

# 1. Introducción

---

## 1.1 Título

Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería de la Información y la Computación.

## 1.2 Grados que Otorga

Doctorado en Filosofía en Ciencias e Ingeniería de la Información y la Computación

## 1.3 Tiempo para Completar el Grado

Según las Normas que Rigen los Estudios Graduados en el RUM el tiempo máximo para completar el grado es de diez años para un estudiante que entra al programa con bachillerato y de ocho años para un estudiante que entre con maestría. Estos tiempos son similares a los que rigen otros programas doctorales similares en Estados Unidos.

La aplicación de tiempo máximo para estudiantes que entran con maestría no distingue si la maestría fue en una disciplina afín al programa. Por consiguiente esta reglamentación pone en desventaja a estos estudiante en comparación con los/las que entran con una maestría afín al programa.

## 1.4 Estado de Acreditación Profesional

N/A

## 1.5 Exámenes de Reválida o Certificación

N/A

## 2. Misión, Metas y Objetivos

---

### 2. Misión

La misión del programa es ***“Formar una nueva generación de líderes en ciencias en ingeniería de la información y la computación y desarrollar capital intelectual para estimular el desarrollo económico, social y cultural del país”***. En una encuesta realizada entre estudiantes y facultad ambos grupos encontraron la misión del programa entre muy buena y excelente (ver figura 6.3 en la sección 6.2.1.3).

### 2.2 Objetivos del Programa

Los objetivos del programa son los siguientes:

- O1. Servir de centro de educación e investigación al más alto nivel en ciencias e ingeniería de la información y la computación en Puerto Rico.
- O2. Contribuir a la reorganización y generación de políticas de desarrollo de la infraestructura computacional del país preparando profesionales al más alto nivel.
- O3. Preparar profesionales al más alto nivel capaces de contribuir al desarrollo social y económico.
- O4. Proveer profesionales capaces de contribuir a la educación e investigación en ciencias e ingeniería de la información y la computación.
- O5. Proveer profesionales capaces de generar iniciativas de investigación y desarrollo en ámbitos industriales.
- O6. Proveer profesionales capaces de integrarse activamente a equipos interdisciplinarios de investigación científica y tecnológica.

Los objetivos del programa no han sido modificados desde que el programa fue aprobado por el CES. Sin embargo, en una encuesta realizada entre estudiantes y facultad ambos grupos encontraron los objetivos del programa entre muy buenos y excelentes (ver figura 6.3 en la sección 6.2.1.3).

## **3. Necesidad y justificación del programa**

---

### **3.1 Justificación Académica del Programa**

El programa CISE ha sido diseñado para satisfacer la demanda por investigadores en instituciones universitarias, la industria de las tecnologías de información, el gobierno y la sociedad. Las instituciones de educación superior son las de mayor demanda por el programa. Esto es evidente por el hecho de que 15 de 16 egresados se encuentran actualmente trabajando en estas instituciones. Por otro lado la demanda por parte de la industria ha sido bien limitada ya que solo uno de los egresados del programa se encuentra empleado en una industria en Estados Unidos.

### **3.2 Unicidad del Programa**

El programa CISE es el único programa doctoral en computación en Puerto Rico.

### **3.3 Otros Programas Parecidos**

No existe otro programa parecido en la Universidad de Puerto Rico ni en otra institución de educación superior en Puerto Rico. El programa CISE es el único programa doctoral en computación en Puerto Rico.

### **3.4 Relación con Otros Programas**

El programa CISE es un programa conjunto del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras y el de Ciencias Matemáticas. Facultad del Departamento de Matemáticas compone la facultad de la Concentración de Computación Científica y facultad del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras compone la Facultad del la Concentración de Ciencias e Ingeniería de Computadoras. Las maestrías de Computación Científica y la de Ingeniería de Computadoras tradicionalmente han suplido una cantidad sustancial de los/las estudiantes admitidos/as al programa. Los estudiante provenientes de estas dos maestría se les admite con un número significativo de cursos pre aprobados ya que los cursos de las mismas constituyen la gran mayoría de los cursos del programa CISE. Otros programas que también proveen candidatos/as al programa son el programa de Maestría de Matemáticas y el de Ingeniería Eléctrica. A estudiantes provenientes de estos programas también se les pre aprueban algunos de los cursos tomados.

En adición a los programas antes mencionados el programa CISE ha mantenido una colaboración de los departamentos de Matemáticas y de Ciencias de Cómputos del recinto de Rio Piedras de la Universidad de Puerto Rico. Profesores de ambos departamentos han servido como miembros de varios de los comités de tesis de los estudiantes del programa. Además, estudiantes del programa CISE han tomado cursos de los programas graduados del Departamento de Matemáticas que han sido convalidados como cursos de concentración.

### **3.5 Relación con Otros Ofrecimientos Graduados.**

Como se indica en la sección anterior, el programa CISE guarda una relación estrecha con los programas de maestría de Computación Científica y la de Ingeniería de Computadoras. Para los/las estudiantes de estos programa el programa CISE una oportunidad de profundizar académicamente en la disciplina y alcanzar un desarrollo profesional enfocado en la investigación.

### **3.6 Justificación para la Continuación del Programa**

El desarrollo social y económico de un pueblo depende en gran medida del nivel de su conocimiento científico y tecnológico. Actualmente, el nivel de la ciencia, la tecnología y la calidad de los servicios dependen de manera fundamental en adelantos en el campo de la información y la computación. La creciente diversidad de aplicaciones y complejidad de los problemas generados en ambas disciplinas, tanto a nivel teórico como práctico, hace indispensable la creación de una masa crítica de profesionales de alto nivel, capaces de liderar en todo lo concerniente a Ciencias e Ingeniería de la Información y la Computación. Tal masa crítica, destinada a investigar, desarrollar y educar, resulta esencial para mantener al país a nivel competitivo dentro de una economía mundial globalizada, como la actual. Diversos comunicados oficiales emanados de la industria y del gobierno reconocen el impacto fundamental que el desarrollo de la tecnología de la información y la computación tiene en el progreso social y económico.

La necesidad por este programa se hace evidente por el hecho de que 13 de 16 egresados fueron reclutados por instituciones de educación superior en Puerto Rico. Actualmente egresados del programa forman parte de la facultad de los recintos de Mayagüez, Río Piedras, Ciencias Médicas, Bayamón, Arecibo, Cayey y Ponce de la Universidad de Puerto Rico. Además, uno de los egresados es facultad de la Universidad del Turabo.

### **3.7 Demanda por el Programa**

Como se indica en la sección anterior, existe una demanda evidente por egresados del programa proveniente de instituciones de educación superior. Se espera que esta demanda se mantenga a corto plazo por las siguientes razones:

- En muchas instituciones de educación superior la facultad de computación tiene solo un grado de maestría.
- La Universidad de Puerto Rico requiere que la facultad reclutada tenga un grado doctoral.
- La acreditación de programas en computación requiere un número significativo de facultad con doctorado.

La demanda a largo plazo se espera que esté dominada por instituciones de educación superior debido a la renovación y crecimiento de la facultad en las mismas. Sin embargo, la demanda por parte de la industria es incierta. Dependerá en gran medida en el establecimiento de compañías que realicen investigación y desarrollo localmente. Esto dependerá de las tendencias mundiales en cuanto a las tecnologías de información y a la disposición del gobierno a promover el establecimientos de dichas industrias.

## 4. Relación de la Misión de la Universidad con los Planes del Sistema UPR y de la Unidad y con Otros Programas

---

La misión del Recinto Universitario de Mayagüez es:

1. Formar ciudadanos educados y cultivados capaces de pensamiento crítico y preparados profesionalmente en los campos de ciencias agrícolas, ingeniería, ciencias naturales, humanidades, artes y administración de empresas capaces de contribuir al desarrollo educacional, social, tecnológico y económico de Puerto Rico y de la comunidad internacional dentro de un marco democrático y colaborativo.
2. Promover investigación e iniciativas creativas para llenar las necesidades de nuestra sociedad local e internacional preservando, transmitiendo y adelantando conocimiento.
3. Proveer servicios excelentes que puedan contribuir al desarrollo sostenible y balanceado de nuestra sociedad.
4. Compartir conocimiento de manera que sea accesible a todos.

La misión y los objetivos del programa son plenamente consistentes con el punto uno de la misión del RUM. Siendo un programa doctoral enfocado en la investigación el programa es totalmente consistente con el punto dos de la misión del RUM según se consigna en los objetivos 1, 4, 5 y 6 del programa. El programa también es consistente con el punto cuatro de la misión del RUM. Mediante la investigación realizada por la facultad y estudiantes el programa produce un número significativo de artículos de investigación que se publican en prestigiosas publicaciones seriadas y conferencias. Además, el programa celebra una sesión anual de afiches de investigación del estudiantado del programa.

Mediante la iniciativa Diez para la Década se pretende establecer una agenda de planificación para la Universidad del siglo XXI. Diez para la Década establece los siguientes propósitos de desarrollo estratégico para la Universidad de Puerto Rico:

1. Vínculo sostenido con los estudiantes
2. Culturas académicas de actualización, experimentación y renovación
3. Investigación competitiva
4. Cultura de evaluación y avalúo institucional
5. Actualización tecnológica
6. Liderato en la inversión comunitaria y en la gestión cultural
7. Vocación para un mundo global
8. Eficiencia y belleza en los espacios naturales y edificados
9. Optimización administrativa y gerencial
10. Identidad institucional fortalecida

El programa doctoral CISE contribuye a los propósitos 1, 2, 3, 4, 5, y 10. El programa contribuye al propósito 1 garantizando la oferta académica de los estudiantes de manera que puedan completar sus cursos en el tiempo contemplado. El programa contribuye al propósito 2 fomentando y apoyando la investigación mediante descargas académicas. El programa contribuye al propósito 3 estimulando la investigación mediante descargas académicas para investigación, proveyendo ayudantías de investigación institucionales y proveyendo ayuda al estudiantado para publicar artículos de investigación. El programa contribuye al propósito 4 mediante la implantación de un plan de avalúo del programa.

## 5. Currículo

---

### 5.1 Resultados Esperados (Perfil del egresado)

El perfil del egresado se describe en las siguientes secciones. Las metas que se describen a continuación tienen el objetivo de lograr el cumplimiento de la misión del programa. Estas metas se mantienen inalteradas desde que el programa se estableció. Sin embargo, todavía mantienen vigencia y responden a las tendencias actuales de la disciplina. En una encuesta realizada entre estudiantes y facultad ambos grupos encontraron las metas del programa entre muy buenas y excelentes (ver figura 6.3 en la sección 6.2.1.3).

#### 5.1.1 Metas Generales del Perfil del Egresado

Todo estudiante del programa al momento de graduarse tendrá:

- G1. Capacidad para realizar investigación de carácter interdisciplinario en áreas tales como ciencia de la computación, sistemas digitales y procesamiento de la información, ingeniería de software, computación científica, matemática computacional, interacción humano-computadoras y sistemas de información;
- G2. Conocimientos vastos en una de las áreas del campo de las ciencias e ingeniería de la información y la computación tales como ciencias e ingeniería de software y computación científica;
- G3. Conocimientos vastos en ciencias e ingeniería de la información y la computación que le permitan contribuir al mejoramiento del ambiente académico de instituciones de educación superior;
- G4. Habilidad de comunicación oral y escrita. Capacidad de formular claramente sus objetivos a corto, mediano y largo plazo y de hacer sus ideas y resultados comprensibles para sus compañeros/as de trabajo;
- G5. Capacidad de aprender de sus experiencias y trabajo en equipo;
- G6. Consciencia del impacto de su trabajo en la calidad de vida de la sociedad, incluyendo un claro entendimiento y respeto por los asuntos legales, éticos, sociales y culturales pertinentes a la práctica de su profesión.

#### 5.1.2 Metas del Perfil del Egresado de la Especialidad de Computación Científica

Todo estudiante de la especialidad de Computación Científica al momento de graduarse tendrá:

- CC1. Competencia en el análisis y diseño de sistemas digitales a gran escala,
- CC2. Competencia en el manejo de la información a gran escala en áreas como almacenamiento, representación, transmisión y entendimiento,
- CC3. Competencia en el desarrollo de métodos científicos, teóricos y experimentales, para el estudio de la información,
- CC4. Competencia en el desarrollo de métodos científicos, teóricos y experimentales para el análisis y diseño de sistemas digitales.

#### 5.1.3 Metas del Perfil del Egresado de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras

Todo estudiante de la especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras al momento de graduarse tendrá:

- CIC1. Capacidad para integrar materias como bases de datos, programación de sistemas, computación a gran escala, interacción humano-computadoras e ingeniería de usabilidad en el diseño de **proyectos novedosos de software**,

CIC2. Conocimiento amplio de lenguajes, sistemas operativos y ambientes de programación y otras herramientas para el diseño y desarrollo de proyectos novedosos de software,

CIC3. Conocimiento de metodologías para el desarrollo de software a gran escala.

## 5.2 Distribución de los Cursos

Para obtener grado doctoral se requiere que los/las estudiantes aprueben un mínimo de 57 créditos distribuidos de la siguiente manera:

9 créditos en cursos medulares

12 créditos en cursos electivos dentro de la Especialidad de concentración

6 créditos en cursos Temas Avanzados.

9 créditos en cursos electivos fuera de la Especialidad (6 créditos deben ser tomados en cursos de la otra Especialidad del programa)

3 créditos en seminarios doctorales

18 créditos en disertación doctoral

La cantidad de créditos del programa se ajusta a las Normas que Rigen los Estudios Graduados del RUM (cert. 09-09 del Senado del RUM). El número de créditos asignado a cada componente se seleccionó de manera tal que cada uno pueda contribuir cabalmente a las metas del programa.

## 5.3 Coherencia del Currículo

En la tabla 5.1 se muestra como contribuyen a las metas del programa los diferentes componentes del mismo. Los cursos medulares tienen el propósito de proveer una base de conocimiento común en temas fundamentales de computación. Los cursos de especialidad tienen el propósito de desarrollar profundidad de conocimientos en una de las concentraciones del programa. El objetivo de los cursos de temas avanzados es proveer conocimientos de avanzada en diferentes áreas de las ciencias e ingeniería de la computación e información que pueda propiciar el desarrollo de investigación interdisciplinaria. Los cursos fuera de las áreas disciplinarias sirven para desarrollar conocimientos en otras disciplinas y estimular la investigación interdisciplinaria. Los cursos de seminarios tienen el objetivo de integrar en forma coherente las diferentes áreas de investigación vinculadas al programa y fomentar conciencia en el egresado sobre el impacto de su trabajo de investigación en la calidad de vida de la sociedad. La disertación envuelve el trabajo de investigación necesario para hacer una contribución original al conocimiento. La misma debe incluir un capítulo sobre el impacto de la investigación realizada en la calidad de vida de la sociedad, incluyendo un claro entendimiento y respeto por los asuntos legales, sociales y culturales pertinentes a la práctica de la profesión.

**Tabla 5.1. Componentes del Programa vs. Metas del Programa**

	Metas												
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	CC1	CC2	CC3	CC4	CIC1	CIC2	CIC3
Cursos medulares			x										
Cursos especialidad	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Tema avanzados	x		x										
Cursos fuera especialidad	x												
Cursos seminario	x			x		x							
Disertación	x			x		x							

## 5.4 Secuencia de Cursos

La secuencia curricular se muestra en la figura 5.1. Las líneas sólidas indican requisito indispensable mientras que las líneas entrecortas significan secuencia esperada pero no requisito indispensable. Como se desprende del diagrama de la figura 5.1 la secuencia curricular del programa no presenta una secuencia específica de cursos. Queda a discreción del estudiantado decidir en que orden toman los cursos.

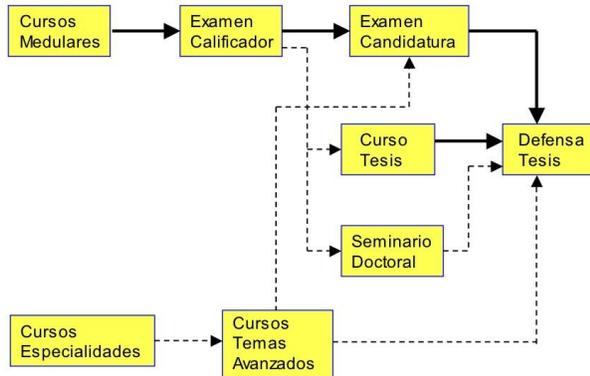


Figura 5.1 Secuencia Curricular

Los cursos medulares, de seminario y temas avanzados se ofrecen al menos una vez cada año. La mayoría de los cursos de especialidad se ofrecen una vez cada año y la mayoría de los restantes una vez cada dos años. Normalmente se ofrece una sección de cada curso lo cual atiende apropiadamente la demanda.

## 5.5 Prontuarios de los Cursos

En la tablas 5.2, 5.3 y 5.4 se indican los cursos del programa por áreas. Los cursos en negrita son cursos que no se han ofrecido en los pasados dos años. En el **Apéndice A** se incluyen los prontuarios de los cursos del programa.

Tabla 5.2 Cursos Generales

COMP6785 Análisis de Algoritmos
CIIC6005 Fundamentos de Computación
INEL6009 Arquitectura de Sistema de Computadoras
CIIC8996 Seminario Doctoral
CIIC8995 Temas Avanzados
CIIC8997 Estudios Independientes
CIIC9995 Disertación Doctoral

Tabla 5.3 Cursos Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras

**INEL 6067 Distributed Processing and Advanced Computer Architecture**

ICOM5007 Programación de Sistemas Operativos	
ICOM5015 Inteligencia Artificial	ICOM6505 Redes Inalámbricas
ICOM5016 Sistemas de Bases de Datos	<b>ICOM6506 Análisis de Rendimiento de Redes</b>
ICOM5017 Administración de Sistemas, Redes y Seguridad	ICOM6995 Estudios Independientes en Ingeniería de Computadoras
ICOM5018 Criptografía y Seguridad de Redes	INEL5046 Reconocimiento de Patrones

ICOM5026 Redes de Computadoras	INEL5206 Diseño de Sistemas Digitales
ICOM5047 Diseño de Proyecto en Ingeniería de Computadoras	INEL5309 Procesamiento Digital de Señales
ICOM5217 Interfaz de Microprocesadores	INEL5316 Comunicación Inalámbrica
ICOM5318 Enrutamiento y Redes de Área Amplia	
ICOM6005 Diseño de Sistemas de Bases de Datos	INEL5327 Procesamiento de Imágenes
<b>ICOM6006 Sistemas Operativos Distribuidos</b>	INEL6007 Introducción a Sensores Remotos
ICOM6025 Computación de Alto Rendimiento	INEL6049 Procesamiento Digital de Señales Multidimensional
<b>ICOM 6087 Inteligencia Artificial: Técnicas y Aplicaciones</b>	INEL6050 Algoritmos Avanzados de DSP
ICOM6089 Diseño de Software Orientado a Objetos	INEL6076 Procesamiento Digital Adaptivo y Óptimo
ICOM6095 Interacción Humano-Computadoras	INEL6078 Estimación, Detección y Procesos Estocásticos
ICOM6115 Temas en Ingeniería de Computadoras	INEL6080 Diseño de Sistemas VLSI
ICOM6117 Ingeniería de Usabilidad	<b>INEL6088 Visión por Computadoras</b>
ICOM 6215 Sistemas Expertos	<b>INEL6207 Computadoras de Alto Rendimiento</b>
	<b>INEL6209 Procesamiento Digital de Señales</b>

**Tabla 5.4 Cursos Especialidad de Computación Científica**

COMP5045 Autómata y Lenguajes Formales	<b>MATE 6678 Temas Especiales en Ecuaciones Diferenciales Parciales</b>
COMP5055 Computación Paralela	ESMA5015 Simulación Estocástica
<b>COMP6025 Visualización Científica</b>	ESMA6205 Regresión Aplicada
COMP6786 Computación de Alto Rendimiento	ESMA6305 Métodos Estadísticos
COMP6838 Temas en Ciencias de Computadoras	ESMA6600 Teoría de Probabilidad
COMP6839 Temas en Ciencias de Computadoras	ESMA6601 Teoría Estadística
MATE 6025 Álgebra Lineal Numérica	ESMA6665 Computación Estadística
MATE 6026 Optimización Numérica	<b>ESMA6835/6836 Tema en Estadísticas</b>
MATE 6672 Análisis Numérico Matemático	

Como se muestra en las tablas 5.3 y 5.4 la gran mayoría de los cursos del programa se ofrecen en un periodo de dos años. En los pasados dos años solo dos cursos de la especialidad de Computación Científica y 6 de la de Ciencias e Ingeniería de Computadoras no se ofrecieron.

## 5.6 Relación del Perfil del Egresado con el Currículo

En la tabla 5.5 se presenta la relación entre las metas generales del programa y los objetivos del programa. La tabla ilustra como las metas contribuyen al logro de los objetivos del programa.

**Tabla 5.5. Metas Generales del Programa vs. Objetivos del Programa**

Metas Generales	Objetivos					
	O1	O2	O3	O4	O5	O6
G1			x	x	x	x
G2		x	x	x	x	x
G3	x	x	x	x	x	x
G4	x	x	x		x	x
G5			x	x	x	x
G6	x	x				

En las tablas 5.6 y 5.7 se ilustra como las metas específicas de las especialidades del programa contribuyen al logro de las metas generales del programa.

**Tabla 5.6. Metas del Aprendizaje del Estudiante de la Especialidad de Computación Científica vs. Las Metas Generales del Programa**

Metas Especialidad de Computación Científica	Metas Generales					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
CC1	x	x			x	
CC2	x	x			x	
CC3	x	x	x	x	x	
CC4	x	x	x	x	x	

**Tabla 5.7. Metas del Aprendizaje del Estudiante de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras vs. Las Metas Generales del Programa**

Metas Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras	Metas Generales					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
CIC1	x	x	x	x	x	
CIC2		x	x	x		
CIC3	x	x	x	x		

El currículo del programa está diseñado para preparar a los/las estudiantes con las competencias necesarias para alcanzar las metas del programa. La tabla 5.8 muestra como los diferentes cursos del programa contribuyen a alcanzar la metas generales del programa.

**Tabla 5.8. Metas Generales del Programa vs. Cursos del Programa**

Curso	Metas Generales					
	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Cursos Medulares			x	x		
Cursos Especialidad	x	x	x	x	x	
Cursos fuera de Especialidad	x		x	x	x	
Curso de Temas Avanzados	x		x	x		
Seminario Doctoral	x		x	x	x	
Disertación	x		x	x	x	x

En las tablas 5.9 y 5.10 se muestra como los diferentes cursos de las especialidades del programa, contribuyen a las metas de cada especialidad.

**Tabla 5.9. Metas de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras vs. Cursos de la Especialidad**

Curso	Metas Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras		
	CIC1	CIC2	CIC3
ICOM 5007 Programación de Sistemas Operativos		x	
ICOM 5015 Inteligencia Artificial		x	

ICOM	5016	Sistemas de Bases de Datos	x	x	x
ICOM	5017	Administración de Sistemas, Redes y Seguridad	x	x	
ICOM	5018	Criptografía y Seguridad de Redes	x		
ICOM	5026	Redes de Computadoras	x	x	x
ICOM	5047	Diseño de Proyecto en Ingeniería de Computadoras	x		
ICOM	5217	Interfaz de Microprocesadores	x		
ICOM	5318	Enrutamiento y Redes de Área Amplia		x	
ICOM	6005	Diseño de Sistemas de Bases de Datos	x	x	x
ICOM	6006	Sistemas Operativos Distribuidos		x	x
ICOM	6025	Computación de Alto Rendimiento		x	x
ICOM	6089	Diseño de Software Orientado a Objetos	x		x
ICOM	6095	Interacción Humano-Computadoras	x	x	x
ICOM	6115	Temas en Ingeniería de Computadoras	x		
ICOM	6117	Ingeniería de Usabilidad	x	x	x
ICOM	6215	Sistemas Expertos	x	x	
ICOM	6505	Redes Inalámbricas		x	
ICOM	6506	Análisis de Rendimiento de Redes		x	
ICOM	6995	Estudios Independientes en Ingeniería de Computadoras	x		
INEL	5046	Reconocimiento de Patrones	x		
INEL	5206	Diseño de Sistemas Digitales	x		
INEL	5309	Procesamiento Digital de Señales	x		
INEL	5316	Comunicación Inalámbrica	x		
INEL	5326	Diseño de Sistemas de Comunicaciones: Procesamiento de Señales	x		
INEL	5327	Procesamiento de Imágenes	x		
INEL	6007	Introducción a Sensores Remotos	x		
INEL	6049	Procesamiento Digital de Señales Multidimensional	x		
INEL	6050	Algoritmos Avanzados de DSP	x	x	
INEL	6080	Diseño de Sistemas VLSI	x		
INEL	6088	Visión por Computadoras		x	
INEL	6209	Procesamiento Digital de Señales	x		

**Tabla 5.10. Metas de la Especialidad de Computación Científica vs. Cursos de la Especialidad**

Curso	Metas Especialidad de Computación Científica			
	CC1	CC2	CC3	CC4
COMP 5055	x		x	x
COMP 6025	x			x
COMP 6786	x	x	x	x
COMP 6838		x	x	
MATE 6025		x	x	
MATE 6026		x	x	
MATE 6672		x	x	
MATE 6678		x	x	
ESMA 5015	x			x
ESMA 6205			x	
ESMA 6305			x	

ESMA	6600	Teoría de Probabilidad			x	
ESMA	6601	Teoría Estadística			x	
ESMA	6665	Computación Estadística	x		x	x
ESMA	6835/6836	Tema en Estadísticas			x	

## 5.7 Estrategias de Enseñanza

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje utilizadas en el programa se circunscriben mayormente a los cursos del mismo. Las mismas varían de acuerdo a los cursos y la libertad de cátedra que ejercen los/las profesores/as que dictan los mismo. A continuación se describen algunas de las estrategias mas comunes:

**Conferencia** – Es fundamentalmente una presentación oral de un tema relacionado con la clase con el objetivo de proveer información relevante, describir conceptos, describir técnicas de análisis, proveer ejemplos de solución de problemas y aclarar dudas del estudiantado. Se espera que esta estrategia motive la participación del estudiantado de manera que la experiencia enseñanza-aprendizaje sea una interactiva. Usualmente esta estrategia es apoyada por tecnologías audiovisuales.

**Asignaciones** – Son tareas relacionadas con el material que se discute en la clase con el objetivo de que el/la estudiante repase este material y demuestre su entendimiento.

**Trabajo en grupo** – Un grupo de estudiantes utilizando conocimientos aprendidos en clase colabora en la realización de una tarea o varias tareas relacionadas con material discutido en clase. El objetivo es que cada estudiante pueda aportar conocimientos y que la suma de las aportaciones puedan lograr una mejor realización de la tarea o tareas. En el desarrollo de las tareas usualmente se de la dinámica en que unos/as estudiantes enseñan a otros/as. En casos de grupos de diseño usualmente las tareas son distribuidas entre estudiantes pero debe mantenerse un claro entendimiento de cómo las contribuciones individuales se integrarán al producto final.

**Redacción de artículos técnicos** – El objetivo de esta estrategia es que el/la estudiante estudie sobre un tema relacionado con la clase y pueda hacer una síntesis escrita de los conceptos mas relevantes del tema a la vez que desarrolla destrezas de redacción. Se espera que el/la estudiante se documente mas allá de lo discutido en clase, usualmente con artículos de investigación o escritos relevantes al tema.

**Presentaciones orales** – Tiene el objetivo de desarrollar destrezas de comunicación oral efectiva en temas técnicos. En el caso del Programa Doctoral CISE las presentaciones no solo se circunscriben a cursos ya que el enfoque de investigación del programa requiere que los/las estudiantes realicen presentaciones orales de sus investigaciones en conferencias o actividades de divulgación. El Programa CISE promueve esta estrategia organizando sesiones de poster anualmente para que el estudiantado presente sus trabajos de investigación.

**Estudio independiente** – Tiene el objetivo de que los/las estudiantes desarrollen la destreza de ser autodidactas. Esta estrategia se utiliza primordialmente en cursos de Estudios Independientes, el curso de Seminario Doctoral y en el desarrollo de la disertación.

**Blogs académicos** – Tiene el objetivo de proveer información relevante a un curso, además de establecer una interacción estudiante-profesor no presencial. Dada la naturaleza del medio, la información disponible puede ser de cual quier índole. El uso de esta estrategia no es generalizado. Solo un número limitado de profesores/as la utiliza.

**Research -**

La efectividad de las estrategias se evalúa indirectamente mediante las evaluaciones que los estudiantes realizan de cada curso. Los resultados de estas evaluaciones se les hace llegar de manera confidencial al profesorado. Dada la manera independiente en que estas estrategias son utilizadas por el profesorado no existe y es poco probable que se pueda implementar un mecanismo para determinar cuánto han contribuido estas estrategias al logro de la metas del programa.

## **5.8 Métodos para revisar las metas, los cursos y el currículo**

Las metas y el currículo del programa se revisan mediante una revisión curricular. Esta es precedida por un proceso de avalúo como el que constituye este informe. El programa tiene proyectada una revisión curricular posterior a la aprobación de este informe.

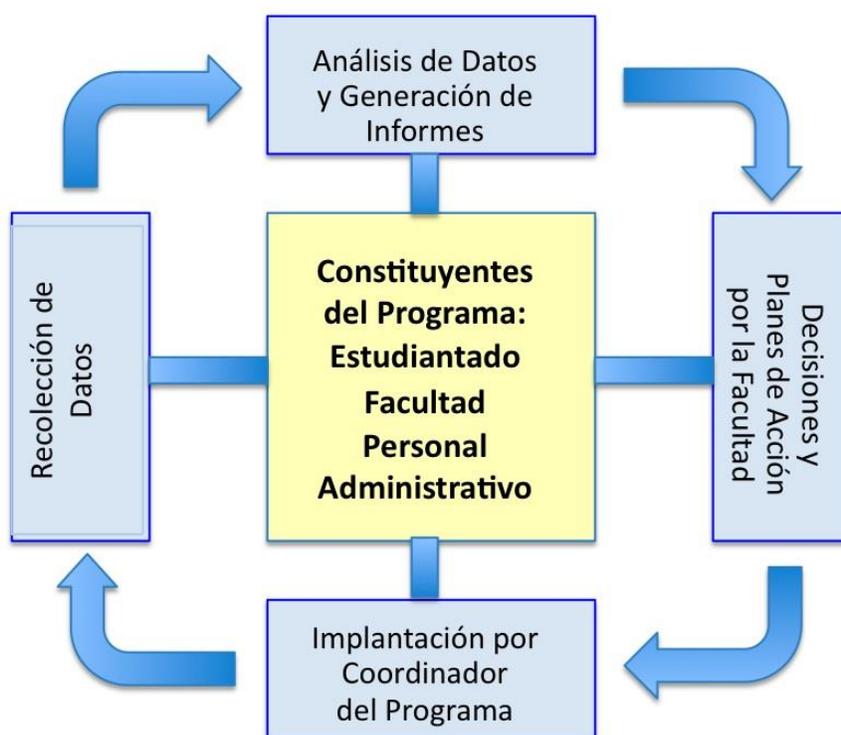
Los cursos son revisados periódicamente por la facultad que los dicta. Esta revisión queda plasmada en los prontuarios de los cursos que deben ser revisados cada vez que se ofrezca el mismo.

## 6. Avalúo de Resultados

---

### 6.1 Estrategias de Avalúo

Los procesos de avalúo del Programa Doctoral CISE se llevarán a cabo cíclicamente y continuamente según el Plan de Avalúo aprobado por el Comité Graduado del programa. El proceso para obtener los datos, analizarlos, tomar decisiones e implantarlas se muestra en el diagrama de la figura 6.1.



**Figura 6.1. Ciclo de Avalúo del Programa Doctoral CISE**

Para el avalúo se utilizarán diferentes métodos y estrategias con el fin de recolectar evidencia del logro de las metas y objetivos del programa. Los datos serán recopilados por el personal de apoyo del programa bajo la dirección del Coordinador del Programa. La recopilación de datos se realizará anualmente en unos casos, cada dos años ó medio año en otros. La tabla 6.1 resume los diferentes métodos y estrategias que se utilizarán para el avalúo del Programa, la frecuencia con que se recopilarán los datos y las metas para las que sirven de evidencia de cumplimiento.

**Tabla 6.1. Metas del Programa vs. Métodos de Avalúo**

Métodos y Estrategias de Avalúo	Frec.	Metas Generales						Metas de Especialidades
	(Años)	G1	G2	G3	G4	G5	G6	
Calificaciones de cursos	1		x	x	x	x		x
Publicaciones y dádivas de investigación	1	x		x	x	x		
Cuestionarios de estudiantes, facultad y egresados	2.5	x	x	x	x			x
Examen Calificador	1			x				
Examen de Candidatura	1	x			x	x		
Disertaciones	1	x		x	x	x	x	

Los datos se analizarán una vez finalizado el segundo semestre del año académico. Cada año el Comité Graduado del Programa producirá un informe de los resultados y recomendaciones pertinentes. Para cumplir con el Reglamento para la Evaluación Periódica de Programas Académicos de la Universidad de Puerto Rico (Certificación 43 del 2006-2007 del la Junta de Síndicos de la Universidad de Puerto Rico), cada cinco años el Comité Graduado del Programa producirá un informe más abarcador que pueda servir de base para el inicio de una revisión curricular. Este informe además del avalúo de aprendizaje incluirá un avalúo de los siguientes aspectos del Programa:

- Misión, Objetivos Y Metas
- Vigencia De Cursos Y Sus Contenidos
- Secuencia Curricular
- Contenido Y Dificultad De Exámenes De Grado
- Calidad De La Investigación
- Competencia Académica Y De Investigación De La Facultad
- Facilidades, Recursos, Equipos Y Ambiente De Investigación
- Estructura Y Procesos Administrativos
- Apoyo Administrativo
- Apoyo Económico
- Recursos Bibliotecarios
- Preparación Del Estudiantado
- Asesoramiento Del Estudiantado
- Potencial Del Estudiantado

Los informes del Comité Graduado del Programa serán sometidos a la consideración de la facultad en sus respectivos departamentos. La facultad del programa tomará determinaciones sobre los hallazgos y encomendará al Coordinador del Programa la implementación de las mismas.

## 6.2 Hallazgos del Avalúo

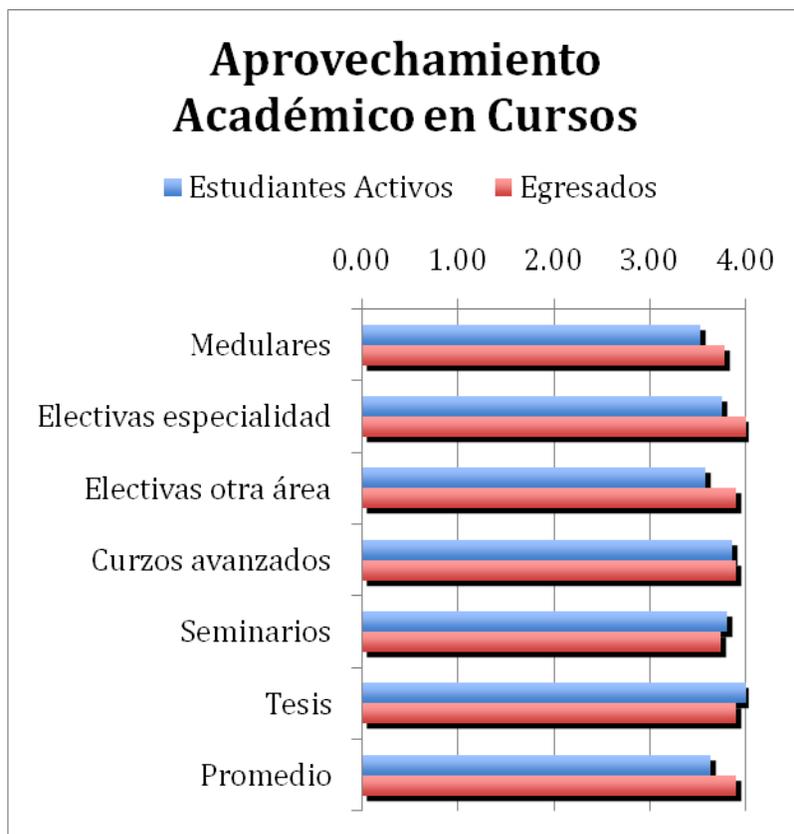
A continuación se provee un análisis de los datos recolectados con cada una de los métodos y estrategias de avalúo. Es importante mencionar que aunque al finalizar el segundo semestres del año académico 2007-2008 completaron el grado dos estudiantes, estos fueron considerados en el grupo de estudiantes activos. El análisis de los datos envuelve 21 estudiantes activos y 10 egresados/as antes de finalizar el presente año académico.

## 6.2.1 Análisis de Datos Recolectados

### 6.2.1.1 Calificaciones de cursos

La calificaciones obtenidas por los/las 21 estudiantes activos/as y los/las 10 egresados/as del programa fueron analizadas colectivamente según el énfasis curricular de los cursos. Este análisis incluye las calificaciones obtenidas al finalizar el segundo semestre del año académico 2007-2008. La figura 6.2 muestra los promedios colectivos de las calificaciones de los/las estudiantes obtenidas para las diferentes categorías de cursos. Como se puede notar en la gráfica tanto los/as estudiantes activos/as y los/las egresados/as obtuvieron colectivamente un promedio superior a 3.50 en todas las categorías curriculares. Resalta el hecho de que para el grupo de egresados/as el promedio de las calificaciones en cursos de electivas de especialidad fue 4.00.

En general los resultados muestran un aprovechamiento excelente en todas las categorías de cursos del programa.



**Figura 6.2. Promedios Colectivos del Estudiantado en Cursos Relacionados con el Programa**

### 6.2.1.2 Publicaciones y Dádivas de Investigación

En la tabla 6.2 se resumen el promedio de las publicaciones logradas por el estudiantado activo y los/las egresados/as del programa. Este grupo está constituido por 21 estudiantes de los cuales 20 son de las especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras y uno de la especialidad de Computación Científica. Las publicaciones del estudiantado activo corresponden al periodo de tiempo en que han estado en el programa que en promedio es de 3.1 años. Las publicaciones de los/las egresados/as corresponde al periodo total que estuvieron en el

programa. Es notable el hecho de que los/las egresados/as alcanzaron un promedio de 1.4 publicaciones en journals y 4.4 en conferencias referidas.

**Tabla 6.2. Promedio de Publicaciones Por Año del Estudiantado**

	Journals	Conferencias
<b>Estudiantes activos</b>	0.3	1.2
<b>Egresados</b>	1.4	4.4

En la tabla 6.3. se provee un resumen de las publicaciones y dádivas obtenidas por la facultad del programa en los últimos cinco años. Estas estadísticas corresponden a 26 profesores/as que hicieron disponible su información. Las cantidades de las dádivas corresponde al dinero acumulado durante los pasados cinco años. Las cantidades de publicaciones con excepción de la primera fila se refieren a la razón de publicaciones por profesor por año. El grupo de profesores/as de Ciencias en Ingeniería de Computadoras lo constituye 9 profesores/as, el de Computación Científica 16 profesores/as y el de consejeros/as de tesis 13 profesores/as.

**Tabla 6.3. Publicaciones y Dádivas Obtenidas por la Facultad del Programa en los Ultimos Cinco Años**

	Journals	Conferencias	Dádivas
Total en cinco años	85	224	\$22,876,279
Facultad Ciencias e Ingeniería de Computadoras	0.5/año	1.6/año	\$20,140,973
Facultad Computación Científica	0.7/año	1.0/año	\$2,178,181
Consejeros/as de tesis doctoral	0.7/año	2.0/año	\$16,852,404
Total Facultad	0.5/año	1.3/año	\$22,876,279

Las estadísticas de publicaciones y dádivas demuestran que existe una actividad de investigación notable y que se están allegando fondos externos para subvencionar la misma. Es importante señalar que en las disciplinas de ciencias e ingeniería de la información y la computación las publicaciones en conferencias son tan importantes como la publicaciones en journals. Sobresale el grupo de profesores/as que son o han sido consejeros/as de tesis de estudiantes del programa. Sus publicaciones por año son notablemente mayor que el promedio y son responsables de aproximadamente tres cuartas partes del total de fondos externos obtenidos por la facultad. Es notable también que los fondos externos allegados por la facultad de Ciencias en Ingeniería de Computadoras constituye un 88% del total de fondos externos allegados por la facultad.

### 6.2.1.3 Cuestionarios

Durante el segundo semestre de el año académico 2007-2008 se prepararon cuestionarios de avalúo para el estudiantado, la facultad y los/las egresados (ver Apéndice D). En estos cuestionarios se incluyeron preguntas para tener un perfil de los/las que contestaban el mismo, para adquirir algunas estadísticas sobre asuntos académicos y de investigación, y para que sometieran cualquier tipo de comentario que desearan hacer sobre el programa doctoral. La parte fundamental de avalúo la constituyó dos preguntas de apreciación de varios aspectos del programa. Se le solicitó a los/las participantes que indicaran su apreciación de los diferentes aspectos indicando una de las siguientes alternativas: **pobre, regular, bueno, muy bueno, excelente, no aplica**. Estas dos preguntas fueron idénticas para los tres cuestionarios.

En la primera pregunta se les solicitó que expresaran su apreciación sobre los siguientes aspectos del programa CISE:

1. Misión del programa
2. Objetivos del programa
3. Metas generales del perfil del egresado
4. Metas del perfil del egresado de la Especialidad en Computación Científica
5. Metas del perfil del egresado de la Especialidad en Ciencias e Ingeniería de Computadoras
6. Cursos medulares
7. Temas que se cubren en los cursos medulares
8. Cursos que componen el área de especialidad en Ciencias e Ingeniería de Computadoras
9. Cursos que componen el área de especialidad en Computación Científica
10. Curso de Seminario Doctoral
11. Cursos de Temas avanzados
12. Secuencia curricular
13. Temas del examen Calificador
14. Dificultad de examen Calificador
15. Calidad de disertaciones
16. Competencia de la facultad para la enseñanza
17. Competencia de la facultad para investigación
18. Equipos y software de computación
19. Facilidades de investigación
20. Ambiente de investigación
21. Estructura administrativa
22. Coordinación del programa
23. Procesos de toma de decisiones sobre el programa
24. Participación estudiantil
25. Participación de la facultad
26. Apoyo administrativo y secretarial
27. Apoyo económico institucional
28. Apoyo económico para estudiantes
29. Recursos bibliotecarios

En la segunda pregunta se les solicitó que indicaran su apreciación sobre los siguientes aspectos relacionados con el estudiantado:

1. Conocimiento de la estructura general del programa
2. Nivel de preparación previa para tomar cursos del programa
3. Cumplimiento con entrega trabajos asignados
4. Nivel de aprovechamiento en cursos
5. Asesoramiento académico
6. Nivel de preparación para hacer investigación
7. Nivel de preparación para publicar trabajos de investigación
8. Calidad del trabajo de investigación
9. Asesoramiento en investigación
10. Asesoramiento en el desarrollo de la disertación
11. Potencial para completar estudios doctorales
12. Potencial para realizar estudios de investigación interdisciplinarios
13. Potencial como profesor(a)
14. Potencial como investigador(a)
15. Potencial para trabajar en la industria

Los cuestionarios fueron distribuidos a 21 estudiantes activos, 10 egresados del programa y 20 profesores/as de la Especialidad de Ciencias en Ingeniería de Computadoras, 12 profesores/as de la Especialidad en Computación Científica y 7 profesores/as de otros departamentos incluyendo 6 de UPR Río Piedras. Un 76.2% del estudiantado respondió el cuestionario mientras en general un 53.9% de la facultad hizo lo propio (67% de Ciencias Matemáticas, 50% de Ingeniería Eléctrica y Computadoras y 42.9% de otros departamentos). Solo hubo una respuesta al cuestionario de los/las egresado/as por lo que no se hizo análisis de este grupo.

El grupo de estudiantes que respondió promedian 2.8 años en el programa, indican tener un promedio de 0.2 publicaciones en Journal, 1.3 publicaciones en conferencias y 0.3 presentaciones de investigación en los últimos tres años. Solo uno de dieciséis que contestaron el cuestionario es de la Especialidad de Computación Científica. De la facultad que contestó el cuestionario el 52.4% eran de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras, el 38.1% de la Especialidad de Computación Científica y el 9.5% de otras áreas. En general la facultad que respondió indica haber sometido un promedio de 4.5 propuestas en los últimos tres años de las cuales y 2.1 fueron aprobadas. La facultad que contestó el cuestionario indica haber publicado 2.1 artículos en journals y 5.3 en conferencias durante los últimos tres años.

Las respuestas a la pregunta sobre los métodos de evaluación utilizados en los cursos se resume en la tabla 6.4. La tabla refleja los por cientos del total de estudiantes o profesores/as que indicaron el uso del método en los cursos tomados o dictados. Los datos indican que los métodos de evaluación mas utilizados en los cursos tomados por la gran mayoría de los/las estudiantes fueron exámenes, asignaciones, proyectos y escritos técnicos.

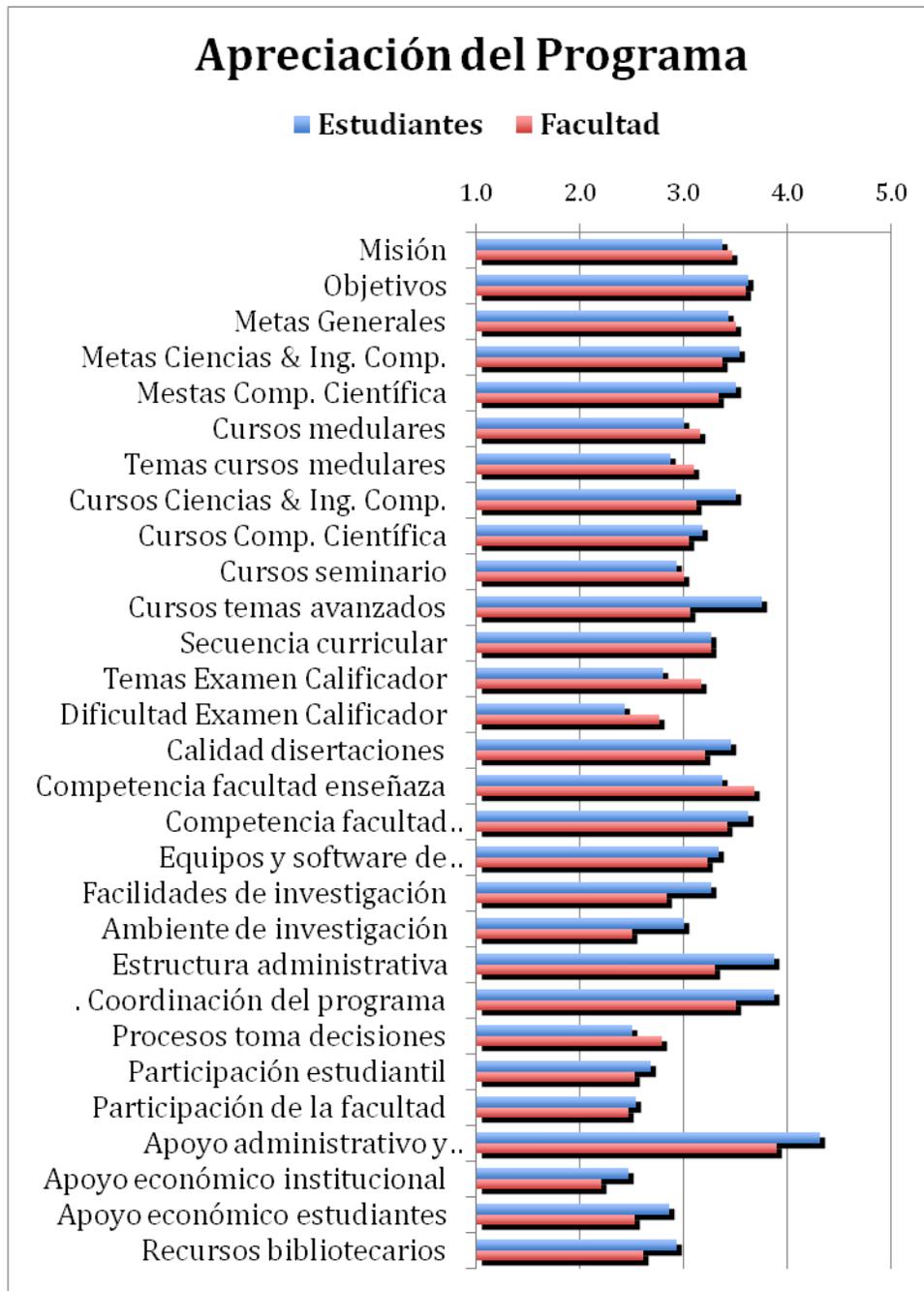
**Tabla 6.4. Métodos de Evaluación Utilizados en los Cursos**

	Exámenes %	Quizzes %	Asignaciones %	Proyectos %	Escritos Técnicos %
<b>Estudiantes</b>	100	33.3	100	93.3	80.0
<b>Facultad</b>	85.7	38.1	81.0	66.7	28.6

Los resultados de las respuestas a la pregunta sobre la apreciación sobre aspectos del programa CISE se resumen en la gráfica de la figura 6.3. Las respuestas fueron codificadas de la siguiente manera:

pobre = 1, regular = 2, bueno = 3, muy bueno = 4, excelente = 5, no aplica = 6.

Los resultados que se presentan en la figura 2 corresponden a los promedios de las contestaciones para cada aspecto.



**Figura 6.3 . Resultados sobre la Apreciación del Programa**

Los resultados indican que 17 de aspectos fueron percibidos como bueno o mejor que bueno tanto por el estudiantado como por la facultad. Solo el aspecto de apoyo administrativo y secretarial fue percibido como muy bueno por el estudiantado. Los resultados muestran que 12 aspectos son percibidos como menos que bueno:

- Temas de cursos medulares
- Curso de seminarios
- Temas de Examen Calificador
- Dificultad de Examen Calificador
- Facilidades de investigación
- Ambiente de investigación
- Procesos de toma de decisiones
- Participación estudiantil
- Participación de facultad
- Apoyo económico institucional
- Apoyo económica a estudiantes
- Recursos bibliotecarios

Se observan diferencias notables entre la apreciación de la facultad y el estudiantado para los siguientes aspectos:

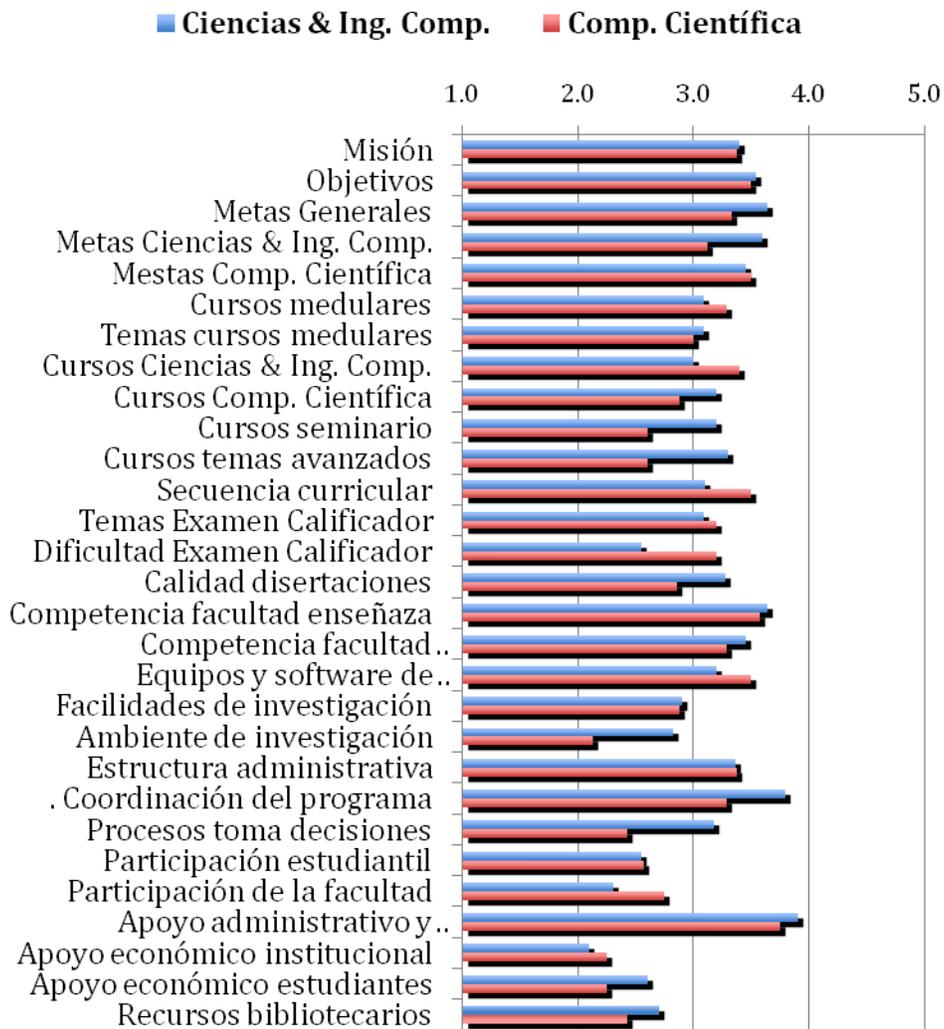
- Cursos de temas avanzados
- Ambiente de investigación.
- Estructura administrativa

En términos generales la percepción de la facultad y el estudiantado muestra apreciaciones similares para los diferentes renglones aunque en casi dos terceras partes de los casos la apreciación del estudiantado se muestra mejor que la de la facultad.

En la figura 6.4 se muestra la apreciación sobre el programa por las facultades de las dos especialidades del programa. En la gráfica se pueden observar diferencias notables de apreciación para los siguientes renglones:

- Cursos de seminario
- Cursos Avanzados
- Dificultad del Examen Calificador
- Ambiente de investigación
- Coordinación del programa
- Procesos de toma de decisiones

## Apreciación del Programa por la Facultad

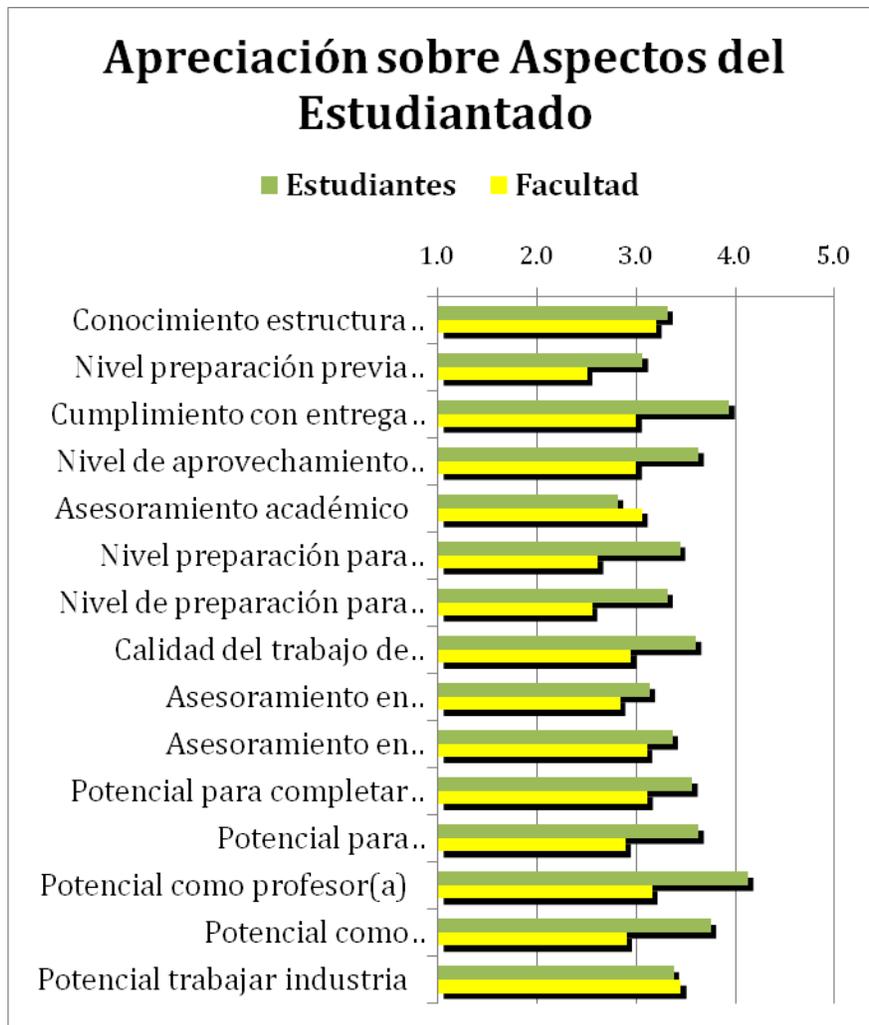


**Figura 6.4. Apreciación sobre el Programa por las Facultades de las Especialidades del Programa.**

Los resultados en respuesta a la pregunta sobre la apreciación sobre los aspectos relacionados con el estudiantado se resumen en la gráfica de la figura 6.5. Las respuestas fueron codificadas de la siguiente manera:

pobre = 1, regular = 2, bueno = 3, muy bueno = 4, excelente = 5, no aplica = 6.

Estos resultados corresponden a los promedios de las contestaciones para cada aspecto.



**Figura 6.5. apreciación sobre los Aspectos Relacionados con el Estudiantado**

En general la apreciación del estudiantado en cuanto a si mismos se observa mejor que la apreciación del profesorado. Es notable el hecho de que en siete aspectos la apreciación del profesorado sobre el estudiantado se muestra menos que buena. Estos aspectos son:

- Nivel de preparación para tomar cursos
- Asesoramiento académico
- Nivel de preparación para investigación
- Nivel de preparación para publicar
- Calidad de trabajo de investigación
- Asesoramiento en investigación
- Potencial para investigación interdisciplinaria
- Potencial como investigador(a)

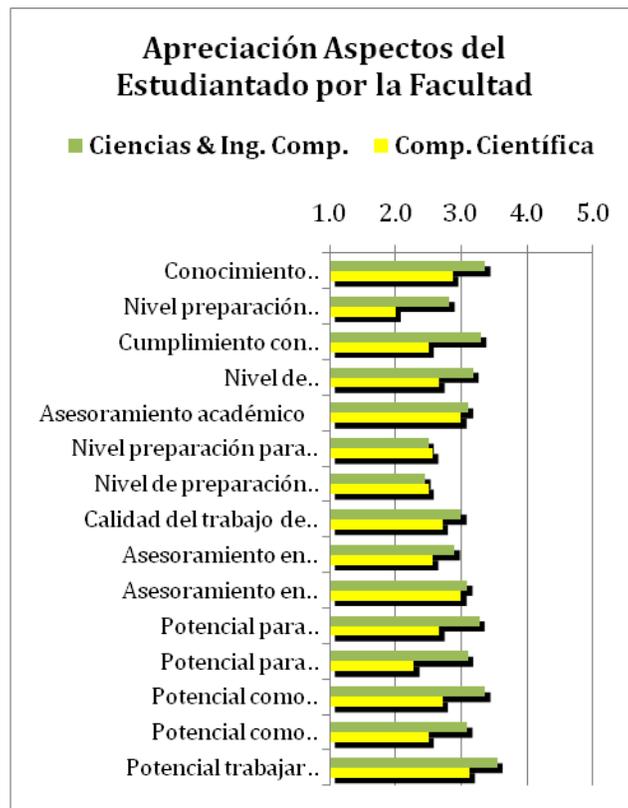
Otro resultado relevante es que existen diferencias notables de apreciación por parte del profesorado y del estudiantado para los siguientes aspectos:

- Nivel de preparación para tomar cursos

- Cumplimiento con entrega de trabajos asignados
- Nivel de aprovechamiento en cursos
- Nivel de preparación para investigación
- Nivel de preparación para publicar
- Calidad de trabajo de investigación
- Potencial para completar el grado
- Potencial para investigación interdisciplinaria
- Potencial como profesor(a)
- Potencial como investigador(a)

En la figura 6.6 se muestra la apreciación sobre el estudiantado por las facultades de las dos especialidades del programa. En general la apreciación de la facultad de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras se muestra mejor que la apreciación de la facultad de la Especialidad de Computación Científica. Se pueden observar diferencias de apreciación notables en los siguientes aspectos:

- Nivel de preparación para tomar cursos
- Cumplimiento con entrega de trabajos asignados
- Nivel de aprovechamiento en cursos
- Potencial para completar el grado
- Potencial para investigación interdisciplinaria
- Potencial como profesor(a)
- Potencial como investigador(a)



**Figura 6.6. Apreciación sobre los Aspectos Relacionados con el Estudiantado por las Facultades de las Especialidades del Programa.**

En cuanto a la pregunta abierta para someter comentarios siete estudiantes respondieron a la misma. De los comentarios emitidos solo hubo dos temas que fueron expresados por mas de uno de los/las estudiantes. La preocupación mayor expresada por seis estudiantes se refiere a la dificultad del Examen Calificador y los temas que se incluyen en el mismo. Los estudiantes que hicieron referencia a este problema muestran desconformidad con el nivel del Examen Calificador. Algunos/as indican preocupación porque algunos temas que se incluyen en el examen no se discuten en los cursos medulares. El segundo tema de preocupación expresado por tres estudiantes fue la necesidad de mejorar la investigación y las publicaciones.

Siete profesores/as incluyeron comentarios es sus respuestas al cuestionario. De los comentarios emitidos hubo dos temas que fueron expresados por mas de uno de los/las profesores. El primero, expresado por dos profesores/as, se refiere a la necesidad de mejorar la investigación. El segundo tema, expresado por dos profesores/es, se refiere a la necesidad de integrar de manera formal facultad, estudiantes y cursos de UPR Rio Piedras en el programa.

#### **6.2.1.4 Examen Calificador**

En lo que lleva de existencia el programa 37 estudiantes han tomado el Examen Calificador. De ese grupo 24 (64.9%) pasaron el examen, 10 (27.0%) no pasaron el examen y 3 (8.1%) lo tomaron una vez y les queda una segunda oportunidad para pasarlo.

El Examen Calificador representa el aspecto del programa de mas baja apreciación por parte del estudiantado. La encuesta al estudiantado revela ese renglón como el mas bajo con una apreciación entre regular y buena (ver figura 6.3). El profesorado lo considera igualmente entre regular y bueno. Esto es consistente con las expresiones realizadas de los/las estudiantes ante el Coordinador del programa en sus reuniones semestrales. Estas preocupaciones han sido elevadas al Comité Graduado Doctoral y este organismo ha realizado cambios en la manera que se ofrece el examen, como se corrige y que material se utilizará en la preparación del mismo.

#### **6.2.1.5 Examen de Candidatura**

En lo que lleva de existencia el programa doctoral CISE 21 estudiantes han tomado el Examen de Candidatura. De ese grupo solo uno no pasó el examen. Del grupo que pasó el Examen de Candidatura 16 ya se graduaron y quedan activos en el programa los restantes 4 estudiantes.

#### **6.2.1.6 Disertaciones**

La calidad de las disertaciones de los/las egresados/as del programa está evidenciada en las publicaciones que resultaron de las mismas. Las estadísticas mostradas en la sección 6.2.1.2 demuestran que los/las egresados produjeron en promedio mas de una publicación en journals y mas de cuatro en conferencias.

La interacción interdisciplinaria se refleja en la participación en Comités de Disertación de facultad de las dos especialidades del programa y de otras áreas. En 10 de 16 disertaciones los comités de disertación estuvieron constituidos por facultad de las dos especialidades del programa.

De las 16 disertaciones diez son de la Especialidad de Ciencia en Ingeniería de Computadoras y seis de la Especialidad de Computación Científica.

### **6.2.2 Análisis de Cumplimiento de Metas del Programa**

#### **6.2.2.1 Metas de las especialidades**

El cumplimiento de las metas de las especialidades queda evidenciado por las calificaciones obtenidas por el estudiantado activo y los/las egresados/as en cursos de las especialidades del programa. Para ambos grupos las calificaciones promedio en cursos de las especialidades es de 3.50 o mas. Además, de los cuestionarios se

desprende que la apreciación del profesorado y del estudiantado con respecto al aprovechamiento en cursos es buena o mejor que buena (ver figura 6.5).

### **6.2.2.2 Metas Generales del Programa**

A continuación se analiza el cumplimiento de las metas generales del programa.

**Meta G1 - Capacidad para realizar investigación de carácter interdisciplinario en áreas tales como ciencia de la computación, sistemas digitales y procesamiento de la información, ingeniería de software, computación científica, matemática computacional, interacción humano-computadoras y sistemas de información.**

La capacidad para realizar investigación queda evidenciada con las publicaciones de los/las egresados/as y el estudiantado activo (tabla 2), la razón de aprobación del Examen de Candidatura (sección 6.2.1.5) y la calidad de las disertaciones (sección 6.2.1.6). El carácter interdisciplinario de la investigación no es claramente evidente. Sin embargo, los comités de disertaciones de 10 de los/las 16 egresados/as estuvieron constituidos por facultad de las dos especialidades del programa.

Hay que señalar que la apreciación de la facultad con relación al trasfondo y capacidad para realizar investigación del estudiantado es menor que buena (figura 6.5). Sin embargo esta apreciación no concuerda con la capacidad demostrada por los/las egresados/as para conducir investigación y producir publicaciones.

**Meta G2 - Conocimientos vastos en una de las áreas del campo de las ciencias e ingeniería de la información y la computación tales como ciencias e ingeniería de software y computación científica.**

Las calificaciones obtenidas por el estudiantado activo y los/las egresados/as en cursos de las especialidades evidencian en cumplimiento de esta meta (figura 6.2). Para ambos grupos las calificaciones promedio en cursos de las especialidades es de 3.50 o mas. Resalta el hecho que para el grupo de egresados/as la calificación promedio en cursos de especialidad fue de 4.00. Además, de los cuestionarios se desprende que la apreciación del profesorado y del estudiantado con respecto al aprovechamiento en cursos es buena o mejor que buena (figura 6.5).

**Meta G3 - Conocimientos vastos en ciencias e ingeniería de la información y la computación que le permitan contribuir al mejoramiento del ambiente académico de instituciones de educación superior.**

Las calificaciones en cursos del programa (figura 6.2), las publicaciones obtenidas por el estudiantado activo y los/las egresados/as (tabla 2), el porcentaje de pase del Examen Calificador (sección 6.2.1.4) y la calidad de las disertaciones (sección 6.2.1.6) evidencian el cumplimiento de esta meta. Además, de los cuestionarios se desprende que la apreciación del profesorado y del estudiantado con respecto al aprovechamiento en cursos es buena o mejor que buena (figura 6.5).

**Meta G4 - Habilidad de comunicación oral y escrita. Capacidad de formular claramente sus objetivos a corto, mediano y largo plazo y de hacer sus ideas y resultados comprensibles para sus compañeros/as de trabajo.**

Las publicaciones de los/las egresados/as (tabla 6.2), el porcentaje de aprobación del Examen de Candidatura que requiere una propuesta de disertación y una presentación y defensa oral de la misma (sección 6.2.1.5) y la calidad de las disertaciones (sección 6.2.1.6) evidencian el cumplimiento de esta meta. Además, en los cuestionarios se evidencia que el 80% de los/las estudiantes activos/as han tomado cursos en que se les requiere preparación de artículos técnicos (tabla 6.4).

**Meta G5 - Capacidad de aprender de sus experiencias y trabajo en equipo.**

La capacidad de los/las estudiantes de aprender de sus experiencias se evidencia en el uso del conocimiento adquirido en los cursos del programa y el trabajo de investigación para producir una propuesta de disertación,

desarrollar la investigación correspondiente, generar una disertación y defenderla exitosamente. La capacidad de aprender del trabajo en equipo es menos evidente. Sin embargo, un gran por ciento de los/las estudiantes han sido expuestos a trabajos de proyectos que normalmente son trabajos en equipo (tabla 6.4).

**Meta G6 - *Consciencia del impacto de su trabajo en la calidad de vida de la sociedad, incluyendo un claro entendimiento y respeto por los asuntos legales, éticos, sociales y culturales pertinentes a la práctica de su profesión.***

En los seminarios doctorales se discuten los asuntos relacionados con esta meta. Es un requisito incluir un capítulo en las disertaciones del programa que discutan los asuntos planteados en esta meta. Todas las disertaciones de los/las egresados/as cumplen con este requisito lo cual evidencia el cumplimiento de esta meta.

### **6.3 Uso de Resultados**

Los resultados del avalúo se utilizarán para generar planes de acción dirigidos a mejorar los aspectos del programa que se identifiquen como deficientes y para el logro de las metas que no se estén cumpliendo. Los resultados del avalúo serán también utilizados para la consideración de una revisión curricular del Programa que se contempla una vez se complete la evaluación del programa de acuerdo con el Reglamento para la Evaluación Periódica de Programas Académicos de la Universidad de Puerto Rico (Certificación 43 del 2006-2007 del la Junta de Síndicos de la Universidad de Puerto Rico).

## 7. Estudiantes

---

### 7.1 Políticas y Prácticas de Reclutamiento y de Admisión

#### 7.1.1 Políticas de Admisión

Los requisitos indispensables para solicitar al programa son los siguientes:

1. Formulario de solicitud (online)
2. Tres cartas de recomendación
3. Examen GRE
4. Ensayo sobre tema en ciencias e Ingeniería de la computación y la información.
5. Transcripciones de créditos de estudios universitarios previos
6. Promedio de 3.0 en grado previo

Las personas que solicitan admisión deben tener al menos un bachillerato, primordialmente en ciencias o ingeniería. El Comité Graduado del programa doctoral evaluará las cualificaciones de los/las solicitantes y la competencia y reconocimiento de los programas de donde estos/as son egresados/as para determinar si son admitidos/as al programa doctoral.

Las personas que al ser admitidos no han tomado cursos formales en estructuras de datos, lenguajes de programación y fundamentos de computación deben tomar estos cursos como deficiencia en los primeros dos años de estudios.

Cursos graduados tomados en el RUM u otras instituciones pueden ser convalidados siempre y cuando estos se puedan ubicar en una de las áreas de cursos del programa. En el caso de cursos tomados en otras instituciones el Comité Graduado Doctoral evalúa los mismos y decide si son aceptados. Sin embargo, solo se pueden convalidar hasta un máximo del 40% del total de créditos requeridos para el grado doctoral.

En vista del bajo número de egresados no es posible producir un análisis estadístico confiable que pueda indicar cuánto predicen los requisitos del programa el éxito de los/las estudiantes.

En la tabla 7.1 se resume la relación entre solicitudes, admisiones y matrícula durante los pasados 5 años. Según indica la tabla el promedio de estudiantes admitido es de 10.0 por año. Este promedio de estudiantes admitidos está dentro de las proyecciones que se hicieron en la propuesta original del programa (6-7 admitidos por año).

En la tabla 7.2 se resumen el porcentaje de solicitudes que resultaron en admisión y el porcentaje de los/las admitidos que eventualmente se matricularon en el programa durante los pasados 5 años. En la mayoría de los años se admiten más del cincuenta por ciento de las solicitudes. Sin embargo el porcentaje de los admitidos que se matricula es sumamente variable.

**Tabla 7.1. Relación entre Solicitudes, Admisiones y Matrícula en los Pasados Cinco Años**

	Solicitantes			Admitidos/as			Matriculados/as		
	Fem.	Masc.	Total	Fem.	Masc.	Total	Fem.	Masc.	Total
AGO-2004	2	11	13	2	6	8	2	2	4
ENE-2005	0	2	2	0	2	2	0	0	0
AGO-2005	0	6	6	0	3	3	0	2	2
ENE-2006	1	4	5	1	3	4	1	1	2
AGO-2006	1	8	9	1	8	9	1	8	9
ENE-2007	0	5	5	0	2	2	0	2	2
AGO-2007	2	8	10	2	5	7	2	1	3
ENE-2008	0	1	1	0	0	0	0	0	0
AGO-2008	1	5	6	1	2	3	1	2	3
ENE2009	1	10	11	1	8	9	1	6	7
AGO-2009	4	8	12	2	6	8	0	3	3
Promedio	2.2	12.4	14.5	1.8	8.2	10.0	1.5	4.9	6.4

**Tabla 7.2. Relación Admisiones/Solicitudes y Matriculados/Admisiones en los Pasados Cinco Años**

	Admisiones/ Solicitudes %	Matriculados/ Admisiones %
AGO-2004	61.5	50.0
ENE-2005	100.0	0.0
AGO-2005	50.0	66.7
ENE-2006	80.0	50.0
AGO-2006	100.0	100.0
ENE-2007	40.0	100.0
AGO-2007	70.0	42.9
ENE-2008	0.0	0.0
AGO-2008	50.0	100.0
ENE2009	81.8	77.8
AGO-2009	66.7	37.5

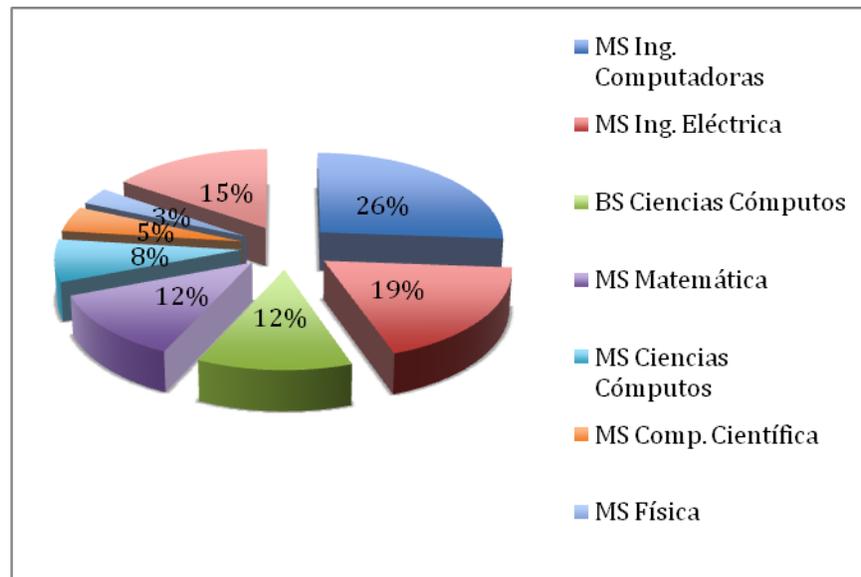
### 7.1.2 Políticas de Reclutamiento y Proyecciones

Los grados previos de los/las estudiantes admitidos al programa se resumen en la tabla 7.3. En esta tabla se evidencia gran diversidad de disciplinas de estudio de donde provienen los/las estudiantes admitidos.

Como se observa en la figura 7.1, ingeniería de computadoras, ingeniería eléctrica, ciencias de cómputos y matemáticas son las disciplinas de estudio de donde provienen la mayoría de los/las estudiantes. Es notable que de la disciplina de Computación Científica solo proviene el 5% de los/las estudiante. Por su afinidad directa con el Programa se esperaba que esta disciplina fuese una de las principales disciplinas que generaría candidatos/as para el programa.

**Tabla 7.3 Grado Previo de Estudiantes Admitidos al Programa**

Grado	Total
BS Ciencias Cómputos	8
BS Ing. Civil	1
BS Matemáticas	1
MS Ing. Computadoras	17
MS Ciencias Cómputos	5
MS Comp. Científica	3
MS Ing. Eléctrica	12
MS Matemática	8
MS Física	2
MS Informática Matemática	1
MS Ing. Sistemas	1
MS Ing. Sist. Administración	1
MS Química	1
MS Estadísticas	1
MBA	1
Ph.D. Biología	1
Ph.D. Física	1

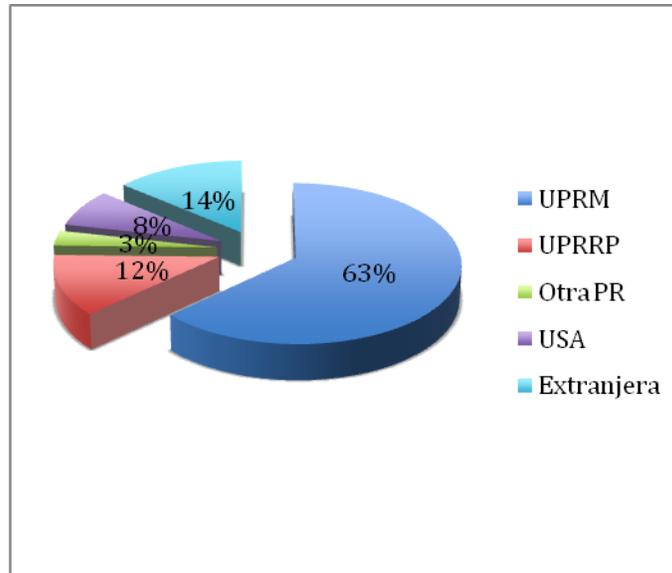


**Figura 7.1 Distribución de Estudiantes Admitidos por Grado Previo**

En la tabla 7.5 se indican las instituciones donde obtuvieron el grado previo los/las estudiantes admitidos al programa. Como muestra la figura 7.2 la gran mayoría de los/las estudiantes provienen del RUM (63%).

**Tabla 7.5 Institución del Grado Previo de Estudiantes Admitidos al Programa**

Institución	Total
UPRM	41
UPRRP	8
Otra PR	2
USA	5
Extranjera	9

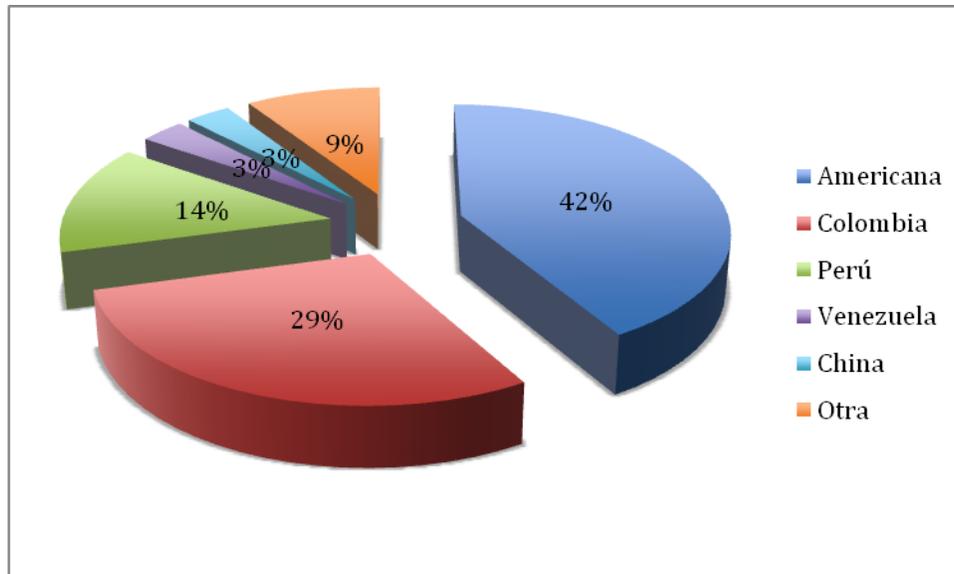


**Figura 7.2 Distribución de Estudiantes Admitidos por Institución de Grado Previo**

En la tabla 7.6 se indica la ciudadanía de los/las estudiantes admitidos/as al programa. La gran mayoría de los/las estudiantes son de ciudadanía americana, colombiana o peruana. Estas tres ciudadanía constituyen el 85% de los/las estudiantes (ver figura 7.3). Es notable el hecho de que la mayoría del estudiantado admitido lo constituyen estudiantes extranjeros (58%).

**Tabla 7.6 Ciudadanía de Estudiantes Admitidos al Programa**

Ciudadanía	Total
Americana	27
Colombia	19
Perú	9
Venezuela	2
China	2
Siria	1
Palestina	1
Rusia	1
Brasil	1
Bolivia	1
Ucrania	1

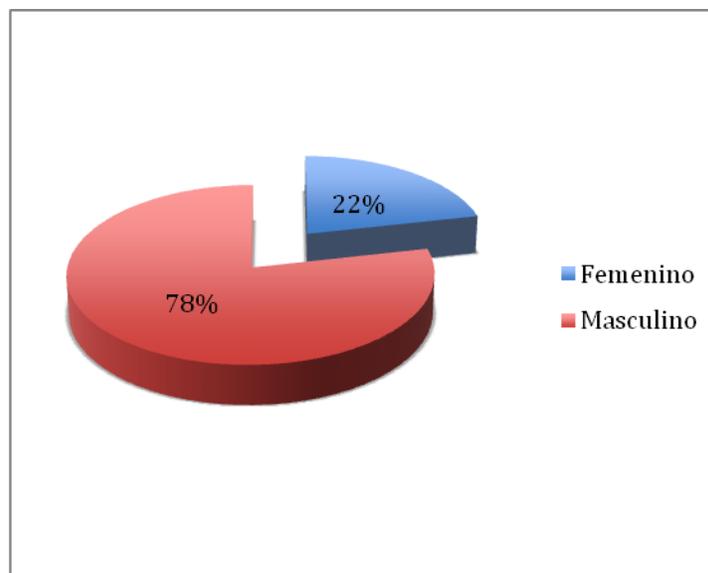


**Figura 7.3 Distribución de Estudiantes Admitidos por Ciudadanía**

En la tabla 7.7 se muestra la distribución de los/las estudiantes admitidos por género. Como muestra la figura 7.4 las mujeres constituyen el 22% del estudiantado admitido mientras los varones constituyen el 78%. El por ciento de estudiantes mujeres admitidos es mayor que el promedio de programas de computación en universidades en Estados Unidos.

**Tabla 7.7 Género de Estudiantes Admitidos al Programa**

Género	Total
Femenino	14
Masculino	51



**Figura 7.4 Distribución de Estudiantes Admitidos por Género**

## 7.2 Matrícula

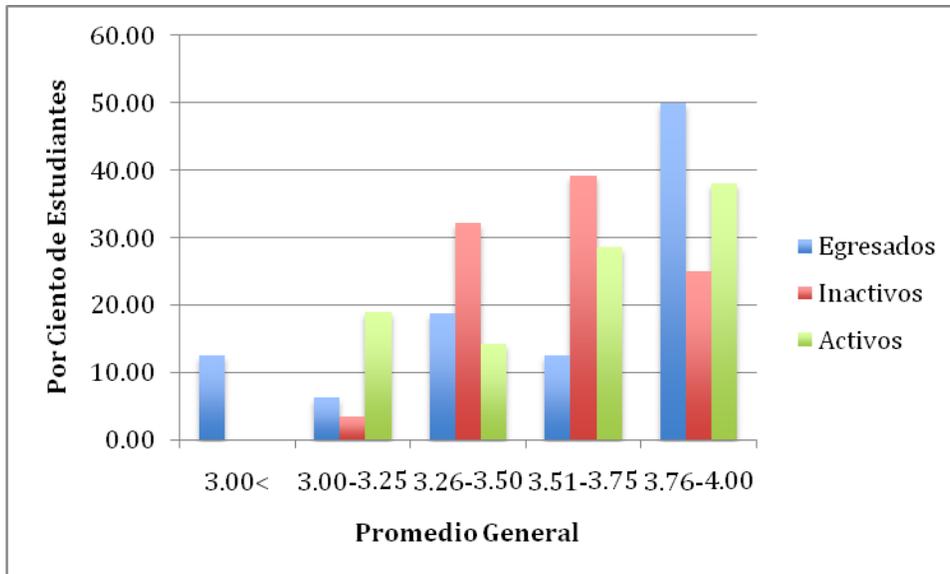
Como indica la tabla 7.8 la matrícula del programa ha fluctuado entre 19 y 29 estudiantes durante los pasados cinco años. El programa podría aumentar el número de estudiantes admitidos sin que se afecten las facilidades físicas disponibles y la oferta de cursos. Esto se debe a que la mayoría de los cursos graduados del programa tiene una matrícula menor que el cupo máximo manejable por sección. El crecimiento del programa depende en gran medida de que se allegan más fondos de dádivas de investigación externas. Sin embargo, ese no parece ser el panorama del futuro inmediato ya que algunas dádivas están llegando a término y la razón de propuestas sometidas y aprobadas ha disminuido. El programa puede ser sostenido a corto plazo recurriendo a ayudantías de cátedra para subvencionar nuevos/as estudiantes.

**Tabla 7.8 Características de los/las Estudiantes Matriculados en los Pasados Cinco Años**

Semestre	Total	Género		Carga		Ayudantía				
		F	M	Tiempo Completo	Tiempo Parcial	Invest.	Cátedra	Jornal	Otra	Ninguna
AGO-2004	24	5	19	18	6					
ENE-2005	22	4	18	16	6					
AGO-2005	22	4	18	18	4					
ENE-2006	21	5	16	18	3					
AGO-2006	29	6	23	24	5					
ENE-2007	26	4	22	24	2					
AGO-2007	23	6	17	20	3					
ENE-2008	21	5	16	18	3					
AGO-2008	19	5	14	15	4					
ENE2009	24	6	18	17	7					
AGO-2009	21	5	16	14	7					

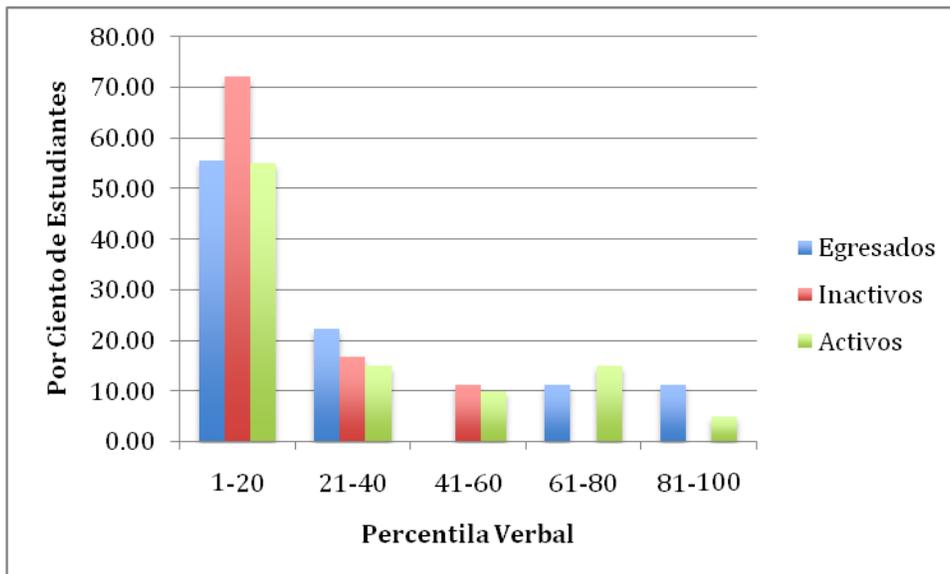
## 7.3 Características Académicas de los Estudiantes Admitidos/as

La gráfica de la figura 7.5 muestra la distribución de los/las estudiantes admitidos al programa por promedio general en el grado previo. Con dos excepciones los/las estudiantes admitidos al programa habían obtenido un promedio general de 3.00 o mas. Es notable que el cincuenta por ciento de los egresados tenía un promedio mayor de 3.75.



**Figure 7.5. Distribución de Estudiantes Admitidos/as por Promedio General en el Grado Previo**

En la gráfica de la figura 7.6 se muestra la distribución de los/las estudiantes admitidos al programa por percentila verbal en el GRE. Analizando cualitativamente esta gráfica parece evidente que los resultados del examen verbal del GRE no son un indicador de el éxito de los/las estudiantes en el programa ya que mas de la mitad tiene una percentila menor de 20.



**Figure 7.6. Distribución de Estudiantes Admitidos/as por Percentila Verbal del GRE**

En la gráfica de la figura 7.7 se muestra la distribución de los/las estudiantes admitidos al programa por percentila cuantitativa en el GRE. Analizando cualitativamente esta gráfica el resultado del examen cuantitativo del GRE no parece ser un predictor del éxito de los/las estudiante ya que en el grupo de los egresados hay casos con percentilas bajas y con percentilas altas.

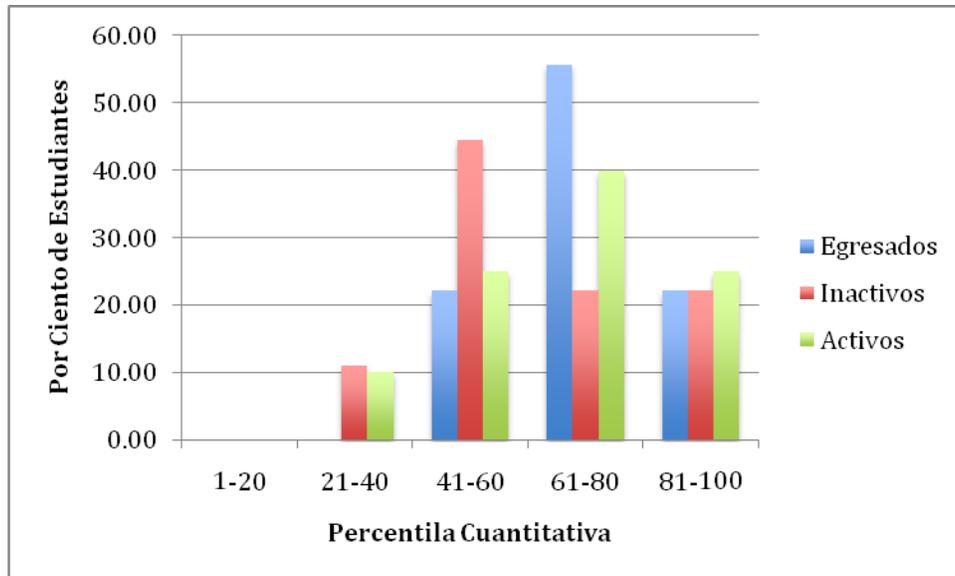


Figure 7.7. Distribución de Estudiantes Admitidos/as por Percentila Cuantitativa del GRE

#### 7.4 Breve Perfil de los Estudiantes Activos en el Programa

La tabla 7.9 muestra el perfil de los 21 estudiantes matriculados el primer semestre del año académico 2009-2010. Notable de este perfil resulta el hecho de que más del 85% de los/las estudiantes son de la Concentración de Ciencias e Ingeniería de Computadoras. Esto representa un desbalance no esperado que debe ser atendido. También es notable que un número sustancial de estudiantes (33.3%) estudian a tiempo parcial. Estos estudiantes mantienen trabajos regulares y costean sus estudios con sus propios fondos. Este alto número de estudiantes a tiempo parcial comenzó a manifestarse en los últimos dos semestres con la entrada de cinco estudiantes a tiempo parcial. Otro aspecto que es notable es que apenas poco más del 33% de los estudiantes son ciudadanos americanos. Esto representa un desbalance que debe ser atendido.

Tabla 7.9. Perfil de los/las Estudiantes Activos

		%
<b>Sexo</b>	Mujeres	23.8
	Hombres	76.2
<b>Especialidad</b>	CSE	85.7
	SC	14.3
<b>Ayudantía</b>	Investigación	42.9
	Cátedra	9.5
	Otra	4.8
	Ninguna	42.9
<b>Carga</b>	Completo	66.7
	Parcial	33.3
<b>Ciudadanía</b>	Americana	38.1
	Extranjera	61.9
<b>Examen</b>	Aprobado	33.3

Calificador	Reprobado	4.8
Examen Candidatura	Aprobado	19.0

## 7.5 Clima Institucional

### 7.5.1 Seguridad

El RUM cuenta con una guardia universitaria que presta vigilancia en sectores claves. En el CID existen varios laboratorios y una sala de estudiantes doctorales en donde trabajan un número sustancial de los/las estudiantes del programa. El acceso al CID es controlado. Sin embargo la iluminación de área de aparcado es deficiente lo cual compromete la seguridad en las noches. Se harán gestiones con la administración para que esto se corrija.

### 7.5.2 Diversidad

El programa es diverso en cuanto a ciudadanía, género y preparación previa de los estudiantes. Sin embargo, el número de mujeres en programa puede y debe incrementar.

### 7.5.3 Satisfacción con Procesos y Servicios

De acuerdo a la figura 6.3 de la sección 6.2.1.3, tanto el estudiantado como la facultad perciben la estructura administrativa, el apoyo administrativo y la coordinación del programa entre bueno y muy bueno. Sin embargo, ambos grupos perciben los procesos de toma de decisiones, el apoyo económico institucional, el apoyo económico a estudiantes y los recursos bibliotecarios entre regular y bueno.

## 7.6 Tasas de Aprobación de Cursos

En la figura 7.8 se muestran los promedios de notas obtenidas por el estudiantado por componente académico. La gráfica evidencia que los promedios de notas de los egresados es superior al de los estudiantes activos e inactivos en la mayoría de los componentes académicos del programa. También es notable que en la mayoría de los casos no existe grandes diferencias en los promedios de los estudiantes activos e inactivos.

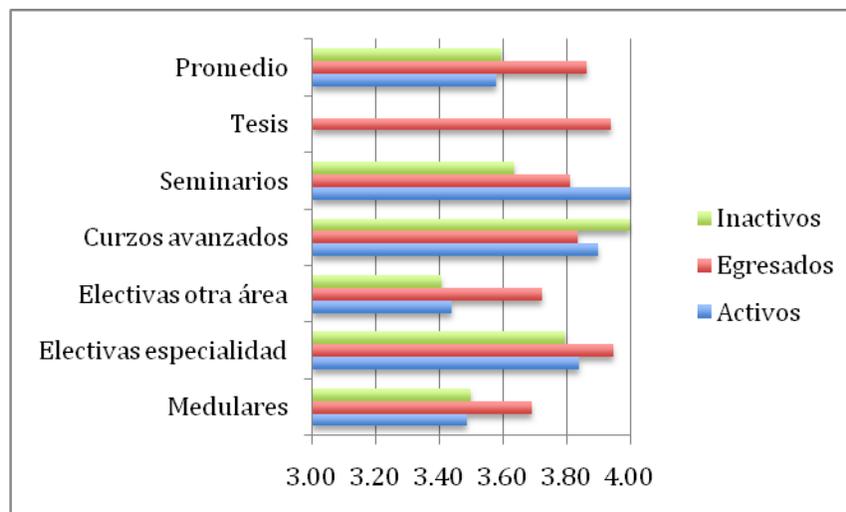


Figure 7.8. Promedios de Notas de Cursos Aprobados por Componente Académico

## 7.7 Grados Conferidos

La figura 7.9 muestra la distribución de graduandos del programa desde que el mismo se estableció. Desde que se graduó el primer grupo se ha graduado un promedio de 2.67 estudiantes por año.

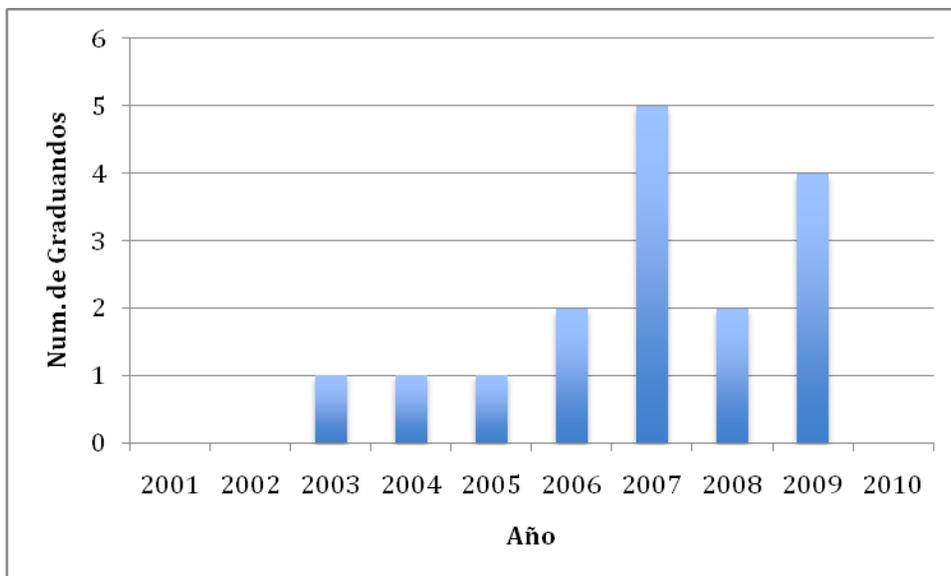


Figure 7.9. Distribución de Graduandos por Año

## 7.8 Tiempo en Completar el Grado

Todos los egresados con excepción de uno se han graduado dentro del tiempo estipulado por las Normas que Rigen los Estudios graduados en el RUM. El tiempo promedio en completar el grado es de 4.9 años, el mínimo 3 años y el máximo 8 años. El tiempo promedio en completar el grado está dentro del tiempo estimado de 5 años. Este tiempo es similar al de otras instituciones que ofrecen programas similares en USA.

## 7.9 Tasas de Retención y de Graduación

Durante los primeros cinco años del programa se admitieron 36 estudiantes. De estos se graduaron 16, no terminaron el grado 18 y quedan 2 activos. Esto representa un índice de retención de 50% y un índice de graduación de 44.4%. Los dos estudiantes aun activos de este grupo trabajan en su disertación por lo que se espera que el índice de graduación de este grupo eventualmente alcance el 50%.

## 7.10 Reconocimientos y Distinciones

A continuación se mencionan varios de los reconocimientos y distinciones de nuestros egresados.

- La estudiante Marie Lluberes recibió una beca del proyecto IGERT de RUM.
- La estudiante María Constanza C. Torres recibió la beca Gordon CenSSIS Bridges para mujeres estudiantes doctorales.
- El estudiante Alexis París recibió una beca del proyecto IGERT de RUM.
- La egresada Dra. Vidya Manian trabajó como "Visitng Scholar" en el Departamento CSEE de la Universidad de West Virginia en Morgan Town West Virginia durante el 2004.
- La egresada Dra. Vidya Manian trabajó en un pos doctorado bajo el proyecto CenSSIS del RUM.

- El egresado Dr. Julio Duarte trabajó en un pos doctorado en el Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Minesota.
- Varios de los/las estudiantes han recibido becas del programa AGEP subvencionadas por NSF.

### **7.11 Empleo de los Egresados**

Quince de los 16 egresados del programa se encuentran actualmente trabajando en instituciones de educación superior, dos de ellos/as en el extranjero y 13 en Puerto Rico. Estos últimos se distribuyen en las siguientes instituciones: UPR-Mayagüez, UPR-Rio Piedras, UPR-Bayamón, UPR-Arecibo, UPR-Cayey, UPR-Ponce, UPR-Ciencias Médicas y Universidad del Turabo. Por otro lado la demanda por parte de la industria ha sido bien limitada ya que solo uno de los egresados del programa se encuentra empleado en una industria en Estados Unidos.

## 8. Personal Docente

### 8.1 Perfil de la Facultad

La tabla 8.1 muestra algunos datos de la facultad del programa mientras que la tabla 8.2 muestra el perfil de la facultad. Toda la facultad tiene un grado doctoral. Con excepción de uno todos/as laboran a tiempo completo. La gran mayoría son permanente y tienen rango de Catedrático o Catedrático Asociado. Apenas el 10% de la facultad son mujeres. La carga académica de la facultad de la Especialidad de Computación Científica es mayormente de enseñanza con un promedio de 9.8 créditos de tarea de enseñanza y un promedio de 3 créditos de compensaciones adicionales. Su carga de investigación es extremadamente baja (apenas un promedio de .5 créditos). Esta facultad tiene un promedio de 2.3 preparaciones y enseña un promedio de 2.3 créditos de cursos graduados. Por otro lado la facultad de el área de Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras tiene una carga balanceada de enseñanza (poco mas de 6 créditos) e investigación (poco menos de 5 créditos). Esta facultad tiene un promedio de 1.5 preparaciones y enseña un promedio de 1.9 créditos en cursos graduados.

Tabla 8.1. Datos de la Facultad del Programa

Facultad Comp. Científica	Departamento	Años Servicio	Nombramiento	Rango	Institución Grado Doctoral
Robert Acar	Matemáticas	13	Permanente	Catedrático	U. Wisconsin Madison
Edgar Acuña	Matemáticas	20	Permanente	Catedrático	U. Rochester
Dorothy Bollman	Matemáticas	44	Ad Honorem	Catedrático	U. Illinois
Paul Castillo	Matemáticas	15	Permanente	Catedrático Asociado	U. Minesota
Julio Quintana	Matemáticas	30	Permanente	Catedrático	U. Wales
Wolfgan Rolke	Matemáticas	17	Permanente	Catedrático	U.S.C.
Tokuji Saito	Matemáticas	22	Permanente	Catedrático	Texas A&M
Marko Schutz	Matemáticas	2	Probatorio	Catedrático Auxiliar	U. Frankfurt
Lev Steingberg	Matemáticas	17	Permanente	Catedrático	Academy of Sciences, Alma Ata
Alexander Urintsev	Matemáticas	5	Permanente	Catedrático Asociado	Academy of Sciences, Moscu
Pedro Vásquez	Matemáticas	19	Permanente	Catedrático	George Washington University
Xuerong Yong	Matemáticas	4	Probatorio	Catedrático Asociado	Hong Kong U.

**Facultad  
Ciencias & Ing.  
Comp.**

<b>Jose A. Borges</b>	Elec. & Comp.	23	Permanente	Catedrático	U. Illinois
<b>Amir H. Chinaei</b>	Elec. & Comp.	0.5	Probatorio	Catedrático Auxiliar	U. Waterloo
<b>Isidoro Couvertier</b>	Elec. & Comp.	24	Permanente	Catedrático	Louisiana State U.
<b>Manuel Jiménez</b>	Elec. & Comp.	13	Permanente	Catedrático Asociado	MSU
<b>Kejie Lu</b>	Elec. & Comp.	4	Permanente	Catedrático Asociado	U. Texas-Dallas
<b>Vidya Manian</b>	Elec. & Comp.	3	Probatorio	Catedrático Auxiliar	UPR-Mayaguez
<b>Jaime Ramirez-Vick</b>	Ing. General	7	Permanente	Catedrático Asociado	Arizona State
<b>Pedro I. Rivera</b>	Elec. & Comp.	25	Permanente	Catedrático	U. Florida
<b>Wilson Rivera</b>	Elec. & Comp.		Permanente	Catedrático Asociado	
<b>Domingo Rodríguez</b>	Elec. & Comp.	21	Permanente	Catedrático	CUNY
<b>Manuel Rodríguez</b>	Elec. & Comp.	8	Permanente	Catedrático Asociado	U. Maryland
<b>Néstor J. Rodríguez</b>	Elec. & Comp.	23	Permanente	Catedrático	U. W. Wisconsin
<b>Nayda Santiago</b>	Elec. & Comp.	13	Permanente	Catedrático Asociado	MSU
<b>Jaime Seguel</b>	Elec. & Comp.	22	Permanente	Catedrático	CUNY
<b>Juan Suris</b>	Elec. & Comp.	2	Probatorio	Catedrático Auxiliar	Virginia Polytechnic Institute
<b>Ramón E. Vásquez</b>	Elec. & Comp.	29	Permanente	Catedrático	LSU
<b>José F. Vega</b>	Elec. & Comp.	8	Permanente	Catedrático Asociado	Syracuse U.
<b>Bienvenido Vélez</b>	Elec. & Comp.	17	Permanente	Catedrático	MIT
<b>Miguel Vélez</b>	Elec. & Comp.	10	Permanente	Catedrático Asociado	MIT

**Tabla 8.2. Perfil de la Facultad**

		Comp. Científica	Ciencias & Ing. Comp.
<b>Nombramiento</b>	Permanente	10	15
	Probatorio	3	3
	Ad Honorem	1	
<b>Rango</b>	Catedrático	9	8
	Catedrático Asociado	3	7
	Catedrático Auxiliar	1	3
<b>Sexo</b>	Masculino	11	17
	Femenino	1	2
<b>Carga Académica (promedio de créditos)</b>	Enseñanza	9.8	5.4
	Investigación	.5	4.9
	Administrativa	0.0	1.6
	Compensación Adicional	3.0	1.0
	Otra	1.0	
<b>Número de Preparaciones (promedio)</b>		2.3	1.5
<b>Cursos Graduados (créditos)</b>		2.3	1.9

La tabla 8.3 muestra las áreas de investigación de la facultad. Como se indica en la sección de avalúo 6.2.1.2 (tablas 6.2 y 6.3) la facultad ha sido productiva en artículos de investigación y allegando fondos externos de investigación.

**Tabla 8.3. Areas de Investigación de la Facultad del Programa**

<b>Facultad</b>	<b>Areas de investigación</b>
<b>Comp. Científica</b>	
<b>Robert Acar</b>	
<b>Edgar Acuña</b>	computational statistics, data mining, knowledge discovery
<b>Dorothy Bollman</b>	high performance computing, distributed computing, bioinformatics, reverse engineering problem with FPGAs
<b>Paul Castillo</b>	Galerkin Method, image processing, applied math, computational math
<b>Julio Quintana</b>	
<b>Wolfgang Rolke</b>	computational statistics, applied statistics
<b>Tokuji Saito</b>	
<b>Marko Schutz</b>	
<b>Lev Steingberg</b>	applied mathematics,
<b>Alexander Urintsev</b>	
<b>Pedro Vásquez</b>	
<b>Xuerong Yong</b>	spanning trees, discrete applied mathematics, information theory,

<b>Facultad Ciencias &amp; Ing. Comp</b>	
<b>Jose A. Borges</b>	human-computer interaction, usability engineering, medical informatics, electronic patient record systems
<b>Amir H. Chinaei</b>	
<b>Isidoro Couvertier</b>	networking
<b>Manuel Jiménez</b>	
<b>Kejie Lu</b>	wireless networks, networking, optical communications, wireless sensor networks
<b>Vidya Manian</b>	hyperspectral image classification, face detection, image object detection
<b>Jaime Ramirez-Vick</b>	bioinformatics, nanotechnologies
<b>Pedro I. Rivera</b>	e-government, web services
<b>Wilson Rivera</b>	grid computing, grid applications, distributed systems
<b>Domingo Rodríguez</b>	computational signal processing, fast Fourier transform, discrete signal transform, DSP applications, information processing
<b>Manuel Rodríguez</b>	databases, middleware, web applications, e-government
<b>Néstor J. Rodríguez</b>	human-computer interaction, usability engineering, medical informatics, electronic patient record systems
<b>Nayda Santiago</b>	high performance computing, computing performance evaluation, image processing, image analysis,
<b>Jaime Seguel</b>	
<b>Juan Suris</b>	
<b>Ramón E. Vásquez</b>	Image analysis, remote sensing
<b>José F. Vega</b>	
<b>Bienvenido Vélez</b>	e-government, web services, image retrieval systems
<b>Miguel Vélez</b>	remote sensing, image processing,

La facultad se envuelve en consejería académica a través de los comités de tesis. En particular el consejero de tesis del estudiante participa con éste en la confección de su Programa de Estudios. En adición el Coordinador del Programa provee consejería general sobre el programa, el currículo y sus requisitos.

En general el programa cuenta con facultad capacitada y preparada para ofrecer los cursos del programa, confeccionar exámenes calificadoros, guiar al estudiantado en sus temas de investigación, publicar y allegar fondos externos de investigación. La competencia de la facultad es percibida entre buena y muy buena por el estudiantado (ver figura 6.3). La facultad contribuye cabalmente al logro de la metas del programa.

## 8.2 Políticas de Reclutamiento, Permanencia y Ascenso

El proceso de reclutamiento de la facultad del programa comienza con la publicación de una convocatoria de plaza(s) docente. Las solicitudes son evaluadas por comités de área o comités de personal de departamento. Las

recomendaciones de estos comités son elevadas a la consideración del Comité Graduado del Programa Doctoral CISE. Este comité evalúa los casos considerados y emite una recomendación que es elevada al comité de personal departamental. Este comité a su vez emite una recomendación al decano de facultad quien la eleva al Comité de Personal de Facultad. La recomendación de este último comité junto con una recomendación del decano es elevada al Rector para su determinación final.

Tomando en cuenta el patrón de matrícula de los pasados cinco años, los ofrecimientos de cursos del programa y la disponibilidad de facultad para consejería de tesis, el programa puede subsistir apropiadamente durante los próximos cinco años sin necesidad de reclutar nuevo personal docente (excepto en casos de reemplazo). Sin embargo, con la intención de ampliar los ofrecimientos académicos y las líneas de investigación se están reclutando dos nuevos profesores para la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras. Estos dos casos se encuentran en el trámite de contratación. Se espera que ambos comiencen el primer semestre del año académico 2010-2011. En adición, se espera que se integre a la facultad de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras 3 estudiantes que se encuentran completando doctorados y que han sido subvencionados mediante el programa de beca de estudios doctorales del RUM. Todas estas contrataciones serán a tiempo completo y se espera que dediquen el 50% de la carga académica a enseñanza y el otro 50% a investigación. Aparte de los casos antes mencionados no se proyectan otras contrataciones por los próximos cinco años que no sean para reemplazar facultad que se retira.

La políticas de ascensos y permanencias están basada en el principio del mérito y se rigen por el Reglamento General de la Universidad de Puerto Rico. Los criterios utilizados en estos procesos pueden variar de acuerdo al departamento o facultad al que pertenece el facultativo. Sin embargo, la carga académica durante el periodo de evaluación determina los pesos correspondientes a las diferentes actividades académicas (enseñanza, investigación o administración).

### **8.3 Desarrollo Profesional**

Toda la facultad del programa tiene el grado doctoral por lo que no se requiere un plan de desarrollo profesional. Sin embargo, la facultad se desarrolla profesionalmente asistiendo a seminarios, talleres y conferencias de educación y de investigación en su disciplina. El programa doctoral CISE ha auspiciado talleres de metodologías de enseñanza y conferencias de investigación de la propia facultad.

### **8.4 Cambios en la Composición de la Facultad**

Durantes los pasado cinco años se han reclutado 2 profesores en la Especialidad de Computación Científica y 4 en la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras. En ese periodo también se registraron tres bajas en la facultad de la Especialidad de Ciencias e Ingeniería de Computadoras.

## 9. Servicio y Personal de Apoyo del Programa

---

### 9.1 Personal de Apoyo

El personal de apoyo consiste de tres empleados/as que se describen a continuación.

**Coordinador** – Es un miembro de la facultad del Programa con 23 años de servicio dedicado a medio tiempo a la coordinación del Programa. Este se encarga de la coordinación general del programa, preside el Comité Graduado, administra el presupuesto y supervisa el personal de apoyo.

**Oficial Administrativo II** - Posee Maestría en Recursos Humanos y tiene 15 años de experiencia en el RUM. Se encarga del apoyo en tareas de procedimientos académicos, maneja el presupuesto del programa y coordina el ofrecimiento de los Exámenes Calificadores.

**Secretaria Administrativa III** - Posee Bachillerato en Ciencias Secretariales y 9 años de servicio en el RUM. Se encarga del apoyo clerical, realiza tareas de coordinación de actividades y reuniones del programa, genera órdenes de compra y tramita órdenes de viaje.

### 9.2 Servicios de Apoyo

El Coordinador del programa provee consejería académica al estudiantado y autoriza el trámite académico requerido a estos.

El personal de apoyo asiste al estudiantado en los siguientes aspectos:

- realizar matrícula,
- diligenciar trámite académico,
- preparar programas de estudio,
- coordinar Exámenes Calificadores
- tramitar ayudantías
- coordinar reuniones
- reproducción de documentos

Las necesidades del estudiantado se identifican mediante reuniones semestrales del Coordinador con estos. Sus reclamos son canalizados a los organismos concernientes. Según revela el avalúo del programa (sección 6.2.1.3) los servicios que ofrece el personal de apoyo se perciben por el estudiantado entre muy bueno y excelente (ver figura 6.3). De hecho este reglón es el de mejor apreciación por el estudiantado de todos los que se consideraron en el avalúo.

## 10. Recursos del Aprendizaje

---

### 10.1 Información Tecnológica

Los departamentos de Ingeniería Eléctrica y Computadora y de Matemáticas tienen sobre 700 computadoras de diferentes plataformas conectadas a la red del recinto. Estas computadoras se encuentran ubicadas en laboratorios, oficinas administrativas y oficinas de profesores/as. En adición, el estudiantado y el profesorado tienen acceso a recursos de computación mediante la red inalámbrica del RUM. Los laboratorios asociados al programa mantienen programados apropiados para atender las necesidades académicas y de investigación. Además, el Programa mantiene dos salas con espacios de trabajo para sus estudiantes. En algunos laboratorios algunos equipos han alcanzado su vida útil y necesitan reemplazo.

El Programa cuenta con dos sistemas de video conferencia que se utilizan para ofrecer cursos a distancia, realizar reuniones y ofrecer conferencias. Uno de los equipos está ubicado en el salón 203 de Stefani y el otro en el salón 201 del CID.

Por la naturaleza de los programas de computación de los departamentos de Matemáticas y de Ingeniería Eléctrica y Computadoras tanto el estudiantado como el profesorado hacen uso intenso de las tecnologías de información para fines académicos y de investigación. Los niveles de destreza del estudiantado y el profesorado en general son avanzados. Sin lugar a dudas el uso de tecnologías de información en estos dos departamentos no tiene paralelo en ningún otro departamento de la Universidad de Puerto Rico.

### 10.2 Recursos de Informática

Como se indicó en la sección anterior los departamentos de Matemáticas e Ingeniería Eléctrica y Computadoras cuentan con recursos de informática para ofrecer los cursos del programa y realizar la labor de investigación. Sin embargo, algunos equipos han alcanzado su vida útil y necesitan reemplazo.

### 10.3 Recursos Bibliográficos

CRCnetBASE

## 11. Divulgación y Servicio

---

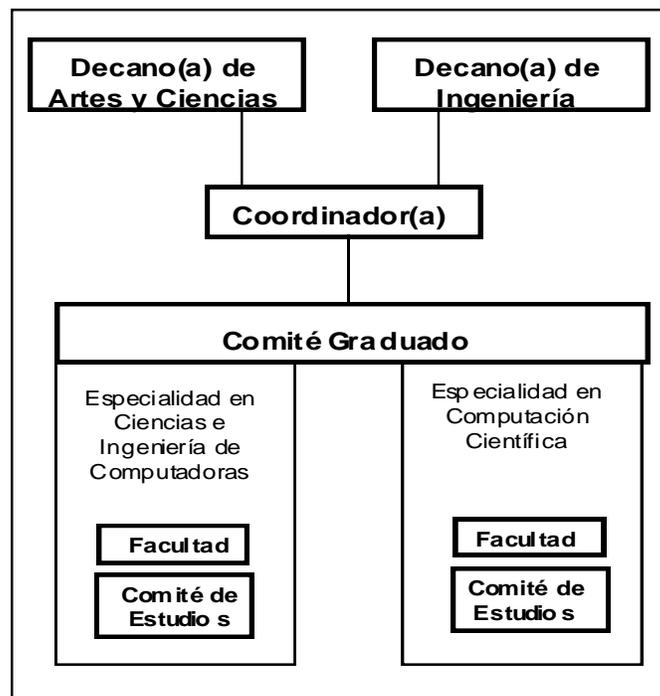
El programa no tiene un proyecto formal de interacción con la comunidad. Sin embargo, algunos/as profesores del programa han participado en proyectos del Instituto de las Comunidades del RUM.

## 12. Operación del Programa y Efectividad

---

### 12.1 Estructura Administrativa del Programa

En la Figura 12.1 se muestra la estructura administrativa del Programa. A continuación se describen las funciones y composición de los diferentes componentes de esta organización.



**Figura 12.1 Organización Administrativa del Programa Doctoral en Ciencias e Ingeniería de la Información y la Computación.**

Los/Las Decanos(as) de Artes y Ciencias e Ingeniería son supervisores inmediatos del Coordinador(a) del Programa. En común acuerdo y en consulta con el Comité Graduado del Programa tiene la prerrogativa de seleccionar al Coordinador(a) del Programa.

El Coordinador(a) está encargado(a) de la administración del Programa. Entre sus funciones principales se encuentran:

- Presidir el Comité Graduado y ser miembro(a) del Consejo Graduado
- Implantar planes estratégicos del Programa.
- Coordinar el ofrecimiento de cursos del Programa conjuntamente con los/las directores(as) de los departamentos de Ingeniería Eléctrica y Computadoras y de Matemáticas.
- Coordinar la participación de profesores/as de otros recintos en el programa,
- Orientar al estudiantado sobre asuntos académicos, de investigación y ayudas económicas.
- Informarse sobre nuevas iniciativas en el campo de la computación dentro y fuera de la Universidad de Puerto Rico.

- Supervisar el desarrollo del Programa.

El/la Coordinador(a) es recomendado por el Comité Graduado del Programa Doctoral y es designado y responderá a los/las decanos(as) de Ingeniería y de Artes y Ciencias. La posición de Coordinador tiene una carga administrativa y un diferencial de salario equivalente al de un(a) director(a) asociado(a) departamental. Para descargar sus responsabilidades el/la Coordinador(a) contará con el apoyo de un oficial administrativo y una secretaria administrativa.

El Coordinador del programa no supervisa a la facultad del programa. Esta función corresponde al director(a) del departamento al cual el/la profesor(a) está adscrito.

El Comité Graduado está integrado por 4 profesores(as) elegidos(as) por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras y 4 profesores(as) elegidos por el Departamento de Matemáticas. Se requiere que al menos uno(a) de los/las representantes de cada departamento pertenezca al Comité Graduado de ese departamento. Las funciones principales de este comité son:

- Revisar y aprobar los requisitos generales de admisión al Programa.
- Revisar y aprobar los cursos que componen el núcleo de cursos medulares.
- Evaluar y hacer recomendaciones sobre solicitudes de admisión y traslado de estudiantes a las Especialidades del Programa.
- Establecer los requisitos específicos de admisión o traslado a las Especialidades.
- Evaluar y aprobar la incorporación de nuevos cursos graduados a las Especialidades.
- Evaluar y hacer recomendaciones sobre la incorporación de nuevas Especialidades del Programa.
- Preparar y administrar el Examen de Calificador.
- Establecer los criterios de selección de la facultad bonafide del programa
- Supervisar el desarrollo y sostenibilidad del Programa.

## **12.2 Procesos de Toma de decisiones**

La toma de decisiones sobre el programa se lleva a cabo en tres niveles (Coordinador(a), Comité Graduado del Programa, Departamentos). La mayoría de las decisiones administrativas son delegadas al Coordinador. Estas son mayormente de índole operacional que incluyen entre otras acciones de personal, infraestructura, facilidades, recursos, planificación, presupuesto y asuntos académicos de tipo administrativo.

A nivel de Comité Graduado del Programa se toman decisiones académicas relacionadas con cambios curriculares, admisión de estudiantes, preparación y corrección de Exámenes Calificadores y convalidación de cursos entre otras. En el Comité también se toman decisiones sobre planes estratégicos, avalúo, desarrollo del Programa y acciones de reclutamiento de personal docente. Las decisiones se toman por consenso o por mayoría de votos en el Comité. Las decisiones que envuelven cambios curriculares mayores, planes estratégicos y avalúo son elevadas a la consideración de las facultades de los Departamentos de Matemáticas e Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Las decisiones referentes a acciones de reclutamiento de personal docente son elevadas al Comité de Personal del departamento correspondiente. Las decisiones tomadas a nivel departamental que requieran aprobación de instancias superiores serán elevadas a estas según el uso y costumbre.

## **12.3 Procesos para Garantizar Participación de Estudiantes y Facultad**

El estudiantado toma parte en la toma de decisiones cuando se tratan de decisiones relacionadas con revisiones curriculares. Su participación se canaliza mediante un representante estudiantil en el subcomité del Comité Graduado que trabaja en la revisión curricular.

El profesorado se envuelve en la toma de decisiones como miembros del Comité Graduado del Programa y a través de las reuniones departamentales en que se ventilen asuntos del Programa.

## **12.4 Perfil de Gerentes Académicos**

El Coordinador del Programa es Catedrático del Departamento de Ingeniería Eléctrica con 23 años de servicio. Posee un Doctorado en Filosofía en Ingeniería Eléctrica con especialidad en Arquitectura de Computadoras. En su departamento dicta el curso medular de Arquitectura y cursos de interacción humano computadoras. Tiene más de 15 años de experiencia administrando proyectos y centros de investigación. Ha sido PI o CoPI de más de 10 proyectos de investigación que han allegado sobre siete millones de dólares al RUM. Tiene 20 publicaciones de investigación arbitradas en el campo de interacción humano computadoras. Ha organizado innumerables sesiones de posters de investigación locales e inter universitarias. Pertenece al Comité Ejecutivo de la alianza "Computing Alliance of Hispanic Serving Institutions" (CAHSI, por sus siglas en inglés). Ha sido co-autor de las propuestas de los programas académicos de Maestría en Ingeniería de Computadoras y del Programa Doctoral CISE que es objeto de esta evaluación.

La preparación y experiencia profesional del Coordinador lo capacitan apropiadamente para contribuir al logro de las metas y objetivos del programa ya que son afines con las responsabilidades y prerrogativas del puesto.

## **12.5 Atención de Reclamos de Estudiantes, Facultad y Otros Sectores**

Los reclamos de los/las estudiantes se canalizan mediante reuniones semestrales entre el Coordinador y el estudiantado. En estas reuniones los/las estudiantes expresan sus preocupaciones y necesidades. El Coordinador toma nota de las mismas, atiende las que están a su alcance resolver y canaliza las otras.

Los reclamos del profesorado se canalizan y se atienden a través de reuniones departamentales, reuniones del comité graduado y comunicaciones con el Coordinador del Programa.

## **12.6 Procedimiento de Reclutamiento y Evaluación del Personal Administrativo**

El reclutamiento del personal administrativo se lleva a cabo siguiendo las normas y procedimientos de reclutamiento de personal administrativo del RUM. Esto conlleva la apertura de una convocatoria para el puesto y el establecimiento de un registro de candidatas/os. El Coordinador entrevista candidatas/os de ese registro, selecciona el/la candidato/a para el puesto y recomienda la persona seleccionada al Director(a) del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras. Este a su vez encamina el nombramiento por las instancias establecidas para la contratación de personal administrativo.

## **12.7 Desarrollo Profesional del Personal Administrativo**

Debido a la situación presupuestaria estrecha que confronta la universidad y a las limitaciones presupuestarias que ha enfrentado el Programa (ver sección 13), actualmente no se cuenta con un programa efectivo de desarrollo profesional del personal administrativo. Sin embargo, en la medida que ha sido posible, el personal administrativo ha tenido la oportunidad de asistir a actividades de desarrollo profesional como los talleres que ofrece anualmente la Sociedad de Administradores de Investigación (SAI). Se espera que una vez se establezca la situación presupuestaria del programa se pueda establecer un programa formal para el desarrollo del personal administrativo.

### 13. Aspectos Fiscales

Para lograr las metas y objetivos del programa se requiere de una infraestructura adecuada, recursos tecnológicos, tecnologías de información, materiales y equipos, recursos bibliotecarios, asistencia económica para el estudiantado, personal docente y personal de apoyo. En la tabla 13.1 se presenta el presupuesto asignado al Programa durante los pasados seis años. Este presupuesto cubre cabalmente los renglones de personal docente y no docente, viajes, recursos bibliotecarios y ayudantías. Sin embargo, el presupuesto asignado a equipos se ha experimentado una reducción dramática. En el presupuesto aprobado por la Junta de Síndicos mediante la Certificación 176 (1999-2000) se asigna una cantidad recurrente de \$200,000 para adquisición equipos, reemplazos y mantenimiento. Como se puede notar en la tabla 13.1 el presupuesto asignado al programa siempre ha estado por debajo de \$20,000 lo cual es menos del 10% del presupuesto original. Sin lugar a dudas, esto afecta el mantenimiento de una infraestructura computacional adecuada ya que los equipos de algunos laboratorios ya han alcanzado su vida útil y requieren un pronto reemplazo.

**Tabla 13.1. Presupuesto Asignado al Programa en los Pasados 6 Años**

Renglón	Año Fiscal					
	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10
Personal docente						
Personal Administrativo						
Beneficios marginales						
Ayudantías	25,000	28,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Viajes	15,000	11,000	6,000	7,000	4,000	
Materiales	5,000	18,000	7,000	14,000	13,000	
Equipo	15,000	6,000	4,000	19,000	13,000	
Recursos bibliotecarios	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000	11,000
<b>Totales</b>						

La reducción presupuestaria del programa comenzó a evidenciarse a partir del año fiscal 2004-2005. Desde entonces el Programa recibe un presupuesto menor al que originalmente se le asignó a través del Decanato de Ingeniería mediante la Certificación 176 de la Junta de Síndicos. La oficina de presupuesto del RUM recibe anualmente de la Administración Central de la Universidad de Puerto Rico una partida presupuestaria específicamente para el Programa Doctoral CISE según se indica en la tabla 13.2. Esta partida es mayor que la que originalmente se asignó al Programa mediante la Certificación 176 debido a que envuelve una asignación adicional por conceptos de aumentos de sueldo y beneficios marginales aprobados por la Junta de Síndicos. Aunque con esta partida se cubren todas las necesidades presupuestarias para el personal docente y administrativo del programa, el sobrante no llega en su totalidad al Programa. Parte del dinero que no llega son salarios asignados a plazas docentes que se encuentran vacantes. Este dinero es retenido por rectoría en los últimos años debido a una política de control de plazas establecida por esta oficina. Sin embargo, aún tomando en cuenta esta partida retenida por rectoría, un análisis preliminar apunta a una deficiencia presupuestaria de aproximadamente \$100,000. Desde que se identificó esta situación al comienzo de sus funciones el Coordinador del Programa solicitó una investigación al Decanato de Ingeniería. Por diversas razones esta investigación se ha extendido hasta el presente. El Decano Interino de Ingeniería se encuentra realizando gestiones para esclarecer la deficiencia presupuestaria.

**Tabla 13.2. Presupuesto Asignado al Programa vs. Presupuesto Recibido de Administración Central en los Pasados 6 Años**

Año Fiscal
------------

<b>Reglón</b>	<b>04-05</b>	<b>05-06</b>	<b>06-07</b>	<b>07-08</b>	<b>08-09</b>	<b>09-10</b>
<b>Recibido de AC UPR</b>	695,658	715,566	920,901	961,405	901,861	
<b>Asignado al Programa</b>						

Aparte del presupuesto asignado al Programa del fondo general de la Universidad de Puerto Rico el Programa se beneficia de las dádivas de investigación adquiridas por su facultad. Mediante estas dádivas se reciben fondos para adecuar tecnológicamente laboratorios de investigación, proveer ayudantía de investigación, proveer materiales de investigación, organizar y promover actividades de diseminación de investigación, costear publicaciones y proveer salarios a profesores/as y personal de apoyo.

En los Departamentos de Matemáticas e Ingeniería Eléctrica y Computadoras se proveen ayudantías de cátedra a algunos estudiantes del programa. En adición un grupo de estudiantes del programa son subvencionados con becas de programas como AGEP y IGERT.

## 14. Instalaciones, Laboratorios y Equipos Auxiliares a la Docencia

---

El Departamento de Matemáticas cuenta con 15 salones de clase (7 con aire acondicionado), un anfiteatro para 60 personas y 35 oficinas de profesores/as. El Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computadoras cuenta con 8 salones con aire acondicionado y sistema de proyección de computadoras y 52 oficinas de profesores/as. Estas facilidades permiten ofrecer los cursos del Programa sin mayores problemas de espacio.

El Programa cuenta con una sala para estudiantes doctorales en el ático del CID con 12 cubículos equipados con computadoras. El programa cuenta además con una sala en el edificio Monzón con capacidad para 6 estudiantes doctorales.

La mayoría de la actividad investigativa del programa se realiza en los laboratorios de investigación que se indican a continuación:

***Computational and Statistical Learning Lab*** - Este laboratorio es dedicado a investigaciones en las áreas de minería de datos, aprendizaje de máquina, bioinformática y reconocimiento de patrones.

***Advanced Data Management Lab*** – Este laboratorio es dedicado a investigaciones de bases de datos.

***Automated Information Processing*** – Este laboratorio es dedicado a investigaciones sobre el desarrollo de herramientas y técnicas para la adquisición, representación y procesamiento de arreglos distribuidos de sensores.

***Parallel and Distributed Computing*** – Este laboratorio es dedicado sistemas paralelos y distribuidos, “grid computing” y computación de alto rendimiento.

***Integrated Circuits Design Laboratory*** - Este laboratorio es dedicado investigaciones relacionadas con circuitos integrados analógicos, digitales y de señales mixtas.

## 15. Fortalezas y Limitaciones del Programa

---

Las fortalezas principales del programa son:

1. Capacidad para producir profesionales capacitados en ciencias e ingeniería de la computación y la información para ayudar a suplir la demanda actual de este tipo de profesional en instituciones de educación superior del país.
2. Desarrollo y apoyo de una cultura de investigación que aporta descubrimientos de envergadura en áreas de ciencias e ingeniería de la computación y la información.
3. Capacidad para atraer y entrenar profesionales de diferentes disciplinas de las ciencias en áreas de ciencias e ingeniería de la computación y la información.
4. Facultad preparada y activa en investigación.

Las primeras dos fortalezas se deben en gran medida a la infraestructura de investigación que se ha desarrollado y la disponibilidad de facultad capacitada para ofrecer cursos del Programa, desarrollar investigación de envergadura y servir de consejeros/as de investigación. Para mantener estas dos fortalezas se necesita continuar allegando fondos externos de investigación y proveer salarios competitivos para continuar atrayendo facultad competente. Para mantener la tercera fortaleza se debe mantener un diseño curricular que permita una transición razonable a las disciplinas de ciencias e ingeniería de la computación y la información. La cuarta fortaleza se mantiene proveyendo descargas a la facultad para realizar sus labores investigativas y proveyendo salarios competitivos para atraer facultad competente.

Las limitaciones principales del programa son:

1. Disminución presupuestaria que pone en precario la renovación de la infraestructura computacional asociada con el programa.
2. Enfoque y experiencias con los Exámenes Calificadores que desmotiva la atracción de estudiantes al Programa.
3. Reducción en fondos externos mediante dádivas de investigación que afecta la capacidad para proveer ayudantías de investigación, adquisición de materiales y equipo, diseminación del trabajo de investigación y organización de actividades de investigación.

La primera limitación se puede resolver restaurando el presupuesto que corresponde al Programa. Se espera que esto ocurra una vez culmine la investigación sobre la porción del presupuesto asignado por administración Central que no está llegando al programa. La segunda limitación se puede resolver mediante un reenfoque del Examen Calificador. Una alternativa que es esbozada por el estudiantado y parte de la facultad es que este examen sea enfocado a las áreas de especialidad en vez de a los cursos medulares. El reenfoque del Examen Calificador se puede lograr mediante una revisión curricular. La tercera limitación corresponde a un fenómeno aparentemente general de reducción de fondos de investigación de agencias federales de Estados Unidos. La situación presentada por la tercera limitación podría resolverse mediante cambios en los programas federales de investigación. Sin embargo, a nivel local es imperante incrementar el número de propuestas que se generan. De contar con la totalidad del presupuesto asignado al Programa se puede adoptar un plan de estímulo para someter propuestas que provean apoyo para que la facultad entre en colaboración con colegas locales y externos.

## 16. Plan de Desarrollo

---

Para atender los aspectos identificados por la presente evaluación que limitan el desarrollo del programa y para lograr que el programa cuente con un desarrollo atemperado a las necesidades presentes y futuras se implementará el siguiente plan de acción:

Aspecto que atender	Líneas de acción	Fecha de Culminación
1. Resultados del avalúo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar factores que contribuyen a una apreciación de menos de “buena” en los renglones considerados en el avalúo.</li> <li>Desarrollar estrategias para mejorar la apreciación sobre estos renglones.</li> <li>Reevaluar los renglones</li> </ul>	30/abril/10 30/noviembre/10 30/abril/11
2. Revisión curricular	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de Comité ad hoc de Revisión Curricular</li> <li>Preparación de propuesta para consideración del Comité Graduado CISE</li> <li>Consideración de propuesta a nivel departamental</li> </ul>	31/agosto/10 30/noviembre/10 28/febrero/11
3. Reducción presupuestaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conclusión de investigación</li> <li>Ajuste de presupuesto</li> </ul>	31/marzo/10 1/julio/10
4. Disminución de fondos externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar estrategias</li> <li>Implementar estrategias</li> </ul>	30/abril/10 30/noviembre/10
5. Integración de nuevas especialidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auscultar interés de UPR- Río Piedras en desarrollar especialidad</li> <li>Solicitar creación de Comité de redacción de propuesta para nueva especialidad</li> <li>Consideración de propuesta en Comité Graduado CISE</li> <li>Consideración de propuesta en Departamentos de Matemáticas e Ingeniería Eléctrica y Computadoras</li> </ul>	21/agosto/10 31/agosto/10 31/enero/11 31/marzo/11

## **17. Otra Información Relevante al estado actual del Programa y sus Proyecciones**

---

Desde el establecimiento del Programa, facultad del Departamento de Ciencias de Cómputos del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico ha mostrado interés en desarrollar una especialidad adicional al programa. En el pasado se han realizado gestiones de parte de esta facultad de Río Piedras para lograr este objetivo. Por varias razones estos esfuerzo no culminaron en la implementación de dicha especialidad. Con la aprobación de este informe se consigna el interés de los constituyentes del Programa de considerar una propuesta proveniente del Departamento de Ciencias de Cómputos de UPR-Río Piedras. En la sección anterior se incluye esta iniciativa como parte del plan de acción del Programa.