

**Informe Ejecutivo al Senado Académico sobre las propuestas de
Revisión del Bachillerato**

*Reunión Extraordinaria del Senado Académico
25 de mayo de 2007*

El jueves 10 de mayo de 2007 el Comité de Asuntos Académicos aprobó las siguientes propuestas de revisión del bachillerato de la Facultad de Ciencias Naturales:

- A. Concentración en Biología
- B. Concentración en Ciencias General
- C. Concentración en Ciencias de Cómputos
- D. Concentración en Matemáticas

Las propuestas de Química y Física no llegaron para ser consideradas en esta reunión.

Incluimos copia electrónica de las propuestas de los programas que han sido aprobados hasta el momento por el Comité de Asuntos Académicos.

A continuación el resumen de las mismas:

A. Propuesta de Revisión del Bachillerato en Biología

Subcomité del Comité de Asuntos Académicos del Senado

Sen. Marisol Gutiérrez Rodríguez
Sen. Margarita R. Moscoso Álvarez
Sen. Pedro J Rodríguez Esquerdo

Breve descripción de los elementos esenciales de los cambios propuestos:

Esta Propuesta responde principalmente a los hallazgos y recomendaciones de la autoevaluación conducida bajo la dirección del Comité Institucional de Evaluación de Programas Académicos (CIEPA) de la Oficina de Planificación Académica (OPA) que comenzó en el año 2002 y terminó en el 2006. Responde además a la necesidad de alinear el perfil del egresado del programa subgraduado de Biología, con el de la Facultad de Ciencias Naturales y con el del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico.

Los cambios siguen los lineamientos de la Certificación Núm. 46, 2005-2006 del Senado Académico e incorporan en el diseño del currículo: (a) un componente de educación general; (b) una formación sólida en Biología; y (c) un componente de electivas. La revisión promueve un grado mayor de flexibilidad ofreciendo a los estudiantes distintas opciones en la configuración

de los requisitos del bachillerato en Biología. También responde a la necesidad de mejorar las áreas de menor fortaleza del Departamento, en particular, la retención de estudiantes dentro de su programa y el avalúo del aprendizaje.

La propuesta de revisión también presenta una reducción en la cantidad de créditos necesarios para el grado, de 135 a 126. Con esta revisión se promueve un grado mayor de flexibilidad, ya que ofrece a los estudiantes distintas opciones en la configuración de los requisitos del bachillerato en Biología. La propuesta reorganiza la secuencia curricular y crea dos áreas de énfasis, la de Biología Integrativa y la de Biología Celular Molecular. El estudiante puede seleccionar una de ellas para satisfacer su interés y necesidades académicas y profesionales específicas. El grado a otorgar sería el mismo, Bachillerato en Ciencias (BS) con concentración en Biología, **aunque se solicita se incluya el área de énfasis en el expediente académico del estudiante como una anotación especial.**

En cuanto a los 42 créditos de Educación General, la Facultad redujo la cantidad de créditos requeridos en cada uno de los cursos de HUMA, ESPA, e ING a seis. Se añade 3 créditos en Arte, 6 créditos en Ciencias Naturales de Educación General y 6 en literatura. Se propone el curso de Cálculo I, el cual ya era parte del Programa para satisfacer el requisito de un curso en el área de educación general, pensamiento lógico-matemático. Tal como lo consigna la Certificación 46, el currículo revisado incluye 18 créditos de electivas lo que resultó en una reducción en el número de electivas de su programa vigente (24 créditos).

El número de créditos en cursos medulares se reduce de 35 a 27 créditos. Se elimina el curso de precálculo como requisito. En la situación ideal se presume que el estudiante ha aprobado este curso antes de entrar a la Facultad, aunque el programa provee alternativas para aquellos que no lo han tomado antes, ya que es un prerrequisito para tomar Cálculo I.

Los componentes de concentración sufren cambios tanto en sus requisitos como en sus secuencias. Los estudiantes que sean admitidos al programa de Biología de la Facultad de Ciencias Naturales tomarán tres cursos introductorios: Biología General I: Introducción a la Biología Celular Molecular (4 créditos), Biología General II: Biodiversidad (4 créditos) y Genética (3 créditos). Una vez aprueben estos cursos introductorios, seleccionarán una de las dos áreas de énfasis, ya sea Biología Integrativa o Biología Celular Molecular. Otro de los cambios propuestos dentro de esta revisión es aumentar el número de créditos (de 3 créditos a 4) los siguientes cursos con laboratorio: Biología General I (Biol 3101), Biología General II (Biol 3102), Biología Organismal Vegetal (Biol 3410), Biología Organismal Animal (Biol 3420) y

Microbiología (Biol 3770). La Facultad entiende que estos cambios son necesarios, ya que los cursos mencionados son de 4 créditos en otras unidades del sistema y fuera del sistema.

Esta revisión del bachillerato solicita una asignación presupuestaria según identificada y justificada por la Facultad y el auto estudio. El Departamento determinó que tiene una necesidad económica muy seria ya que los recursos fiscales asignados no han sido aumentados durante los últimos años. Según su evaluación se necesita al menos cuatro plazas adicionales para atender con excelencia la demanda y la oferta académica subgraduada, sin sacrificar el programa graduado y la labor investigativa. Indica la Propuesta que los profesores contratados en por lo menos dos de estas plazas deben tener un rol principal de enseñanza. La limitación presupuestaria también ha restringido la adquisición de recursos bibliográficos por la Biblioteca de Ciencias Naturales. Como parte del autoestudio que se realizó para el proceso de reacreditación por la *Middle States Association* (2004) se identificó que era necesario asignar fondos adicionales para fortalecer las colecciones de ecología, biología, ciencias ambientales, ciencias de cómputos y el equipo tecnológico para el acceso de los recursos informativos electrónicos. Cabe señalar que el impacto en la pertinencia y adecuación de los recursos existentes para los estudiantes y profesores del Departamento no se ha determinado formalmente.

Los cambios propuestos conservan los elementos esenciales del marco conceptual, estructura, contenidos, destrezas y competencias que definen el perfil del egresado del Recinto y del programa de Biología y a la vez cumple con la política académica establecida en la Certificación 46. La Facultad entiende que esta revisión ayudará a aumentar los índices de retención y graduación del programa y atenderá mejor los intereses particulares de los estudiantes.

Recomendamos la aprobación de la revisión del Bachillerato en Ciencias con concentración en Biología.

B. Propuesta de Revisión del Bachillerato en Ciencias General

Subcomité del Comité de Asuntos Académicos del Senado

Sen. Margarita R. Moscoso Álvarez

Sen. Marisol Gutiérrez Rodríguez

Sen. Pedro J Rodríguez Esquerdo

Breve descripción de los elementos esenciales de los cambios propuestos:

El Programa General en Ciencias Naturales (PGCN) es una oferta académica interdisciplinaria dentro de las ciencias que se ofrece como

alternativa a los programas tradicionales de Biología, Química, Física, Matemáticas y Ciencias Ambientales. Su administración está ubicada en la Oficina de Estudios Aliados a la Salud, cuya directora funge también como directora del Programa. El Programa acepta entre 40 y 75 estudiantes por año y en el camino se nutre de estudiantes de otros departamentos que por alguna razón no pueden o no desean completar los requisitos de estos. Este es el programa que más estudiantes gradúa dentro de la Facultad.

Se someten cambios de acuerdo con los documentos Diez para la Década, instrumento de planificación del sistema UPR; la Visión, Misión y Perfil del Egresado del Recinto de Río Piedras, el Plan Estratégico del Recinto de Río Piedras Visión Universidad 2016 y la Certificación Núm. 46, 2005-2006 del Senado Académico. Este nuevo bachillerato pretende ser más que una secuencia de cursos, pues incorpora la investigación, aumenta la experiencia internacional, la cantidad y gama de actividades co-curriculares y da especial atención a las competencias de comunicación tanto en inglés como en español así como a las destrezas de las tecnologías de la información. Tiene una composición más fuerte en ciencias y una leve reducción en electivas libres. Una de las justificaciones para la revisión es la de mejorar la retención de los estudiantes en el Programa o por lo menos en la universidad hasta completar un bachillerato, dando especial atención a los estudiantes de primer año y a los que tienen dificultades académicas.

Esta Propuesta responde, además, a los hallazgos y recomendaciones de la autoevaluación, a la necesidad de mantener alineados el perfil del egresado del Programa, el perfil del egresado de la Universidad de Puerto Rico, y el de la Facultad de Ciencias Naturales, y a las nuevas tendencias en las ciencias naturales así como a las necesidades e intereses de los estudiantes. Los procesos de autoevaluación comenzaron en el 2001–2002 con propuestas a la Presidencia de la UPR dirigidas a la innovación académica (IRA) y culminaron en 2005 con las actividades del Comité Institucional de Evaluación de Programas Académicos (CIEPA).

Entre los cambios propuestos está un cambio de nombre a **Programa Interdisciplinario en Ciencias Naturales** y sus respectivas siglas, **PICN**, para que refleje el carácter interdisciplinario del Programa dentro de las Ciencias Naturales. Sin embargo, el grado a otorgar es el mismo, Bachillerato en Ciencias (BS). La propuesta de revisión también presenta una reducción en la cantidad de créditos a completar, de 130 a 121. Los cambios propuestos son consistentes con la Certificación Núm. 46, 2005-2006 del Senado Académico y han sido alineados, en términos de créditos, con los cambios propuestos por el Departamento de Biología de aumentar a 4 créditos aquellos cursos que tienen laboratorio.

El componente de educación general incluye los créditos que requiere la Certificación 46 los que se reducen de 54 a 43. Se añaden tres créditos de arte y seis de literatura. Los tres créditos requeridos de Pensamiento Lógico matemático o análisis cuantitativo se incluyen a través del curso Cálculo I, el cual ya formaba parte de los requisitos del PGCN. La iniciativa de Inmersión de verano en matemáticas de la Facultad provee a los estudiantes de nuevo ingreso que lo necesiten, la opción de completar el curso de precalculo, el cual es prerequisite de Cálculo I. Este curso no se cuenta para el cómputo de créditos totales en el Programa. El componente de electivas libres sufre cambios, se reduce a 18 créditos de 30 créditos.

Para fortalecer el carácter interdisciplinario dentro de las ciencias se añaden como requisitos en el componente de concentración o medular el curso de Genética (3 créditos) y el curso de Ciencias Ambientales (3 créditos). Las secuencias curriculares y la cantidad de créditos se quedan igual, en 33. El componente de especialidad añade dos créditos, de 25 a 27, y se enriquece con la posibilidad de seleccionar de entre una amplia gama cursos de ciencias naturales y matemáticas orientados hacia una meta específica del estudiante y que además requiere una experiencia de investigación o "capstone". Esta experiencia puede satisfacerse mediante un curso de investigación, un internado de verano, un trabajo o un internado industrial. Esto implica que con ayuda de sus consejeros académicos el estudiante puede diseñar una especialidad o variante de su interés. Por ejemplo, los estudiantes interesados en proseguir estudios en medicina y que a la vez desean completar un bachillerato seleccionarían los cursos que se les requiere para ser admitidos a dicha escuela. Otras posibles variantes son Ambiente y Sociedad además de Bioinformática.

La revisión también pretende atender algunas de las debilidades identificadas en evaluaciones previas. Se identificó, entre otras, que el PGCN:

1. tiene un director compartido con la Oficina de Estudios Aliados a la Salud (OEAS);
2. no tiene facultad propia;
3. gradúa el 50% de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales, los que en su mayoría son estudiantes de otros programas que no logran o cambian sus metas originales y se mueven al Programa General de Ciencia.

De estas evaluaciones se desprende la necesidad de que el Programa tenga su propio director o directora, separado de la Oficina de Estudios Aliados a la Salud. Esto implica un nombramiento y las bonificaciones correspondientes al puesto. El impacto presupuestario de esta acción dependerá de las decisiones que tome la Facultad de Ciencias Naturales, ya sea de transferir una plaza dentro de la Facultad o por un nombramiento nuevo. Indica la Propuesta que un director para el **PICN** traerá el beneficio de atender la creación de cursos nuevos, la obtención de fondos externos y mejorar el seguimiento y así la retención de los estudiantes. El PGCN ya tiene asignado un profesor y se propone que se transfiera su plaza al nuevo PICN. Actualmente el pago de salarios proviene de la Facultad. El presupuesto sugerido de estas acciones es de aproximadamente \$56,000 al año¹. Las necesidades del Programa de Biología, en términos de recursos bibliográficos se repite para el Programa General de Ciencias Naturales.

Un cambio fundamental es requerir que los cursos de concentración y especialidad sean aprobados por lo menos con C, tal como lo pide la Facultad de Educación. También se limita el número de repeticiones de éstos cursos a dos. Esto tiene la intención de estimular y retar al estudiante a realizar una mejor labor académica, tanto dentro de este programa como en las otras especialidades que ofrece la Facultad y que por diversas razones algunos de sus estudiantes migran al PGCN. Los proponentes presentan un esquema de asesoría académica y consejería profesional desde el primer año para dar seguimiento a los estudiantes y ofrecerles las ayudas disponibles en la Facultad y en el PGCN.

Los cambios propuestos conservan los elementos esenciales del marco conceptual, estructura, contenidos, destrezas y competencias que definen el perfil del egresado del Recinto y del programa de ciencia general y a la vez cumple con la política académica establecida en la Certificación 46. La Facultad entiende que esta revisión ayudará a aumentar los índices de retención y graduación del programa ya que el programa atenderá mejor los intereses particulares de los estudiantes.

Recomendamos la aprobación de la revisión del Programa Interdisciplinario en Ciencias Naturales.

¹ Esto supone que se transfiere la plaza de director al PICN y se le resta bonificación al director del Programa de Aliados a la Salud y algunos gastos en equipo y desarrollo de la facultad.

C. Propuesta de Revisión del Bachillerato en Ciencias de Cómputos

Subcomité del Comité de Asuntos Académicos del Senado Académico

Sen. Alma Acevedo Cruz

Sen. María del Rosario Rodríguez Orellana

Sen. Brad Weiner

Breve descripción de los elementos esenciales de los cambios propuestos:

1. Cambios al esquema y los componentes del Programa:

a. *Educación general:* El número de créditos no cambia: 42 créditos. El curso de Cálculo I se establece como el requisito de pensamiento lógico-matemático.

b. *Requisitos de Facultad:* Se elimina el curso de Precálculo como curso requisito de Facultad con créditos; se reducen los cursos requisito de Facultad de 44 a 34 créditos. Se reduce el requisito de Facultad de cursos de un año en ciencia de 24 a 8 créditos, mediante la opción de tomar una secuencia de un año en una de las ciencias naturales, con laboratorio, de una selección de tres cursos de ciencia (Química, Física y Biología); se elimina el curso de Cálculo III (de 4 créditos) como curso requisito de Facultad; se añaden 6 créditos requisito de Facultad en 2 cursos de Matemática de una selección de 3 cursos (Análisis Numérico, Probabilidad, Álgebra lineal). Se añade un requisito de un año (6 créditos en un curso de ciencia de otra Facultad).

c. *Concentración:* Se aumenta de 42 a 45 créditos. Se reduce el número de créditos electivos dirigidos de 12 a 9 créditos y se enfoca en el campo de Ciencias de Cómputos.

d. *Electivas:* Se reduce de 12 a 9 créditos.

e. *Cursos nuevos:* Se añaden tres cursos de concentración de nueva creación: Estructuras fundamentales (3 créditos), Seminario Subgraduado I (1 crédito) y Seminario Subgraduado II (2 créditos). Se proponen cuatro cursos electivos dirigidos de nueva creación: Curso de Investigación, Redes de Comunicación inalámbricas, Redes de Comunicación de Computadoras, Programación Paralela. Se añade un curso de nueva creación para cumplir con el requisito de un curso en pensamiento lógico-matemático (3 créditos – Matemática Discreta).

2. Acreditación profesional por la agencia ABET, Inc. y los cambios necesarios para lograrla.

Recomendamos la aprobación de la revisión del bachillerato en Ciencias de Cómputos.

D. Propuesta de Revisión del Bachillerato en Matemáticas

Subcomité del Comité de Asuntos Académicos del Senado Académico*

Sen. Alma Acevedo Acevedo

Sen. María del Rosario Rodríguez Orellana

Sen. Brad Weiner

Breve descripción de los elementos esenciales de los cambios propuestos:

1. *Nombre del programa y grados académicos a otorgarse* no cambian: Bachillerato en Ciencias con Concentración en Matemáticas. (*Bachelor in Science with major in Mathematics*).

2. *Descripción del programa*

Los cambios contemplados en esta revisión siguen los lineamientos de la Certificación Núm. 46, Senado Académico del Recinto de Río Piedras (2005-2006) e incorporan en el diseño del currículo: (a) un componente de educación general; (b) una formación sólida en Matemáticas; y (c) un componente de electivas. La revisión promueve un grado mayor de flexibilidad ofreciendo a los estudiantes, tres opciones en la configuración de los requisitos del bachillerato en Matemáticas.

Temprano en su proceso de revisión del Bachillerato, la Facultad de Ciencias Naturales decidió que los cursos medulares variarían de acuerdo a las necesidades de las concentraciones. Por tal razón, no existe un grupo uniforme de cursos medulares para todas las concentraciones, sino que cada concentración decide los requisitos de facultad que exigirá a sus estudiantes.

El esquema vigente requiere a todas las concentraciones los cursos introductorios de física (8 créditos); química (8 créditos); y biología (6 créditos); precálculo (4 créditos); cálculo (4 créditos) y un curso de estadísticas con computadora (3 créditos).

*El Informe que se aceptó por el Comité de Asuntos Académicos fue el presentado por el Dr. Brad Weiner.

En el caso de matemática este esquema presumía el estudio de la matemática asociado a las ciencias naturales. Actualmente la matemática se relaciona con otros campos de estudios, por ejemplo, las ciencias de cómputos, la economía, las finanzas. Además, esta revisión estimula a que los/las estudiantes con intereses fuera de las ciencias naturales tengan la opción de estudiar matemáticas. Los requisitos de facultad se han disminuido de 33 a 17 créditos. En las áreas de énfasis de matemáticas puras, matemáticas computacionales y estadísticas se aprobarán 11 créditos en ciencias naturales y 6 créditos en ciencia de cómputos mientras en el área de matemática discreta tomarán 8 créditos en ciencias naturales y 9 créditos en ciencia de cómputos.

Se espera que el/la estudiante admitido a la Facultad de Ciencias Naturales tenga los conocimientos equivalente de precálculo. Sin embargo, si el/la estudiante necesitara tomar precalculo se ha preparado una secuencia curricular para satisfacerlo. En este caso los créditos de precálculo no contarán entre los requisitos para graduación. De otra parte, el curso de cálculo pasará a llenar el requisito del área de Pensamiento Lógico Matemático o Análisis Cuantitativo.

Finalmente se añaden dos cursos del área de ciencia de cómputos (CCOM 3031y 3033, total de 6 créditos), dada la importancia de los mismos en el desarrollo de la matemática actual.

3. *Áreas de Énfasis* (vigente, 35 créditos versus 46 créditos propuestos)

Para atender, tanto la necesidad social como los intereses de los estudiantes, la propuesta amplía las opciones en matemáticas, diversificando las rutas en el bachillerato mediante la creación de tres áreas de énfasis. En otras instituciones universitarias de prestigio, el conjunto de cursos requisitos en común del bachillerato es reducido, dejando espacio para las diferentes rutas o áreas de énfasis dentro de las matemáticas. La propuesta de Revisión Curricular del Departamento de Matemáticas amplía las opciones en las matemáticas como primera y segunda concentración, así como, ofrece la posibilidad de combinar la matemática con otras áreas de estudios.

Esta revisión introduce tres áreas de énfasis: Matemáticas Puras, Matemáticas Computacionales y Estadística, y Matemáticas Discretas. Estas tienen un área común de 31 créditos (reducción de 35 a 31 créditos) y 15 créditos para atender la preferencia de énfasis del estudiantado.

a. Programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Matemáticas: énfasis en Matemáticas Puras

Se ofrece un listado de cursos en el área de las matemáticas puras y el estudiante escoge 5 de ellos, dependiendo del área que interesa enfatizar.

b. Programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Matemáticas: énfasis en Matemáticas Computacionales y Estadísticas

Todos los estudiantes de esta variante tienen que tomar el curso de Análisis Numérico I (Mate 4061; 3 créditos) y los otros cuatro cursos los toman entre un listado de cursos en el área de matemáticas computacionales y estadísticas.

c. Programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Matemáticas: énfasis en Matemáticas Discretas

Todos los estudiantes de esta variante tienen que tomar el curso de Combinatoria Aplicada (Mate 5100; 3 créditos) y los otros cuatro cursos los toman entre un listado de cursos en el área de matemáticas discretas.

4. *Componente de Educación General* (43 créditos)

- El Programa actual consiste de 42 créditos en Educación General y el programa propuesto aumenta a 43 créditos.
- Se mantiene el requisito de 6 créditos en Ciencias Sociales.
- El requisito de 12 créditos de Humanidades se modifica. Se mantienen 6 créditos en Humanidades y 3 de los créditos de Humanidades se sustituyen por créditos en Arte (total 9 créditos)
- El programa actual requiere 12 créditos en español y 12 créditos en inglés mientras el programa revisado requiere sólo 6 créditos en cada una de ellas. Además, se incluyen 6 créditos en literatura.
- El componente de Educación General se completa con cursos en Ciencias Naturales: 6 créditos en cursos CINA y 4 créditos en curso de Cálculo I (componente de Pensamiento Lógico-matemático o Análisis Cuantitativo)

5. *Electivas libres* (18 créditos)

El Programa actual tiene 20 créditos de electivas libres mientras el revisado tiene 18 créditos.

6. *Total de créditos*

La propuesta incluye una secuencia curricular de 124 créditos en total, lo que representa una disminución de 6 créditos respecto a la secuencia vigente.

De la propuesta de Revisión del Programa de Matemáticas se desprende que está orientada por el Plan Estratégico, Visión Universidad 2016 y fundamentado en la Evaluación del Programa Académico del Programa Subgraduado de Matemáticas (CIEPA).

Recomendamos la aprobación de la Propuesta de Revisión del Programa Subgraduado de Matemáticas de la Facultad de Ciencias Naturales por entender que cumple con los requerimientos estipulados en la Certificación 46, 2005-2006 del Senado Académico. Además, la última versión de la propuesta recoge las recomendaciones sometidas, el martes 8 de mayo de 2007, por las senadoras Alma Acevedo y María del Rosario Rodríguez Orellana.

Sometido por:

Ana Helvia Quintero
Presidenta
Comité de Asuntos Académicos

10 de mayo de 2007