Aplicación educativa e interactiva comandada por voz para apoyar el proceso de aprendizaje de lectura del código Braille para niños invidentes.
- Desarrollo de un sistema de ayuda multimedial incorporado al simulador para el entrenamiento de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología.
- Implementación de un framework para desarrollo de aplicaciones para niños con deficiencia auditiva.

Profesores y estudiantes del Programa han participado en proyectos de investigación y trabajos de grado, orientados a satisfacer necesidades de la comunidad a través de soluciones tecnológicas. En particular, los siguientes proyectos han estado encaminados a generar impacto en la comunidad (ver trabajos destacados en el Cuadro 5.1):

- Desarrollo de una segunda fase del simulador para el entrenamiento de habilidades quirúrgicas en otorrinolaringología (Grupo Destino).
- Herramientas para el desarrollo de software con interfaz oral enfocadas al español colombiano (Grupo Destino). Estas herramientas han permitido desarrollar interfaces humano-computador que han sido utilizadas en prototipos de aplicaciones para los niños del Instituto de Niños Ciegos y Sordos de Cali.
- Sistema para la recuperación de imágenes infrarrojas de equipos eléctricos defectuosos mediante la recuperación de imágenes en contenido CBIR (Grupo Destino). Este tipo de sistemas tienen un gran potencial de uso en aplicaciones industriales para el control de la producción.
- Visión por computador para la Inspección Visual de Recubrimientos de Cable (Grupo Destino). Este tipo de sistemas tienen un gran potencial de uso en aplicaciones industriales.
- Desarrollo y soporte de contribuciones para el sistema Mozart (Grupo Avispa). Este proyecto apoyó el desarrollo de un lenguaje multiparadigma de programación de distribución libre.
- GEOZ-1: Integración de GECODE como motor de restricciones de Mozart (Grupo Avispa).
- Verificación de programas en Java Fase I (Avispa). Se busca la implementación de redes sociales que protejan a sus usuarios contra crímenes tales como robo de información, contenido sexual, etc.

- SENSE - Programación de Alto Nivel en una Red Inalámbrica Activa de Sensores. El proyecto busca utilizar sensores para registrar información de características del medio ambiente.
- El proyecto Compuescuela, liderado por el grupo estudiantil Pujclue, busca la instalación de equipos de cómputo bajo el sistema operativo Linux en escuelas del programa Fe y Alegría en Cali. Adicionalmente, se realiza la capacitación de los docentes de las escuelas en el sistema operativo y las herramientas que éste ofrece para el apoyo a la educación.
- El proyecto FORCES del grupo Avispa busca financiar pasantías de profesores y estudiantes de la Universidad en Institutos de Investigación en Francia. Esto ha permitido que un profesor del departamento y un estudiante de la carrera hayan realizado pasantías en el École Polytechnique y en el IRCAM.
- Estudiantes de la carrera han participado activamente en el proyecto “Un techo para mi país” que busca construir viviendas en zonas de bajos recursos.

5.2.1. Responsabilidad Social

En Mayo de 2007 la Universidad define la política de Responsabilidad Social Universitaria [026] enmarcada en uno de los tres ejes de la Planeación Institucional 2006-2011 denominado *compromiso con el entorno*. En dicha política, se plantea el fortalecimiento de la Responsabilidad Social “*como un objetivo estratégico del quehacer de la Seccional y como elemento esencial de su propuesta de formación hacia una búsqueda de soluciones a los problemas que padece nuestra sociedad, en la perspectiva del desarrollo sostenible*”. En 2009, se crea la oficina de Responsabilidad Social Universitaria, adscrita a Rectoría, que tiene como objetivo articular, fortalecer, visibilizar, dinamizar y proyectar los programas y actividades de la Seccional, de manera que estén alineados con los principios educativos y de compromiso social que conforman la identidad institucional de la Universidad.

En la Facultad de Ingeniería, desde el año 2006 se asignó un profesor de planta para coordinar y articular las actividades de responsabilidad social que se desarrollan en los programas. Desde esta coordinación se definieron dos estrategias centrales: garantizar la presencia de la Facultad en escenarios sociales y la aplicación y desarrollo de conocimiento en torno a problemas sociales.

A través de la Lección Inaugural y las Jornadas de Reflexión de Responsabilidad Social Universitaria, la Facultad ha querido brindar espacios de discusión pública en torno a problemas sociales y del contexto. En el Cuadro 5.3 se detallan las jornadas que se han realizado hasta la fecha.

La directriz de Práctica Profesional [102] para la Facultad de Ingeniería define 4 modalidades: social, investigativa, organizacional y de emprendimiento. La modalidad práctica social es aquella que se deriva de los proyectos estratégicos que la Facultad o la Universidad han establecido en función de su relación con el entorno local, regional o nacional. Su propósito formativo está enmarcado en la pertinencia de la aplicación de conocimientos disciplinares e interdisciplinares para la comprensión, intervención y análisis del impacto en una situación social particular. A partir del 2009 se incluye la contratación de un estudiante en práctica social dentro del presupuesto de la carrera.

Nombre de la Jornada	Expositor
La sostenibilidad en la construcción de región.	Padre José Alejandro Aguilar, S.J (Director Instituto Mayor Campesino y Director programa SUYUSAMA).
Paisajes transdisciplinarios: una reflexión sobre los principios de la gestión ambiental del territorio.	Brigitte Luis Guillermo Baptiste (Docente e Investigador. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá)
La defensa del agua en Colombia.	William Salazar (Director de la Fundación VerdeVerdad, Coordinador regional de la campaña referendo por el agua).
La formación de ciudadanos públicos.	Daniel Bonilla Maldonado (Profesor Asociado Facultad de Derecho, Universidad de los Andes).
Ética y Responsabilidad Social en la Ingeniería.	Guillermo Hoyos (Director del Instituto Pensar, Pontificia Universidad Javeriana - Bogotá).

Cuadro 5.3: Lección Inaugural y Jornadas de Reflexión de Responsabilidad Social Universitaria, Facultad de Ingeniería

5.3. Resultados Alcanzados

Entre los resultados más notables del programa (y del departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación) podemos destacar:

- Lograr una planta profesoral cualificada para prestar servicios de docencia e investigación de alta calidad. Actualmente hay 12 profesores de planta en el departamento, 6 tienen doctorado y 5 están en formación doctoral. Cuando todos éstos hayan culminado sus estudios (se estima que en 2014), el 92 % de los profesores de planta del programa tendrá un doctorado. El Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación no solo ha avanzado en la formación doctoral de sus profesores sino también en competencias docentes y en idioma extranjero.
- Contar con un currículum de calidad basado en estándares internacionales que propende por una formación novedosa para hacer frente a los retos que ya se avecinan: la construcción de software en ambientes masivamente concurrentes, en los que los métodos menos formales de desarrollo verán disminuida significativamente su relevancia. Dicho currículum también busca contribuir al mejoramiento de la calidad del software mediante la formación en construcción de modelos.
- El compromiso real con el logro de una verdadera internacionalización del programa. Los estudiantes tienen la oportunidad de tomar cursos con profesores invitados de centros de Europa y de Estados Unidos. Regularmente se programan cursos electivos y del núcleo disciplinar, así como seminarios, con profesores de la Escuela Politécnica de París, de la Universidad de Madeira, de la Universidad de California en Irvine, del Cork Computation Centre de Irlanda,

entre otros. Esta posibilidad, que es fruto de la internacionalización de los distintos grupos de investigación relacionados con el programa, distingue de manera muy relevante al programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Javeriana-Cali.

- Gracias a la formación del programa, los egresados han estado en capacidad de seguir estudios de formación avanzada en prestigiosas universidades en Colombia y en el exterior tales como Universidad de Edimburgo, Bologna, Copenhagen, Bordeaux, París XI, Ecole Polytechnique, Lovaina, Madeira, Politécnica de Valencia, Politécnica de Madrid, Grenoble, Iowa, Texas A&M, entre otras. En muchos casos, estos egresados se han hecho merecedores a becas para adelantar sus estudios. Algunos de los estudiantes, haciendo parte de los grupos de investigación, han logrado publicaciones en congresos internacionales, lo cual es sobresaliente a nivel de estudios de pregrado (ver Cuadro 4.4).
- Buen resultado en las pruebas ECAES (ver Sección 5.2).
- Posicionar una imagen muy positiva de los egresados del programa en el medio. Esto se puede corroborar por la opinión que tienen los empleadores de la formación académica y en competencias desarrolladas por los egresados, lo cual redundo en un buen desempeño laboral. Ver documento [125] y datos estadísticos en la Sección 5.2.
- Se tiene información acerca de 11 egresados que han recibido reconocimiento y distinciones por su desempeño en la disciplina, profesión u ocupación, lo que equivale a un 1.76 % de los egresados, a saber:
 - Diego Valencia Ulloa. Reconocimientos a nivel nacional y regional: (Ecuador, Perú, Colombia y Venezuela). Mejor proyecto Microsoft CRM 2009 en Colombia. Socio del año Microsoft CRM 2009 en Latinoamérica y el Caribe. Socio del año Microsoft CRM 2008 en Latinoamérica y el Caribe. Premio mejor empresa canal Regional Microsoft 2008. Mejor empresa (partner) Regional Microsoft 2008. Mejor empresa de Desarrollo Microsoft Colombia 2008. Premio a la excelencia otorgado por Tecnoquímicas 2007 y 2008. Ganador mundial por excelentes proyectos Microsoft 2006. Empresa revelación Symantec 2006. Ganador latinoamericano por excelentes proyectos Microsoft 2006.
 - Joven Investigador COLCIENCIAS febrero 2006. Otorgado al Ing. Francisco Julián Herrera Botero.
 - Primer lugar Concurso Nacional Otto De Greiff 2004 2005; María del Pilar Muñoz y Andrés René Hurtado.
 - Frank D. Valencia; Best Student Paper Award; Conferencia ICLP 03.
 - Salim Perchy; Lista de los Mejores resultados en las pruebas Ecaes (Puesto 13).
 - ACOFI. Premio al mejor Proyecto de Ingeniería (TELEMEC). Maria Soledad Restrepo y Carlos Olarte.

Personal Docente

6.1. Profesores del Programa

El Cuadro 6.1 lista la formación y la categoría en el escalafón del grupo de profesores de planta adscritos al departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ([021]) que aseguran la docencia e investigación en el programa. Actualmente, el 83 % de los profesores del departamento tiene maestría o doctorado. En este porcentaje, 50 % tiene doctorado y el 33 % tiene maestría. Adicionalmente, actualmente hay 5 profesores en formación doctoral, de manera que se puede estimar que en 2014 el porcentaje de profesores con doctorado pase a ser el 92 %

Es responsabilidad de los profesores de planta contribuir al desarrollo y calidad de la docencia, la investigación y el servicio ([007]). Los profesores reportan cada semestre, en el formulario de carga académica, su plan de distribución del trabajo con relación a estos tres frentes. Las directrices de la Vicerrectoría Académica sobre el plan de trabajo de los profesores ([038]) establece los criterios para la distribución del tiempo en cada frente y, en particular, determina un mínimo de horas requerido de dedicación a la docencia. Adicionalmente a la dedicación a la investigación, las directrices permiten que el profesor consigne en su plan un cierto número de horas para la producción intelectual. La dedicación a la investigación de los profesores hace parte de las políticas institucionales de investigación ([072]), que establecen como fin primordial la producción de nuevo conocimiento, articulado éste con los planes de desarrollo de los departamentos.

En el Cuadro 3.5 se muestra la evolución de los porcentajes de dedicación desde el 2008 hasta el 2010, para los profesores del programa. Puede observarse que la vocación de los profesores del programa se orienta más a la docencia y la investigación que a la consultoría externa. Es interesante destacar el incremento significativo de la actividad investigativa y de producción intelectual, que obedece tanto a las políticas del departamento ([016]), como al incremento del número de profesores con doctorado. El decremento del porcentaje de horas dedicadas a la docencia obedece en algo a esta tendencia, pero el mayor impacto está en el número de profesores de planta en formación doctoral, que han sido incluidos en los promedios porcentuales que muestra el cuadro. En ([099]) se muestra la evolución de los porcentajes de dedicación de los profesores de planta del departamento, sin incluir a aquellos en formación doctoral por fuera del país. Los que corresponden a programa son fundamentalmente los adscritos al área de “Teoría y Modelos Computacionales”. Puede observarse que el porcentaje del tiempo dedicado a la docencia ha ido decreciendo del 63 % al 41 % (entre 2008-1 y 2010-2), mientras que el de la investigación ha subido del 10 % al 25 %.

La evolución de la distribución porcentual de profesores de planta y hora-cátedra, para los cursos del núcleo disciplinar, incluyendo los énfasis ([021]), se muestra en el Cuadro 6.2. En esta distribución no se consideraron los profesores temporales, que remplazan a profesores de planta

Profesor	Nivel de Estudios	Categoría
Camilo Rueda	Doctorado	Titular
Diego Linares	Doctorado	Asociado
Gloria Inés Álvarez	Doctorado	Asistente
Andrés Navarro	Doctorado	Asistente
Carlos Olarte	Doctorado	Asistente
Gerardo M. Sarria M.	Doctorado	Asistente
Antal Buss	Maestría (FD)	Asistente
María C. Pabón	Maestría (FD)	Asistente
Luis E. Tobón	Maestría (FD)	Asistente
Rafael Jordán	Pregrado (FD)	Asistente
Maribel Sacanamboy	Maestría	Instructor
Andrés Becerra	Pregrado (FD)	Instructor

Cuadro 6.1: Nivel de formación de profesores. (FD: en formación doctoral)

Semestre	Planta	Hora-cátedra
2007-1	47 %	53 %
2008-1	52 %	48 %
2008-2	52 %	48 %
2009-1	52 %	48 %
2009-2	52 %	48 %
2010-1	60 %	40 %

Cuadro 6.2: Relación Planta vs Hora Cátedra

durante su licencia de estudios doctorales. Los porcentajes ilustran cómo, en el 2010, la mayor parte del programa está a cargo de los profesores de planta. De las 31 asignaturas del núcleo (incluyendo los énfasis), solamente 8 (el 2.8 %) están a cargo de profesores de cátedra.

La relación entre el número de estudiantes y el número de profesores ([112]) se muestra en el Cuadro 6.3. Las cifras sólo tienen en cuenta profesores del núcleo disciplinar del programa. Puede apreciarse que la relación no supera los 14 estudiantes por profesor.

Existen planes institucionales para garantizar el mejoramiento de la formación de los profesores del programa. El plan de gestión 2007-2010 del departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ([016]), en la Sección 5.3, estableció las metas de formación doctoral de los profesores (incluye algunos profesores del programa de Electrónica) que se muestran en el Cuadro 6.4. Estos planes se superan en el caso de los profesores de planta adscritos al programa. Como se mostró en el Cuadro 6.1, para el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, actualmente (2010) hay 12 profesores de planta en el Departamento, 6 tienen doctorado y 5 están en formación doctoral. Cuando todos éstos hayan culminado sus estudios (se estima que en 2014), el 92 % de los profesores de planta del programa tendrá un doctorado.

Semestre	Número de estudiantes	Número de profesores planta equivalente	Estudiantes X Prof
2007-1	245	18	13.6
2008-1	219	15.7	14
2008-2	190	15.7	12
2009-1	176	15.7	11
2009-2	161	15.7	10
2010-1	140	14.7	10

Cuadro 6.3: Relación profesores/estudiantes

Año	Número de doctores	Número de profesores	Porcentaje
2009	7	17	41 %
2010	10	18	55 %
2011	12	18	66 %

Cuadro 6.4: Plan de formación doctoral

El compromiso de formación de los profesores se estableció también en los planes de mejoramiento del programa ([104]) del 2006, cuyos avances se reportan en los de 2007-2010. En particular en la Sección 1.1 de cada año, titulada “Acciones que han sido realizadas por el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación”, se da cuenta de los avances en los planes de formación de profesores, no sólo doctoral, sino también en competencias docentes y en idioma extranjero.

6.1.1. Desarrollo Profesional.

La Universidad Javeriana - Cali ha definido políticas claras de compromiso con el mantenimiento de la calidad docente. El Artículo 44 de los Estatutos vigentes ([006]) manifiesta que “*es deber de los Profesores preocuparse de su continua Formación Integral*” y que la universidad “*proporcionará, de acuerdo con sus posibilidades, los medios adecuados para que los Profesores puedan lograr ese fin*”. El Reglamento del Profesorado ([018]) define las categorías del escalafón y, en los Artículos 82 a 94, los puntajes por desempeño académico que cada profesor puede obtener para asegurar el desarrollo de su carrera académica. Estos puntajes incentivan el excelente desempeño docente y la producción intelectual de calidad.

En la situación actual no hay problemas de relevo generacional. Los profesores de planta del programa son, en su gran mayoría (92 %), menores de 45 años. La definición de categorías en el escalafón, con reglas claras de pertenencia a cada uno y de remuneración, junto con los programas institucionales de formación doctoral, contribuyen a la estabilidad de los profesores. En los últimos cinco años, solamente dos profesores de planta han dejado la Universidad, por motivos que no se relacionan con las políticas institucionales, del departamento o del programa.

La institución ofrece varios programas para el desarrollo profesoral. Además de promover masivamente la formación doctoral, existen programas en formación pedagógica ([042]), en perfeccio-

namiento de idioma extranjero, en uso de tecnologías de la información y la comunicación en la docencia, en escritura de artículos científicos y en internacionalización de la investigación. El plan de capacitación en el uso de las TIC en la educación ([035]) busca que los profesores desarrollen capacidades para utilizar de manera efectiva los “espacios virtuales” que hace posible la tecnología, para apoyar la educación presencial, a través de una serie de cursos básicos y de profundización, que pueden totalizar 78 horas. Por otra parte, el “Plan Integrado de Formación y Desarrollo de Profesores Universitario” ([139]) establece objetivos y actividades para el desarrollo académico de los profesores. A su vez, el programa de formación de profesores universitarios en competencias docentes ([140]) busca “*Contribuir al fortalecimiento y consolidación de una alta calidad académica y humana de la Universidad mediante la formación pedagógica permanente de los profesores*”. Este programa se desarrolla en 10 módulos que cubren, unos, competencias para profesores que se inician en la docencia, y otros, mejoramiento pedagógico mediante uso de las TIC o aprendizaje basado en problemas. Comprende también formación en escritura de artículos científicos. En el documento “Programas de formación de docentes” [078] se lista la participación de profesores, desde 2006 hasta 2010, en los distintos cursos de formación.

Una estrategia fundamental para el desarrollo profesoral, en concordancia con las necesidades del programa, es su formación doctoral en aspectos particulares de la disciplina. El plan de gestión del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ([016]) promueve una visión de la computación como formalismo de modelamiento de sistemas, físicos o simbólicos, en contraste a la instrumental de “herramienta de procesamiento de datos”. Esa visión determina fundamentalmente grandes temas de investigación, cuya consolidación establece requisitos en el plan de formación doctoral de los profesores del programa para privilegiar ciertas áreas particulares, como la bioinformática, la teoría y aplicaciones de procesos concurrentes, el reconocimiento de patrones, la interacción visual y sonora, la computación de alto desempeño, o el desarrollo formal de software. En concordancia con esto, el programa, a su vez, declara la inclinación de la formación hacia las ciencias de la computación –donde el estudio de los fundamentos de las tecnologías prima sobre el estudio de herramientas específicas– que se ratifica en el informe final de la reforma curricular de 2004 del programa ([004]), cuando manifiesta que “*La orientación hacia la computación diferencia entonces claramente el programa de la Universidad Javeriana-Cali, de otros programas de Ingeniería de Sistemas regionales y nacionales (y) esta diferenciación ya es reconocida en el medio, tanto por los aspirantes, como por los estudiantes, egresados y empleadores*”.

Los recursos para formación doctoral provienen del presupuesto del programa de la rectoría para tal fin. Para las otras actividades de desarrollo profesoral, la organización e implantación de los programas de formación en competencias docentes y en dominio de lengua extranjera, están, presupuestalmente, a cargo de la Vicerrectoría Académica. En el formulario de plan de trabajo semestral ([099]), el profesor incluye la participación en estos programas y, si es el caso, el departamento incluye partidas presupuestales para cubrir con profesores de cátedra las descargas de docencia que sean necesarias.

La Institución promueve también el desarrollo académico de los profesores mediante pasantías en universidades y centros internacionales (ver Cuadro 4.1). Adicionalmente, la Universidad promueve la participación de los profesores de cátedra en su programa de maestría en Ingeniería, mediante

Núm. Profs.	Porcentaje	Programa
9	75 %	Formación doctoral y de maestría
5	42 %	Pasantía de investigación (INT)
2	17 %	Docencia e idioma (INT)
1	11 %	Pasantía de investigación, Hora-cátedra (INT)
2	22 %	Apoyo a maestría, Hora-cátedra

Cuadro 6.5: Desarrollo profesoral (INT: internacional)

Convenio	Inicio	Instituciones
FORCES	2008	LIX, Ecole Polytechnique, París y Universidad del Valle
RepMus	1998	IRCAM, París
Consortio Mozart	2007	Universidad de Louvain, Bélgica
Wesp, Aeminium	2009	Universidad de Madeira, Portugal

Cuadro 6.6: Desarrollo profesoral

incentivos económicos. La participación en los programas se muestra en el Cuadro 6.5.

6.1.2. Interacción con las Comunidades Académicas.

El programa tiene vínculos académicos con varias universidades europeas, fruto del trabajo de investigación de sus profesores y del desempeño académico de egresados destacados. El Cuadro 6.6 muestra acuerdos vigentes de colaboración para la investigación, logrados por profesores del programa, que propenden por la definición y desarrollo de proyectos conjuntos.

El proyecto FORCES¹, entre el grupo de investigación Avispa, de la Javeriana-Cali, y el equipo *Comète* de la Escuela Politécnica de París, promueve el intercambio de estudiantes e investigadores y el trabajo conjunto en el área de la teoría y aplicaciones de los procesos concurrentes. El equipo *RepMus*, del Instituto de investigación y coordinación Acústica-Música (IRCAM), de París, se ocupa del desarrollo de herramientas informáticas de apoyo a la composición musical, que son resultado del modelamiento matemático-computacional de distintos aspectos del trabajo de creación musical. Como puede verse en la página web del proyecto², el grupo Avispa es miembro del grupo de colaboradores científicos de *RepMus*. El *Consortio Mozart*³ es una asociación de las universidades, Católica de Louvain (Bélgica), Laboratorio de Informática Fundamental de Lille (Francia), SICS, KTH (Suecia), Universidad de Gotemburgo (Suecia), Universidad de Saarlandes (Alemania) y la Universidad Javeriana-Cali. El consorcio se ocupa del desarrollo del lenguaje de multi-paradigma MoZArt, del que la Javeriana-Cali se responsabiliza de su componente de programación de restricciones. Recientemente se ha establecido una colaboración entre el grupo Avispa y el “Interactive

¹<http://www.lix.polytechnique.fr/comete/Forces/Welcome.html>

²<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/>

³<http://www.mozart-oz.org/governance.html>

Technologies Institute” de la Universidad de Madeira, en Portugal, centro en el que participa también la universidad de Carnegie Mellon. El propósito es estudiar modelos formales para el desarrollo de aplicaciones más robustas de redes sociales⁴. Adicionalmente, investigadores de la LIX, del IR-CAM, de Madeira y de la Universidad del Valle, son miembros activos del grupo Avispa, que dirige la Javeriana-Cali. Con la Universidad del Valle, a través de los proyectos de Avispa, ha habido colaboración desde 1998.

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación tiene una estrecha colaboración también con el de Ingeniería Electrónica de la misma universidad. Los profesores del área de arquitecturas digitales, de este último, hacen parte del departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, que agrupa también a todos los del primero. Aprovechando esta cercanía, se han definido propósitos conjuntos ([016]) y proyectos de investigación comunes (ver Cuadro 4.8).

Estos vínculos académicos del programa han permitido proponer proyectos de grado en los que los estudiantes han tenido la posibilidad de interactuar con investigadores reconocidos de otras instituciones internacionales, lo que les ha permitido obtener distinciones académicas, como el premio nacional Otto De Greiff, la aceptación de ponencias en congresos internacionales (ver Cuadro 5.1) y becas de estudios de posgrado en universidades del primer mundo. Los acuerdos mencionados se relacionan también con los objetivos de formación del programa, que se listan en el Capítulo 4 de [004], en particular con los de “Contribuir al mejoramiento de la calidad del software en Colombia mediante la formación de personas calificadas en el desarrollo riguroso de software” (acuerdo Wesp con Madeira), “Proveer un entorno que posibilite la experimentación directa en tecnología de frontera en computación” (Consorcio MozArt y RepMus) y “Formar profesionales que conozcan, valoren y sean capaces de utilizar provechosamente formalismos precisos de análisis en matemáticas e ingeniería para la apreciación, el desarrollo y la evaluación de tecnologías de la computación” (Forces, Wesp, RepMus).

Las redes académicas a las que pertenecen algunos profesores del programa se muestran en [117]. El Cuadro lista seis profesores (el 50 % de los profesores) que participan en siete asociaciones, seis de las cuales son internacionales.

La lista de los profesores de planta del programa que han participado en congresos científicos en los últimos cinco años se muestra en [156]. Sin contar los que están en comisión de estudios doctorales, puede observarse que el 42 % de los profesores del programa participa activamente en congresos y seminarios de Europa y Estados Unidos. La participación de los profesores en estos congresos ha sido con ponencias revisadas por pares internacionales.

En los últimos cinco años el programa ha recibido la visita de nueve profesores provenientes de universidades de Europa y de Estados Unidos, como se muestra en el Cuadro 4.1. Cabe destacar que uno de ellos, el profesor Lubomir Bic, director del departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de California en Irvine, escogió a la Universidad Javeriana-Cali para realizar su año sabático en 2010. Sus labores incluyen la enseñanza de un curso del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. Dos de los profesores visitantes han establecido un vínculo más permanente, que le permite al programa contar con su participación al menos una vez al año. El desempeño de los profesores visitantes ha sido evaluado muy positivamente (ver [100]). El Cuadro 4.1 mues-

⁴<http://www3.uma.pt/ncatano/research.html>

tra también las pasantías de profesores del programa, invitados como investigadores o docentes, en universidades y centros de investigación europeos. El 58 % de los profesores del programa ha tenido estas pasantías en los últimos cinco años.

6.1.3. Estímulos a la Docencia, Investigación, Extensión, Proyección Social y a la Cooperación internacional

Existen políticas institucionales que reconocen y estimulan el buen desempeño en docencia, investigación y la proyección social. El Reglamento del Profesorado ([018]), en el Artículo 58, estipula que *“Es política de la Universidad fomentar el constante mejoramiento en los resultados (...) y el desempeño académico de sus profesores, y en el caso de los Profesores de Planta, estimular su producción intelectual”*. El escalafonamiento de los profesores en las distintas categorías está ligado a su desempeño académico. El juicio sobre este desempeño es consecuencia de las evaluaciones periódicas que se realizan a este efecto, juicio que conduce al otorgamiento de un cierto puntaje, que a su vez determina la permanencia o ascenso del profesor en las categorías del escalafón. El sistema de puntaje (ver Artículos 82 a 94) considera la cantidad y calidad de producción intelectual, aprendizaje de idioma no materno, nuevos títulos académicos y desempeño docente. El Artículo 98 determina que *“Para la modalidad de [profesores de] Planta la remuneración es diferenciada y escalonada según las categorías”*.

Las evaluaciones periódicas se basan en un instrumento que considera tres fuentes (ver [022]), los estudiantes, el superior jerárquico y el propio profesor. La periodicidad de estas evaluaciones es, para profesores de planta, de al menos una vez al año y, para profesores de cátedra, de una vez al semestre. En un sistema informático se consolidan los resultados de todas las fuentes y de todos los cursos del profesor, resultados que el director del departamento al que pertenece el profesor debe analizar para producir un informe final que resume el desempeño y que, si es el caso, incluye un plan de mejoramiento. En este instrumento, evaluaciones en docencia calificadas de “excelentes”, dan lugar a puntos para el escalafón. En el caso de la investigación existe otro instrumento de evaluación que es la cantidad y calidad de las obras de producción intelectual ([074]). El profesor somete a consideración de la Oficina de Gestión Profesorado de la Vicerrectoría Académica sus obras, que son evaluadas por pares (excepto si ya lo fueron en alguna publicación reconocida internacional o nacional). Como resultado de esta evaluación, a cada obra se otorga un cierto número de puntos, que se acumulan para el escalafón, y que dan lugar a una bonificación económica proporcional a ellos. En los últimos cinco años, la totalidad de los profesores de planta ha acumulado puntos, sea por producción intelectual o por excelencia docente ([167]).

La política de investigación de la Universidad ([072]) se articula alrededor del desarrollo de grupos de investigación. El programa de apoyo a grupos ([048]) otorga un apoyo económico cuyo monto depende de la categoría en que el grupo esté clasificado en la Oficina de Investigación, Desarrollo e Innovación. El Artículo 6.1 de la Política de Investigación establece que las actividades de investigación reconocidas que realizan los profesores miembros de un grupo deben estar consignadas en sus planes individuales de trabajo. Estas actividades pueden dar lugar a descargas en sus labores de docencia o de gestión académica. Los proyectos de investigación en los que participan los profesores

pueden tener financiación externa o interna (ver [048]). La Sección 8 de la política de investigación reconoce la necesidad de crear estímulos en dinero o especie para la actividad de producción intelectual derivada de la investigación. Cada obra da lugar a una bonificación, cuyo monto depende de su calidad, evaluada ésta con el sistema de puntaje establecido en los Artículos 82 a 94 del Reglamento del Profesorado. Adicionalmente, existen incentivos específicos para la producción intelectual de alta calidad ([053]), mediante bonificaciones por la publicación de artículos en revistas científicas indexadas en SCI y SSCI. En [074] se establece el procedimiento y el instrumento para que un profesor someta a consideración de la Vicerrectoría Académica una obra de producción intelectual.

Las directrices para la actividad académica de consultoría y educación continua ([024]) declara que la universidad “*debe producir bienes y servicios de relevancia social, además de formar recursos humanos calificados*”. Las modalidades para hacerlo son la consultoría, la educación continua y los servicios técnicos. La Dirección de Consultorías y Educación Continua decide sobre la conveniencia de cada propuesta particular dentro de estas modalidades, mientras que los departamentos son los encargados de concebir la parte “técnico-académica” de ellas. En el presupuesto de las propuestas se definen las bonificaciones a cada profesor participante. Las directrices establecen que un proyecto de este tipo puede no necesariamente generar excedentes para la universidad, si se determina que su beneficio social o pedagógico es muy importante. Los Artículos 24 a 30 de las directrices definen las modalidades de remuneración adicional a los profesores de planta por su trabajo en la gestión o ejecución de un proyecto de consultoría o desarrollo tecnológico.

6.2. Criterios de Selección y Vinculación de Profesores

En su Artículo 38 el Reglamento del Profesorado ([018]) establece que para la selección de un profesor de planta se requiere un concurso, y que los mecanismos de éste deberán reglamentarse en cada Facultad. La Facultad de Ingeniería utiliza las directrices aprobadas por el consejo de Facultad ([011]), que define como principio fundamental del concurso la “*equidad, transparencia y valoración objetiva de los méritos de los participantes*”, a través de una convocatoria pública. En el Numeral 2.1 de estas directrices se consignan los requisitos mínimos que debe cumplir todo aspirante y, en el 2.4, los criterios adicionales de evaluación, junto con el puntaje asignado a cada uno. Claramente se afirma, en el Numeral 2.6, que habrá una clasificación de candidatos con base en estos puntajes y que “*se escogerán aquellos con los puntajes más elevados*”. Adicionalmente, la Sección 3 describe los mecanismos precisos de administración del concurso, y la Sección 4 establece la conformación del comité de selección. ([097], [151], [150]) agrega un anexo al anterior reglamento, en el que se definen principios cuantitativos más precisos para la ponderación de los puntajes en los criterios de evaluación. Por otra parte, el Artículo 41 del Reglamento del Profesorado establece la modalidad del contrato de vinculación de los profesores de planta, y el Artículo 42 los principios precisos que guían su categorización en el escalafón.

En cuanto a la selección de profesores de cátedra, el Reglamento del Profesorado, en sus Artículos 52-54, determina que esta labor corresponde al Director de Departamento, junto con el Decano de la Facultad. El Acta 214 del Consejo de la Facultad de Ingeniería ([097], [149]) define las directrices para la selección de profesores de cátedra, con mecanismos precisos de evaluación de méritos, que

Concurso	Contratación	Fecha
Convocatoria 01-2006	Olga Lucía Roa	Julio de 2006
Convocatoria 02-2006	Néstor Cataño	Enero de 2007
Convocatoria 01-2007	Luis Eduardo Tobón	Julio de 2007
Convocatoria 03-2007	Hernán Darío Benítez	Enero de 2008
Convocatoria 01-2008	Declinó la oferta	
Convocatoria 03-2008	Declinó la oferta.	
Convocatoria 01-2009	Declinó la oferta.	

Cuadro 6.7: Procesos de vinculación de profesores

incluyen el requerimiento de dictar una clase del curso para el que se postula, a todos los profesores de planta del programa. Todo nuevo profesor de Hora-Cátedra de la Facultad de Ingeniería deberá tener, como mínimo, el título de magíster en áreas pertinentes a las asignaturas que tendrá a su cargo. Este requerimiento podrá obviarse si el candidato está cursando maestría o doctorado, si es asistente de investigación de la Universidad o si demuestra experiencia profesional destacada. Así mismo, dependiendo de los requerimientos particulares de las asignaturas que tendrá a cargo el nuevo profesor, se podrán adicionar otros requisitos como por ejemplo: el título de doctor, experiencia docente en instituciones de educación superior, experiencia profesional específica o competencia en un segundo idioma (ver [149]). La participación de los profesores hora-cátedra enriquecen el Programa con su experiencia profesional, y ayudan al Comité de Carrera a repensar el currículo teniendo en cuenta su visión de la disciplina.

El Cuadro 6.7 muestra las convocatorias públicas para contratación de profesores de planta en los últimos cinco años. Estas convocatorias buscaban contratar profesores adscritos al Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, que son quienes realizan docencia e investigación para el programa. Todos estos concursos siguieron las directrices establecidas por la Facultad.

6.2.1. Estatuto Profesoral.

El Reglamento del Profesorado ([018]), en su Artículo segundo, manifiesta que “*El Reglamento del Profesorado es el conjunto de principios y reglas básicas que informan y rigen las relaciones entre la Universidad y su cuerpo profesoral; que señalan las funciones de los profesores y las obligaciones y derechos recíprocos de éstos y de la Universidad; que definen la estructura y las características de la carrera profesoral así como lo relativo a su evaluación y promoción académica, y lo referente a su vinculación, remuneración y retiro*”. Este reglamento establece también el régimen de selección y vinculación de los profesores de planta y de cátedra. En la Sección “Funciones, deberes y derechos del profesor”, define las distintas responsabilidades del profesor, junto con el tipo concreto de actividades que debe realizar. Los Artículos 11 y 12 definen las funciones generales de los profesores, en los Artículos 13 y 14 se listan sus deberes en cuanto a las funciones de docencia, de investigación y de servicio, y en el 15 sus derechos como persona y como miembro de la comunidad académica, incluyendo el de participación en las promociones del escalafón docente. En el Artículo 17 se ma-

nifiesta el compromiso de la Universidad con la libertad de cátedra. Adicionalmente, los Artículos 25-30 tratan de los aspectos precisos que se consideran para ubicar a los profesores en el escalafón, y en los 32-36 se detallan las cuatro categorías de este escalafón, junto con el puntaje específico necesario para acceder a cada una y mantenerse en ella. Un componente importante del reglamento es lo relacionado con las evaluaciones de los profesores. En la introducción al resumen de la parte del Reglamento del Profesorado que trata de la evaluación de los profesores, se declara ([022]) que *“Corresponde al Consejo Académico, a propuesta del Vicerrector Académico, señalar los criterios generales que deben seguirse en las evaluaciones de los profesores de la Universidad. El Consejo de cada Facultad, previa aprobación del Vicerrector Académico, reglamentará de modo particular aquello que sea del caso según sus especificidades”*. Se establece que las evaluaciones deben ser periódicas, al menos una vez al año, y que deben tener en cuenta múltiples fuentes. La Vicerrectoría Académica ha reglamentado estas evaluaciones mediante un formato electrónico que recoge los resultados de tres fuentes, estudiantes, superior jerárquico y el profesor mismo (autoevaluación). En su versión de 2010, el formato considera seis dimensiones ([042]), cada una con varios aspectos que cada fuente evalúa en cinco rangos, “muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto”. El director del departamento revisa estas evaluaciones y escribe un informe que da una apreciación global del desempeño del profesor, junto con las fortalezas y aspectos que deben mejorarse. En este informe, si los resultados de la evaluación lo ameritan, el director establece un plan de mejoramiento, con actividades concretas, para el siguiente período. El director de departamento y el profesor firman conjuntamente el documento de plan de mejoramiento. En el “portal del colaborador”, en el aparte “evaluación de profesores para directivos”, el director del departamento puede consultar las evaluaciones e informes realizados desde el 2003 hasta el 2010. Los resultados de la evaluación para profesores de planta y para algunos de cátedra del programa, entre 2006 y 2010, muestran que la casi totalidad se califica como “bueno” o “excelente” ([092]).

La participación de los profesores en los cuerpos colegiados está reglamentada. El documento de Estatutos Vigentes ([006]) detalla la estructura de gobierno de la Universidad. Establece que el Consejo Directivo de la Seccional es la autoridad de dirección general de las Seccionales, responsable de trazar sus políticas. El Artículo 146, que describe los miembros del Consejo Directivo de Seccional, dice que entre ellos se debe incluir un profesor, miembro de un Consejo de Facultad de seccional. La membrecía al Consejo Directivo es por un período de dos años. El profesor podrá ser reelegido una sola vez. El Estatuto Orgánico de la Seccional ([007]) define, en el Artículo 41, que el profesor es elegido al consejo directivo por mayoría absoluta en votación de sus pares, los profesores miembros de los consejos de Facultad. El Artículo 158 de “estatutos vigentes” define los miembros del Consejo de Facultad, que incluyen dos profesores de esa facultad. Los profesores son elegidos por dos años, reelegibles una sola vez. La elección de cada profesor miembro del consejo de Facultad es por mayoría absoluta, en votación de sus colegas, los profesores de su misma facultad. El Reglamento de Unidades Académicas ([008]) establece (Artículo 18), por otra parte, la conformación del Comité de Departamento, encargado de asesorar al Director en la planeación y orientación para el avance del conocimiento en las áreas definidas para ese departamento. En él participa un profesor por cada área disciplinar. Finalmente, el Artículo 30 determina la conformación del Comité de Carrera, que asesora al director en la planeación de cada programa académico. En este participa un grupo de

profesores, seleccionado por el Consejo de la Facultad.

Finalmente, el Reglamento de Unidades Académicas ([008]) en los Artículos 12 a 15, define el procedimiento para el nombramiento del Director de Departamento y, en el Artículo 16, sus funciones y responsabilidades. Similarmente, los Artículos 2 a 27 consignan el procedimiento para el nombramiento de los directores de Carrera, y el Artículo 28 sus funciones y responsabilidades. Para el caso de la dirección de posgrados, los Artículos pertinentes son, 32 a 41 para el procedimiento, y 42 para sus funciones y responsabilidades. En cuanto a las funciones y responsabilidades de los Decanos Académicos, el Artículo 139 del Reglamento Orgánico ([007]) las detalla.

Medios Educativos

7.1. Material Bibliográfico

La Biblioteca de la Universidad Javeriana, Seccional Cali, define las normas y procedimientos para la consulta de material bibliográfico, las sanciones a que da lugar el incumplimiento en la devolución del material y las diferentes formas de reposición de material perdido o dañado. Así mismo, define los servicios que presta, tales como: consulta en línea, consulta de bases de datos, servicio de obtención de documentos, préstamo de material bibliográfico e interbibliotecario, procedimientos de intercambio de publicaciones, y capacitación y formación de usuarios (http://www.javerianacali.edu.co/Paginas/Servicios/Biblioteca/Biblioteca_Index.aspx).

En el documento “Políticas de desarrollo de colecciones” [111] se definen: los niveles de las colecciones, el tipo de material que se adquiere, fuentes, criterios y procedimientos de selección del material, normas en cuanto a cantidad de ejemplares, formas de adquisición y la evaluación de las colecciones.

La Universidad asigna anualmente recursos a cada unidad académica para la adquisición de bibliografía. Con la reestructuración orgánica y administrativa, a partir del año 2006 los departamentos asumieron la función de mantener actualizado el recurso bibliográfico, por lo que cada uno de ellos elabora un presupuesto anual para este propósito. Los profesores dirigen la solicitud de recursos bibliográficos a los directores de departamento y éstos tramitan la orden de compra directamente con biblioteca.

Entre los servicios que provee la biblioteca se destacan: Consulta de Bases de Datos Nacionales e Internacionales; Servicio de Obtención de Documentos, que permite obtener la reproducción de artículos de revistas o capítulos de libros existentes en otras bibliotecas a nivel local, nacional e internacional, a través de Internet y correo electrónico vía convenio con el ISTECS (Ibero American Science and Technology Education Consortium) y su Iniciativa de Enlace de Bibliotecas <http://liblink.istec.org/> y la suscripción a la British Library; Préstamo Interbibliotecario, que permite obtener libros en préstamo de las demás Bibliotecas de la ciudad y del país, a través de la Red de Bibliotecas del Banco de la República <http://ticuna.banrep.gov.co:8080/opac/inicio.htm>; Capacitación y Formación de Usuarios mediante seminarios y talleres dirigidos a los estudiantes, docentes e investigadores para la recuperación y localización de la información en la Biblioteca, a través de todos los recursos documentales impresos y electrónicos existentes.

La disponibilidad de los libros y suscripciones adquiridos puede ser consultada en línea en la página Web de la universidad, en la sección Catálogo en línea <http://webview.javerianacali.edu.co/cgi-olib/NTxcgi.exe>.

Área	Títulos	Copias
Sistemas	70	100
Proc. de datos - Ciencias de Computación	284	379
Programación	688	1027
Inteligencia Artificial	246	382
Proc. de Datos - Aplicaciones de Comp.	(*)	90
Componentes y Circuitos	(*)	171
Ingeniería de Computadores	96	134

Cuadro 7.1: Número de ejemplares en la biblioteca por área temática. (*) Dato no disponible

Con las suscripciones a las bases de datos se tiene acceso en línea a revistas especializadas, entre ellas ProQuest, en las áreas de Computing, Science Journals y Telecommunications, al catálogo completo de publicaciones de todas las sociedades de IEEE y a las publicaciones en las áreas de Physical Sciences and Engineering, Life Sciences, Health Sciences y Social Sciences and Humanities de ScienceDirect.

Los Trabajos de Grado de los estudiantes, que también hacen parte del catálogo de la biblioteca, se encuentran en archivo magnético y en copia impresa.

En el documento [062] se encuentra el número de publicaciones por cada una de las colecciones con que cuenta la Biblioteca. El Cuadro 7.1 resume el número de ejemplares con que cuenta la biblioteca por cada una de las áreas temáticas relacionadas con el programa. De acuerdo con este número de ejemplares y el número actual de estudiantes del programa, el recurso bibliográfico es suficiente para cubrir las necesidades del mismo.

El listado de las nuevas adquisiciones de la biblioteca para la Carrera y el Departamento a partir del año 2005 se encuentran en el documento [098].

Las metodologías de los cursos incluyen la realización de tareas, laboratorios, proyectos, lecturas, informes, etc. Este tipo de metodologías propenden por la utilización de las diversas fuentes de información disponibles en la biblioteca. Adicionalmente, en el programa de cada curso se encuentra la bibliografía que se utiliza en el mismo. Cada profesor garantiza que existan copias de este material en la biblioteca.

En el documento [062] se encuentran las estadísticas del uso de la biblioteca por parte de profesores y estudiantes del programa. En el Cuadro 7.2 se resume dicha información.

7.2. Equipos y Aplicativos Informáticos

Los equipos informáticos y aplicaciones para el desarrollo de las actividades académicas y administrativas del programa se detallan en la Sección 4.2.

7.3. Interconectividad

La infraestructura de interconectividad a disposición del programa se detalla en la Sección 4.2.

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (Abril)
Movimiento de Préstamos de Libros							
Estudiantes	1932	1322	1332	1293	1325	1207	268
Estudiantes en tesis	1053	687	416	258	173	99	8
Egresados	4653	3808	2665	1705	694	241	20
Directivos	66	38	50	55	24	29	9
Empleados	29	19	26	13	33	26	6
Profesores HC	334	237	155	107	76	72	15
Profesores TC	247	286	218	300	350	210	55
Movimiento de Préstamos de Revistas							
Estudiantes	391	398	391	362	466	501	170
Estudiantes en tesis	224	179	109	80	70	32	8
Egresados	1075	914	716	458	200	91	11
Directivos	19	17	20	17	13	13	3
Empleados	15	11	10	6	9	10	4
Profesores HC	89	69	50	36	26	27	7
Profesores TC	76	73	58	67	72	61	23

Cuadro 7.2: Estadísticas de uso de la biblioteca.

7.4. Laboratorios

La Universidad cuenta en todos sus salones con apoyos audiovisuales, tales como Videobeam y computador en red y, en algunos casos, televisores y reproductores de DVD. Hay también auditorios plenamente equipados, en los cuales se dictan clases, y equipos para videoconferencias. Existe un sistema en línea para la reserva y consulta de las salas y salones disponibles.

El Laboratorio de Sistemas brinda las herramientas necesarias para el desarrollo de prácticas académicas del programa (ver Sección 4.2). Adicional a este, se cuentan con el Centro de Automatización de Procesos (CAP), laboratorios de física, laboratorio de Electrónica, laboratorio Cisco, laboratorio de sonido, y un área para trabajar proyectos de grado, en el Edificio Los Guayacanes. Esta infraestructura es suficiente para realizar las prácticas académicas correspondientes, ya que actualmente cada curso cuenta con un máximo de 20 estudiantes.

No se realizan prácticas de laboratorio en las que se manipulen elementos químicos que puedan producir desechos tóxicos o materiales biológicos, por lo que no es necesario establecer políticas de bioseguridad o tratamiento de desechos tóxicos.

7.5. Escenarios de Práctica

Además de los laboratorios y talleres que se realizan a lo largo del Plan de Estudios, al final de la carrera los estudiantes deben matricular el curso “*Práctica Estudiantil*” (ver Directrices Generales

para la Práctica Estudiantil [102]). El objetivo de la Práctica Estudiantil es que los estudiantes apliquen los conocimientos y competencias de su carrera en la solución de problemáticas en un entorno laboral específico y que de ello deriven un aprendizaje práctico, útil y coherente con el perfil que se espera en tanto que egresados del Programa. Este curso tiene seis créditos académicos y su ejecución una duración equivalente a 20 semanas de tiempo completo, que podrán ser continuas o discontinuas.

La Práctica Estudiantil puede desarrollarse en cuatro modalidades:

- Social: es aquella que se deriva de los proyectos que la Facultad o la Universidad han establecido en función de su relación con el entorno local, regional o nacional. Su propósito formativo es la aplicación de conocimientos disciplinares e interdisciplinares para la comprensión, intervención y análisis del impacto en una situación social particular.
- Investigativa: es aquella que se deriva directamente de un proyecto de investigación aprobado. Tiene como propósito formativo desarrollar en los estudiantes sus habilidades investigativas dentro de los objetivos de trabajo de un grupo de investigación.
- Práctica de Emprendimiento: es aquella cuyo propósito formativo es desarrollar la capacidad para concebir y ejecutar un proyecto de creación de empresa.
- Organizacional: es aquella que se realiza en una organización del sector privado o público, cuyo propósito es desarrollar la capacidad para escoger y aplicar herramientas de su disciplina en la resolución o planteamiento de problemas en un ámbito particular de cualquier sector productivo de bienes o servicios. En el Cuadro 7.3 se listan las empresas que sirvieron de escenario de práctica para los estudiantes del programa durante el año 2010.

La Práctica Estudiantil siendo un curso del Plan de Estudios se evalúa con una calificación numérica según el Artículo 58 del Reglamento de Estudiantes. Más específicamente, un profesor del Departamento se encarga de evaluar el desempeño de los practicantes a partir de tres fuentes: la autoevaluación del estudiante, el informe de práctica y la evaluación del empleador.

Empresa	Nº de Estudiantes	Sector	%
Assenda S.A. - Carvajal S.A.	7	Servicios Tecnologia	38,89
Banco De Occidente	2	Servicios Financieros	11,11
Sql Software S.A.	1	Proveedor De Software	5,56
Optima Consulting S.A.	1	Servicios Consultoria	5,56
Gst De Colombia S.A.	1	Servicios	5,56
Ferplasticos S.A.	1	Manufactura	5,56
Coomeva	1	Servicios Administrativos	5,56
Communicate Ltda	1	Servicios	5,56
Colpatria	1	Servicios Financieros	5,56
Colombia Hosting S.A.S	1	Servicios De Hospedaje Web	5,56
Colgate - Palmolive	1	Manufactura	5,56
Total	18		100,00

Cuadro 7.3: Prácticas Estudiantiles 2010

Infraestructura Física

Con el fin de establecer la planeación del crecimiento de la planta física de la Pontificia Universidad Javeriana, se definió el Plan Director 2007-2011, donde se establecen las necesidades de desarrollo del campus, la construcción y dotación de edificios, así como la conservación de las condiciones óptimas de operación y estética en edificios y zonas verdes. En dicho plan se establecen las proyecciones de crecimiento para la Facultad de Ingeniería, la cual se espera llegue en el año 2010 a un área de 1.687 m^2 [118].

La Pontificia Universidad Javeriana Cali cuenta con un área total de 149.308 m^2 , de los cuales se encuentran construidos 95.732 m^2 distribuidos así:

- 98 aulas con una capacidad promedio de 38 estudiantes por aula [048] en un área de 6.586 m^2 , 63 laboratorios construidos en un área de 6.327 m^2 .
- 11 salas de computo, que incluyen 478 equipos de computo [043] en un área de 692 m^2 .
- 5 auditorios con un área total de 3.211 m^2 , entre los que se destacan el Auditorio Alfonso Borrero Cabal, S.J., con un área de 3.431 m^2 y una capacidad de 762 personas, el Auditorio Central, que tiene un área de 193 m^2 y una capacidad de 150 personas y el Auditorio de los Almendros, con un área de 253 m^2 y una capacidad para 209 personas.
- La Universidad cuenta además con 3 instalaciones deportivas: el centro deportivo Loyola con un área construida de 10.458 m^2 , la cancha de fútbol con 8.250 m^2 y la cancha de bochas con un área construida de 476 m^2 .
- Una biblioteca de 1669 m^2 en tres niveles en donde se encuentra sus oficinas (18 colaboradores), colecciones (mas de 130.000 volúmenes), 41 computadores con software especializado en procesos de adquisición, catalogación, clasificación, consulta y préstamo, y salas de lectura.
- Un centro de bienestar de 371 m^2 compuesto por un espacio de atención médica, un espacio de atención psicológica y un espacio de apoyo pedagógico.
- Y diferentes espacios para la expresión cultural, entre los que se encuentran: la sala de expresión corporal con 149 m^2 , la sala de medios con 145 m^2 y la sala de expresión musical con un área de 149 m^2 . [031]

La Facultad de Ingeniería fue remodelada en los últimos años y en la actualidad cuenta con un área construida de servicios y apoyo de 412 m^2 , oficinas individuales para profesores de planta en un

área de 1.033 m^2 y una sección de trabajo para profesores hora cátedra dotada con 10 computadores, y 3 salas de reuniones para los diferentes comités de la Facultad y grupos de investigación. [118]

Para el año 2010, el porcentaje de utilización del recurso físico, por parte de todos los estudiantes de la Universidad, es del 80 %, y si se tiene en cuenta que el promedio actual de estudiantes de la carrera por semestre es de 14 [112] y la capacidad promedio de los salones es 38 estudiantes, se puede considerar que la capacidad de salones y laboratorios es adecuada y suficiente [127].

La dirección administrativa, a través de la dependencia de Servicios Operacionales, se encarga del control, del uso y mantenimiento de los recursos físicos, para lo cual ha definido una normatividad que permite establecer lo relacionado con la atención y gestión de requerimientos, mantenimiento y conservación de estos recursos.

El control de la utilización de los salones de clase, salas de audiovisuales y auditorios está a cargo de la Oficina de Registro Académico. A través del sitio Web de la Universidad, los usuarios pueden reservar en línea los espacios mencionados, y de esta forma el sistema permite hacer un uso eficiente de los recursos físicos.

8.1. Recurso Bibliográfico.

Los recursos bibliográficos con que cuenta la universidad y el programa académico se describen en la Sección 7.1.

8.2. Servicios Informáticos en la Universidad.

Las salas de computo y los recursos informáticos con que cuenta la universidad y el programa se describen en la Sección 4.2. Los Sistemas de Información y comunicación para el apoyo a la gestión administrativa y académica se describen en la Sección 10.4. Finalmente, los laboratorios que son utilizados para la realización de prácticas se describen en la sección 7.4.

Parte II

Condiciones de Calidad de Carácter Institucional

Mecanismos de Selección y Evaluación

9.1. Selección y Evaluación de Profesores

Los criterios de selección, evaluación y seguimiento a los profesores del programa se detallan en la Sección 6.2.

9.2. Selección y Evaluación de Estudiantes

El Capítulo II del Reglamento de Estudiantes [017] define los requisitos establecidos para la inscripción, admisión, traslados y transferencias en la Universidad. En términos generales, el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación fundamenta su proceso de selección de aspirantes en la información que éstos presentan de su desempeño académico en el Examen de Estado Saber 11 (Icfes) y los resultados en la entrevista personal, según indica el Reglamento de Estudiantes en sus Artículos 15 y 16 [017].

La Solicitud de Ingreso y la Solicitud de Financiación, si el aspirante desea realizarla, se diligencian en la página web de la Universidad. En la inscripción, además de la información académica pertinente, se requiere diligenciar información adicional con el fin de conocer mejor al aspirante. Una vez el estudiante formaliza su inscripción, el sistema clasifica los datos de cada estudiante de acuerdo a la ponderación que se hace con base en los resultados de las Pruebas del Examen de Estado Saber 11 y se fija una fecha y hora para la entrevista. El entrevistador tiene acceso a la información que el aspirante registró en el sistema y, haciendo uso del formato de entrevista [133], diligencia en línea la evaluación del aspirante. La admisión se cuantifica con el examen de estado y el resultado de la entrevista en un porcentaje de 40 % y 60 %, respectivamente [134]. El resultado de la evaluación se le comunica al aspirante a través de una carta firmada por el Decano Académico de la Facultad de Ingeniería. Todo el proceso está automatizado a través de una aplicación a la medida en el módulo de Admisiones de PeopleSoft, software que integra toda la gestión académica, administrativa y financiera de la Universidad (ver Sección 10.4).

A aquellos aspirantes que han tenido o tienen una vinculación directa o indirecta con la comunidad educativa de la Compañía de Jesús, se les adicionan puntos de la siguiente manera: A los bachilleres de colegios de la Compañía de Jesús, 3 %; a los hijos de actual profesor o empleado de la Universidad, 2 %; a los hijos de egresados graduados javerianos, 1 % ¹. Otras consideraciones

¹http://www.javerianacali.edu.co/Paginas/RegistroAcademicosAdmisiones/ProcAdmisionesPreg_CriteriosSeleccion.aspx

especiales incluyen aspirantes con bachillerato realizado en el exterior como se explica en el Artículo 18 del Reglamento de Estudiantes, quienes deben acreditar sus estudios y cumplir con los requisitos establecidos para ellos en la legislación colombiana y en los convenios internacionales. El Reglamento de Estudiantes contempla dos formas más de ingreso al programa: por traslado o por transferencia. Un estudiante de la Universidad puede solicitar un traslado de Carrera (Artículos 19 y 20) o un estudiante procedente de otra universidad puede solicitar transferencia (Artículos 24 y 25). Para aquellos que solicitan traslado se requiere tener *al menos 18 créditos cursados y aprobados en otro Programa de la Universidad Javeriana*. En lo que concierne a transferencias, el Reglamento de Estudiantes permite la homologación de *al menos treinta y seis (36) créditos cursados y aprobados en otra Institución de educación superior* tal como se expresa en el Artículo 24; el Artículo 25 dice que el estudiante admitido deberá *cursar al menos el 25 % de los créditos exigidos en el plan de estudios correspondiente de esta Universidad* y el 26 establece los requisitos adicionales.

Las políticas antes mencionadas se hacen públicas por medio de la página web de la Universidad. Además, la Oficina de Promoción Institucional organiza jornadas como Expojaveriana para brindar mayor información del Programa y los mecanismos de ingreso a la Universidad. También se cuenta con los boletines de promoción institucional y de las carreras [079] que contienen información sobre el proceso de admisión. Periódicamente la Oficina de Promoción Institucional organiza visitas a los estudiantes de grados 10° y 11° de colegios en varias ciudades de la región, en las cuales se explica, entre otras cosas, el procedimiento de admisión. Finalmente, los periodos de admisión son publicitados en diversos medios de comunicación por la Universidad [010].

El Cuadro 9.1 muestra el número de estudiantes admitidos en las cinco últimas cohortes incluyendo traslados, transferencias y cursos libres [037]. Se puede observar una tendencia a la disminución en el número de admitidos cada periodo y también fluctuaciones en la cantidad dependiendo de si el periodo académico es el primero o el segundo del año. Para hacer frente a este fenómeno, la Dirección y el Comité de Carrera han propuesto actividades alternativas para acercar los estudiantes de los colegios a la disciplina y fomentar su estudio:

- Taller de Iniciación a la Ingeniería: El curso tiene como propósito orientar y facilitar la transición a la universidad, familiarizando al estudiante con temáticas que encontrará durante los primeros semestres de la carrera.
- Taller de Robótica (Programación de Robots Lego): busca sembrar el gusto por la investigación y la tecnología, promover el desarrollo del pensamiento lógico, el emprendimiento, e incentivar la creatividad en la solución de problemas.
- InnovAcción: está dirigido a estudiantes de 10° y 11° que buscan explorar el perfil y las habilidades del ingeniero con actividades como “Una Excursión Web: Creando mi propio software” “Una Tarde con Alice” (taller de acercamiento al lenguaje Alice).
- Charlas y seminarios tales como: “1er Seminario de Seguridad Informática y Hacking” y “Del Gato Felix a los Kinectimals”.
- Intercolegiados como JavAtar 2011 “La toma del Castillo”, que busca que los estudiantes de los colegios desarrollen un videojuego basado en la Batalla de Cartagena. Esta actividad pone

Periodo	Admitidos
2008-2	36
2009-1	23
2009-2	28
2010-1	16
2010-2	11

Cuadro 9.1: Estudiantes admitidos en el Programa en las últimas cinco cohortes

a reto la creatividad y el ingenio de los estudiantes en el marco del campo de la Animación y los Sistemas Interactivos, uno de los énfasis de la carrera. Como parte de esta actividad, se ofreció una serie de seminarios en el uso de las herramientas para la creación de videojuegos.

A partir del 2010, se formó el capítulo Valle del Cauca de Redis (Red de Decanos y Directores de Ingeniería de Sistemas y Afines) al cual pertenece el Director de Carrera del Programa. Uno de los proyectos definidos en Redis es el de la promoción de la disciplina mediante eventos que permitan a los estudiantes de los colegios tener una mejor idea de la carrera y sus aplicaciones.

9.3. Deserción Estudiantil

La Universidad viene estudiando el fenómeno de la deserción y ha podido establecer que aproximadamente el 70 % de ella ocurre en los primeros tres semestres y que típicamente existe una mayor proporción de estudiantes desertores entre aquellos que ingresan en el primer periodo de cada año[138] (ver Cuadro 9.2).

Esto puede sugerir que los estudiantes de bachillerato cuentan con diversos niveles de preparación. Por esta razón, desde la Oficina de Promoción Institucional, se propone a los estudiantes de 11° grado que están interesados en alguna rama de la Ingeniería, un curso de Pre-Ingeniería. Este curso tiene como propósito orientar y facilitar la transición a la universidad, familiarizando al estudiante con algunas perspectivas que encontrará durante los primeros semestres de la Carrera. Adicionalmente, para estudiantes de los grados 10° y 11°, la carrera ofrece talleres prácticos para ayudar a los aspirantes a conocer mejor de qué se trata la carrera y apoyarlos en su elección profesional.

Para minimizar las posibilidades de deserción se requiere que el estudiante cree un vínculo mucho más estrecho con su Universidad. Por ello, la Universidad exige la presencialidad en las clases (la toma de asistencia se apoya con un sistema informático) y brinda al estudiante una amplia y variada oferta de actividades culturales, deportivas, espirituales y de asesoría psicológica y pedagógica a través de la Vicerrectoría del Medio Universitario (ver Capítulo 13).

Para hacer frente a la deserción por causas académicas, la Universidad ha implementado la figura de la Consejería Académica que se describe en la Sección 9.3.1. Así mismo, para minimizar la deserción por causas económicas, existen becas y apoyos financieros como se describe en la Sección 9.3.2.

9.3.1. Consejería Académica

En la Universidad se trabaja con una concepción incluyente y que propende por la permanencia de la población estudiantil. A lo largo de toda la Carrera se ofrece un acompañamiento personalizado, por parte del Director del Programa y los consejeros académicos, y existen varios momentos durante los cuales se brinda un acompañamiento generalizado. Desde el mismo momento de la inscripción cuando el aspirante diligencia el formato se le solicita información que, una vez se matricule, permite identificar desde el punto de vista de la deserción tanto factores de riesgo como los factores protectores correspondientes [138].

Con el fin de facilitarle al estudiante la transición del colegio a la Universidad, los neojaverianos asisten a una jornada de inducción, donde pueden vivenciar, de primera mano, la Universidad en su proceso de adaptación a la vida universitaria antes de comenzar formalmente su devenir por la misma. El primer objetivo es brindarles la información necesaria que les permita conocer el funcionamiento de la universidad en los aspectos físico, administrativo y académico. El segundo es reflexionar acerca de las nuevas exigencias que deben asumir a partir de su ingreso a la Universidad y cómo pueden enfrentarlas de manera más efectiva [162].

El proceso de acompañamiento para la adaptación a la vida universitaria continúa a lo largo del primer semestre. Entre la séptima y novena semana de clase se realiza una jornada con los estudiantes de primer semestre, el Director del Programa, los consejeros académicos y los profesores de Introducción a la Ingeniería, para ofrecer un espacio de encuentro y reconocimiento mutuo como punto de partida del proceso de acompañamiento. Esta jornada tiene por objetivos: incentivar la reflexión de los estudiantes sobre los aspectos que cambian al ingresar a la Universidad y sobre su proceso de adaptación; informar a los estudiantes sobre la Consejería Académica y los diferentes servicios de apoyo al estudiante que tiene la Universidad [160].

A partir de la información recopilada en el proceso de admisión se va construyendo, a lo largo de su paso por la Universidad, un registro de cada estudiante. Con base en esa información, desde la Dirección del Programa se trabajan tres estrategias: Consejería Académica, remisión de estudiantes al Centro de Bienestar, taller de proyecto de vida y trabajo en equipo.

La Consejería Académica [057, 058, 059] es una forma de acompañamiento que se implementó a partir del segundo semestre de 2005. Bajo esta figura, un profesor del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación asesora a los estudiantes de manera personalizada durante su transcurrir por la Universidad. Este servicio busca favorecer la toma de decisiones de manera autónoma y responsable por parte del estudiante en la organización de su ruta de aprendizaje individual, seleccionando los cursos que va a ver durante el semestre y la elección de los componentes flexibles del programa que más se adecuen a su proyecto profesional.

A los estudiantes en prueba académica (promedio inferior a 3.25) o con problemas de cancelación reiterativa de asignaturas se realiza un acompañamiento cercano por parte del Consejero Académico

El Centro de Bienestar, adscrito a la Vicerrectoría del Medio Universitario, tiene un Programa de apoyo psico-pedagógico llamado *El Reto de Aprender* [158], que brinda asesoría sobre los procesos enseñanza y aprendizaje tanto a profesores como a estudiantes. En el caso de estos últimos, el objetivo general es contribuir al fortalecimiento de cinco competencias básicas implicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje: resolución de problemas, aprender a aprender y las competencias cognitivas

Semestre	2008-1	2008-2	2009-1	2009-2	2010-1
1	8	7	5	10	8
2	26	29	30	20	13
3	25	21	25	26	17
4	13	13	11	17	26
5	11	10	12	12	15
6	11	10	8	11	9
7	17	11	7	7	9
8	17	15	12	8	8
9	27	20	14	10	12
10	64	54	52	40	23
Total	219	190	176	161	140

Cuadro 9.2: Número de estudiantes por ubicación semestral

del procesamiento de la información (interpretativa, argumentativa y propositiva). Adicionalmente, brinda asesoría psico-pedagógica, para atender, de manera individual, aspectos asociados con el proceso de aprendizaje.

Teniendo en cuenta que las estrategias de retención más efectivas son aquellas que involucran al entorno del estudiante, desde el año 2006, entre la sexta y séptima semanas del semestre, se convoca a los padres de familia de los neojaverianos a una jornada de reflexión con el fin de conseguir una participación más activa y comprometida de las familias [159]. En dicha jornada participan los Decanos Académico y del Medio Universitario, los Directores de Carrera y la Secretaria de la Facultad; se presenta la Facultad y los recursos institucionales con el fin de lograr un trabajo mancomunado que permita un adecuado discurrir del estudiante en sus actividades.

9.3.2. Apoyos Económicos y Becas

Debido a que una de las razones por las cuales los estudiantes desertan es la carencia de medios económicos para sufragar sus estudios [138], la Universidad no sólo ofrece mecanismos de financiación y créditos educativos, sino que además instituyó un Programa de Becas, el cual busca: reconocer el desempeño académico de los estudiantes (Beca a la Excelencia y Beca Magis); continuar fortaleciendo la formación profesional de sus estudiantes brindándoles la posibilidad de adelantar estudios de posgrado en la Universidad (Beca Ecaes); responder a la demanda de profesionales en el mundo laboral y a la obtención de una cultura de más amplio espectro a nivel internacional (Beca Politécnico de Turín).

Cohorte	Número de graduados	Número de Semestres
2008-1	38	13.92
2008-2	28	15.75
2009-1	19	14.79
2009-2	35	17.46
2010-1	20	15.35

Cuadro 9.3: Número de Semestres Promedio de Carrera para los Estudiantes Graduados en los Últimos Cinco Periodos Académicos

9.4. Permanencia en el Programa.

El Capítulo V del Reglamento de Estudiantes [017] define los requisitos establecidos para el grado de los estudiantes. Así mismo se definen las distinciones y méritos a los cuales tienen derecho los estudiantes de acuerdo a su desempeño durante la carrera.

El Cuadro 9.3 muestra el número de graduados por periodo académico y la duración promedio de la carrera en número de semestres. Se observa que el número de graduados es alto y sostenido si se compara con el número de estudiantes admitidos en estos mismos periodos que es menor y sufre oscilaciones. Esto explica en parte la disminución en el número total de estudiantes en el programa. En cuanto a la duración real, ésta supera la duración esperada en al menos dos años. Se identificó como una de las causas principales de este fenómeno que los trabajos de grado exigían una dedicación muy alta. Por ello, el programa implementó otras alternativas a la tesis como trabajo final de la carrera: ellas fueron los cursos integradores y el emprendimiento en empresas de base tecnológica. Estas medidas facilitaron la graduación de muchos estudiantes que estaban en el campo laboral y habían dejado de trabajar en sus proyectos de grado. Estas personas han aumentado el volumen de graduados en el periodo de estudio y su presencia en las cohortes de graduación también hace que el promedio de la duración de la carrera se vea incrementado.

Dado que los proyectos de grado desarrollan, entre otras, competencias de comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, búsqueda de información y síntesis, el Comité de Carrera decidió a partir del 2010 regresar al trabajo de grado como requisito obligatorio de grado. Sin embargo, dicho trabajo se ha reglamentado por medio de las nuevas directrices de la Facultad para la presentación de trabajos de grado. Dichas directrices reglamentan la presentación del anteproyecto como un producto del curso de Fundamentos de Investigación y limitan sus alcances y objetivos para que puedan ser cumplidos en un plazo máximo de seis meses con una única prórroga de seis meses adicionales. Esta reglamentación busca reducir en número de estudiantes que no terminan sus trabajos de grado.

Otro factor que aumenta el tiempo requerido para graduarse son las buenas oportunidades que encuentran los estudiantes de últimos semestres en el mercado laboral. Esto causa que con frecuencia posterguen la realización de su trabajo de grado o aún el cursar las últimas asignaturas que les restan, aplazando así el momento de su graduación por estar trabajando.

Estructura Administrativa y Académica

El documento de “Estatutos Vigentes” [006] detalla la estructura de gobierno de la Universidad. Establece que las autoridades de gobierno tienen a su cargo la dirección de las actividades académicas, del Medio Universitario y administrativas. El Artículo 92 define que “*son autoridades de gobierno en una Seccional, en su orden, el Consejo Directivo Universitario, el Rector de la Universidad, el Consejo Directivo de Seccional, el Rector de Seccional, los Vicerrectores y los Directores Generales*”. El Consejo Directivo Universitario y el Rector de la Universidad son las autoridades a cuyo cargo se encuentra la dirección general de la Universidad. Los Directores Generales tienen a cargo un conjunto de funciones administrativas. Por su parte, el Artículo 93 del mismo documento determina que “*en las Facultades son también autoridades de gobierno, en su orden, el Consejo de Facultad y los Decanos*”. El Consejo de Facultad tiene como responsabilidad trazar las directrices específicas para la Facultad y tomar decisiones, dentro de su ámbito de competencia. Los Decanos, Académico y del Medio Universitario, son la autoridad a cuyo cargo se encuentra la dirección inmediata de las actividades de la Facultad; en particular, el Decano Académico se encarga de las actividades académicas, y el Decano del Medio Universitario de las actividades de Bienestar. Además, los Estatutos Vigentes establecen que el Consejo Académico es el organismo colegiado al cual corresponde la adopción y ejecución de las directrices generales relacionadas con la planeación, organización, dirección y control de las actividades académicas en la Universidad. La coherencia entre la dirección institucional y la de las carreras en cada facultad se asegura con la participación de los Decanos Académicos en el Consejo Académico y el Consejo Directivo.

El Reglamento de Unidades Académicas [008] provee las reglas y las responsabilidades que asume cada unidad para el cumplimiento de las funciones sustantivas de la Universidad. Este reglamento establece que las Facultades están conformadas por Departamentos, Carreras, Posgrados e Institutos. Los Departamentos buscan el desarrollo de un área del conocimiento mediante la investigación, la docencia y el servicio, y están conformado por un equipo de profesores y el Director del Departamento. El Comité de Departamento es el organismo colegiado responsable de asesorar al Director de Departamento en los asuntos relacionados con su unidad, y está conformado por profesores del mismo.

Las Carreras son las unidades responsables del desarrollo de un Programa Académico de Pregrado. El Reglamento de Unidades Académicas [008] define las funciones del Director de Carrera y su relación con la calidad del programa: “*El Director de Carrera es la autoridad personal de gobierno en la Facultad, a cuyo cargo se halla la dirección inmediata de las actividades curriculares, así como del Medio Universitario y administrativas que se realizan en la Carrera. Será su responsabilidad el funcionamiento y el desarrollo general de la misma, su calidad académica, pertinencia social y viabilidad económica, así como la promoción del carácter unitario de su proceso educativo*”. El Comité de

Carrera, también debe propender por el buen desempeño del programa y garantizar su calidad: “*El Comité de Carrera es el organismo colegiado responsable de asesorar al Director de Carrera en los asuntos relacionados con la planeación, orientación, seguimiento, evaluación permanente y reforma del currículo, y con los recursos que sean necesarios para el desarrollo del mismo*”. Las carreras y posgrados solicitan a los departamentos la prestación de servicios docentes.

Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería ha establecido un Comité de Decanatura con participación de los Decanos, Académico y del Medio, los Directores de Departamento y los Directores de Carrera. Éste es un comité operativo en el que se exponen problemáticas académicas y administrativas de la Facultad para ser discutidas y posteriormente ser presentadas en el Consejo de Facultad.

Algunas de las oficinas adscritas a la Rectoría y a la Vicerrectoría Académica apoyan la gestión de las carreras y los departamentos, estas son: Oficina de Relación con Egresados, Oficina de Relaciones Universidad Entorno, Oficina de Responsabilidad Social Universitaria, Oficina de Desarrollo Académico, Oficina de Gestión Profesorado, Oficina de Gestión Estudiantil, Oficina de Investigación Desarrollo e Innovación, Oficina de Consultoría y Educación Continua, Oficina de Apoyo y Emprendimiento, Oficina de Registro Académico y Admisiones, Oficina de Promoción Institucional, Oficina para el Fomento del Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (Javevirtual), Sello Editorial Javeriano, y Biblioteca.

Así mismo, al interior de la Facultad, para la gestión de los programas se cuenta con el apoyo de la Oficina de Coordinación de Prácticas Estudiantiles, el Asistente de Análisis y Desarrollo, la Secretaria de Facultad, y un Profesor que coordina las actividades de responsabilidad social que se desarrollan en los programas, y define estrategias centrales en este sentido.

10.1. Organización y Personal.

La Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación es una unidad académica de la Facultad de Ingeniería. El Director de Carrera articula la comunicación bidireccional entre el Consejo de Facultad y el Comité de Carrera, ambos órganos colegiados, que analizan, entre otros aspectos, la coherencia entre las Reformas Curriculares del Programa y los lineamientos de la Facultad y la Institución en cuanto a docencia, investigación y servicio.

La Carrera recibe apoyo directo del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, que provee los servicios docentes para las asignaturas del núcleo de formación fundamental, de los énfasis y electivas, así como para el desarrollo de la consejería académica, el seguimiento a prácticas estudiantiles, actividades de promoción de la carrera, tutorías de trabajos de grado y la conformación del Comité de Carrera. El Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas, provee los servicios docentes para la formación en las áreas de física, matemáticas y estadística. El Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales, se encarga del desarrollo de las dimensiones humanística, trascendente y ética. Otros departamentos le proveen los servicios docentes para las opciones complementarias, asignaturas electivas y otras asignaturas del núcleo de formación fundamental.

La cantidad de personas contratadas para la atención del Programa y la formación de cada una de ellas, es fundamental para lograr una gestión de alta calidad. En el Cuadro 10.1 se relaciona el

Nombre del cargo	Máximo título alcanzado.	Categoría	Dedicación
Decano Académico	Doctor	Titular	TC
Decano del Medio Universitario	Profesional	Asistente	TC
Director de Carrera	Doctor	Asistente	TC
Director Departamento CIC	Doctor	Titular	TC
Director Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas	Doctor	Titular	TC
Secretaria de Facultad	Profesional	No aplica	TC
Coordinadora Oficina de Prácticas Estudiantiles	Profesional	No aplica	TC
Asistente de Análisis y Desarrollo	Profesional	No aplica	TC
Asistente de la Secretaría de la Facultad	Bachiller	No aplica	TC
Secretarias Auxiliares	Bachilleres o técnicas	No aplica	TC

Cuadro 10.1: Personal académico-administrativo que da apoyo al programa. TC: Tiempo Completo

personal académico-administrativo que presta sus servicios al Programa.

La competencia e idoneidad del personal directivo del Programa y de los docentes que le prestan servicio, se consigue siguiendo un adecuado proceso de selección, acompañado de procesos de inducción, capacitación, formación docente y actualización constante, evaluaciones del desempeño periódicas y actividades para el crecimiento personal y espiritual, programadas por la Vicerrectoría del Medio Universitario y la Oficina de Gestión Humana.

10.2. Mecanismos de Gestión de los Contenidos Curriculares.

El Proyecto Educativo [009] de la Universidad, establece que “*La investigación y la docencia son el servicio primordial que la Universidad Javeriana presta a la sociedad colombiana*”. Este documento comprende las directrices concretas para el ejercicio de las funciones universitarias en el marco de la Formación Integral de sus miembros y en la perspectiva de la Interdisciplinariedad. Así mismo, define los componentes del currículo que propenden por una formación integral de los estudiantes, la realización de currículos flexibles para hacer posible esa formación y la concepción de interdisciplinariedad, entre otros elementos, coherentes con la Misión de la Universidad.

En el año 2006 la Vicerrectoría Académica definió los Modelos Generales de Gestión para Carreras [012] y Departamentos [014], que buscan establecer un marco común para la Gestión Curricular y los Planes de Desarrollo de los Departamentos, respectivamente. El Plan de Gestión Curricular sirve de marco para orientar la gestión de los programas académicos de pregrado hacia el horizonte

de la calidad, y aborda los siguientes aspectos: profesores, estudiantes, intencionalidad formativa, plan de estudios, recursos, implementación del currículo, manejo de la información y la comunicación, consejería académica, proyección social, plan de mejoramiento, y presupuesto. Por su parte el Plan de Gestión del Departamento incluye los aspectos necesarios para el desarrollo del área del conocimiento correspondiente, tales como: la actividad investigativa, la prestación de servicios docentes a carreras y posgrados, la actividad relacionada con otros servicios, la comunidad educativa, los recursos para las actividades académicas, la información del departamento, y el presupuesto.

Las funciones de evaluación, gestión, seguimiento y actualización del currículo se encuentran estipuladas en el Reglamento de Unidades Académicas [008]. En particular se exige que el Director de Carrera, en conjunto con el Comité de Carrera, presente al Decano Académico las propuestas de planes de desarrollo de la Carrera, de presupuesto, de inversiones y las de adiciones y cambios sustanciales presupuestales. En el año 2008, la Vicerrectoría Académica definió directrices para la realización de reformas y ajustes en los planes de estudio.

El Comité de Carrera, actualmente constituido por el Director del Programa, seis profesores del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, un profesor del Departamento de Ciencias y Matemáticas y un estudiante, ha definido mecanismos para la revisión de objetivos del Programa en sus distintas áreas y componentes y realiza evaluaciones del cumplimiento de sus objetivos.

Anualmente se han realizado revisiones del plan de mejoramiento generado a partir del último proceso de autoevaluación, del informe presentado por los pares evaluadores, y de las evaluaciones de la implementación del currículo actual (ver Informes de gestión [101]). Adicionalmente, entre los mecanismos de evaluación y autorregulación se encuentran las autoevaluaciones realizadas por el Programa en los años 2003 y 2010, que asumen el modelo propuesto por el CNA.

Entre otros, son insumos para la actualización del currículo: los documentos de las agremiaciones que orientan la disciplina, las prácticas estudiantiles y la evaluación que de ellas realiza un profesor del programa, el contacto con los egresados, las orientaciones y propuestas de los grupos de investigación sobre cursos electivos y de énfasis, y los resultados de las pruebas SaberPro (Ecaes), que permiten al comité conocer el grado de desarrollo de competencias en sus estudiantes e identificar áreas que se deben reforzar, si es el caso. Estos insumos aportan al comité de carrera elementos para juzgar la pertinencia y la actualización del currículo.

Los planes de gestión curricular [101] y las actas del comité de carrera [003], dan cuenta de la evaluación permanente del Comité de Carrera que analiza la pertinencia y actualización del currículo. Las decisiones del Comité de Carrera en lo referente a los cursos se ven reflejadas en los *syllabus* que publica el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (http://cic.puj.edu.co/wiki/doku.php?id=index_cursos_ingsistemas). En ellos se consignan las actividades y competencias que deben ser desarrolladas por los estudiantes, así como la metodología y recursos con que cuenta el curso para cumplir con sus objetivos.

El Plan de Gestión del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación [016], apunta al fortalecimiento de la investigación y el desarrollo tecnológico, como medio para lograr impacto en el medio regional y visibilidad internacional, y elevar el nivel de calidad de estudiantes y profesores. Para ello se propone vincular a todos los profesores de planta con doctorado del departamento al

programa general de investigación, definiendo los programas de investigación en cada subárea; asocio con entidades de investigación nacionales y extranjeras; la presentación sistemática de proyectos a Colciencias y a entidades de financiación europeas; el desarrollo de un programa agresivo de publicaciones internacionales; la asistencia regular a seminarios y congresos internacionales; y la vinculación de los profesores a IEEE o ACM.

10.3. Mecanismos de Gestión de las Experiencias Investigativas

Los aspectos institucionales y de facultad relacionados con la gestión de la investigación se encuentran descritos en el Capítulo 4.

10.4. Sistemas de Información y Comunicación

La Universidad cuenta con sistemas de información accesibles en Internet que proporcionan a directivos, profesores, colaboradores, estudiantes y egresados la información requerida y suficiente para su gestión. El acceso a ciertos componentes de este sistema está controlado por contraseña, otros son de acceso público.

A través del espacio de estudiantes en la página web de la Universidad, es posible consultar la siguiente información: procedimientos de matrícula, planes de estudio, Reglamento de Estudiantes, calendario financiero y académico, información de trámites financieros, horarios de clases, oferta de opciones complementarias y electivas. Adicionalmente, en el Portal del Estudiante (acceso con contraseña), los estudiantes pueden acceder a: su información financiera, consulta de notas, consulta de asistencia, inscripción a las actividades de la Vicerrectoría del Medio Universitario y acceso a las bases de datos bibliográficas, declaración del énfasis, declaración de opción complementaria, matrícula en línea, y acceso al Aula Virtual.

Por su parte, los profesores a través del portal del colaborador (<http://appweb.puj.edu.co/Portal3/jsp/index.jsp>) pueden acceder a: consultas de activos fijos a cargo, al sistema de administración de estudiantes (cursos a cargo, carga de notas, toma de asistencia, información personal) a los resultados de su evaluación como profesores; cargar notas en línea y pueden inscribirse a las actividades de la Vicerrectoría del Medio Universitario.

Para la gestión de las direcciones de carrera se cuenta con un portal en PeopleSoft que permite tener información personal, académica, de admisiones, de consejería de estudiantes y de asignaturas, grupos y profesores, así como estadísticas y un portal de comunicaciones.

Entre las principales aplicaciones para la gestión administrativa y académica de la Universidad, se encuentran las mencionadas en los Cuadros 10.2 y 10.3.

Finalmente, en la Secretaría de la Facultad se tienen archivos físicos de las hojas de vida de los estudiantes que reúnen la información desde el momento de su ingreso. En el Cuadro 10.3 se menciona el Sistema de administración de Estudiantes que reúne la hoja de vida académica del estudiante. En el caso de los profesores y del personal administrativo, las hojas de vida en medio físico se encuentran en el archivo de la oficina de Gestión Humana. La información académica de los profesores se encuentra en el Sistema de Nómina que contiene información como: categorías del

profesor, tiempo de permanencia en el escalafón, puntos por evaluación, información de la producción intelectual, y puntos por distinciones.

Aplicación	Descripción
Nómina	Manejo de la información de empleados y profesores, hoja de vida, contratos, generación de pago mensual, manejo de autoliquidaciones, pago de primas, etc.
Matrícula Financiera	Administración de la información financiera de los estudiantes, pagos por conceptos de matrícula, generación de recibos de pago y control de la cartera estudiantil.
Activos Fijos	Manejo administrativo y contable de los Activos de la universidad (depreciaciones, traslados, provisiones, responsables de un activo).
Compras	Sistema para el manejo de los artículos de consumo (insumos).
Finanzas Plus	Administración de la información de contabilidad, presupuesto y tesorería en forma integrada.
Archivo	Manejo del archivo central de la Universidad (documentos)
Tienda Javeriana	Sistema POS para el manejo de las ventas e inventarios del Almacén Javeriano.
Sistema de administración y gestión y control del CSI	Sistema para el manejo de requerimientos e incidentes a una dependencia.
SIPGE	Sistema de información que soporta y permite hacer el seguimiento a los proyectos de la Planeación Estratégica Institucional.
Contratos	Sistema para seguimiento y gestión de los contratos que celebra la Universidad Javeriana.
Portal del colaborador	El portal reúne todos los servicios web a los que tenga permiso un colaborador según su cargo y sus funciones.
Tarificador telefónico	Sistema que registra el consumo de las llamadas telefónicas desde el conmutador al Sistema Financiero.
RII- Registro institucional de Investigaciones	Sistema que administra los proyectos de investigación y sus implicaciones presupuestales.

Cuadro 10.2: Aplicaciones Corporativas para la Gestión Administrativa

Aplicación	Descripción
Biblioteca - OLIB	Permite la consulta y préstamo automático de libros y revistas.

Aplicación	Descripción
Sistema de Administración de Estudiantes. SAE	Permite administrar la información de estudiantes en todos sus procesos académicos: Inscripción a programas, proceso de admisión, registros estudiantiles, matriculas, se han desarrollado complementos cliente/servidor para soportar otros procesos internos que no están implementados en el módulo adquirido.
Diplomas y Actas de Grado	Permite gestión de paz y salvos para posibles graduandos, inscripciones a grados colectivos o privados.
Asesoría Psicológica	Sistema encargado de manejar toda la información referente a pacientes, terapeutas, servicios y sesiones correspondientes a citas Psicológicas y Pedagógicas de empleados y estudiantes.
Centro Cultural y Deportivo	Maneja las actividades programadas por el Centro Cultural y Deportivo, tales como talleres, partidos, eventos. Permite el manejo de asistencia, inscripciones, etc.
Sistema Médico	Registro de las citas médicas de empleados y estudiantes en el Sector Salud de la Universidad.
Laborad	Sistema para la administración de laboratorios de las facultades, préstamo de implementos.
Talleres Asesoría Psicológica	Maneja las actividades programadas por el Centro de Bienestar.
Página del Estudiante	Lugar en la página web de la Universidad donde los estudiantes pueden consultar su información académica (notas), financiera, imprimir su recibo de pago, leer mensajes de los profesores, etc.
BlackBoard y Moodle	Sistemas para administración y apoyo para la educación virtual.
Inscripciones al programa Sígueme	Formulario para la inscripción de los estudiantes de pregrado al programa sígueme para intercambio entre universidades nacionales.
Actualización de datos de estudiantes	Formulario web que permite la actualización de datos, y la declaración del énfasis y de la opción complementaria.
Inscripciones a ExpoJaveriana	Sistema de información que permite a los estudiantes de bachillerato inscribirse vía internet al evento de Expojaveriana.
Práctica Estudiantil	Sistema que permite el seguimiento a las prácticas estudiantiles, integrado al sistema de administración de estudiantes.

Cuadro 10.3: Aplicaciones Corporativas para la Gestión Académica

10.4.1. Mecanismos de Comunicación.

La Universidad dispone de un boletín diario (<http://conexionjaveriana.javerianacali.edu.co/>), que permite divulgar efectivamente información relacionada con los diferentes asuntos de la vida universitaria. Adicionalmente, la Facultad de Ingeniería cuenta con el Boletín de Noticias Diálogos (<http://cic.puj.edu.co/boletin/>) y el Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación cuenta con una lista de correo y una página propia de noticias (<http://cic.puj.edu.co/drupal6>).

Además de los medios basados en la Web, la Universidad usa diversos medios para la divulgación interna y externa de información, tales como publicaciones impresas, medios electrónicos, noticias en display en sitios públicos de la Universidad, la emisora Javeriana Estéreo 107.5, carteleras distribuidas por el campus y sistemas de correo y correspondencia interna.

Autoevaluación

Como se mencionó en el Capítulo 10, el Consejo Directivo de la Seccional es la autoridad colegiada de gobierno a cuyo cargo se encuentra la dirección inmediata de la misma. El Consejo Académico es el organismo colegiado al cual corresponde la adopción y ejecución de las directrices generales relacionadas con la planeación, organización, dirección y control de las actividades académicas. De igual manera el Consejo de la Facultad es la autoridad colegiada de gobierno, a cuyo cargo se halla la dirección inmediata de la Facultad. Aunque las definiciones de las políticas en materia de docencia, investigación y servicio, están a cargo de las autoridades de gobierno anteriormente mencionadas, existen espacios asesores y de reflexión tales como: los Comités de Carrera, los Comités de Departamento y las Jornadas Intersemestrales de Reflexión, en los cuales participan profesores y estudiantes (ver Reglamento de Unidades Académicas [008] y Reglamento Orgánico [007]).

En el año 2006 la Vicerrectoría Académica definió el Modelo General de Gestión Curricular [012] que busca servir de marco para orientar la gestión curricular de los programas académicos de pregrado hacia el horizonte de la calidad y, de esta manera, asegurar la alta calidad de los mismos. En él se establecen las condiciones necesarias para realizar un proceso de reconocimiento de la alta calidad de un programa de pregrado, se definen los criterios y los indicadores para verificar el cumplimiento de dichas condiciones, y el método a través del cual, finalmente, se emite un juicio del estado de la calidad del programa valorado por pares académicos internos. La Vicerrectoría Académica ha definido un cronograma para los procesos de autoevaluación con miras a la acreditación o renovaciones de acreditaciones y registro calificado de los programas de pregrado y posgrado. Adicionalmente, en el año 2008, se definieron los criterios y procedimientos para cambios en programas académicos.

11.1. Autorregulación del Programa.

El Comité de Carrera (actualmente constituido por el Director del Programa, seis profesores del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, un profesor del Departamento de Ciencias y Matemáticas y un estudiante), ha definido mecanismos para la revisión de objetivos del Programa en sus distintas áreas y componentes, y realiza evaluaciones del cumplimiento de sus objetivos.

Anualmente se realizan revisiones del plan de mejoramiento generado a partir del último proceso de autoevaluación, del informe presentado por los pares evaluadores, y de las evaluaciones de la implementación del currículo actual (ver Informes de gestión [101]). Adicionalmente, entre los mecanismos de evaluación y autorregulación se encuentran las autoevaluaciones realizadas por el Programa en los años 2003 y 2010, que asumen el modelo propuesto por el CNA.

El Programa cuenta con una Acreditación de alta calidad por siete (7) años, mediante resolución número 4504 de 2 de Diciembre de 2004. Actualmente el proceso de autoevaluación con fines de reacreditación del Programa se encuentra en su fase final a la espera de la visita de los pares colaborativos para posteriormente someterlo el documento final al CNA.

Entre otros, son insumos para la actualización del currículo: Los documentos de las agremiaciones que orientan la disciplina, las prácticas estudiantiles y la evaluación que de ellas realiza un profesor del programa, y el contacto con los egresados. Estos insumos aportan al Comité de Carrera elementos para juzgar la pertinencia y la actualización del currículo, al igual que los resultados de las pruebas SaberPro (Ecaes), que permiten al comité conocer el grado de desarrollo de competencias en sus estudiantes e identificar áreas que se deben reforzar, si es el caso.

Los cambios más significativos que se han realizado en los últimos siete años en el currículo como resultado de su constante autoevaluación son:

- Reforma curricular del 2005, que conduce al nuevo plan de estudios vigente.
- Revisión de Competencias Generales (2005, 2009, 2010) que permitió evaluar las competencias que deben ser desarrolladas a lo largo de la carrera y las metodologías más efectivas para lograrlo.
- Aumento en el número de créditos del curso de Lógica (2006).
- Creación del Curso de Matemáticas Fundamental (2007) para asegurar que los estudiantes cuenten con los conocimientos necesarios para iniciar el curso de Cálculo Diferencial, y así disminuir el porcentaje de estudiantes que reprueban este último.
- Revisión de las herramientas que se deben utilizar en cada uno de los cursos para hacer frente a las nuevas tendencias del mercado (2008).
- Cambio del número de créditos de Gestión Organizacional (2007).
- Eliminación de las electivas en los énfasis y creación del curso de reconocimiento de patrones (2008).
- Modificación al contenido de Introducción a la Programación (2009) luego del estudio de las nuevas tendencias en la disciplina acerca de cómo aprender a programar.
- Aumento en el número de créditos del curso Desarrollo de Software a Gran Escala (2009). Esto permitió realizar proyectos de mayor envergadura en el área de ingeniería de software.
- Aumento en el número de créditos de Fundamentos y Estructuras de Programación (2009) para profundizar más en los temas del curso.
- Cambio de énfasis (2009-2010), para hacer frente a las nuevas tendencias de la disciplina en el desarrollo de aplicaciones interactivas, videojuegos y aplicaciones móviles.

- Creación del curso Laboratorio de Programación (2010) para lograr que los estudiantes de segundo semestre realicen un mayor número de prácticas de programación.

El Comité de Carrera está constantemente revisando la propuesta curricular y realizando actualizaciones de acuerdo a las nuevas tendencias y necesidades de la región. Los cambios en el currículo se encuentran soportados por los formatos de ajuste curricular de la Vicerrectoría Académica (ellos corresponden a discusiones del Comité de Carrera que se encuentran en las actas del mismo [003]). Los siguientes documentos resumen algunos de los estudios antes mencionados:

- El Documento de la Reforma Curricular ([004]) plasma la reflexión de la carrera entorno a los núcleos de formación en la disciplina propuestos por entidades nacionales como ACOFI y referentes internacionales como la IEEE/ACM.
- El documento Solicitud de Servicios al Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación ([133]) detalla las herramientas que deben ser usadas en los cursos, para hacer frente a las recientes necesidades del mercado laboral. Adicionalmente, se reflexionó acerca de las competencias transversales que se debían desarrollar a lo largo del programa (ver el documento ([142])). Para ello se analizaron referentes nacionales como ACOFI e internacionales como la IEEE/ACM, Aneca, Abet, etc.
- Los informes de práctica estudiantil son evaluados anualmente por el comité de carrera para identificar debilidades en la formación de los egresados y así realizar los ajustes necesarios.
- En el 2008 la Facultad de Ingeniería, bajo la supervisión de los profesores de la carrera, reflexionó acerca de la manera de enseñar a programar en los primeros cursos en Ingeniería. El resultado de este estudio se encuentra en el artículo “*Introduction to Programming for Engineers Following the Parachute Paradigm*” ([147]).
- El documento de la propuesta de los Nuevos Énfasis en el 2009 ([148]) evalúa la creación de 2 nuevos énfasis para hacer frente a las nuevas tendencias de desarrollo de software para aplicaciones móviles y el desarrollo de videojuegos y aplicaciones interactivas.
- En el 2010 en el Documento Reflexión sobre el Desarrollo por Competencias en Ingeniería de Sistemas y Computación ([142]) se discutieron las competencias genéricas que se deberían desarrollar durante el currículo y las metodologías más apropiadas para lograr su desarrollo (este documento se basó en estándares nacionales).
- Actualmente en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación se está desarrollando un proyecto que busca hacer un análisis crítico de las metodologías y herramientas recientes que son utilizadas en los primeros cursos para enseñar a programar a los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación.

11.2. Planeación Institucional.

Actualmente cada una de las unidades académicas y administrativas de la Universidad se encuentran evaluando las fortalezas y debilidades encontradas a partir del proceso de autoevaluación con fines de la acreditación institucional. Siguiendo la estrategia del Comité de Autoevaluación, cada unidad debe proponer un plan de mejoramiento que haga frente a las debilidades encontradas. El Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación no es ajeno a esta actividad y trabaja en un plan de acciones que contribuirá a la formulación de la Planeación Estratégica Institucional 2012-2017.

Programa de Egresados

12.1. Políticas de Proyección del Programa

La Universidad en la Planeación Institucional 2006-2011, en su Capítulo 2 establece el compromiso que se debe tener con el entorno y para ello plantea dos objetivos estratégicos. El primero es fortalecer la oferta de programas académicos y servicios; y el segundo fortalecer la responsabilidad social universitaria.

Con respecto al primer objetivo estratégico se establece que tanto planes de estudio, investigaciones, servicios de extensión, consultoría y aportes tecnológicos provistos por la Universidad, deben tener como foco primario la comunidad de su área de influencia y sus grupos de interés, aprovechando las oportunidades que brinda el entorno sin perder de vista una perspectiva global. Por lo tanto la Universidad y sus programas deberán mantener su conocimiento actualizado de la región, el país y el mundo.

El fortalecimiento de la responsabilidad social universitaria, como segundo objetivo estratégico, expresa su compromiso a que el ejercicio de la docencia, la investigación y el servicio contribuya al desarrollo sostenible de la región, entendiéndose que dicho desarrollo impacta a la región en sus dimensiones social, política, económica, ambiental, cultural y espiritual.

En el programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, específicamente, se desarrollan estrategias que se orientan a ejercer influencia sobre el medio tales como la evaluación de las prácticas estudiantiles, asegurar la calidad de sus egresados y apoyar proyectos e iniciativas de los grupos estudiantiles (ver Sección 5.1). Adicionalmente, se han desarrollado proyectos que ejercen un impacto sobre el medio como los mencionados en la Sección 5.1. Algunos de estos proyectos han sido reconocidos por instituciones nacionales e internacionales como se detalla en el Cuadro 5.1.

En la Sección 5.2 se muestran algunos resultados acerca del desempeño laboral de los egresados del programa y el impacto social que ellos han tenido en el medio. En la misma sección también se listan algunos egresados que han logrado reconocimientos a nivel nacional e internacional.

12.2. Seguimiento a los Egresados

La Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali, como parte de su estrategia para mantener una estrecha relación con sus egresados y así vincularlos cada vez más a la comunidad educativa, cuenta con la oficina de Relación con Egresados, adscrita a la Rectoría. Una de las funciones de esta oficina es mantener lo más actualizado posible la información de los egresados de todos los programas. Dicha información conforma una base de datos en la que se tienen las características

personales de los egresados y su ubicación profesional. De la misma manera esta oficina cuenta con un sitio web llamado Portal del Egresado cuyo objetivo es el intercambio de información entre la Universidad y el egresado. El Programa actualmente cuenta con 715 egresados. Durante el 2010, se logró actualizar la información de 227 egresados (32 %) , incluyendo su ubicación profesional actual (ver [027]).

Las políticas de la Universidad con respecto a los egresados, se articulan mediante la puesta en operación de mecanismos para que estos miembros de la comunidad educativa se vinculen de alguna manera al Programa, ya sea por medio del Comité de Carrera, grupos de investigación y dirección de trabajos de grado. El Programa se apoya en la Oficina de Relación con Egresados, la cual promueve y administra actividades que redundan en beneficio mutuo para los egresados y la Universidad. Algunos de los servicios que ofrece dicha oficina son:

- Fomentar las redes de apoyo laboral, a través de las ofertas que llegan a la Universidad, del directorio de egresados y de las demandas de trabajo. Además, promocionar los egresados mediante el envío de hojas de vida y perfiles a las empresas con el fin de poner a disposición de la sociedad, el conocimiento capitalizado del Javeriano.
- Descuentos educativos en estudios de postgrados (15 %), diplomados y cursos de Educación Continuada (10 %) y otros servicios de la Universidad (e.j., reserva de auditorios y salas).
- Promocionar el uso de los servicios de la Universidad tales como Biblioteca, Centro Deportivo, servicio de correo electrónico y salas de computo.
- Prestación de servicios pastorales y religiosos.
- Apoyar la membrecía a asociaciones de egresados que permiten consolidar una red de apoyo e intercambio de contactos entre los profesionales de distintas áreas.
- Celebraciones de aniversarios de graduados por áreas, las cuales se apoyan y se realizan con las asociaciones respectivas.
- Propender por una comunicación frecuente a través de medios como el Boletín de Egresados, Revista Universitas Xaveriana, informativo Conexión Javeriana y otras informaciones ocasionales.
- Ofrecer talleres y seminarios de formación para los egresados, dentro del Programa de Acompañamiento para los egresados Javerianos, el Javeriano Integral.

En el Comité de Carrera se llevan a cabo algunos procesos de discusión y análisis de la situación de los egresados. Esto se hace de manera frecuente, dado que uno de los objetivos del comité es velar porque el perfil del egresado se mantenga acorde a las necesidades del mercado regional y global, así como también con respecto a las necesidades académicas y de investigación. Como resultado de estos procesos, el currículo se retroalimenta y puede ser ajustado de tal manera que mantenga su vigencia y relevancia.

12.3. Intercambio de Experiencias Profesionales e Investigativas

El programa de Ingeniería de Sistemas y Computación, propende por el intercambio de experiencias profesionales, académicas e investigativas en el seno de su comité de carrera, pues es allí donde propiamente se discuten, mediante invitación a egresados del programa, aquellas necesidades de dominio de tecnologías y conocimientos específicos demandados por el mercado laboral. De igual forma, en el mismo comité, se analizan los informes y resultados de las prácticas empresariales y sociales.

En una reforma parcial de los Estatutos de la Universidad, se incluyó a los egresados como uno de los estamentos de la Comunidad Educativa Javeriana. Para lograr esta inclusión, se determinó que los Consejos de Facultad y el Consejo Directivo de la Sede tengan como uno de sus miembros a un egresado. Este cambio en los reglamentos busca una mayor participación de los egresados en las decisiones de la Universidad y enriquecer las discusiones de estos órganos colegiados con las experiencias del medio.

Otra fuente importante de intercambio de experiencias en el ámbito investigativo son los vínculos estrechos de que existen entre los grupos de investigación y los egresados que se encuentran realizando estudios de doctorado y maestría en instituciones nacionales e internacionales. A través de ellos, el programa se retroalimenta constantemente de dichas experiencias, específicamente en el Seminario **SecSy** (Science and Engineering of Computing SinergY) en el participan estudiantes de posgrado y profesores investigadores quienes presenten sus reportes de investigación.

Bienestar Universitario

13.1. Políticas de Bienestar Universitario

Según el Artículo 117 de la Ley 30 de 1992 [002], las instituciones de educación superior deben adelantar programas de bienestar, entendidos como el conjunto de actividades que se orientan al desarrollo físico, psicoafectivo, espiritual y social de los estudiantes, los profesores y el personal administrativo. El Ministerio de Educación Nacional ha encargado al Consejo Nacional para la Educación Superior “CESU”, como entidad responsable de determinar las políticas de bienestar universitario en el país.

Con base en estas políticas, la Universidad Javeriana Seccional Cali desarrolla sus Programas de Bienestar Institucional a través de la Vicerrectoría del Medio Universitario y la Oficina de Gestión Humana de la Vicerrectoría Administrativa. La primera tiene a su cargo velar, dentro del Proyecto Educativo Institucional, por la formación integral y el bienestar de toda la comunidad educativa. Por otro lado, la Oficina de Gestión Humana [166] adelanta los programas de desarrollo del personal vinculado laboralmente con la Universidad y de manera especial vela porque se adelanten proyectos para el bienestar de todos los empleados de la Universidad. Uno de los objetivos estratégicos que apoya la Oficina de Gestión Humana es fomentar un clima que favorezca la motivación, el sentido de pertenencia y el desarrollo permanente de sus colaboradores, promoviendo el uso de los servicios ofrecidos directamente por la Universidad o a través de otras instituciones.

13.2. Plan de Bienestar

La Universidad cuenta con las Decanaturas del Medio Universitario en cada Facultad [164] y con cuatro Centros: Bienestar, Expresión Cultural, Deportivo y San Francisco Javier. En el Cuadro 13.1, se encuentran relacionados dichos Centros, sus objetivos y núcleos temáticos.

Adicional a las actividades y Programas propios de los Centros de la Vicerrectoría del Medio Universitario, orientados a propiciar el desarrollo personal, existe el Seminario Taller Formación en Liderazgo [165] que tiene como objetivos: *“estimular el desarrollo de habilidades de liderazgo que redunden en el crecimiento personal en búsqueda de la excelencia humana y en la transformación de la realidad y promover el autoconocimiento a partir de reconocer los principios fundamentales y las acciones que han alimentado el proyecto de vida”*.

El Centro de Bienestar de la Pontificia Universidad Javeriana cuenta con el Programa “Universidad Saludable”, que busca promover en la comunidad educativa prácticas y comportamientos que fortalezcan el cuidado de la salud, favoreciendo el bienestar y el óptimo desempeño de los estudiantes

y colaboradores; Está enfocado en la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades. Algunas de estas acciones son:

- Campañas de prevención de consumo de sustancias psicoactivas.
 - Espacios libres de humo de cigarrillo.
 - Hazle caso a la señal.
 - Mejor tengo el control.
- Jornadas de promoción de la salud y prevención de las enfermedades como Exposalud.

En el año 2007 se realizó, como parte de un proyecto de la Planeación Institucional, un estudio de Clima Organizacional. El estudio contempló diferentes niveles organizacionales, lo cual permitió desagregar la información por Unidades Académicas para su socialización, así como la elaboración de los respectivos planes de mejoramiento al interior de cada una de éstas. Se espera hacer un nuevo estudio de Clima Organizacional en el 2011.

Finalmente, con respecto al apoyo económico a los estudiantes, la Universidad cuenta con diferentes programas de becas y créditos que se detallan en la Sección 9.3.2.

Centro	Objetivo	Núcleos Temáticos
Centro de Bienestar	Promueve la salud física y psicológica para el mejoramiento integral de la calidad de vida de las personas que componen la comunidad educativa, y asesora a profesores y estudiantes en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promoción integral de la salud física y psicológica. ■ Fomento de la calidad de vida en aspectos personales, familiares, comunitarios y ambientales. ■ Apoyo pedagógico para el desarrollo de habilidades de aprendizaje.
Centro Deportivo	Contribuye a la formación y recreación de las personas que componen la comunidad educativa en lo referente a la actividad física y el deporte, fomentando los valores individuales, grupales y sociales que implica su desarrollo.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promoción de actividades deportivas y formación para su ejercicio. ■ Realización de competencias deportivas intra e interuniversitarias. ■ Fomento de valores relacionados con la disciplina, la cooperación y la superación en actividades individuales y grupales.

Centro	Objetivo	Núcleos Temáticos
Centro de Expresión Cultural	Fomenta en la comunidad educativa el desarrollo de habilidades de creación e interpretación artística en sus distintas formas, y promueve actividades orientadas al reconocimiento y la manifestación de las identidades culturales.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Apoyo al desarrollo de habilidades para potenciar la dimensión estética. ■ Fomento de la creatividad y expresión artística en sus distintas manifestaciones. ■ Desarrollo de actividades orientadas a la expresión de identidades culturales.
Centro San Francisco Javier	Anima en la comunidad educativa el desarrollo de la dimensión trascendente, de modo que las personas vivan y maduren la fe con sus implicaciones de compromiso social para la promoción de la justicia, desde la espiritualidad ignaciana y respetando la libertad religiosa.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Servicio de la fe a través de Ejercicios Espirituales, retiros, sacramentos, actividades formativas relacionadas con la espiritualidad y sus implicaciones de compromiso social. ■ Promoción de la justicia, de la que el Voluntariado Social Universitario constituye parte importante, tanto dentro, como fuera del campus. ■ Fomento del conocimiento y de la aplicación de los principios educativos jesuíticos, a la luz de la espiritualidad ignaciana.

Cuadro 13.1: Descripción de los Centros de la Vicerrectoría del Medio Universitario

Recursos Financieros

La oficina de Contabilidad y Presupuesto, adscrita a la Vicerrectoría Administrativa, es el área encargada de la elaboración, dirección y vigilancia de todos los procesos contables y presupuestales en la Pontificia Universidad Javeriana - Cali, la cual se coordina para sus funciones, con la oficina de contabilidad de la sede de Bogotá. Para la adecuada definición y ejecución del presupuesto de cada uno de los programas, se cuenta con el instructivo para la ejecución del presupuesto, así como de documentación específica que contiene los trámites y procedimientos contables y financieros de la Universidad.

La oficina de Contabilidad y Presupuesto cuenta con la documentación contable y presupuestal pertinente que proporciona información sobre el origen, monto y distribución de los recursos presupuestales al igual que su distribución porcentual, de acuerdo con la asignación presupuestal, y los ingresos que se dedican a la inversión en la Carrera. La principal fuente de ingresos de la Carrera son las matrículas, así como otras fuentes de menor incidencia como consultorías, derechos de grado y trámites de la secretaría de la Facultad en general. El presupuesto de gastos de funcionamiento está representado principalmente en la labor docente, apoyo estudiantil, libros, suscripciones, equipos de cómputo y gastos de reparaciones y mantenimiento [105].

Con relación a la ejecución y control presupuestal, cada dependencia gestiona sus gastos e inversiones, previa verificación de la disponibilidad presupuestal. La verificación de la ejecución y disponibilidad de cada rubro del presupuesto asignado al programa, se realiza en línea mediante el sistema de información financiero accesible a través del sitio web de la Universidad.

La Vicerrectoría Administrativa es la dependencia encargada de la administración de los recursos financieros de la Seccional; con el fin de realizar una correcta gestión de éstos recursos, cuenta con un grupo de oficinas que le dan apoyo en este sentido:

- La Oficina de Tesorería, la cual se encarga del manejo de los recursos financieros, tanto de los recaudos como de los pagos, estableciendo flujos de caja que garanticen el pago oportuno de las obligaciones contraídas y de los gastos necesarios de la Universidad.
- La Oficina de Crédito y Cartera, la cual se encarga del proceso de matrícula administrativa, de establecer contactos con las instituciones financieras y el Icetex para el otorgamiento de líneas de financiación a los estudiantes y de divulgar el procedimiento y los requisitos necesarios para acceder a ellas. Igualmente, maneja los fondos de créditos y de becas que ofrece la Universidad. La Oficina de Crédito y Cartera también se encarga del manejo y cobro de cartera tanto institucional como de estudiantes y de administrar de manera eficiente los fondos patrimoniales constituidos por la Universidad.

- La Oficina de Contabilidad y Presupuesto, es el área encargada de la elaboración, dirección y vigilancia de todos los procesos contables y presupuestales, además del estudio de la efectiva asignación de los recursos económicos de la Seccional a través del presupuesto y el control de ejecución, según las políticas del Consejo de la Universidad.

Con el fin de estandarizar algunos procesos de gestión administrativa con la Sede de Bogotá, la Seccional, a través del proyecto denominado Prisma y mediante el sistema PeopleSoft, trabajan en el proceso de integración del sistema contable, presupuestal, de tesorería, de financiación de estudiantes, de compras y de nómina, logrando de esta forma, una mayor articulación con la sede central y eficiencia en los procesos administrativos en el mediano plazo.

La Vicerrectoría Administrativa gestiona sus funciones bajo los siguientes criterios respecto a la elaboración presupuestal: planeación y presupuesto, condiciones de posibilidad y sostenibilidad, visión de conjunto, corresponsabilidad y participación, transparencia y confianza, y finalmente, equidad. Igualmente, existe un Manual de Auditoría que presenta los lineamientos institucionales para la elaboración y ejecución del presupuesto.

El programa de Ingeniería de Sistema y Computación planea sus recursos financieros de acuerdo a los lineamientos y políticas de la Universidad y a sus necesidades específicas, buscando cumplir con las metas definidas en los planes de gestión. Los procedimientos para la gestión de los recursos se definen en el Comité Financiero, integrado por el Rector de la Seccional, el Vicerrector Administrativo, el Tesorero, el Jefe de Crédito y Cartera, el Vicerrector Académico, el Auditor Interno y Director de la Oficina de Desarrollo Académico [085, 105].

La Seccional cuenta con una Auditoría Interna, la cual tiene una programación anual basada en riesgos, donde se evalúan y analizan todos los procedimientos de la Universidad que son clasificados en administrativos, financieros, académicos, presupuestales y de sistemas. Se tiene direccionado los recursos en los ciclos de ingresos de matriculas de pregrado que ocupan el 90 % de los ingresos totales de la Universidad, de igual manera se están controlando los gastos de nómina (académica y administrativa) y compras en general que ocupan un 70 % y 20 % respectivamente. Igualmente se realiza seguimiento a todo lo relacionado con el presupuesto, documentos que reposan en la oficina de Auditoría Interna.

La Revisoría Fiscal de la Pontificia Universidad Javeriana, Seccional Cali es realizada por la firma Deloitte & Touch Ltda. encargada de la parte legal y tributaria, y quien valida los estados financieros, de acuerdo con los principios de la contabilidad generalmente [061].

14.1. Plan de Inversiones

El presupuesto de inversión y funcionamiento del Programa considera diferentes rubros que incluyen las actividades estudiantiles y de docentes; además de las inversiones en equipos, materiales y gastos de reparaciones y mantenimiento, libros, suscripciones, bases de datos y ayudas estudiantiles. La distribución de estos rubros se estudia al momento de realizar la planeación de las actividades semestrales y anuales para dar cumplimiento a los planes de desarrollo y gestión. El presupuesto es presentado anualmente por cada una de la unidades académicas y administrativas de la Uni-

versidad ante la Vicerrectoría Administrativa para su aprobación, correspondiendo a la Oficina de Contabilidad y Presupuesto su debido registro.

Las inversiones del Programa (que presupuestalmente están a cargo del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación), comprenden la compra de equipos de cómputo para profesores y para el Laboratorio de Sistemas y formación docente. Los ingresos del programa corresponden a las matrículas que anualmente se estiman como parte del ejercicio presupuestal y los ingresos administrativos por trámites de la secretaría de la facultad y derechos de grado.

En cuanto a la compra de equipos para el laboratorio, compra de material bibliográfico y licencias de software, anualmente el Comité de Carrera se reúne para evaluar las necesidades y presupuestar las inversiones del próximo año. Igualmente lo hace el Comité de Departamento para los equipos, muebles, afiliaciones y necesidades de formación que requieren los profesores.

Equipos del Laboratorio. El Programa hace uso del Laboratorio de Sistemas (ver Sección 4.2) para el desarrollo de la mayoría de sus actividades académicas. Los recursos del Laboratorio se actualizan cuando los comités de Departamento y Carrera así lo consideran necesario. Durante el 2009, se invirtió en 13 nuevos equipos (PCs) y un servidor Apple. Durante el 2010 se adecuaron algunas de las mesas y sillas de la sala.

De acuerdo con las necesidades del Programa, se han estimado las siguientes inversiones para los próximos años:

- Para el 2011 se actualizarán los Robots Lego que son utilizados en diferentes prácticas del Programa por un valor de 2.000 USD. Además, se adquirirán equipos celulares de diferentes tecnologías para las prácticas del énfasis de Computación Orientada a la Red (aproximadamente 1.500 USD).
- Para el año 2012, se planea renovar 10 de los equipos del Laboratorio y adquirir 5 equipos iMac (21.500 USD). Adicionalmente, se adquirirá un equipo de tratamiento de sonido por un valor de 500 USD para el Laboratorio de Sonido que apoya las prácticas del Énfasis en Animación y Sistemas Interactivos.
- Para el año 2013 se adquirirán diferentes consolas de videojuegos para las prácticas de los cursos de Animación y Simulación por un valor estimado de 2.000 USD. Adicionalmente se invertirá en dos nuevos servidores para el Laboratorio de Sistemas (6.000 USD).
- En el 2014 se invertirá en 3 kits de realidad virtual (900 USD) y dos tarjetas de video profesionales (2400 USD).

En cuanto a la formación docente, actualmente los profesores Antal Buss, Rafael Jordan, Andrés Becerra y María Constanza Pabón se encuentran en licencia de estudios doctorales. Los dos primeros en universidades de los Estados Unidos y los dos últimos en la Universidad del Valle. El profesor Rafael Jordan tiene apoyo de la Rectoría hasta el segundo semestre del 2011, Antal Buss hasta el primer semestre del 2012 y Andrés Becerra y María Constanza Pabón hasta el 2013. En los dos años anteriores también los profesores Carlos Olarte y Andrés Navarro recibieron apoyo de la Rectoría

Año	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Num. Estu- diantes (*)	337	265	218	229	240	252
Ingresos Ad- ministrativos	22.260.000	10.700.000	24.893.010	26.137.661	27.444.544	28.816.771
Ingresos por Matriculas	1.550.810.000	1.268.022.000	987.640.500	1.037.022.525	1.088.873.651	1.143.317.334
Compra de Equipos y Muebles	42.418.000	14.500.000	17.000.000	17.850.000	18.742.500	19.679.625
Equipos La- boratorio	73.400.000	1.000.000	9.700.000	40.000.000	15.000.000	10.000.000
Software		5.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Afiliaciones Revistas y Libros	42.000.000	48.000.000	31.500.000	33.075.000	34.728.750	36.465.188
Formación docente	100.831.370	76.222.126	58.111.000	52.372.600	8.338.250	0

Cuadro 14.1: Ingresos e Inversiones de la Carrera y el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación. (*) El número de estudiantes corresponde a la suma del número de matriculados en el primer y el segundo semestre. El apoyo a la formación docente proviene de la Rectoría. [105]

para realizar sus estudios doctorales, finalizando en el 2009 y 2010 respectivamente. El Cuadro 14.2 resume las partidas presupuestales de la Rectoría para el apoyo a la formación docente.

El Cuadro 14.1 resume las inversiones e ingresos del programa a partir del 2009 y su proyección hasta el 2014. En este cuadro se presupuestan los ingresos por matrículas y otros ingresos debidos a diferentes trámites académicos y administrativos. Se muestran también las inversiones en equipos, muebles, licencias de software y formación docente. El detalle de los ingresos, inversiones y gastos del programa de los últimos tres años pueden ser consultados en la referencia [105].

Profesor	2009	2010	2011	2012	2013
Carlos Olarte	15.000.000				
Andrés Navarro	25.531.370	15.922.126			
Rafael Jordán	25.920.000	25.920.000	12.960.000		
Antal Buss	34.380.000	34.380.000	34.380.000	22.320.000	
María C. Pabón			4.000.000	4.000.000	4.000.000
Andrés Becerra			6.771.000	26.052.600	4.338.250
Total	100.831.370	76.222.126	58.111.000	52.372.600	8.338.250

Cuadro 14.2: Apoyo de la Rectoría a la formación docente.

Bibliografía

- [002] 002W. Ley 30 de diciembre 28 de 1992.
- [003] 003W. Actas comite de carrera ingeniería de sistemas.
- [004] 004A. Plan de estudios sistemas.
- [006] 006W. Estatutos vigentes.
- [007] 007W. Reglamento orgánico.
- [008] 008W. Reglamento unidades académicas.
- [009] 009W. Proyecto educativo.
- [010] 010A. Medios de comunicación puj cali.
- [011] 011A. Directrices selección profesores planta.
- [012] 012A. Directrices planes de gestión curricular 2008.
- [014] 014A. Directrices plan de gestión departamentos 2008.
- [016] 016A. Plan de gestión cic 2007-2012.
- [017] 017W. Reglamento de estudiantes.
- [018] 018W. Reglamento de profesores.
- [020] 020W. Planeación institucional 2006 - 2011.
- [021] 021A. Profesores cic 2007-2009.
- [022] 022A. Evaluación profesores.
- [024] 024A. Directrices consultoria y educación continua.
- [026] 026A. Política de responsabilidad social.
- [027] 027A. Base de datos egresados sistemas.
- [031] 031A. Área total construida.
- [035] 035W. Cursos ofrecidos javevirtual.
- [037] 037A. Detalles admitidos 2005-2010.

-
- [038] 038A. Directrices plan de trabajo 2010.
- [042] 042A. Documentos de dimensiones, plan de formación, evaluación de desempeño.
- [043] 043A. Documentos recursos csi.
- [048] 048A. Fondo central de investigación.
- [053] 053A. Incentivos producción alta calidad 2010.
- [057] 057A. Lineamientos para la consejería académica.
- [058] 058A. Indicaciones generales para el ejercicio de la consejería.
- [059] 059A. Pautas para el acompañamiento en la javeriana-cali.
- [061] 061A. Información auditoria interna.
- [062] 062A. Informe de biblioteca.
- [072] 072A. Políticas de investigación 2005.
- [074] 074A. Procedimiento producción intelectual 2005.
- [078] 078A. Programas de formación a docentes 2006-2010 (educon).
- [079] 079A. Promoción institucional ingeniería de sistemas.
- [084] 084A. Proyectos, estudiantes, grupos, presupuesto de investigación.
- [085] 085A. Ranking admisión total 2004-2010.
- [092] 092A. Resultados evaluaciones profesores 2006-2009.
- [097] 097A. Actas consejo facultad de ingeniería.
- [098] 098A. Adquisiciones libros.
- [099] 099A. Dedicación profesores cic 2007-2010.
- [100] 100A. Documentos desempeño profesores invitados.
- [101] 101A. Informes gestión 2006-2009.
- [102] 102A. Documentos oficina práctica profesional.
- [104] 104A. Planes de mejoramiento carrera ingeniería de sistemas.
- [105] 105A. Presupuesto carrera de ingeniería de sistemas.
- [111] 111A. Políticas de desarrollo de colecciones 2009.

- [112] 112A. Detalle de matriculados 2005-2010.
- [117] 117A. Redes y asociaciones académicas cic.
- [118] 118F. Plano de instalaciones físicas.
- [125] 125A. Encuesta factor 7.
- [127] 127A. Consolidado utilización planta física.
- [133] 133A. Documentos de la dirección de carrera ingeniería de sistemas.
- [134] 134A. Información registro académico.
- [138] 138A. Proyecto de retención estudiantil.
- [139] 139F. Plan integrado de formación y desarrollo de profesores universitarios.
- [140] 140A. Formación competencias docentes.
- [142] 142A. Reflexión sobre el desarrollo por competencias en ingeniería de sistemas y computación.
- [147] 147A. Introduction programming for engineers following the parachute paradigm.
- [148] 148A. Propuesta de nuevos Énfasis.
- [149] 149A. Directrices para la selección de profesores de hora cátedra 2010.
- [150] 150A. Directrices para selección de profesores de planta 2010.
- [151] 151A. Directrices para selección de profesores de planta 2005.
- [156] 156A. Bitácora de la facultad.
- [158] 158A. Documento del reto de aprender.
- [159] 159F. Una guía para familias javerianas.
- [160] 160A. Planeación de seguimiento de primer semestre.
- [162] 162A. Proceso de inducción a neojaverianos 2010.
- [164] 164W. Estructura general de la vicerrectoría del medio universitario.
- [165] 165W. Seminario taller formación en liderazgo - vmu.
- [166] 166W. Oficina de gestión humana.
- [167] 167A. Puntos por producción intelectual profesores cic.

¹Los documentos que aquí se listan se encuentran en el repositorio de documentos del proceso de reacreditación de la carrera (<http://cic.puj.edu.co/wiki/doku.php?id=acreditacion:repositorio>). Cada documento se identifica por el código que aparece al inicio de la referencia, por ejemplo, 022A.