

CERTIFICACIÓN NÚM. 84

AÑO ACADÉMICO 2006-2007

Yo, CARMEN I. RAFFUCCI, Secretaria del Senado Académico del Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico, CERTIFICO QUE:



El Senado Académico en su reunión extraordinaria celebrada el 25 de mayo de 2007 analizó el Punto Núm. 1- Consideración de las propuestas de revisión de bachillerato, según la Certificación Núm. 76, Año 2006-2007 del Senado Académico, y aprobó:

Senado Académico
Secretaría

*"La Propuesta de revisión curricular, según enmendada, del Bachillerato en **Ciencia de Cómputos** de la **Facultad de Ciencias Naturales**".*

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, expido la presente Certificación bajo el sello de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, a los veinticinco días del mes de mayo del año dos mil siete.

Carmen I. Raffucci
Carmen I. Raffucci
Secretaria del Senado

rema

Certifico Correcto:

Sonia Balet
Sonia Balet, Ph. D.
Rectora Interina





07 JUN -6 P 1:51

RECIBIDO
SENADO ACADÉMICO UPR
RECINTO DE RÍO PIEDRAS

**Propuesta de Revisión del Programa Subgraduado de
Ciencia de Cómputos
de la Facultad de Ciencias Naturales**

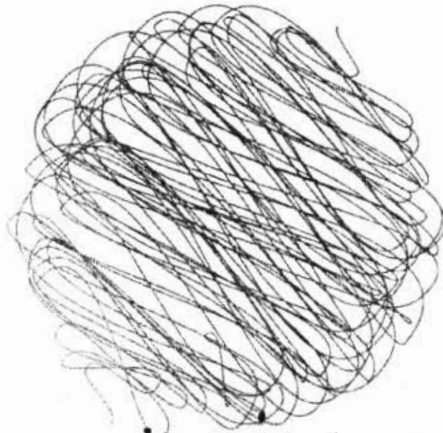
Aprobada por el Departamento el 13 de marzo de 2007

Presentada a la Facultad el 21 de marzo de 2007

Ratificada por la Facultad el 4 de mayo de 2007

Aprobada por el Comité de Asuntos Académicos el 10 de mayo de 2007

Aprobada por el Senado Académico el 25 de mayo de 2007



ciencia de
cómputos

Índice o Tabla de Contenido de la Propuesta

II. Introducción	4
<i>A. Nombre del programa y grados académicos a otorgarse</i>	<i>4</i>
<i>B. Descripción del programa</i>	<i>4</i>
<i>C. Modalidades no convencionales</i>	<i>4</i>
<i>D. Fecha de comienzo de la revisión</i>	<i>4</i>
<i>E. Duración del programa y tiempo máximo para completar el grado</i>	<i>4</i>
III. Acreditación profesional y requerimientos para la práctica profesional	4
<i>A. Acreditación profesional</i>	<i>4</i>
<i>B. Requerimientos para la práctica profesional</i>	<i>4</i>
IV. Justificación de los cambios a nivel de programa	8
V. Relación del programa y los cambios propuestos con la misión y la planificación institucional	10
<i>A. Relación con la misión y el Plan de Desarrollo de la UPR, la misión y planificación de la unidad</i>	<i>10</i>
VI. Marco conceptual del programa	10
<i>A. Misión</i>	<i>11</i>
<i>B. Metas</i>	<i>12</i>
<i>C. Objetivos</i>	<i>12</i>
<i>D. Perfil del egresado</i>	<i>13</i>
VII. Diseño Curricular	15
<i>A. Cambios propuestos al esquema del programa</i>	<i>15</i>
<i>B. Cursos que componen el currículo – actualmente y cuáles son los</i>	<i>17</i>
<i>C. cambios propuestos</i>	<i>17</i>
<i>D. Secuencia curricular propuesta para cumplir con la sección II. E</i>	<i>19</i>
<i>E. (Sin Pre Cálculo Aprobado)</i>	<i>19</i>
<i>F. (Con Pre Cálculo Aprobado)</i>	<i>20</i>

G. Coherencia y suficiencia curricular – alineación con el perfil del egresado del programa y del Recinto	21
H. Metodologías educativas	26
I. Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil	27
J. Prontuarios de los cursos	28
VIII. Admisión, matrícula y graduación	28
A. Requisitos de admisión	28
B. Proyección de matrícula	28
C. Requisitos académicos para otorgar el grado	29
IX. Facultad	29
A. Perfil de la facultad	29
B. Plan de reclutamiento y desarrollo profesional de la facultad	30
X. Administración del programa – Organigrama	32
XI. Recursos de la Información	32
XII. Infraestructura para la enseñanza, la investigación y el servicio	36
A. Instalaciones, laboratorios y equipos de apoyo a la docencia	36
XIII. Servicios al estudiante	37
A. Sistemas de servicio y apoyo al estudiante, según apliquen	37
XIV. Presupuesto	38
XV. Plan de Avalúo y de Evaluación de Programas	38

II. Introducción

A. Nombre del programa y grados académicos a otorgarse

Bachillerato en Ciencia de Cómputos (Bachelor of Computer Science) del Departamento de Ciencia de Cómputos de la Facultad de Ciencias Naturales.

B. Descripción del programa

El grado a otorgarse no cambia ni se añaden grados.

C. Modalidades no convencionales

No aplica

D. Fecha de comienzo de la revisión

Agosto 2007

E. Duración del programa y tiempo máximo para completar el grado

El programa se completa en cuatro años y el tiempo máximo son 10 años (acorde con Circular número 7 del 6 de julio de 1987 del Decanato de Asuntos Académicos del Recinto de Río Piedras).

III. Acreditación profesional y requerimientos para la práctica profesional

La agencia acreditadora ABET, Inc., está formada por diferentes asociaciones profesionales del área. Específicamente en la ciencia de cómputos participan la IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers) y la ACM (Association for Computer Machinery). De esta forma ABET, a través de estas asociaciones establece los requerimientos para la practica profesional.

A. Acreditación profesional

[ABET](#), Inc.

B. Requerimientos para la práctica profesional

A continuación se presentan los estándares de la acreditadora.

[ABET 2007-2008 Computing Accreditation Criteria](#)

Objectives and Assessments

Intent

The program has documented, measurable objectives, including expected outcomes for graduates. The program regularly assesses its progress against its objectives and

uses the results of the assessments to identify program improvements and to modify the program's objectives.

Standards

- I-1. The program must have documented, measurable objectives.
- I-2. The program's objectives must include expected outcomes for graduating students.
- I-3. Data relative to the objectives must be routinely collected and documented, and used in program assessments.
- I-4. The extent to which each program objective is being met must be periodically assessed.
- I-5. The results of the program's periodic assessments must be used to help identify opportunities for program improvement.
- I-6. The results of the program's assessments and the actions taken based on the results must be documented.

Student Support

Intent

Students can complete the program in a reasonable amount of time. Students have ample opportunity to interact with their instructors. Students are offered timely guidance and advice about the program's requirements and their career alternatives. Students who graduate the program meet all program requirements.

Standards

- II-1. Courses must be offered with sufficient frequency for students to complete the program in a timely manner.
- II-2. Computer science courses must be structured to ensure effective interaction between faculty/teaching assistants and students in lower division courses and between faculty and students in upper division courses.
- II-3. Guidance on how to complete the program must be available to all students.
- II-4. Students must have access to qualified advising when they need to make course decisions and career choices.
- II-5. There must be established standards and procedures to ensure that graduates meet the requirements of the program.

Faculty

Intent

Faculty members are current and active in the discipline and have the necessary technical breadth and depth to support a modern computer science program. There are enough faculty members to provide continuity and stability, to cover the curriculum reasonably, and to allow an appropriate mix of teaching and scholarly activity.

Standards

- III-1. There must be enough full-time faculty members with primary commitment to the program to provide continuity and stability.
- III-2. Full-time faculty members must oversee all course work.

- III-3. Full-time faculty members must cover most of the total classroom instruction.
- III-4. The interests and qualifications of the faculty members must be sufficient to teach the courses and to plan and modify the courses and curriculum.
- III-5. All faculty members must remain current in the discipline.
- III-6. All faculty members must have a level of competence that would normally be obtained through graduate work in computer science.
- III-7. Some full-time faculty members must have a Ph.D. in computer science.
- III-8. All full-time faculty members must have sufficient time for scholarly activities and professional development.
- III-9. Advising duties must be a recognized part of faculty members' workloads.

Curriculum

Intent

The curriculum is consistent with the program's documented objectives. It combines technical requirements with general education requirements and electives to prepare students for a professional career in the computer field, for further study in computer science, and for functioning in modern society. The technical requirements include up-to-date coverage of basic and advanced topics in computer science as well as an emphasis on science and mathematics.

Standards

Curriculum standards are specified in terms of semester hours of study. Thirty semester hours generally constitutes one year of full-time study and is equivalent to 45 quarter hours. A course or a specific part of a course can only be applied toward one standard.

General

- IV-1. The curriculum must include at least 40 semester hours of up-to-date study in computer science topics.
- IV-2. The curriculum must contain at least 30 semester hours of study in mathematics and science as specified below under Mathematics and Science.
- IV-3. The curriculum must include at least 30 semester hours of study in humanities, social sciences, arts and other disciplines that serve to broaden the background of the student.
- IV-4. The curriculum must be consistent with the documented objectives of the program.

Computer Science

- IV-5. All students must take a broad-based core of fundamental computer science material consisting of at least 16 semester hours.
- IV-6. The core materials must provide basic coverage of algorithms, data structures, software design, concepts of programming languages, and computer organization and architecture.
- IV-7. Theoretical foundations, problem analysis, and solution design must be stressed within the program's core materials.
- IV-8. Students must be exposed to a variety of programming languages and systems and must become proficient in at least one higher-level language.

IV-9. All students must take at least 16 semester hours of advanced course work in computer science that provides breadth and builds on the core to provide depth.

Mathematics and Science

IV-10. The curriculum must include at least 15 semester hours of mathematics.

IV-11. Course work in mathematics must include discrete mathematics and might include courses in areas such as statistics, calculus, linear algebra, numerical methods, number theory, geometry, or symbolic logic.

IV-12. The curriculum must include at least 12 semester hours of science.

IV-13. Course work in science must include the equivalent of a two-semester sequence in a laboratory science for science or engineering majors.

IV-14. Science course work additional to that specified in Standard IV-13 must be in science courses or courses that enhance the student's ability to apply the scientific method.

Additional Areas of Study

IV-15. The oral communications skills of the student must be developed and applied in the program.

IV-16. The written communications skills of the student must be developed and applied in the program.

IV-17. There must be sufficient coverage of social and ethical implications of computing to give students an understanding of a broad range of issues in this area.

Explicación.

De acuerdo al Estándar IV-1 el currículo debe contener 40 créditos en Ciencia de Computos, además el Estándar IV-5, establece 16 créditos en cursos de Ciencia de Computos básico y el Estándar IV-9 establece 16 créditos de Ciencia de Computos Avanzados. En este momento, nuestro currículo contiene 42 créditos, de los cuales 12 créditos pueden ser en electivas en matemáticas; por lo tanto, esto permitiría que el estudiante terminara graduándose con sólo 30 créditos en Ciencia de Computos. Para resolver esta situación, hemos separado 9 créditos de electivas dirigidas específicamente en Ciencia de Computos y 6 créditos específicamente en Matemáticas.

De todas maneras el currículo actual establece sólo 15 créditos en Ciencia de Computos básico, por lo cual presentamos un curso introductorio prerrequisito para el curso de programación que cuenta con 3 créditos poniendo de esta forma en 18 créditos. De todas maneras, con el propósito de fortalecer la investigación subgraduada presentamos 3 créditos en investigación de Ciencia de Computos lo que llevaría a 21 créditos en los cursos fundamen-

tales de Ciencia de Cómputos. Además, al momento el estudiante podría graduarse con sólo 15 créditos en cursos avanzados en Ciencia de Cómputos, pero al establecer los 9 créditos electivos en Ciencia de Cómputos avanzado este número sube a 24. De esta forma, logramos 45 créditos en Ciencia de Cómputos lo que nos pone en muy buena posición de acuerdo a los estándares antes mencionados.

Por otra parte, el Estándar IV-10 establece un mínimo de 15 créditos en matemáticas y el Estándar IV-11 que debe incluir matemática discreta y áreas como estadística, cálculo, álgebra lineal, métodos numéricos, geometría, lógica simbólica, teoría de números y probabilidad. En este momento, el Programa cuenta con 18 créditos, sin embargo no cuenta con el curso de matemática discreta y las matemáticas listadas podrían ser tomadas como electivas dirigidas, pero no necesariamente. Para subsanar esta situación, establecimos 6 créditos en matemáticas entre los cursos de análisis numéricos, probabilidad y álgebra lineal. De esta forma y eliminando el cálculo III como requisito, dado que no está especificado dentro de la lista de la acreditadora, obtenemos un total de 20 créditos en matemáticas lo que nos permite completar con facilidad el requisito mencionado. Además, los Estándares IV-12, 13 y 14 establecen un mínimo de 12 créditos en ciencias que deben incluir el equivalente a dos semestres de una ciencia con laboratorio. Estamos cumpliendo con este requisito, ya que tenemos 8 créditos de una ciencia con laboratorio y 6 créditos adicionales para lograr un total de 14 créditos en ciencias.

IV. Justificación de los cambios a nivel de programa

En los últimos años se ha visto que la Ciencia de Cómputos está jugando un rol muy importante comparable con el que ha tenido la matemática desde el siglo XVII. De esta forma, está proveyendo una infraestructura formal y ordenada para otras ciencias. De modo que, los estudiantes de Ciencia de Cómputos tienen que poder funcionar en un mundo multidisciplinario. Para estimular esto, estamos proveyendo la oportunidad de que el estudiante luego que tome una secuencia de un año completo de una ciencia con laboratorio, pueda escoger 6 créditos de otra ciencia incluyendo cursos más avanzados en la ciencia en que tomó el curso con laboratorio. De todas formas, el estudiante podría escoger también otra ciencia incluyendo las ciencias sociales, lo que les permite establecer conexiones con estas otras ciencias y desarrollar la capacidad multidisciplinaria antes mencionada.

El Departamento de Ciencia de Cómputos de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras se fundó en el 2003. Actualmente ofrece un programa de Bachillerato. El Departamento es parte de la Facultad de Ciencias Naturales.

En el año académico 2001-2002 la Facultad de Ciencias Naturales recibió apoyo de la Oficina de la Presidencia a una propuesta dirigida a la innovación académica (IRA) al revisar el programa de bachillerato. Desde ese momento el Programa subgraduado de Ciencia de Cómputos inició su proceso de reflexión y auto evaluación de sus ofrecimientos. Este proceso se enriqueció con los trabajos que estamos realizando por obtener acreditación de ABET, además de la auto evaluación que se lleva a cabo bajo la dirección del Comité Institucional de Evaluación de Programas Académicos (CIEPA) de la Oficina de Planificación Académica (OPA) del Decanato de Asuntos Académicos.

El proceso de revisión del bachillerato, junto a la auto evaluación del programa de Ciencia de Cómputos y el proceso de acreditación, nos ha permitido reflexionar sobre las debilidades, fortalezas y áreas de crecimiento del programa y así presentar una propuesta para su revisión.

Fortalezas:

- Los estudiantes aceptados cuentan con un índice académico sobresaliente y un IGS alto.
- El cuerpo de profesores tiene una buena preparación académica y es productivo en la publicación de artículos, desarrollo de propuestas, y en el mejoramiento de la enseñanza.

Áreas a mejorar:

- El currículo necesita cambios para alinearlos con las exigencias de la acreditadora.
- Falta de personal docente.
- Falta de espacios administrativos, académicos y de investigación.
- Falta de programa graduado.

V. Relación del programa y los cambios propuestos con la misión y la planificación institucional

A. Relación con la misión y el Plan de Desarrollo de la UPR, la misión y planificación de la unidad

La misión de nuestro programa está muy a tono con la misión del Recinto y con el Plan 2016 sobre todo en la meta de desarrollar programas innovadores y pertinentes de investigación. Con los cambios propuestos, fortalecemos la investigación subgraduada, se establece una flexibilidad que le permite a nuestros estudiantes conexiones interdisciplinarias con otras ciencias poniéndolo a tono con las necesidades actuales de nuestra área. Además, continúa desarrollando la curiosidad intelectual, la capacidad crítica sobre todo el aprendizaje continuo en nuestros estudiantes y fortalece las capacidades para el estudio independiente y la investigación. Además, estamos inmersos en el proceso de acreditación lo que nos obliga a reclutar profesores de alta calidad que además sean investigadores. Para esto hemos publicado las convocatorias para las plazas a ser llenadas en las revistas más prestigiosas del área.

Vale mencionar que reclutamos estudiantes con muy alto IGS, en este momento contamos con 112 estudiantes con un IGS promedio de 324. Nuestros egresados tienen un IGS promedio de 335 y 55% de ellos han entrado a hacer estudios graduados tanto en programas locales como en los Estados Unidos. De más esta decir que nuestros estudiantes desarrollan destrezas en tecnología superiores a la gran mayoría de los programas en Puerto Rico ya que desde que entran están inmersos en una cultura tecnológica tanto en los cursos como en las actividades extra curriculares generadas tanto por el Departamento como por la Asociación de Estudiantes de Ciencia de Cómputos.

VI. Marco conceptual del programa

La revisión curricular de nuestro programa, comenzó alrededor de cuatro años. En aquel momento, aprovechamos la oportunidad para considerar nuestra oferta comparándola con los requisitos de la práctica profesional, los cambios en disciplinas y las necesidades de nuestros estudiantes. Para esto, nos reunimos con varios de nuestros constituyentes incluyendo estudiantes subgraduados y estudiantes egresados. Entre estos últimos estaban estu-

diantes que están realizando estudios graduados y estudiantes egresados que trabajan en la industria. Además, consideramos importante revisar los requisitos de la acreditadora ABET, que aunque en ese momento no teníamos las miras puestas en la acreditación, entendíamos que era la organización que establecía los requisitos para la práctica profesional. Luego de varias reuniones que incluyeron reuniones sólo del Departamento y los facultativos, se comenzó a revisar el currículo. Identificamos las fortalezas sobretudo en la oferta de cursos de alto nivel en las ciencias de cómputos, sin embargo detectamos debilidades en los cursos básicos.

Además, corroboramos lo que consideramos obvio: la necesidad de aumentar el número de facultativo en nuestro Departamento para poder cubrir la oferta de cursos. Como parte del desarrollo de la investigación, estamos exigiendo que todos nuestros profesores realicen investigación logrando de esta manera que nuestros docentes se mantengan a la vanguardia en sus áreas de especialización. De esta forma, detectamos la necesidad de por lo menos nueve profesores en nuestro Departamento. Como parte de este proceso, hemos obtenido dos plazas que van a ser cubiertas en agosto 2007 y, además hemos conseguido dos profesores adicionales provenientes de otros departamentos y otros recintos. Logrando así, la meta inicial en el plan de siete docentes en nuestro Departamento.

Como parte del proceso de la revisión, el Departamento participó de la autoevaluación coordinada por CIEPA. Con esta actividad, se revisaron la visión, misión y el perfil del egresado atemperándolo con los hallazgos de nuestra investigación de las necesidades actuales de nuestra área y con el perfil del egresado del Recinto. Basándonos en las especificaciones de la agencia acreditadora pudimos lograr un grado de flexibilidad en los cursos de ciencias y en la cantidad de créditos de electivas dirigidas de Ciencia de Cómputos y Matemáticas.

A. Misión

No hay cambios

Un Departamento de Ciencia de Cómputos con énfasis en la investigación y los estudios avanzado en la materia. Dicho programa, preparará profesionales en Ciencia de Cómputos a la vez que capacitará estudiantes para continuar estudios graduados en otras instituciones universitarias. Concurrentemente, el Programa permitirá el desarrollo de proyectos de investigación en todas las áreas de Ciencia de Cómputos (e.g. programación de sistemas,

teoría de computación, arquitectura de computadoras, etc.) y fomentara las investigaciones interdisciplinarias. Esta filosofía de triple propósito (i.e. académico, investigativo y profesional) está muy a tono con las necesidades actuales de Puerto Rico y el mundo.

B. Metas

No hay cambios

1. Preparar estudiantes para que puedan proseguir exitosamente estudios graduados y por lo tanto en la investigación.
2. Preparar estudiantes para que puedan trabajar en áreas de tecnología en las diferentes industrias en Puerto Rico.
3. Preparar estudiantes que sirvan como profesores e investigadores en instituciones de educación superior.
4. Ser alternativa para suplir las necesidades computacionales de las demás ramas de las ciencias tanto en nuestra Facultad y nuestro Recinto como en el resto del país.
5. Ser alternativa para suplir las necesidades computacionales de industrias en Puerto Rico.
6. Participar activamente en el desarrollo de conocimiento y tecnología en áreas de la Ciencia de Cómputos .

C. Objetivos

No hay cambios

1. Ofrecer un conjunto de cursos dirigidos a desarrollar en el estudiante la curiosidad intelectual, la habilidad creativa y hábito de estudio independiente.
2. Proveer la oportunidad de que el estudiante participe en proyectos de investigación, entrenamiento de verano, seminarios, experiencias de trabajo, participación en congresos, intercambio de estudiantes y proyectos creativos.
3. Promover la ética en la profesión en los cursos o en otras actividades académicas, tales como: conferencias, orientaciones y seminarios.
4. Proveer oportunidades para que el estudiante participe en trabajos colaborativos y desarrolle su liderato y destrezas de trabajo en grupo.

5. Proveer cursos, mentoría, participación en proyectos de investigación y otras actividades para los estudiantes interesados en proseguir estudios graduados en ciencia de cómputos.
6. Promocionar nuestro programa de bachillerato en matemáticas entre los estudiantes de escuela superior y de nuevo ingreso en y fuera de Puerto Rico, mediante publicaciones, orientaciones, anuncios e internet.
7. Proveer oportunidades a nuestros profesores para que se mantengan activos y al día en sus áreas de investigación.
8. Fomentar y facilitar a los profesores la obtención de fondos para desarrollar proyectos de investigación.
9. Fomentar y facilitar a los profesores el desarrollo de proyectos que respondan a las necesidades computacionales de la Universidad y de la industria.
10. Establecer relaciones con Universidades fuera de Puerto Rico.
11. Establecer relaciones con industrias en Puerto Rico.
12. Desarrollar y mantener un programa graduado que responda a las fortalezas de nuestros profesores así como a las necesidades de industrias e instituciones de educación superior en Puerto Rico.

D. Perfil del egresado

No hay cambios.

El estudiante egresado del Bachillerato en Ciencia de Cómputos posee las siguientes características:

1. Curiosidad intelectual.
2. Habilidad creativa y analítica.
3. Razonamiento lógico.
4. Capacidad para el estudio independiente.
5. Manejo del lenguaje matemático y capacidad de hacer pruebas elementales.
6. Capacidad para formular problemas de manera completa y concisa, presentar soluciones creativas y expresar soluciones de forma correcta y clara.
7. Comprensión de las diferentes formas de estructurar datos; árboles, listas, conjuntos, relaciones, grafos, etc.

8. Capacidad para desarrollar, analizar y evaluar algoritmos para resolver problemas o realizar tareas.
9. Capacidad para poner en software los algoritmos y estructuras de datos diseñadas.
10. Comprensión de las limitaciones de la computación, en específico la diferencia entre lo que intrínsecamente no se puede computar versus lo que se puede lograr mediante adelantos en la ciencia y la tecnología.
11. Comprensión del hardware desde la perspectiva del software, por ejemplo, el uso del procesador, de la memoria y de los discos de almacenaje, entre otros.
12. Comprensión de los métodos y algoritmos que se emplean para desarrollar interfaces entre las computadoras y los usuarios.
13. Entendimiento de diferentes paradigmas de programación y como las características de cada paradigma lo hacen apto para solucionar diferente tipos de problemas.
14. Entendimiento y curiosidad por la investigación en áreas de la ciencia de cómputos.
15. Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente.
16. Comprensión el efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad.
17. Capacidad de contextualizar los rápidos avances tecnológicos dentro del cuerpo de conocimiento fundamental del área.
18. Capacidad para redactar informes científicos y técnicos claros, efectivos y coherentes.
19. Liderazgo profesional en su área de trabajo, en su comunidad y en trabajos colaborativos en general.
20. Capacidad para localizar, evaluar, organizar y utilizar información.
21. Capacidad para comunicarse efectivamente tanto de forma oral como escrita en español e inglés.
22. Conocimiento y apreciación por la diversidad cultural.
23. Despliegue de una conducta ética en el ejercicio de sus estudios y su profesión, así como actitudes que honran y realzan la profesión.

VII. Diseño Curricular

A. Cambios propuestos al esquema del programa

Siguiendo las restricciones de la agencia acreditadora conseguimos establecer un grado de flexibilidad en los cursos de ciencia. Como mencionamos los estudiantes pueden escoger 6 créditos en una ciencia que quieran desarrollar como aplicación a la Ciencia de Cómputos. Además, los créditos de electivas dirigidas en Ciencia de Cómputos y Matemáticas aumenta de 12 a 15.

Siguiendo los parámetros de la agencia acreditadora sobre los fundamentos matemáticos para la Ciencia de Cómputos se exige un curso de Matemática Discreta y se cambia el requisito de Cálculo 3 por dos de tres cursos de matemáticas que antes eran electivas dirigidas. Siguiendo las recomendaciones de la agencia acreditadora se reducen los requisitos de 22 créditos de Ciencias Naturales a 14 créditos.

En los cursos de concentración se reduce el número de créditos electivos dirigidos de 12 a 9 pero se enfocan solo a los de nuestro campo (anteriormente se consideraban varios cursos de Matemáticas como electivas dirigidas).

Para mejorar el rendimiento de los estudiantes en los cursos de fundamento del programa (CCOM3033 y 3034) se añade un curso introductorio (pre-requisito) en la ciencia de cómputos. Esto como recomendación en los parámetros de la acreditadora. Para fomentar la investigación subgraduada se añaden dos seminarios de primer año de investigación. Además, se crea un curso de investigación que cualifica como electiva dirigida.

Cursos Nuevos

Requisitos

- Matemática Discreta (creado junto con el Departamento de Matemáticas)
- Estructuras fundamentales de la Ciencia de Cómputos
- 2 seminarios de investigación

Electivos en Ciencia de Cómputos

- Curso de investigación

- Redes de comunicación inalámbricas

Cursos que se ofrecían como temas

Electivos en Ciencia de Cómputos

- Redes de comunicación de computadoras
- Programación Paralela

A continuación un resumen de los cambios.

Requisitos en Educación General

Cursos nuevos que tendría que tomar con el nuevo currículo	Créditos	Cursos que no tendría que tomar al dejar de ser parte de los requisitos	Créditos
Arte	3	Un año de Ingles ó Español	6
Un año de Ciencias Naturales en Educación General	6	Un año de Humanidades	6
Total	9	Total	12

Requisitos de Facultad y Departamento

Cursos nuevos que tendría que tomar con el nuevo currículo	Créditos	Cursos que no tendría que tomar al dejar de ser parte de los requisitos	Créditos
Estructuras fundamentales de ccom	3	Un año de Ciencia	8
Seminario Subgraduado I	1	Cálculo 3	4
Seminario Subgraduado II	2		
Matemática Discreta	3		
Una electiva en CCOM ó MATE	3		
Total	12	Total	12

El total de créditos se reduce de 140 a 130 (en el caso que el estudiante escoja un curso de pensamiento lógico matemático diferente a cálculo su bachillerato tendrá tres créditos adicionales) . Se reducen 3 créditos de educación general, 4 de Pré-Cálculo y 3 de electivas libres.

B. Cursos que componen el currículo – actualmente y cuáles son los

cambios propuestos

	Programa actual	Programa revisado	Justificación
E d u c a c i ó n general	42 créditos (30.0%) •Humanidades (12 crds) •Ciencias Sociales (6 crds) •Español (12 crds) •Inglés (12 crds)	43 créditos (33.1%) •Español (6 crds) •Inglés (6 crds) •Literatura (6 crds) •Pensamiento Lógico Matemático o análisis cuantitativo- Cálculo 1 (4 crds) Una opción del Curso de Pensamiento Lógico Matemático o Análisis Cuantitativo de Educación General a nivel necesario para estudiantes de Ciencias Naturales •Ciencias Naturales (6 crds) •Ciencias Sociales (6 crds) •Humanidades (6 crds) •Artes (3 crds)	Ver justificación de la Revisión del Bachillerato a nivel del Recinto
Requisitos de facultad/ cambian a co-requisitos	44 créditos (31.4%) •Física 3011-3012 (6 crds) •Física 3013-3014 (Lab.) (2 crds) •Química 3001-3002 (8 crds) •Biología 3101-3102 (6 crds) •Pré-cálculo (4 crds) •Cálculo I (4 crds) •Cálculo II-Mate3152 (4 crds) •Cálculo III-Mate3153 (4 crds) •Álgebra Superior Mate4032 (3 crds) •Álgebra Aplicada Mate4080 (3 crds)	33 créditos (25.4%) •Matemática Discreta (3 crds) •Cálculo II Mate3152 (4 crds) •Álgebra Superior (3 crds) •Álgebra Aplicada (3 crds) •Dos entre las siguientes (6 créditos): •Análisis Numérico •Probabilidad •Álgebra Lineal •Una secuencia de un año en una de las ciencias naturales con laboratorio(8 créditos) •Dos curso adicionales en Ciencias (6 créditos)	•El nuevo esquema se adapta a la certeza que la ciencia de cómputos necesita un fundamento solido de matemáticas. Con esto y siguiendo los parámetros de la agencia acreditadora se añade el curso de matemáticas discreta y se cambia el requisito de Cálculo 3 por dos de tres cursos de matemáticas que antes eran electivas dirigidas. •Se ofrece la posibilidad de que el estudiante tome cursos de otras ciencias fuera de la Facultad de Ciencias Naturales, por ejemplo, finanzas ó economía. De esta forma el estudiante podrá combinar la ciencia de cómputos con el campo de la ciencia que más le interese ya sea dentro o fuera de las ciencias naturales.

Concentración o especialidad	42 créditos (30.0%) <ul style="list-style-type: none"> •CCOM3033 (3crds) •Estructura de Datos CCOM3034 (3 crds) •Lenguajes de Alto Nivel CCOM3029 (3 crds) •Ensambladores CCOM4016 (3crds) •Arquitectura del Computador CCOM4086 (3crds) •Sistemas Operativos CCOM4017 (3crds) •Manejo de Datos CCOM4027 (3 crds) •Análisis de Algoritmos CCOM5050 (3 crds) •Compiladores CCOM4087 (3 crds) •Teoría de la Computación CCOM5035 (3 crds) •12 créditos entre electivas de ccom (redes de computadoras, programación paralela, inteligencia artificial ó temas selectos) y selectas mates (álgebra lineal, análisis numérico, probabilidad, estadística ó ecuaciones diferenciales) 	45 créditos (34.6%) <ul style="list-style-type: none"> •Estructuras fundamentales de ccom CCOM3030 (3 crds) •CCOM3033 (3crds) •Seminario Subgraduado 1 CCOM3991 (1 crd) •Seminario Subgraduado 2 CCOM3992 (2 crds) •Estructura de Datos CCOM3034 (3 crds) •Lenguajes de Alto Nivel CCOM3029 (3 crds) •Ensambladores CCOM4016 (3crds) •Arquitectura del Computador CCOM4086 (3crds) •Sistemas Operativos CCOM4017 (3crds) •Manejo de Datos CCOM4027 (3 crds) •Análisis de Algoritmos CCOM5050 (3 crds) •Compiladores CCOM4087 (3 crds) •Teoría de la Computación CCOM5035 (3 crds) •3 electivas en ccom (9crds) 	<ul style="list-style-type: none"> •No se elimina ningún curso de concentración. •Se reduce el número de créditos electivos dirigidos pero se enfocan solo a los de nuestro campo. •Para mejor el rendimiento de los estudiantes en los cursos de fundamento del programa (CCOM3033 y 3034) se añade un curso introductorio (pre-requisito) en la ciencia de cómputos (Estructuras fundamentales de ccom). Esto como recomendación en los parámetros de la acreditadora. Para fomentar la investigación subgraduada se añaden dos seminarios de primer año. Además, se crea un curso de investigación que cualifica como electiva en ccom.
Cursos electivos	•12 créditos (8.6%)	•9 créditos (6.9%)	

C. Secuencia curricular propuesta para cumplir con la sección II. E
(Sin Pre Cálculo Aprobado)

1er año

<u>1er Semestre</u> 13	
Humanidades I	3 crs
Seminario Subgraduado I	1 crs
Pre Cálculo	0 crs
Arte	3 crs
Español I	3 crs
Ingles I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 18	
Humanidades II	3 crs
Seminario Subgraduado II	2 crs
Cálculo 1	4 crs
Estructuras fundamentales	3 crs
Español II	3 crs
Ingles II	3 crs

2do año

<u>1er Semestre</u> 16	
Matemática Discreta	3 crs
Ccom3033	3 crs
Cálculo 2	3 crs
Ciencia con Lab. I	4 crs
Ciencias Soc. I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 16	
Electiva Matemática I	3 crs
Estructura de Datos	3 crs
Álgebra Superior	3 crs
Ciencia con Lab. II	4 crs
Ciencias Soc. II	3 crs

3er año

<u>1er Semestre</u> 15	
Ensambladores	3 crs
Bases de datos	3 crs
Álgebra Aplicada	3 crs
Electiva Libre I	3 crs
Ciencia (no ccom ó mate) I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 15	
Arquitectura del Computador	3 crs
Lenguajes de Alto Nivel	3 crs
Análisis de Algoritmos	3 crs
Electiva Libre II	3 crs
Ciencia (no ccom ó mate) II	3 crs

4to año

<u>1er Semestre</u> 18	
Sistemas Operativos	3 crs
Teoría de la Computabilidad	3 crs
Literatura I	3 crs
Ciencias Natu. I	3 crs
Electiva Matemática II	3 crs
Otra Ccom I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 18	
Compiladores	3 crs
Electiva Libre III	3 crs
Literatura II	3 crs
Ciencias Natu. II	3 crs
Otra Ccom II	3 crs
Otra Ccom III	3 crs

(Con Pre Cálculo Aprobado)

1er año

<u>1er Semestre</u> 17	
Estructuras fundamentales	3 crs
Seminario Subgraduado I	1 crs
Cálculo 1	4 crs
Matemática Discreta	3 crs
Español I	3 crs
Ingles I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 18	
Ccom3033	3 crs
Seminario Subgraduado II	2 crs
Cálculo 2	4 crs
Arte	3 crs
Español II	3 crs
Ingles II	3 crs

2do año

<u>1er Semestre</u> 16	
Estructura de Datos	3 crs
Ensambladores	3 crs
Álgebra Superior	3 crs
Ciencia con Lab. I	4 crs
Humanidades I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 16	
Arquitectura del Computador	3 crs
Lenguajes de Alto Nivel	3 crs
Álgebra Aplicada	3 crs
Ciencia con Lab. II	4 crs
Humanidades II	3 crs

3er año

<u>1er Semestre</u> 15	
Sistemas Operativos	3 crs
Bases de datos	3 crs
Electiva Matemática I	3 crs
Ciencias Soc. I	3 crs
Ciencia (no ccom ó mate) I	3 crs

<u>2do Semestre</u> 15	
Análisis de Algoritmos	3 crs
Otra Ccom I	3 crs
Electiva Matemática II	3 crs
Ciencias Soc. II	3 crs
Ciencia (no ccom ó mate) II	3 crs

4to año

<u>1er Semestre</u> 18	
Teoría de la Computabilidad	3 crs
Otra Ccom II	3 crs
Literatura I	3 crs
Ciencias Natu. I	3 crs
Electiva Libre I	3 crs
Electiva Libre II	3 crs

<u>2do Semestre</u> 15	
Compiladores	3 crs
Otra Ccom III	3 crs
Literatura II	3 crs
Ciencias Natu. II	3 crs
Electiva Libre III	3 crs

D. Coherencia y suficiencia curricular – alineación con el perfil del egresado del programa y del Recinto

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
Habrá desarrollado capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica: y para encauzar el proceso de aprendizaje a lo largo de su vida.	<ul style="list-style-type: none"> •Habilidad creativa y analítica. •Capacidad para el estudio independiente •Capacidad para localizar, evaluar, organizar y utilizar información. •Interés por el conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Humanidades y Literatura •Seminarios subgraduado •Matemática Discreta •Álgebra Superior •Álgebra Aplicada •Probabilidad •Todos los cursos de concentración 	<ul style="list-style-type: none"> •Presentaciones orales y escritas, además de creación de pósters en los Seminarios subgraduados. •Trabajos para entregar al estudiar artículos del área. •Se recopilará la información (datos) mediante el uso de rúbricas o listas de cotejo sobre los indicadores específicos
Podrá comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español, en inglés como segundo idioma, y en la medida de lo posible, en un tercer idioma.	<ul style="list-style-type: none"> •Puede redactar informes científicos y técnicos claros, efectivos y coherentes. •Exhibe comunicación efectiva oral y escrita en español e inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Inglés, Español, Humanidades y Literatura •Seminarios subgraduado 	<ul style="list-style-type: none"> •Informes •Trabajos escritos (Reseñas, monografías, exámenes...) •Presentaciones orales en el Seminario Sub graduado y en el “Technical meeting” •Se recopilará la información (datos) mediante el uso de rúbricas o listas de cotejo sobre los indicadores específicos.
Comprenderá los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y las conexiones entre ellos.	<ul style="list-style-type: none"> •Entendimiento y curiosidad por la investigación en áreas de la ciencia de cómputos. •Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente. •Comprensión el efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad. •Capacidad de contextualizar los rápidos avances tecnológicos dentro del cuerpo de conocimiento fundamental del área. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Arte, Humanidades y Literatura •Álgebra Superior •Álgebra Aplicada •Cálculo I •Matemática discreta 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajos para entregar •Preguntas dentro de exámenes en los cursos. •Inventario o cuestionario

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
<p>Habrá desarrollado sensibilidad estéticas mediante las artes y la literatura; el entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio: comprensión de los conceptos y metodologías de las ciencias naturales, sociales y humanísticas; la capacidad para el razonamiento lógico matemático y/o cuantitativo y la sensibilidad hacia su salud integral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del lenguaje matemático y capacidad de hacer pruebas elementales. • Razonamiento lógico • Entendimiento y curiosidad por la investigación en áreas de la ciencia de cómputos. • Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente. • Comprensión el efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad. • Capacidad de contextualizar los rápidos avances tecnológicos dentro del cuerpo de conocimiento fundamental del área. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de Arte, Humanidades y Literatura • Álgebra Superior • Álgebra Aplicada • Cálculo I • Matemática discreta • Teoría de número • Todos los cursos de la concentración 	<p>Problemas para entregar. Trabajos escritos. Se utilizará una rúbrica con indicadores específicos para evidenciar los elementos particulares mencionados en el Perfil.</p>
<p>Tendrá conocimiento del impacto del quehacer sobre el ambiente y mostrará una ética de respeto hacia éste.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión del efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad. • Despliegue de una conducta ética en el ejercicio de sus estudios y su profesión, así como actitudes que honran y realzan la profesión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos de educación general en Ciencias Naturales • En los cursos en los que se exigen problemas para entregar, informes, o presentaciones orales se enfatizará sobre la necesidad de la integridad en los mismos. 	<p>Integridad en los informes escrito como orales. Inventario o cuestionario. Nivel de participación en talleres, seminarios sobre ética.</p>

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
<p>Habrá adquirido conocimiento y competencias sustanciales en por lo menos un campo o disciplina de estudio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidad para formular problemas de manera completa y concisa, presentar soluciones creativas y expresar soluciones de forma correcta y clara. •Comprensión de las diferentes formas de estructurar datos; árboles, listas, conjuntos, relaciones, grafos, etc. •Capacidad para desarrollar, analizar y evaluar algoritmos para resolver problemas o realizar tareas. •Capacidad para poner en software los algoritmos y estructuras de datos diseñadas. •Comprensión de las limitaciones de la computación, en específico la diferencia entre lo que intrínsecamente no se puede computar versus lo que se puede lograr mediante adelantos en la ciencia y la tecnología. •Comprensión del hardware desde la perspectiva del software, por ejemplo, el uso del procesador, de la memoria y de los discos de almacenaje, entre otros. •Comprensión de los métodos y algoritmos que se emplean para desarrollar interfaces entre las computadoras y los usuarios. •Entendimiento de diferentes paradigmas de programación y como las características de cada paradigma lo hacen apto para solucionar diferente tipos de problemas. •Entendimiento y curiosidad por la investigación en áreas de la ciencia de cómputos. •Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente. •Comprensión el efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad. •Capacidad de contextualizar los rápidos avances tecnológicos dentro del cuerpo de conocimiento fundamental del área. 	<ul style="list-style-type: none"> •Todos los cursos de concentración 	<ul style="list-style-type: none"> •Examen de salida estandarizado •Preguntas dentro de exámenes en los cursos. •Trabajos escritos (Investigación, monografías, exámenes...) •Se utilizará una rúbrica para evidenciar el logro adquirido.

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
<p>Habrá adquirido conocimiento y competencias necesarias para la investigación y la creación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Curiosidad intelectual •Capacidad para el estudio independiente •Exhibe entendimiento y curiosidad por la investigación en el área de las matemáticas •Entendimiento y curiosidad por la investigación en áreas de la ciencia de cómputos. <p>Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente</p> <ul style="list-style-type: none"> •Capacidad para localizar, evaluar, organizar y utilizar información. •Capacidad para formular problemas de manera completa y concisa, presentar soluciones creativas y expresar soluciones de forma correcta y clara. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Arte, Humanidades y Literatura •Teoría de número •Diseño y análisis de algoritmos •Álgebra Superior •Álgebra Aplicada 	<p>Trabajos para entregar: problemas, monografías, investigación sub-graduada.</p> <p>Presentaciones orales en el Seminario sub graduado en el “Technical meeting”.</p> <p>Uso de rúbricas</p> <p>Nivel de participación en talleres sobre recursos bibliográficos y de información.</p>
<p>Habrá desarrollado una comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento y prácticas normativas, que incluye entre otras, lo ético, lo moral, lo jurídico y lo religioso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Despliegue de una conducta ética en el ejercicio de sus estudios y su profesión, así como actitudes que honran y realzan la profesión. •Capacidad de identificar problemas en diversas situaciones de la vida real que pueden ser resueltos por conceptos y modelos computacionales y de aplicarlos efectivamente. •Comprensión el efecto de la tecnología y su impacto en los individuos, organizaciones y la sociedad. •Capacidad de contextualizar los rápidos avances tecnológicos dentro del cuerpo de conocimiento fundamental del área. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Arte, Humanidades y Literatura •Estructuras fundamentales de ccom •Seminarios sub-graduados •En todos los cursos de concentración se presentarán situaciones que promulgan la discusión de asuntos éticos •En los cursos en que se exigen problemas para entregar, informes, o presentaciones orales se enfatizará sobre la necesidad de la integridad en los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Integridad en los informes escrito como orales. •Participación en talleres o seminarios sobre ética. •Nivel de conocimiento sobre política ética en el recinto, •Cuestionarios de salida a estudiantes Cuestionario a empleadores de nuestros egresados •Cuestionarios a escuelas graduadas que reciban a nuestros estudiantes.

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
<p>Comprenderá y podrá evaluar y desempeñarse dentro de la realidad puertorriqueña, así como dentro de la diversidad cultural y de los procesos caribeños, hemisféricos y mundiales. Ello le permitirá contribuir efectivamente a elevar la calidad de vida de la sociedad puertorriqueña, y a desarrollar su inquietud y responsabilidad social sobre lo que acontece en el entorno caribeño, hemisférico y mundial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Demuestra conocimiento y apreciación por la diversidad cultural. •Liderazgo profesional en su área de trabajo, en su comunidad y en trabajos colaborativos en general. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Arte, Humanidades y Literatura •Experiencia en el Departamento de Matemáticas y en la Facultad de Ciencias Naturales con profesores y estudiantes provenientes de diversas culturas •Seminarios de Departamento en que se invitan personas de diversas culturas 	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajo en equipo con personas de otras culturas. •Proyecto de grupos. •Nivel de participación en proyectos comunitarios. •(Inventario)
<p>Habrán desarrollado competencias necesarias para la búsqueda, el manejo efectivo y el uso ético de la información, así como para la utilización de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar el conocimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Capacidad para localizar, evaluar, organizar y utilizar información. •Puede redactar informes científicos y técnicos claros, efectivos y coherentes. •Tiene el conocimiento y habilidad en la integración de la computación y la computadora como instrumento en la enseñanza y aplicación de las matemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cursos de Humanidades •En los diversos cursos de la concentración se integra la tecnología y la búsqueda de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> •Trabajos escritos (Investigación, monografías) •Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio.

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de ciencia de cómputos	Cursos o experiencias para el logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
Habrá desarrollado competencias para el trabajo en equipo, toma de decisiones, solución de problemas y desarrollo de la creatividad e imaginación.	<ul style="list-style-type: none"> •Posee liderazgo profesional en su área de trabajo, en su comunidad y en trabajos colaborativos en general. •Habilidad creativa y analítica 	<ul style="list-style-type: none"> •Seminario subgraduado •Estructuras fundamentales de ccom •ccom3033 •ccom3034 •Bases de datos •Sistemas operativos 	Trabajos monográficos. Proyectos en equipo. Nivel de participación en organizaciones estudiantiles, comunitarias.

E. Metodologías educativas

- a. Experiencias estructuradas a lo largo del bachillerato para desarrollar las capacidades de estudio independiente, la investigación y la creación.

A través de la mayoría de los cursos se promueve el estudio independiente con la lectura de artículos del área. Además, se introducen como requisito dos seminarios de investigación el primer año que fomentara el que los estudiantes pasen a tomar el curso de investigación subgraduada como electiva dirigida. Los profesores del departamento se han comprometido en participar como mentores en este curso. Esta serie de cursos se desarrollaron para fomentar la investigación y la creación.

- b. Oportunidades de participación en actividades de naturaleza internacional

Las relaciones de nuestro Departamento con otros departamentos similares en universidades internacionales no está al nivel que deseamos. Para mejorar esta situación, vamos a comenzar un proceso en el cual alinearemos nuestros cursos con cursos de varios departamentos de otras universidades que en la actualidad nuestro Recinto ya tiene establecida relaciones. En este proceso podremos identificar las mejores universidades internacionales en las cuales nuestros estudiantes puedan asistir, inmediatamente, como estudiantes de intercambio, facilitando así la acreditación de los cursos tomados en estas universidades.

Sin embargo, nuestros profesores realizan investigación y colaboran con investigadores de diferentes nacionalidades. Además, asisten a conferencias a diferentes países del mundo, incluyendo Francia, Australia, Japón, Portugal, Guadalupe y los Estados Unidos.

Por otro lado, las relaciones con universidades y compañías en Estados Unidos están siendo desarrolladas exitosamente. Al momento tenemos una colaboración con la Universidad de Kentucky en la cual hemos enviado 15 estudiantes en los últimos 5 años a participar de proyectos de investigación en verano. Además, hemos ayudado a 4 estudiantes en los últimos 5 años ha participar de internados de verano en otras instituciones como la Universidad de Cornell, Universidad de Purdue y la Compañía Ford.

Para el futuro estamos comenzando dialogo con profesores de la Universidad Tecnológica de Virginia para establecer colaboración. Además, se va a comenzar un proceso para alinear nuestros cursos con varios departamentos de Universidades que en la actualidad nuestro Recinto ya tiene establecidas relaciones. Nuestra intención es facilitar el proceso de intercambio que en la actualidad esta un tanto convulso.

F. Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil

Instrumento	1er año	2do año	3er año	4to año	Después Grad
Cuestionarios		X		X	X
Examen estandarizado				X	
Informes escritos	X	X	X	X	
Preguntas de exámenes en los cursos	X	X	X	X	
Presentaciones orales en los cursos	X	X	X	X	
Problemas para entregar en los cursos	X	X	X	X	
Proyectos en equipo en los cursos	X	X	X	X	

Se preparará un cuestionario que se ofrecerá alrededor del segundo año para medir conocimiento sobre política ética en el recinto, participación en talleres sobre recursos bibliográficos y de información, participación en organizaciones estudiantiles y proyectos comunitarios.

Se preparará un cuestionario que se ofrecerá a los empleadores y escuelas graduadas que reciban nuestros estudiantes para medir liderazgo, habilidad creativa, capacidad para redactar informes y despliegue de una conducta ética.

Se ofrecerá un cuestionario de salida para medir participación en organizaciones estudiantiles y proyectos comunitarios, además de la capacidad para .

Se ofrecerá un examen de salida estandarizado para medir su capacidad en la ciencia de cómputos.

En los cursos se identificarán problemas de exámenes que ayuden a medir los diferentes elementos del perfil del egresado en el área de ciencia de cómputos.

Se crearan rúbricas para medir en los informes escritos, presentaciones orales y proyectos varias destrezas (ver tabla en sección VII. D.).

G. Prontuarios de los cursos

Ver apéndice A

VIII. Admisión, matrícula y graduación

A. Requisitos de admisión

No hay cambios.

B. Proyección de matrícula

En este momento ante la falta de recursos el departamento está manteniendo el cupo en 25 estudiantes por año. Hemos proyectado que se necesitan ofrecer 11 cursos por semestre (incluyendo tres electivas dirigidas). Si mantenemos el cupo en 25, se necesitaría una sola sección por curso. Sin embargo, hemos constatado que de nuestros 48 egresados todos, excepto uno, están cursando estudios graduados ó trabajando en empleos relacionados con el grado. Esto nos sugiere que el mercado laboral necesita que aumentemos el número de egresados por año (tenemos preparado un cuestionario que ofreceremos a varias compañías para corroborar esto).

Estamos proponiendo, entonces, que para el año 2011 se aumente el cupo a 50 estudiantes por año. Esto significaría un aumento de 18 créditos en la oferta semestral, lo que implica la necesidad de tres facultativos adicionales, espacio de oficina y de laboratorios, y

de los recursos institucionales que acompañan esta labor, sobre todo en la infraestructura humana para las funciones de administración del Departamento.

C. Requisitos académicos para otorgar el grado

Ver Sección V.

IX. Facultad

A. Perfil de la facultad

	Año Académico							
	2003-04		2004-05		2005-06		2006-07	
Cantidad y % de profesores con:								
Plaza con tarea académica completa (12 crs ó más). Sin incluir los créditos asignados a sustitución de tareas, tales como: investigaciones y trabajo administrativos.	0, 0%		0, 0%		0, 0%		0, 0%	
Plaza con tarea académica completa (12 crs ó más) Incluyendo los créditos asignados a sustitución de tareas, tales como: investigaciones y trabajo administrativos.	4, 100%		4, 100%		3, 100%		3, 100%	
Plaza con tarea académica compartida con otro departamento o unidad en la institución	0, 0%		0, 0%		0, 0%		0, 0%	
Contrato con tarea académica completa (12crs o más)	0, 0%		0, 0%		1, 100%		0, 0%	
Contrato con tarea académica parcial (menos de 12crs)	4, 100%		4, 100%		3, 100%		3, 100%	
Totales:	8		8		7		7	
Cantidad de profesores con plaza con el grado de:								
M.S.	1		1		1		1	
Ph. D.	3		3		2		3	
Cantidad de profesores en sabática en ese año:	0		1		0		0	
Cantidad de profesores que renunciaron en ese año:	0		0		1		0	
Cantidad de profesores retirados durante ese año:	0		0		0		1	
Cantidad de profesores con plaza de nueva contratación	1		0		0		1	
Carga Académica de Profesores con plaza:	1er Sem	2do Sem	1er Sem	2do Sem	1er Sem	2do Sem	1er Sem	2do Sem
Promedio de carga académica con cursos (en crs)	5.25	2.25	2.75	2.25	4	2.6	5.5	3.67
Mínima carga académica (en crs)	0	0	0	0	0	0	0	0
Máxima carga académica (en crs)	10	6	8	6	6	8	8	8

Cantidad carga académica en investigación (en crs)	21	9	11	11	12	8	18	15
Cantidad carga académica en administración (en crs)	12	12	12	12	12	12	12	12
Créditos ofrecidos por profesores con plaza en otro departamento u otra unidad	10	6	8	6	6	8	6	3
Carga Académica de Profesores con contrato:	1 ^{er} Sem	2 ^{do} Sem	1 ^{er} Sem	2 ^{do} Sem	1 ^{er} Sem	2 ^{do} Sem	1 ^{er} Sem	2 ^{do} Sem
Promedio de carga académica (en crs)	3	3.6	3.6	4.3	3.6	4	3	3
Mínima carga académica	3	3	3	3	3	3	3	3
Máxima carga académica	3	5	5	5	5	5	3	3

Clasificación de rango				
	Catedrático	Catedrático Asociado	Catedrático Auxiliar	Instructor
Cantidad de Profesores con Plaza con el rango de:	1	1	1	0

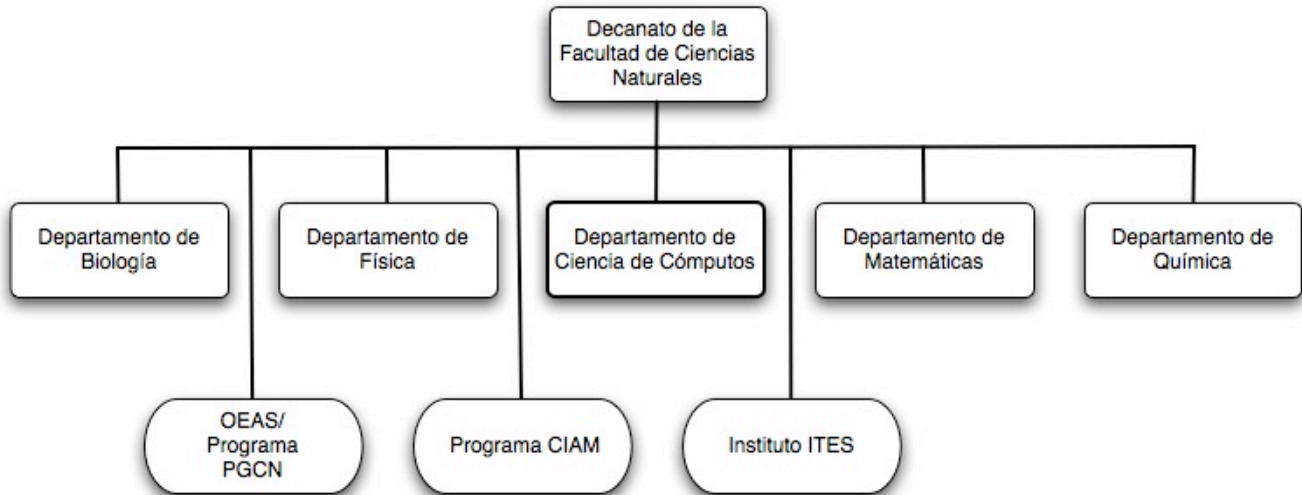
B. Plan de reclutamiento y desarrollo profesional de la facultad

OBJETIVOS	ESTRATEGIAS DE ACCIÓN	ACTIVIDADES	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
1. Aumentar a 9 profesores (6 adicionales) que realicen investigación con plaza en el departamento para la acreditación	1.1 Conseguir plazas	Solicitarlas al Decanato	*	*	*		
	1.2 Reclutar profesores que realicen investigación	Exigir en las convocatorias	*	*	*		
2. Fortalecer investigación sub-graduada	2.1 Contratar profesor con experiencia en esta área	2.1.1. Redactar convocatorias solicitando específicamente profesores en esa área	*				
3. Fortalecer áreas medulares de la ciencia de cómputos	3.1. Contratar profesores que realizan investigación en áreas medulares de la ciencia de cómputos como lenguajes de programación, sistemas operativos, teoría, base de datos etc.	1.1.1. Redactar convocatorias solicitando específicamente profesores en esas áreas	*	*			
		1.1.2. Enviar convocatorias a listas de mensajes específicos de esas áreas.	*	*			

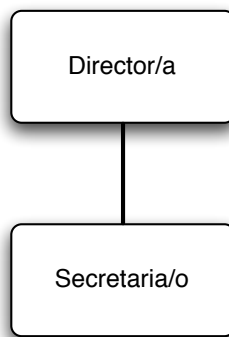
OBJETIVOS	ESTRATEGIAS DE ACCIÓN	ACTIVIDADES	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011
2.Contactos personales	2.1 Contactar profesores conocidos en otras universidades con la posibilidad de reclutarlos a ellos o a sus estudiantes	2.1.1 Enviarles correo electrónico a los profesores de otras universidades y ofrecerles la oportunidad de trabajar en el Recinto de Río Piedras	*	*	*	*	*
		2.1.2 Aprovechar la participación en conferencias y otras actividades de desarrollo profesional para establecer contactos e informar sobre posiciones.	*	*	*	*	*
		2.1.3 Asistir a conferencias de áreas de Ciencia de Cómputos que al momento no están representadas en el Departamento para establecer contactos e informar sobre posiciones	*	*	*	*	*
		2.1.4 Diseminar el plan de desarrollo del Departamento a profesores de otras unidades de la UPR y de otras instituciones del País	*	*	*	*	*
3.Contactar grupos puertorriqueños/latinos en universidades de Estados Unidos	3.1 Contactar los directores de los grupos puertorriqueños o latinos en diferentes universidades	3.1.1 Enviarles correo electrónico y publicar la información en alguna página del Internet	*	*	*	*	*
4.Anuncios en revistas/prensa	4.1. Diseñar el anuncio para publicarlo en la prensa o en una revista técnica	4.1.1. Contactar la revista o la prensa y publicar el anuncio	*	*			
		4.1.2. Publicar las convocatorias en las revistas de mayor circulación de la ACM (Communications of the ACM) y la IEEE (Spectrum)	*	*			
		4.1.3 Publicar las convocatorias en portales de Web específicas para la búsqueda de empleo en el área	*	*			
5.Contactar profesores y estudiantes graduados de Ciencia de Cómputos en Estados Unidos, Latinoamérica y Europa	5.1. Establecer contactos con los diferentes departamentos en USA, Latinoamérica y Europa	5.1.1. Enviar correo electrónico a los diferentes directores y profesores de Ciencia de Cómputos para que refieran estudiantes graduados	*	*	*	*	*
6.Profesores visitantes	6.1. Tener un profesor invitado al año	6.1.1 Utilizar las colaboraciones que existen con profesores de nuestro Departamento	*	*	*	*	*
		6.1.2 Contactar a los profesores para hacerles un ofrecimiento	*	*	*	*	*

Se otorgarán tres créditos adicionales de descarga para investigación a profesores nuevos durante su primer año. Facilitar el que los investigadores puedan asistir a las conferencias en que tienen presentaciones. Además, exhortar y facilitar el que asistan a por lo menos una conferencia al año, aunque no tengan presentación en la conferencia. Fomentar el uso de licencias sabáticas para el desarrollo y complemento de su profesión.

X. Administración del programa – Organigrama



El Departamento cuenta con una posición de Director(a) y un(a) Secretario(a) IV. Como mencionamos en la Sección VIII. B. la administración de nuestro departamento requiere fortalecimiento en la infraestructura humana.



XI. Recursos de la Información

El Programa cuenta con recursos bibliográficos y tecnológicos de la Facultad de Ciencias Naturales. Para los cursos nuevos se pondrán en reserva una copia de los libros de texto así

como de varios de los libros de referencia. Además, el Departamento cuenta con copias de los textos a la disposición de los estudiantes.

Vale destacar que los docentes de la biblioteca ofrecen talleres de cómo usar la biblioteca y los recursos tecnológicos que allí se encuentran para llevar a cabo un proyecto de investigación y hacer una presentación oral y escrita del mismo.

Los recursos tecnológicos para los estudiantes (equipo de computadoras y acceso al Internet) son provistos por la Facultad (Centro de Cómputos y otros centros de computadoras). Algunas áreas ya cuentan con servicios inalámbricos y se sigue alambrando los diversos edificios (CN I y II, JGD y FB) de la Facultad.

La Biblioteca de Ciencias Naturales es una unidad adscrita al Sistema de Bibliotecas del Recinto de Río Piedras y forma parte de uno de los Departamentos de Bibliotecas. Desde que se estableció en el 1954 sus facilidades físicas han estado ubicadas en los predios de la Facultad de Ciencias Naturales. Primero en el segundo piso del Edificio Facundo Bueso y desde el 1994 en las nuevas instalaciones físicas de la Facultad de Ciencias Naturales conocidas como Fase I y Fase II. Desde el 2002, el edificio tiene el nombre de Biblioteca Néstor M. Rodríguez Rivera en honor a quien bajo su liderazgo desarrolló esta abarcadora colección de libros y revistas que compara favorablemente con las de muchas bibliotecas de universidades en el exterior.

Las facilidades físicas de la biblioteca consiste de un amplio edificio de tres niveles de 35,399 pies cuadrados, con la capacidad de acomodar doscientos asientos (200) y doscientos cincuenta mil (250,000) volúmenes de libros y revistas. La estructura sencilla y atractiva del edificio permite al usuario tener un acceso directo a la colección en anaqueles abiertos y salas de estudio adecuadas para promover el estudio y la investigación. Otro aspecto sobre su cómodo acceso a los recursos es que las facilidades están habitadas con una infraestructura electrónica alambrada y de acceso inalámbrico en todas las áreas de la biblioteca.

Con el fin de contribuir al desarrollo de los programas académicos y de investigación de la Facultad, se ofrece a los usuarios el acceso a los recursos informativos, servicios de calidad, desarrollo de destrezas de información e investigación y diversas actividades que aportan al

proceso de enseñanza y aprendizaje. Durante los 50 años de existencia de la biblioteca, su colección bibliográfica se ha desarrollado cuidadosamente por medio de la evaluación sistemática de los recursos en las diferentes disciplinas y formatos. Debido a la amplitud y profundidad del desarrollo de sus colecciones se le considera como la biblioteca de ciencias de mayor importancia en el Puerto Rico y el Caribe.

La colección bibliográfica se compone de 200,000 volúmenes impresos y diversos recursos informativos en formato electrónico en las áreas de química, biología y física y en proceso de intenso crecimiento en las áreas de matemáticas, ciencias ambientales y ciencias de cómputos. Además, se cuenta con mil diez (1,010) suscripciones activas de revistas profesionales, de las cuales trescientos sesenta y seis (366) títulos están disponibles en formato electrónico e impreso y con diecisiete (17) suscripciones de índices especializados en el área de las ciencias naturales en formatos impresos y electrónicos. La colección se destaca por estar organizada en las áreas de Referencia, Circulación, Revistas, Reserva, Colecciones Especiales- Puerto Rico en las Ciencias, las Tesis presentadas a la Facultad de Ciencias Naturales, y la de Historia de las Ciencias.

Los servicios se ofrecen los siete días de la semana con un horario que cubre noventa y cuatro (94) horas semanales en el periodo lectivo. Su distribución es de lunes a jueves de 8:00 a.m. a 12:00 p.m., viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m., sábado de 9:00 a.m. a 5:00 p.m. y los domingos de 9:00 a.m. a 10:00 p.m. Se cuenta con un portal de la biblioteca (<http://bcn.uprrp.edu>). Su diseño es de forma sencilla, fácil de utilizar y dirigido a satisfacer de forma ágil la demanda del acceso a los recursos informativos. Su acceso no sólo es en el Recinto sino de forma remota desde los hogares.

Otra de las actividades de envergadura que se realiza en la biblioteca es el desarrollo de las competencias de información. Esto se efectúa por medio de diversas actividades que integran las competencias al currículo, mediante talleres en la sala de clases o por solicitudes de nuestros usuarios sobre la búsqueda, acceso y uso de la información. Se enfatiza el enfoque en la investigación científica y la importancia de la divulgación y la publicación. Estas actividades se llevan a cabo con el fin de aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación general y especializada que promueve la Facultad de Ciencias Naturales. Su desarrollo se basa en la utilización de varios modelos que responden al enfoque del proceso de realizar una investigación científica. Algunos de los modelos

utilizados en la base del diseño fueron los de Stripling/Pitts Proceso de Investigación, British Library Research Model, Loertscher's Information Literacy Model, Modelo de New England Education Media ASS y The Research Cycle Model. Esto se realizó siguiendo los estándares establecidos por la American Library Association, sección College and Research, los cuales son los que utiliza la Middle States Association.

Los estudiantes se expondrán a diferentes experiencias curriculares encaminadas al dominio de las competencias de forma integrada y según el nivel de dominio de destrezas. Esto se realizará exponiendo a los estudiantes a experiencias graduales desde una forma inicial hasta llegar a una de mayor complejidad. Se comienza en un nivel básico de comprensión de los conceptos, las tecnologías y las herramientas necesarias para conducir una investigación a un nivel universitario. En este se familiarizan con la biblioteca y el papel que juega la biblioteca en el ambiente académico. El estudiante se expone a una comprensión introductoria sobre los innumerables recursos de información pero con énfasis en una tarea específica, a la necesidad de evaluar la credibilidad de los recursos, el describir las diferencias de donde surge la información y cómo se informa (primario, secundario, terciario). También se expone a utilizar las varias herramientas que ayudan acceder a la información. El segundo nivel conlleva que el estudiante tenga un conocimiento básico sobre disponibilidad de los recursos de información, las destrezas de resolver problemas y el proceso de investigación de la información. Al estudiante se le refuerzan las destrezas de localizar y acceder los recursos bibliográficos pero desde la perspectiva de resolver un problema de información. Esto se complementa con la habilidad crítica al evaluar las fuentes de información, suministrar documentación con los estilos apropiados y las citas de los documentos en varios formatos al presentar los resultados del proceso de investigación. Se familiariza con la literatura de las profesiones y se expone a tener conocimiento de los asuntos éticos globales sobre el acceso de la información y las tecnologías de la información. Un tercer nivel en donde se aplique de forma efectiva el proceso de investigación en que la persona tenga la capacidad de aumentar la flexibilidad y las destrezas para identificar los recursos potenciales de la información. Se refuerzan las habilidades básicas de buscar, acceder y localizar la información. Se pretende que amplíen las habilidades de reconocer cuándo finalizar la investigación y sintetizar la información del producto final con la documentación apropiada. Finalmente, se espera que valore efectivamente el resultado del

proceso de investigación y su efecto en actividades subsiguientes y el conocimiento de los asuntos éticos.

El personal docente de la biblioteca generará varias iniciativas en conjunto con los profesores para capacitar a los estudiantes en la búsqueda, la selección, la comparación, el análisis, la evaluación y la comunicación de la información de manera crítica, efectiva y eficiente. Esto se realiza por medio del trabajo en equipo, entre el personal de enseñanza de los cursos y el personal profesional bibliotecario, mediante el cual se ofrecen experiencias y ejercicios de práctica a los estudiantes para introducirles en el desarrollo y dominio de las competencias de información e investigación. Las iniciativas generadas están enfocadas a ser de forma colaborativa e integradas a los cursos y algunas de las actividades que se realizan son:

- Orientación a los profesores de cómo realizar un ejercicio o actividad que conlleve el dominio de las competencias de información.
- Orientación a los estudiantes en el salón de clases por parte de los profesores del curso o por un bibliotecario.
- Creación de ejercicios, instrumentos de evaluación de avalúo.
- Módulos instruccionales de forma virtual utilizando la plataforma de Blackboard.
- Página hogar de la biblioteca con enlace y guías informativas sobre temas específicos
- Talleres en la biblioteca sobre las herramientas de búsqueda de información. Esto se ofrecen en su tiempo libre y la asistencia es voluntaria
- Orientaciones individuales con los bibliotecarios por cita.

XII. Infraestructura para la enseñanza, la investigación y el servicio

A. Instalaciones, laboratorios y equipos de apoyo a la docencia

El departamento utiliza dos salones con computadoras que sirven de laboratorios. El salón principal es el A-141 con espacio para 19 estudiantes. Tiene 20 computadoras que fueron obtenidas el 6 de febrero del 2006. El otro salón es el A-150 (Aula virtual) con espacio para 35 estudiantes. Tiene 36 computadoras que fueron obtenidas el 5 de julio del 2001, el 20 de mayo del 2002 y el 27 de mayo del 2003. Además, el Departamento cuenta con un servidor Dell que se obtuvo en noviembre del 2006 para servir las necesidades de los estudiantes y como portal electrónico del Departamento. Para servir a los profesores contamos con otro servidor Dell que además va a contener programas de investigación como Maple 11 y Matlab 7.

Como parte de las mejoras al Departamento en este verano 2007 se reorganizara el espacio del Centro Académico de Cómputos de la Facultad para acomodar tres espacios de investigación para profesores.

XIII. Servicios al estudiante

A. Sistemas de servicio y apoyo al estudiante, según apliquen

a. Relación del programa con el Instituto de Verano

Los estudiantes admitidos en nuestro Departamento participan del Programa de Inmersión en Matemáticas en verano. Como resultado la mayoría de nuestros estudiantes llegan con las destrezas de pre-Cálculo adquiridas.

b. Relación del Programa con el Centro de Competencias Lingüísticas

Esto será atendido por la Facultad de Estudios Generales y estaremos refiriendo estudiantes con necesidades al mismo.

c. Mecanismos para atender a los estudiantes que demuestren bajo aprovechamiento y dificultades académicas.

En el programa anterior, nuestros estudiantes no tomaban cursos de nuestro departamento hasta el segundo semestre y en muchas ocasiones hasta el segundo año. Esto no permitía que pudiéramos detectar de forma inmediata los estudiantes de bajo rendimiento. Con la creación del curso de Estructuras fundamentales de la Ciencia de Cómputos y de los seminarios de investigación vamos a tener contacto con nuestros estudiantes desde el primer semestre. Además, nos percatamos de la correlación entre aprobar de primera intención con A ó B los cursos de CCOM3033 y de Cálculo 1 con el progreso académico satisfactorio. En relación al curso CCOM3033 establecimos el curso de Estructuras fundamentales de la Ciencia de Cómputos antes mencionado como pre-requisito. Esta práctica a servido a otras instituciones para aumentar el rendimiento de los estudiantes. En el caso del curso de Cálculo 1 el Departamento de Matemática ha decidido atender los estudiantes de bajo aprovechamiento y dificultades académicas desde antes que ingresen al Recinto. Se ha desarrollo de un programa de verano que apoya a los estudiantes a aprobar los cursos que necesitan para prepararse para los requisitos de facultad, promoviendo que puedan adelantar el tomar los requisitos. Se está evidenciando que los estudiantes tienden ahora a entrar mas rápidamente

al curso de Calculo 1. Por otra parte los estudiantes que toman este curso en su primer semestre muestran una tasa de éxito mayor.

d. Sistema de asesoría académica y opciones para que el estudiante configure su programa

El Departamento de Ciencia de Cómputos ofrece asesoría académica a todos sus estudiantes. Interesamos ampliar la misma para comenzar desde que los estudiantes ingresan a la universidad. En el programa anterior, nuestros estudiantes no tomaban cursos de nuestro departamento hasta el segundo semestre y en muchas ocasiones hasta el segundo año. Además los seminarios de investigación antes mencionados sirven para orientar a nuestros estudiantes en las diferentes áreas de la ciencia de cómputos. En estos los profesores presentan un tema interesante dentro del área de su especialización. Así se promueve el interés del estudiante por la investigación en la ciencia de cómputos y a la vez que los estudiantes conozcan a los profesores y su área de especialización. El reunirse también promueve un sentido de grupo entre los mismos estudiantes.

XIV. Presupuesto

Ver Apéndice B.

XV. Plan de Avalúo y de Evaluación de Programas

Como parte de las labores de acreditación nuestro programa a recibido visitas de profesores de programas que ya han sido acreditados. Estos nos han servido como especie de consultores que nos ayudan a poner al día nuestra oferta. Además, estamos preparando encuestas de salida a los estudiantes que se repetirán luego cada 3 años. Estos cuestionarios hacen preguntas con referencia a los objetivos del programa; cuan importante son y cuanto el programa los ayudo a lograrlo.

Por otro lado, enviaremos cuestionarios a diferentes compañías del país sobre todo las que están empleando a nuestro egresados. Esto nos permitirá ver cuan apareados están nuestros objetivos con las necesidades de la industria y nos dará una idea de los logros de nuestros egresados.

De la misma forma, contactaremos programas graduados en Ciencia de Cómputos para hacer lo propio con las Universidades que están recibiendo a nuestros estudiantes.

Es importante mencionar que una vez obtenido la acreditación, la agencia revisa nuestro programa tiene cada 5 años. Por tanto, para mantener nuestro status, este plan tiene que mantenerse activo y vigente.