

Certificación Núm. 75

Año Académico 2008-2009

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RÍO PIEDRAS

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



El Senado Académico en la reunión ordinaria celebrada el 26 de mayo de 2009, consideró el **Punto Núm. 11** (antes Punto Núm. 12): **Preguntas en torno al Informe del Comité de Asuntos Académicos sobre la Propuesta de Revisión Curricular del Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Naturales**, y acordó de forma unánime:

Senado Académico
Secretaría

- Aprobar la propuesta de revisión curricular del Bachillerato en Ciencias con concentración en **Ciencias Ambientales** 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 veintisiete días del mes de mayo del año dos mil nueve.

Carmen I. Raffucci

Carmen I. Raffucci
Secretaria del Senado

rema

Certifico Correcto:

Gladys Escalona de Motta

Gladys Escalona de Motta, Ph.D.
Rectora



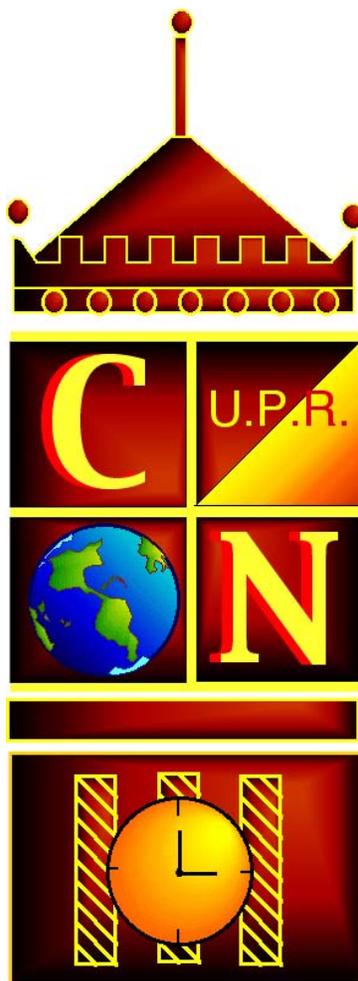
PO Box 21322
San Juan PR 00931-1322
Tel. 787-763-4970
Fax 787-763-3999

Propuesta de Revisión
Programa de Bachillerato en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias Naturales

Certificación Senado Académico Núm. 46

Año Académico 2005-2006

Marzo 2009



Aprobada por el Programa de Ciencias Ambientales en pleno el 18 de febrero de 2009.

Aprobada por la Facultad de Ciencias Naturales en pleno el 18 de marzo de 2009.

Aprobada por el Comité de Asuntos Académicos, del Senado Académicos, 5 de mayo de 2009.

Aprobada por el Senado Académico, Certificación Núm. 75, 2008-2009, 26 de mayo de 2009.

Tabla de Contenido

I.	Introducción.....	5
	A. Nombre del programa y grados académicos a otorgarse.....	5
	B. Descripción del programa	5
	C. Modalidades no convencionales.....	7
	D. Fecha de comienzo de la revisión.....	7
	E. Duración del programa y tiempo máximo para completar el grado.....	7
II.	Justificación de los cambios a nivel de programa.....	7
III.	Relación del programa y los cambios propuestos con la misión y la planificación institucional.....	11
	A. Relación con la misión y el Plan de Desarrollo de la UPR, la misión y planificación de la unidad.....	11
	B. Relación con la oferta académica vigente, dentro y fuera de la UPR	13
IV.	Marco conceptual del programa.....	13
	A. Misión.....	13
	B. Objetivos.....	13
	C. Perfil del egresado.....	14
	D. Coherencia y suficiencia del marco conceptual.....	15
V.	Diseño Curricular.....	18
	A. Cambios propuestos al esquema del programa.....	18
	B. Cursos que componen el currículo.....	23
	C. Secuencia curricular propuestas.....	27
	D. Coherencia y suficiencia curricular.....	29
	E. Metodologías educativas.....	31
	F. Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil – Anejo 4.....	32
	G. Prontuarios de los cursos – Anejo 1.....	35
VI.	Admisión, matrícula y graduación.....	35
	A. Requisitos de admisión.....	35
	B. Proyección de matrícula.....	36
	C. Requisitos académicos para otorgar el grado.....	36
VII.	Facultad - Anejo 3.....	36
	A. Perfil de la facultad.....	36
	B. Desarrollo de la facultad.....	37
VIII.	Administración del programa – Organigrama – Anejo 2.....	37
IX.	Recursos de la Información.....	37

X.	Infraestructura para la enseñanza, la investigación y el servicio.....	41
	A. Instalaciones, laboratorios y equipos de apoyo a la docencia..	41
XI.	Servicios al estudiante.....	43
	A. Sistemas de servicio y apoyo al estudiante.....	43
XII.	Presupuesto ...	47
XIII.	Plan de Avalúo y Evaluación - Anejo 4	

Lista de Tablas

Tabla 1.	Tasas de Graduación de las Cohortes de Estudiantes Admitidos al Programa de Ciencias Ambientales de 1993-2000.....	9
Tabla 2.	Proyecciones de empleo	9
Tabla 3.	Alineación entre la Misión del Departamento de Ciencias Ambientales y la Misión de la Facultad de Ciencias Naturales y la del Recinto de Río Piedras.....	12
Tabla 4.	Alineación entre la Misión, Metas, Objetivos y Perfil del Egresado del Departamento de Ciencias Ambientales.....	15
Tabla 5.	Cambios Propuestos al Esquema del Programa de Ciencias Ambientales.....	20
Tabla 6.	Cursos que componen el currículo	23
Tabla 7.	Alineación del perfil del egresado del programa y el del Recinto.....	30
Tabla 8.	Alineación del perfil del estudiante con los cursos.....	35

Lista de Anejos

Anejo 1 - Prontuarios de los cursos

Anejo 2 - Organigrama Administrativo del Programa de Ciencias Ambientales

Anejo 3 - Facultad a Tarea Completa

Anejo 4 - Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil

I. Introducción

A. Nombre del programa y grados académicos a otorgarse

1) Programa Académico

El título del programa no cambia: **Programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Ambientales.**

2) Grado Académico

El grado académico no cambia: **Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Ambientales (“Bachelor in Science with major in Environmental Sciences”).**

B. Descripción del programa

El Programa de Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras fue establecido en el año 1976. El programa vigente de bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Ambientales no ha sido revisado desde su formulación original en 1976, aunque el contenido de los cursos ha sido modificado para reflejar las condiciones cambiantes del conocimiento en ciencias ambientales. El programa actual se sometió a un proceso de auto-evaluación 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. El Programa nunca ha sido evaluado formalmente por expertos externos. En el verano de 2008 se reunió un comité compuesto por la facultad del programa, exalumnos y personas de experiencia en el campo ambiental para discutir posibles revisiones curriculares. Las recomendaciones hechas por este comité han sido revisadas en varias reuniones informales que se llevaron a cabo durante el último año, y de este proceso se destila el revisar el currículo y desarrollar la propuesta que se somete a revisión en este documento. Los cambios siguen los lineamientos de la Certificación Núm. 46, aprobada en el Año Académico 2005-2006 por el Senado Académico del Recinto de Río Piedras e incorporan en el diseño del currículo: (a) un componente de educación general; (b) una formación sólida en Ciencias Ambientales; y (c) un componente de electivas.

Los estudiantes admitidos al Programa de Ciencias Ambientales de la Facultad de Ciencias Naturales deben tomar los siguientes doce cursos de concentración (33 créditos):

- **CINA 3005**-Introducción a las Ciencias Ambientales (3 créditos)
- **CINA 4127**-Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente (3 créditos)
- **CINA 4157**-Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento (3 créditos)
- **CINA 4071** y **CINA 4072**-dos cursos de Seminario: Mantenimiento Ambiental (2 créditos)
- **CINA 4177**-Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento (2 créditos)
- **CINA 3128**-Planificación y Regulación de los Recursos Naturales (2 créditos)
- **CINA 4147**-Geofísica (3 créditos)
- **CINA 4997**-Investigación (4 créditos)
- **ECON 3005**-Introducción a la Economía (3 créditos)

- **BIOL 3111**-Introducción a la Ecología (3 créditos)
- **BIOL 3112**-Laboratorio de Ecología (1 crédito)
- **QUIM 3015**-Compendio de Química Orgánica (4 créditos).

El total de créditos para el Bachillerato en Ciencias con concentración en Ciencias Ambientales es de 130. El curso de cierre (CAPSTONE, CINA 4997), es una experiencia en la cual se integren conceptos fundamentales de las ciencias ambientales, que se satisface mediante una de varias opciones de acuerdo a los intereses y necesidades del estudiante.

Los egresados tendrán una base conceptual sólida en cuanto a los procesos y problemas ambientales, así como un dominio teórico y práctico de las metodologías para el análisis científico del ambiente. El programa les capacitará para definir e identificar problemas presentes y potenciales en torno al ambiente, aplicar métodos de muestreo y análisis de parámetros ambientales, interpretar datos y observaciones de campo con una visión integrada del ambiente y recomendar estrategias de conservación y remediación de sistemas ambientales.

Al completar sus estudios el egresado habrá adquirido un conocimiento amplio y profundo en su área de especialidad; una visión amplia de los factores sociales, económicos y políticos que inciden sobre las decisiones ambientales; unos valores éticos de respeto hacia el ambiente y hacia los principios que rigen la ejecutoria de un científico; y las destrezas de análisis, trabajo en equipo y comunicación necesarias para poder:

- Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas
- Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vive.
- Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.
- Proponer estrategias de manejo ambiental.
- Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.
- Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para verificar la adecuacidad de los procedimientos y el cumplimiento con la reglamentación vigente.
- Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.

- Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.
- Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental.
- Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.

Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles

C. Modalidades no convencionales

Se mantienen las mismas modalidades.

Se podrán utilizar modalidades no convencionales, como por ejemplo educación a distancia, de acuerdo a las necesidades del Programa y los estudiantes.

D. Fecha de comienzo de la revisión

Primer semestre año académico 2009-2010.

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

No cambia.

La duración del Programa es cuatro años y el tiempo máximo para completar el grado es de diez años.

II. Justificación de los cambios a nivel de programa

La revisión promueve un grado mayor de flexibilidad ofreciendo a los estudiantes distintas posibilidades en la configuración de los requisitos del bachillerato en Ciencias Ambientales a través de una mayor selección de cursos electivos. Esta propuesta responde a los hallazgos y recomendaciones de la auto-evaluación, al alineamiento entre el perfil del egresado de la Universidad de Puerto Rico, el de la Facultad de Ciencias Naturales y el del egresado de Ciencias Ambientales y a las nuevas tendencias en la disciplina y necesidades e intereses de los estudiantes.

El programa actual no satisface los intereses específicos que tienen los estudiantes de Ciencias Ambientales al no proveer oportunidades para una mayor diversidad de intereses. Entendemos que al ofrecer un Programa de Bachillerato que le permita al estudiante el tener mayor flexibilidad en su selección de cursos y en una investigación aplicada en la cual se integren conceptos claves de las ciencias ambientales podrá satisfacer esta necesidad. En resumen, esta propuesta mejorará los índices de graduación de nuestro Programa ya que ofrecerá mayor flexibilidad y acogerá las áreas de interés de nuestros estudiantes dentro de tendencias modernas en el área.

El proceso de revisión del bachillerato, junto a la auto-evaluación del programa de Ciencias Ambientales, permitió reflexionar sobre las fortalezas y áreas a mejorar del programa. A continuación se describen algunos de los puntos que sirven de base para la revisión curricular.

Fortalezas

El alto potencial académico de los estudiantes que solicitan a los diversos programas que ofrece la Facultad de Ciencias Naturales.

En base del estudio de egresados que se llevó a cabo en el año 2000 para servir de base al Programa Graduado se encontró que un número significativo de egresados del Programa de Ciencias Ambientales prosigue estudios graduados en dicho campo o en áreas afines en otras instituciones de Puerto Rico y del exterior.

El apoyo de la Facultad de Ciencias Naturales al desarrollo de nuevas iniciativas académicas, a nivel subgraduado y a nivel graduado. Recientemente la Junta de Síndicos de la UPR aprobó el programa de maestría y doctorado en ciencias ambientales, el cual se espera comience en agosto de 2009 (pendiente de su aprobación por el Consejo de Educación Superior).

La habilidad del Programa de obtener fondos externos. En los últimos dos años se han obtenido \$2,960,059 para el programa doctoral bajo el Integrative Graduate Education and Research Traineeship Program (IGERT) de NSF. Este proyecto se titula *Natural-Human Systems in the Urbanizing Tropics* También se han obtenido \$1,096,352 del Departamento de Educación bajo el programa Hispanic-Serving Institutions Program (CCRAA) para el proyecto titulado *Partnership for Undergraduate Education in the Natural Sciences for Transformational Engagement of STEM Students: PUENTES*. Estos fondos permitirán el establecimiento de un programa de tutoría para estudiantes subgraduados y el desarrollo de un laboratorio para el programa de ciencias ambientales.

El uso de profesionales con práctica profesional en ciencias ambientales que ejercen como profesores a tarea parcial en el Programa provee una dimensión aplicada al Programa.

Áreas a mejorar

La falta de personal docente a tiempo completo adscrito al Programa, ya que el Programa sólo cuenta con dos facultativos que ocupan plazas regulares y dos facultativos por contrato.

La falta de especialistas e investigadores adscritos al Programa en áreas esenciales de las Ciencias Ambientales como son la hidrología e hidrogeología, meteorología, análisis espacial del ambiente, y modelaje matemático de sistemas ambientales.

La falta de equipo de investigación tanto a nivel subgraduado como graduado.

El uso de profesionales como profesores a tarea parcial, que arriba se lista como una fortaleza, es también una debilidad pues causa pobre disponibilidad para atender estudiantes en asesoría, mentoría de tesis y orientación académica.

La falta de espacio de oficina y laboratorios de enseñanza e investigación, en particular en las áreas de química ambiental y microbiología aplicada.

El perfil del egresado de Ciencias Ambientales que, aunque está alineado con el perfil del egresado de la Universidad de Puerto Rico, tiene áreas que se deben mejorar para reflejar una perspectiva más amplia del Programa y un énfasis adicional en el desarrollo de habilidades investigativas.

La baja tasa de graduación de estudiantes en cuatro años y la alta tasa de transferencia a otros programas de la Facultad.

Tasas de graduación:

Las tasas de graduación en el programa de Ciencias Ambientales al 6to año de los cohortes de estudiantes de los años del 1993 al 2000 promedian el 30.1%. (Ver Tabla 1) Según se observa en la Tabla, 46.6% de éstos estudiantes se gradúan dentro de la Facultad de Ciencias Naturales y 67.6% se gradúan dentro del Recinto. Esto indica que un porcentaje alto de los estudiantes que son admitidos al Programa de Ciencias Ambientales se gradúan en el Recinto pero en otras Facultades o en otros programas de la Facultad de Ciencias Naturales.

Tabla 1. Tasas de Graduación de las Cohortes de Estudiantes Admitidos al Programa de Ciencias Ambientales de 1993-2000.

Cohortes	Tasas de Graduación			
	En el Programa	En la Facultad	En el Recinto	Total Recinto
1993	22.2%	33.3%	44.4%	53.1%
1994	22.2%	44.4%	61.1%	52.9%
1995	36.0%	56.0%	68.0%	43.7%
1996	40.9%	54.5%	68.2%	48.1%
1997	26.1%	43.5%	87.0%	50.5%
1998	44.4%	50.0%	66.7%	50.4%
1999	37.5%	50.0%	79.2%	48.0%
2000	33.3%	33.3%	66.7%	48.7%
Promedio	30.1%	46.6%	67.6%	49.4%

Oportunidades que brinda el ambiente externo

Existe una urgente necesidad de científicos con preparación en el campo de las ciencias ambientales. La Tabla 2 muestra las proyecciones de empleo del Departamento del Trabajo de EEUU para científicos ambientales hasta 2016.

Tabla 2. Proyecciones de empleo

Projections data from the National Employment Matrix							
Occupational title	SOC Code	Employment, 2006	Projected employment, 2016	Change, 2006-16		Detailed statistics	
				Number	Percent		
Environmental scientists and hydrologists	--	92,000	114,000	23,000	25	--	--
Environmental scientists and specialists, including health	19-2041	83,000	104,000	21,000	25	PDF	zipped XLS
Hydrologists	19-2043	8,300	10,000	2,000	24	PDF	zipped XLS

NOTE: Data in this table are rounded. See the discussion of the employment projections table in the *Handbook* introductory chapter on *Occupational Information Included in the Handbook*.

El creciente interés de la ciudadanía por asuntos que conciernen al ambiente y la educación ambiental, demostrado por controversias recientes tales como Paseo Caribe, el Corredor Ecológico del Noreste y el gasoducto.

La disponibilidad de programas federales dirigidos a subvencionar la investigación en áreas de Ciencias Ambientales. La Fundación Nacional de Ciencias tiene un particular interés en el estudio de la interacción entre los sistemas naturales y los sistemas humanos, que es el tema de nuestro proyecto titulado Natural-Human Systems in the Urbanizing Tropics que recientemente fue subvencionado por NSF.

El interés que muestran los egresados del programa subgraduado en Ciencias Ambientales de proseguir estudios graduados en su campo en la Universidad de Puerto Rico. Esta información se obtuvo mediante el estudio de egresados del Programa que fue mencionado anteriormente.

Amenazas que confronta el Programa en lo que concierne a:

La proliferación de programas subgraduados en ciencias ambientales por parte de instituciones privadas en Puerto Rico.

El establecimiento en la propia institución (a través de DECEP) de programas que otorgan certificados académicos en áreas de las ciencias ambientales, sin que los mismos tengan los mismos requisitos que exige la Facultad de Ciencias Naturales a través de su Programa de Ciencias Ambientales.

En resumen:

La facultad del Programa de Ciencias Ambientales, conscientes de los hallazgos descritos, ha desarrollado un nuevo modelo de bachillerato acorde con los lineamientos que presenta la Certificación del Senado Académico Núm. 46 del Año Académico 2005-2006.

III. 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

El plan estratégico del Recinto, **Visión Universidad 2016** reafirma en su Misión del Recinto de Río Piedras (Senado Académico, Certificación Número 67, 1989-90) los siguientes puntos que tienen que ver directamente con la educación a nivel subgraduado:

- *Propiciar la formación integral de los estudiantes mediante programas de estudio que promuevan: la curiosidad intelectual, la capacidad crítica, el aprendizaje continuo, la comunicación efectiva, el aprecio y el cultivo de valores éticos y estéticos, la participación en los procesos del Recinto, universitaria así como la reflexión y la responsabilidad social.*
- *Proveer educación subgraduada de excelencia que ofrezca una visión integral del conocimiento. Éste debe armonizar la educación general y la formación especializada, y desarrollar las capacidades para el estudio independiente y la investigación.*
- *Desarrollar programas innovadores y pertinentes, de investigación, de servicio a la comunidad y de educación continua que respondan y contribuyan al quehacer académico y profesional del Recinto. Estos deben contribuir, además a la transformación y progreso continuo de la sociedad puertorriqueña, al análisis y a la formulación de soluciones para los problemas socioeconómicos y políticos del país, y al mejoramiento de la calidad de vida.*

El Recinto de Río Piedras tiene, pues, como parte de su misión la de servir al pueblo de Puerto Rico mediante programas dirigidos a resolver los problemas que enfrenta el país. En este momento en que los problemas ambientales afectan cada vez más la calidad de vida de los puertorriqueños, el Recinto está llamado a preparar y capacitar profesionales para asumir un rol de liderazgo en el desarrollo de científicos que procuren el mejor uso y manejo de los recursos naturales, así como la búsqueda de soluciones que armonicen el desarrollo económico con la protección y mejoramiento del medio ambiente.

- 1) En total armonía con ambas misiones, la de la Universidad de Puerto Rico y la del Recinto de Río Piedras, el Programa de Ciencias Ambientales transmite a sus estudiantes el saber científico respecto al ambiente y al impacto de las actividades humanas sobre el mismo, y capacita a sus egresados para que a través de la investigación y el

análisis crítico sean capaces de formular soluciones a los problemas del país y propiciar una mejor calidad de vida para los puertorriqueños.

- 2) El enunciado de misión del Programa de Ciencias Ambientales está alineado con la misión de la Facultad de Ciencias Naturales y con la del Recinto en todos sus puntos. Esta expresa un compromiso con la excelencia académica, de investigación y con la formación integral de los estudiantes. (Ver Tabla 3)

Tabla 3. Alineación entre la Misión del Programa de Ciencias Ambientales y la Misión de la Facultad de Ciencias Naturales y la del Recinto de Río Piedras.

Recinto de Río Piedras	Facultad de Ciencias Naturales	Programa de Ciencias Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar la formación integral de los estudiantes mediante programas de estudio que promuevan: la curiosidad intelectual, la capacidad crítica, el aprendizaje continuo, la comunicación efectiva, el aprecio y el cultivo de valores éticos y estéticos, la participación en los procesos del Recinto, así como la reflexión y la responsabilidad social. 	<p>La formación intelectual y humanista de profesionales en diversas áreas del quehacer científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar estudiantes de especialidad en Ciencias Ambientales con las competencias necesarias para proseguir estudios graduados o profesionales y su incorporación a la fuerza laboral. • Desarrollar estudiantes con habilidades y conocimientos empresariales. • Proveer a estudiantes de otras especialidades con los conocimientos básicos en Ciencias Ambientales para satisfacer las necesidades de su formación integral. • Lograr que los egresados posean la capacidad de comunicarse efectivamente, descubrir y aplicar conocimiento a través del estudio independiente, la investigación y la informática, permaneciendo a la vanguardia del campo. • Propiciar un ambiente académico e institucional que fomente una comunidad de aprendizaje y de investigación en el Recinto.
<ul style="list-style-type: none"> • Proveer educación subgraduada de excelencia que ofrezca una visión integral del conocimiento. Este debe armonizar la educación general y la formación especializada, y desarrollar las capacidades para el estudio independiente y la investigación. 	<p>Parte integral de esta misión es la búsqueda de la verdad a través de la investigación y así solucionar los problemas que afectan a la humanidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer una educación de excelencia a nivel subgraduado y contribuir a la búsqueda del saber en áreas básicas y aplicadas de la Ciencias Ambientales que guíe al estudiante hacia el desarrollo de una visión integral del conocimiento a través de la experiencia provista por medio de los ofrecimientos académicos y la investigación.

Recinto de Río Piedras	Facultad de Ciencias Naturales	Programa de Ciencias Ambientales
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar programas innovadores y pertinentes, de investigación, de servicio a la comunidad y de educación continua que respondan y contribuyan al quehacer académico y profesional del Recinto. Estos deben contribuir, además a la transformación y progreso continuo de la sociedad puertorriqueña, al análisis y a la formulación de soluciones para los problemas socioeconómicos y políticos del país, y al mejoramiento de la calidad de vida. 	<p>La formación intelectual y humanista de profesionales en diversas áreas del quehacer científico.</p> <p>Parte integral de esta misión es la búsqueda de la verdad a través de la investigación y así solucionar los problemas que afectan a la humanidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aportar científicamente a la solución de problemas de índole aplicada como desarrollo sustentable, tecnologías apropiadas, salud pública, desarrollo comunitario e informática, respondiendo a las demandas de una sociedad cambiante. Propiciar un ambiente académico e institucional que fomente una comunidad de aprendizaje y de investigación en el Recinto. Preparar maestros de escuela superior con conocimientos y sensibilidades ambientales.

B. Relación con la oferta académica vigente, dentro y fuera de la UPR

Desde su creación, el programa de bachillerato en Ciencias Ambientales ha estado comprometido con la excelencia académica y de investigación. Este programa ha demostrado ser pertinente, necesario y muy exitoso. Debemos enfatizar que uno de los objetivos principales de esta revisión es mejorar las tasas de graduación de estudiantes y el desarrollo de las destrezas descritas en el perfil del egresado. La revisión curricular no intenta atraer más estudiantes al Programa de Ciencias Ambientales ya que de por sí es uno de alta demanda en la Facultad de Ciencias Naturales. Sin embargo, fortaleceremos la retención en el Programa mediante ofrecimientos académicos más atractivos y a través de la asesoría académica. Durante el periodo 2002-03 a 2005-06, la demanda ha excedido el cupo asignado (datos de 2002-03 al 2005-06; OPA). El cupo es el factor primordial que determina la admisión y este a su vez está delimitado por el presupuesto, los recursos físicos y por los recursos docentes asignados al Programa.

IV. Marco conceptual del programa

A. Misión

No hay cambios. A continuación la Misión del Programa de Ciencias Ambientales. *“El Programa de Ciencias Ambientales tiene como misión la preparación de científicos con amplio dominio del conocimiento teórico y práctico, así como de las tecnologías de avanzada, en el campo de las ciencias ambientales con el fin de que éstos puedan servir al país brindando sus conocimientos hacia el logro de un desarrollo sustentable.”*

B. Objetivos

A continuación los objetivos del Programa de Ciencias Ambientales.

Formar científicos con un alto sentido crítico y analítico de los problemas ambientales, fundamentado en un conocimiento amplio y profundo de las ciencias, que sean capaces de atender las necesidades de la sociedad en lo concerniente al uso, manejo y el mejoramiento del ambiente

- *Desarrollar en los estudiantes el rigor en la búsqueda del conocimiento, y un alto sentido ético y de responsabilidad social.*
- *Estimular en nuestros estudiantes la aplicación del conocimiento adquirido mediante el estudio y la investigación hacia el logro del desarrollo sostenible de la sociedad en armonía con el ambiente.*
- *Fomentar la participación de nuestros estudiantes en la búsqueda de soluciones y de alternativas para asuntos y problemas relacionados a la interacción de los humanos con el ambiente.*
- *Promover la investigación científica en el área de las ciencias ambientales y su conexión con las demás ciencias naturales y sociales, y disciplinas humanísticas.*
- *Establecer una comunicación efectiva con el gobierno, las comunidades y la sociedad en general, a fines de dirigir los esfuerzos de investigación hacia la búsqueda de posibles soluciones a los problemas ambientales que confronta Puerto Rico.*

C. Perfil del Egresado

No hay cambios. A continuación el Perfil

“Los egresados de este programa de bachillerato (BS) en Ciencias Ambientales tendrán una base conceptual sólida en cuanto a los procesos y problemas ambientales, así como un dominio teórico y práctico de las metodologías para el análisis científico del ambiente. El programa les capacitará para definir e identificar problemas presentes y potenciales en torno al ambiente, aplicar métodos de muestreo y análisis de parámetros ambientales, interpretar datos y observaciones de campo con una visión integrada del ambiente, y recomendar estrategias de conservación y remediación de sistemas ambientales.

Al completar su bachillerato, el egresado del Programa de Ciencias Ambientales habrá adquirido un conocimiento amplio y profundo en su área de especialidad; una visión amplia de los factores sociales, económicos y políticos que inciden sobre las decisiones ambientales; unos valores éticos de respeto hacia el ambiente y hacia los principios que rigen la ejecutoria de un científico; y las destrezas de análisis, trabajo en equipo y comunicación necesarias para poder:

- *Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas*

- *Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.*
- *Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.*
- *Proponer estrategias de manejo ambiental.*
- *Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.*
- *Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para verificar la adecuación de los procedimientos y el cumplimiento con la reglamentación vigente.*
- *Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.*
- *Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.*
- *Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental.*
- *Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.*

Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles

D. Coherencia y suficiencia del marco conceptual

A continuación presentamos una tabla que ilustra la armonía entre la misión, metas, objetivos y el perfil del egresado. (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Alineación de la Misión, Metas, Objetivos y Perfil del Egresado del Programa de Ciencias Ambientales.

Desarrollo Estudiantil			
Misión	Meta	Objetivo	Perfil de Ciencias Ambientales
<i>El Programa de Ciencias Ambientales tiene como misión la preparación de científicos con amplio dominio del conocimiento teórico</i>		<i>Formar científicos con un alto sentido crítico y analítico de los problemas ambientales, fundamentado en un conocimiento amplio y profundo de las</i>	<i>Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas</i> <i>Identificar, definir y analizar los</i>

Desarrollo Estudiantil			
Misión	Meta	Objetivo	Perfil de Ciencias Ambientales
<i>y práctico, así como de las tecnologías de avanzada, en el campo de las ciencias ambientales con el fin de que éstos puedan servir al país brindando sus conocimientos hacia el logro de un desarrollo sustentable.”</i>		<i>ciencias, que sean capaces de atender las necesidades de la sociedad en lo concerniente al uso, manejo y el mejoramiento del ambiente</i>	<p><i>problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</i></p> <p><i>Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.</i></p> <p><i>Proponer estrategias de manejo ambiental.</i></p> <p><i>Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles</i></p>
		<i>Desarrollar en los estudiantes el rigor en la búsqueda del conocimiento, y un alto sentido ético y de responsabilidad social.</i>	<i>Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.</i>
		<i>Estimular en nuestros estudiantes la aplicación del conocimiento adquirido mediante el estudio y la investigación hacia el logro del desarrollo sostenible de la sociedad en armonía con el ambiente.</i>	<p><i>Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</i></p> <p><i>Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.</i></p> <p><i>Proponer estrategias de manejo ambiental.</i></p> <p><i>Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el</i></p>

Desarrollo Estudiantil			
Misión	Meta	Objetivo	Perfil de Ciencias Ambientales
			<p><i>ambiente.</i></p> <p><i>Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.</i></p>
		<p><i>Fomentar la participación de nuestros estudiantes en la búsqueda de soluciones y de alternativas para asuntos y problemas relacionados a la interacción de los humanos con el ambiente.</i></p>	<p><i>Proponer estrategias de manejo ambiental.</i></p> <p><i>Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.</i></p> <p><i>Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental.”</i></p> <p><i>Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.</i></p>
		<p><i>Promover la investigación científica en el área de las ciencias ambientales y su conexión con las demás ciencias naturales y sociales, y disciplinas humanísticas.</i></p>	<p><i>Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas</i> Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</p> <p><i>Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la</i></p>

Desarrollo Estudiantil			
Misión	Meta	Objetivo	Perfil de Ciencias Ambientales
			<p><i>evaluación de parámetros ambientales.</i></p> <p><i>Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para verificar la adecuación de los procedimientos y el cumplimiento con la reglamentación vigente</i></p> <p><i>Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales. Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles</i></p>
		<p><i>Establecer una comunicación efectiva con el gobierno, las comunidades y la sociedad en general, a fines de dirigir los esfuerzos de investigación hacia la búsqueda de posibles soluciones a los problemas ambientales que confronta Puerto Rico.</i></p>	<p><i>Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.</i></p>

V. Diseño Curricular

A. Cambios propuestos al esquema del programa

La Revisión del Bachillerato del Recinto de Río Piedras (Certificación Núm. 46 Año Académico 2005-2006) define tres componentes curriculares: (a) un componente de educación general; (b) un componente de concentración o especialidad; y (c) un componente de electivas. Los cambios propuestos en cuanto a los componentes de educación general y el de electivas siguen los lineamientos descritos en la Certificación Núm. 46. El componente de concentración o especialidad incluye los requisitos de Facultad.

Todos los estudiantes que seleccionen la Facultad de Ciencias Naturales con concentración en Ciencias Ambientales tomarán doce cursos de concentración: Introducción a las Ciencias Ambientales (CINA 3005, 3 créditos), Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente (CINA 4127, 3 créditos), Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento (CINA 4157, 3 créditos), dos cursos de Seminario: Mantenimiento Ambiental (CINA 4071 y CINA 4072), Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento (CINA 4177, 2 créditos), Planificación y Regulación de los Recursos Naturales (CINA 3128, 2 créditos), Geofísica (CINA 4147, 3 créditos), Investigación (CINA 4997, 4 créditos), Introducción a la Economía (ECON 3005, 3 créditos), Introducción a la Ecología (BIOL 3111, 3 créditos), Laboratorio de Ecología (BIOL 3112, 1 crédito), y Compendio de Química Orgánica (QUIM 3015, 4 créditos). El total de créditos es de 130. El curso de investigación (CINA 4997), que satisface el requisito de una experiencia en la cual se integren conceptos claves de las ciencias ambientales, provee para varias opciones de acuerdo a los intereses y necesidades del estudiante.

Los cambios propuestos son como sigue:

1. Se eliminan cuatro seminarios sin crédito: CINA 3001(Seminario: Mantenimiento Ambiental), CINA 3002 (Seminario: Mantenimiento Ambiental), CINA 3003 (Seminario: Mantenimiento Ambiental) y CINA 3004 (Seminario: Mantenimiento Ambiental). Se mantienen los seminarios de un crédito cada uno: CINA 4071(Seminario: Mantenimiento Ambiental) y CINA 4072 (Seminario: Mantenimiento Ambiental).
2. Se elimina el curso de química analítica, 4 créditos: QUIM 3025 (Química Analítica). Este curso podrá ser tomado como electiva de concentración. Se añade un crédito al curso CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente (2 créditos se aumentan a 3 créditos) y se elimina el prerrequisito de QUIM 3025 de CINA 4127. El crédito adicional se utilizará para discutir aspectos de química analítica que son de interés para estudiantes de ciencias ambientales.
3. Se elimina el curso BIOL 3110 Ecología de Puerto Rico (2 créditos). Este curso podrá ser tomado como electiva de concentración.
4. Se cambian los siguientes cursos de requisitos a electivas de concentración: CINA 4167 Utilización y Manejo de Terrenos (2 créditos); CINA 3126 Población, Recursos y Ambiente (2 créditos); CINA 3127 Economía de los Recursos Naturales de Puerto Rico (2 créditos) y FISI 3017 Producción de Energía, su Tecnología y el Ambiente (3 créditos).
5. Se añade el requisito de tomar el curso CINA 3005 Introducción a las Ciencias Ambientales (3 créditos).

6. Se establece un requisito de 9 créditos de electivas de concentración. Entre los cursos disponibles, además de los del inciso 4, se encuentran (todos como CINA 4995 y tres créditos: Sistemas de Información Geográfica I, Sistemas de Información Geográfica II, Percepción Remota, El Ambiente: Integración de Aspectos Humanos y Científicos, Reglamentos y Permisos Ambientales, Manejo de Desperdicios Sólidos, Recursos Marinos, y Emergencias Ambientales. Estas electivas también pueden incluir BIOL 3110 (Ecología de Puerto Rico) y QUIM 3025 (Química Analítica), según se indica arriba.
7. Se aumentan los créditos de tres a cuatro y se cambia el concepto del curso de investigación (CINA 4997) para que el requisito (“CAPSTONE”) se pueda satisfacer, por una de las siguientes modalidades:
 - a. Tesina convencional, dividida en:
CINA 4997 Propuesta de Investigación (1 crédito) y CINA 4997 Investigación (3 créditos). Se entiende que administrativamente es más fácil hacerlo de esta forma. La alternativa sería tener ambos cursos con codificaciones diferentes. El trabajo del estudiante debe ser aceptado para presentación oral o en forma de afiche (en ambos casos el estudiante debe ser el autor principal) en una conferencia profesional aceptable para el Programa, o el trabajo debe ser aceptado para una publicación en una revista arbitrada (“peer reviewed journal”) donde el estudiante sea coautor.
 - b. Participación en proyecto de grupo
Participación satisfactoria del estudiante en un proyecto de grupo de gran envergadura, tal como la preparación de una declaración de impacto ambiental de un proyecto con impacto significativo. Un ejemplo de tal proyecto pudiera ser la construcción del Superacueducto o del Tren Urbano.
 - c. Preparación por el estudiante de un proyecto individual
Preparación por el estudiante de un proyecto de menor envergadura, tal como la evaluación ambiental de un proyecto de desarrollo de una urbanización mediana, o de un complejo hotelero.
 - d. Participación del estudiante en un internado
Participación del estudiante en un internado satisfactorio para el Programa y donde se producirá un documento de autoría única del estudiante

A continuación presentamos la Tabla 5 que compara los componentes del programa actual y los componentes del programa revisado.

Tabla 5. Cambios Propuestos al Esquema del Programa de Ciencias Ambientales

COMPONENTE DE EDUCACIÓN GENERAL				
Programa Actual	Créditos	Programa Revisado	Créditos	Justificación y Observaciones
Ciencias Sociales	6	Ciencias Sociales	6	Certificación Núm. 46 Año Académico 2005-2006
Humanidades	12	Humanidades	6	

Inglés	12	Inglés	6	Los estudiantes deben tener aprobado el Precálculo de manera que tomen Cálculo I durante su primer semestre.
Español	12	Español	6	
		Ciencias Naturales – Lógico Matemático – Se propone Cálculo I (Mate3151)*	4	
		Educación General Ciencias Naturales	6	
		Arte	3	
		Literatura	6	
Total	42	Total	43	*Una opción del Curso de Pensamiento Lógico Matemático o Análisis Cuantitativo de Educación General a nivel necesario para estudiantes de Ciencias Naturales.

REQUISITOS DE FACULTAD				
Programa Actual	Créditos	Programa Revisado	Créditos	Justificación y Observaciones
Biología	6	Física Universitaria I y II	8	Certificación Núm. 46 Año Académico 2005-2006
Física I	8	Química General I y II	8	
Química	8	Estadística (Mate 3026)	3	
Precálculo I	4	Biología General I y II	8	
Cálculo I	4			
Estadística (Mate 3026)	3			
Total	33	Total	27	

COMPONENTE DE CONCENTRACIÓN				
Cursos requisitos (33 crs.)				
Programa Actual	Créditos	Programa Revisado	Créditos	Justificación y Observaciones
Seminario: Mantenimiento Ambiental CINA 3001, 3002, 3003, 3004	0			Se eliminan estos seminarios
Seminario: Mantenimiento Ambiental CINA 4071, 4072	2		2	No hay cambio
		Introducción a las Ciencias Ambientales CINA 3005	3	El curso introductorio de ciencias ambientales, que antes era solamente un curso de servicio para la Facultad de Ciencias Naturales, se convierte en requisito para los estudiantes del Programa.
Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 3128	2	Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 3128	2	No hay cambio
Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente CINA 4127	2	Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente CINA 4127	3	Se añade un crédito al curso y se elimina el prerrequisito de QUIM 3025 de CINA 4127. El crédito adicional se utilizará para discutir aspectos de química analítica que son pertinentes a las ciencias ambientales.
Geología Física CINA 4147	3	Geología Física CINA 4147	3	No hay cambio
Recursos Terrestres y		Recursos Terrestres y		No hay cambio

Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4157	3	Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4157	3	
Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177	2	Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177	2	No hay cambio
Investigación en Ciencias Ambientales CINA 4997	3	Investigación en Ciencias Ambientales CINA 4997	4	Se aumentan los créditos de tres a cuatro y se cambia el concepto del curso de investigación (CINA 4997) para que el requisito ("CAPSTONE"). Entre las opciones para satisfacer el "CAPSTONE" se encuentran: (1) tesina convencional, (2) participación satisfactoria del estudiante en un proyecto de grupo de gran envergadura, (3) preparación por el estudiante de un proyecto de menor envergadura o (4) participación del estudiante en un internado satisfactorio para el Programa
Ecología BIOL 3017	3	Ecología BIOL 3111-3112	4	El Departamento de Biología estableció esta sustitución
Química Orgánica QUIM 3015	4	Química Orgánica QUIM 3015	4	No hay cambio
Introducción a la Economía ECON 3005	3	Introducción a la Economía ECON 3005	3	No hay cambio
Cursos optativos (9 crs.) El/la estudiantes selecciona de acuerdo a su interés 9 crs. en cursos, entre los que se encuentran los siguientes:				
Poblaciones, Recursos y Ambiente CINA 3126	2	Poblaciones, Recursos y Ambiente CINA 3126	2	Se cambia de requisito a curso optativo
Economía de los Recursos Naturales en Puerto Rico CINA 3127	2	Economía de los Recursos Naturales en Puerto Rico CINA 3127	2	Se cambia de requisito a curso optativo
Uso y Manejo de Terrenos CINA 4167	2	Uso y Manejo de Terrenos CINA 4167	2	Se cambia de requisito a curso optativo
Producción de Energía y el Ambiente FISI 3017	3	Producción de Energía y el Ambiente FISI 3017	3	Se cambia de requisito a curso optativo
Ecología de PR BIOL 3110	2	Ecología de PR BIOL 3110	2	Se cambia de requisito a curso optativo
Química Analítica QUIM 3025	4	Química Analítica QUIM 3025	4	Se cambia de requisito a curso optativo. Se añade un crédito al curso CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente (2 créditos se aumentan a 3 créditos) y se elimina el prerrequisito de QUIM 3025 de CINA 4127. El crédito adicional se utilizará para discutir aspectos de química analítica que son de interés para estudiantes de ciencias ambientales.
TOTAL	42	TOTAL	42	

ELECTIVAS LIBRES				
Programa Actual	Créditos	Programa Revisado	Créditos	Justificación y Observaciones
Total	13	Total	18	Certificación Núm. 46 Año Académico 2005-2006

B. Cursos que componen el currículo

A continuación la descripción de los cursos del área de concentración, incluyendo las electivas de concentración (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Cursos que componen el currículo

Código	Título Primario	Descripción	Créditos	Tipo	Requisitos
CINA 3005	Introducción a las Ciencias Ambientales	Estudio de la interacción entre las actividades humanas y el medio ambiente destacando de manera sistemática el impacto de las actividades humanas en los recursos de aire, agua, suelo, flora y fauna. Se estudian integradamente los aspectos relativos a la contaminación ambiental, la utilización de la energía, el crecimiento poblacional, y la explotación, manejo y conservación de los recursos naturales y el ambiente.	3	C	Ninguno
CINA 3126	Población, recursos y ambiente	Teorías demográficas generales; crecimiento y distribución poblacional, densidad, distribución por edades y sexo, y composición étnica de las poblaciones. Énfasis en fecundidad, mortalidad, migración y la influencia de estos parámetros en los cambios poblacionales. Interdependencias entre las poblaciones, los recursos ambientales, la tecnología; los patrones de organización e hipótesis de los mecanismos que promueven la estabilidad poblacional.	2	C	Permiso del director
CINA 3127	Economía de los recursos naturales de Puerto Rico.	Aplicación de principios económicos a los problemas de desarrollo, manejo y formulación de políticas en torno a los recursos naturales. Recursos naturales de Puerto Rico en su suelo, fauna, flora y cuerpos de agua y la contribución económica y social de estos al país.	2	C	ECON 3005 o permiso del Instructor
CINA 3128	Planificación y Regulación de los Recursos Naturales	Factores sociales, económicos y políticos envueltos en la formulación de políticas ambientales. Conceptos y principios generales sobre la política, planificación, administración y manejo de los recursos naturales. Leyes en relación al ambiente y los recursos naturales, programas y agencias.	2	C	Permiso del director

Código	Título Primario	Descripción	Créditos	Tipo	Requisitos
		Conceptos y actividades que contribuyen al mejor uso de los recursos naturales. El rol que el ciudadano privado y sus organizaciones pueden jugar, usando los procesos legales existentes.			
CINA 4127	Técnicas de Manejo y Protección Ambiental	Métodos y técnicas para medir con precisión e interpretar parámetros ambientales asociados con el manejo y la conservación del ambiente. Discusión de procesos tales como: minería, refinación de petróleo, purificación de aguas que directamente o indirectamente afectan la calidad de nuestra vida. Diseño, ejecución y evaluación de encuestas sociales relacionadas.	3	C	BIOL 3111-3112, CINA 4147
CINA 4147	Geología Física	Características generales del planeta tierra, su estructura e isostasia. La tierra sólida: rocas y minerales, movimientos tectónicos, la corteza oceánica, arcos de islas, continentes. Los océanos: composición, estructura, corrientes, olas y mareas. la atmosfera: composición estructura vertical, el balance de energía, Precipitación, los vientos, patrones de circulación, climas. La interacción entre la tierra sólida y fluida: desgaste y transporte de rocas, sedimentos, formación de suelos.	3	C	FISI 3011-3012, QUIM 3001-3002 o tomarse concurrentemente
CINA 4157	Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento.	Suelos como componentes de ecosistemas naturales: sus tipos, propiedades físicas y químicas y su relación con el funcionamiento de los ecosistemas. Desperdicios sólidos y sus efectos. Tipos de ecosistemas acuáticos, sus características fisicoquímicas y biológicas. Métodos de muestreo, preservación y análisis de las aguas contaminadas.	3	C	BIOL 3111, QUIM 3002, CINA 4147
CINA 4167	Uso y Manejo de Terrenos	Planificación, zonificación y determinación de controles sobre el uso adecuado de la tierra. Conceptos y técnicas relacionadas con el manejo de los bosques y otros ecosistemas terrestres. Uso y manejo de los suelos en términos de la producción agrícola, servicios a la industria, usos no agrícolas y el balance rural-urbano. Análisis de costos y beneficios con relación al uso de la tierra.	2	C	BIOL 311, QUIM 3002, CINA 4147

Código	Título Primario	Descripción	Créditos	Tipo	Requisitos
CINA 4177	Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento	Principales contaminantes atmosféricos, fuentes de contaminación y sus efectos. mecanismos de transporte y dispersión, efectos orográficos y urbanos. Modelos de dispersión para obtener estimados de la concentración de contaminantes, su uso como instrumento de regulación y control. Técnicas de control, muestreo y análisis de aire.	2	C	FISI 3012, QUIM 3002, CINA 4147
CINA 4997	Investigación en Ciencias Ambientales	Planificación y ejecución de un proyecto de investigación individual o de grupo, en el laboratorio o en el campo en tópicos relacionados con el manejo y mantenimiento ambiental. Se enfatizara los principios del método científico en la práctica. Incluye internados con profesionales que estén llevando a cabo investigaciones que sean de interés para los estudiantes.	0-4 variable	I	Permiso del director
CINA 49x1	Sistemas de Información Geográfica I	Curso teórico y práctico donde el estudiante aprende a usar el sistema de información geográfica Arcgis 8. Se presentan métodos y técnicas para el manejo del sistema y la teoría necesaria para entender los componentes estructurales y el ciclo de vida de un gis enfocado en la solución de problemas ambientales. Cada estudiante desarrolla un proyecto individual que requiere la preparación y análisis de un número de capas de información, y la presentación de un reporte final.	3	C	Ninguno
CINA 49x2	Sistemas de Información Geográfica II		3	C	CINA 49x1
CINA 49x3	Percepción Remota		3	C	
CINA 49x4	El Ambiente: Integración de Aspectos Humanos y Científicos,		3	C	
CINA 49x5	Reglamentos y Permisos Ambientales		3	C	

Código	Título Primario	Descripción	Créditos	Tipo	Requisitos
CINA 49x6	Manejo de Desperdicios Sólidos		3	C	
CINA 49x7	Recursos Marinos		3	C	
CINA 49x8	Emergencias Ambientales		3	C	
CINA 49x9	El Ambiente: Aspectos Humanos y Científicos		3	C	
BIOL 3111- 3112	Ecología	Introducción a los principios básicos de la Ecología moderna. Cubre los aspectos fisiológicos, poblacionales, de comunidades y de ecosistemas.	3	C	BIOL 3101 y BIOL 3420 o BIOL 3410 o BIOL 3102
FISI 3017	Producción de energía, su tecnología y el ambiente	Estudio de la física de producción de la energía, tecnologías existentes y potenciales, sus implicaciones económicas y ambientales. El concepto de energía, su conservación y la segunda ley de termodinámica de energía; conversión de energía; demandas de energía y sus costos; contaminación; optimización de los sistemas de energía.	3	C	FISI 3011-3012
QUIM 3025	Química analítica	Estudio introductorio de métodos químicos e instrumentales de análisis, tanto cualitativos como cuantitativos. Los métodos cualitativos incluyen espectrometría de emisión, cromatografía, pruebas de la gota y formación de complejos. Los métodos cuantitativos ilustran el uso de instrumentos modernos e incluyen acidimetría y potenciómetro, espectrofotometría y formación de complejos. Se dará particular énfasis a los principios fundamentales en que se basan los métodos.	4	C	QUIM 3002
BIOL 3110	Ecología de Puerto Rico	Descripción de las zonas ecológicas de vida en Puerto Rico. aspectos de biogeografía, climatología, especies amenazadas o en peligro de extinción y de bioconservación en Puerto Rico.	2	C	BIOL 3102 ó BIOL 3410 y 3420, o permiso del instructor

C. Secuencia curricular con cálculo Primer Semestre

Primer Semestre		Segundo Semestre	
<u>Primer Año</u>			
ESPA	3	ESPA	3
INGL	3	INGL	3
MATE 3151	4	BIOL 3102	4
QUIM 3001	4	QUIM 3002	4
CINA 3005	3	CINA*	2 ó 3
	<hr/>		<hr/>
	17		16 ó 17
 <u>Segundo Año</u>			
LITE	3	LITE	3
ARTE	3	MATE 3026	3
BIOL 3101	4	CINA 4127	3
QUIM 3015	4	CINA*	2 ó 3
CINA*	2 ó 3	ECON 3005	3
	<hr/>		<hr/>
	16 ó 17		14 ó 15
 <u>Tercer Año</u>			
HUMA o CISO	3	HUMA o CISO	3
CINA 3128	2	FISI 3012	3
BIOL 3111	3	FISI 3014	1
BIOL 3112	1	CINA 4071	1
FISI 3011	3	EGCN	3
FISI 3013	1	ELEC LIBRE	3
ELEC LIBRE	3	ELEC CONC	3
	<hr/>		<hr/>
	16		17
 <u>Cuarto Año</u>			
HUMA o CISO	3	HUMA o CISO	3
EGCN	3	CINA 4997	3
CINA 4072	1	ELEC CONC	3
CINA 4997 (PROP)	1	ELEC LIBRE	6
ELEC LIBRE	6		
ELEC CONC	3		
	<hr/>		<hr/>
	17		15

* CINA 4147 (3 crs.), CINA 4157 (3 crs.) ó CINA 4177 (2 crs.)

Secuencia curricular con Pre- cálculo Primer Semestre

Primer Semestre		Segundo Semestre	
<u>Primer Año</u>			
ESPA	3	ESPA	3
INGL	3	INGL	3
HUMA o CISO	3	HUMA o CISO	3
MATE 3023	2	MATE 3024	2
BIOL 3102	4	CINA*	2 ó 3
CINA 3005	3	ARTE	3
	18		16 ó 17
<u>Segundo Año</u>			
LITE	3	LITE	3
MATE3151	4	BIOL 3101	4
QUIM 3001	4	QUIM 3002	4
CINA*	2 ó 3	CINA*	2 ó 3
ELEC LIBRE	3	ELEC LIBRE	3
	16 ó 17		16 ó 17
<u>Tercer Año</u>			
HUMA o CISO	3	HUMA o CISO	3
CINA 3128	2	CINA 4071	1
QUIM 3015	4	CINA 4127	3
MATE 3026	3	BIOL 3112	1
ELEC CONC	3	EGCN	3
ELCC LIBRE	3	ECON 3005	3
	18	BIOL 3111	3
			17
<u>Cuarto Año</u>			
EGCN	3	CINA 4997	3
CINA 4072	1	ELEC CONC	3
CINA 4997 (PROP)	1	ELEC LIBRE	6
FISI 3011	3	FISI 3012	3
FISI 3013	1	FISI 3014	1
ELEC CONC	3		
ELEC LIBRE	3		
	15		16

* CINA 4147 (3 crs.), CINA 4157 (3 crs.) ó CINA 4177 (2 crs.)

El diseño y estructura de la secuencia curricular propuesta construye de forma ordenada y progresiva los conocimientos, destrezas y disposiciones descritas en el perfil del egresado. La secuencia toma en cuenta los pre-requisitos y co-requisitos (según sea el caso) de los cursos. Entendemos que la carga académica y la combinación de cursos por sesión proveen posibilidades reales de lograr un progreso académico satisfactorio y de completar los requisitos del grado en cuatro años.

D. Coherencia y suficiencia curricular

TABLA 7 Alineación del perfil del egresado del programa y el del Recinto

Perfil del egresado del Recinto	Perfil del egresado del Programa de Ciencias Ambientales
1. 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.	Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables de del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.
2. 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.	Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.
3. Comprenderá los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y las conexiones entre ellos.	Continuar estudios para un grado avanzado en ciencias ambientales Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles
4. 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.	Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.
5. Tendrá conocimiento del impacto del quehacer sobre el ambiente y mostrará una ética de respeto hacia éste.	Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.
6. Habrá adquirido conocimiento y competencias sustanciales en por lo menos un campo o disciplina de estudio.	Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales. Proponer estrategias de manejo ambiental. Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para

	<p>verificar la adecuación de los procedimientos y el cumplimiento con la reglamentación vigente.</p> <p>Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental.</p> <p>Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.</p>
7. Habrá adquirido conocimiento y competencias necesarias para la investigación y la creación.	Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.
8. 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.	Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.
9. 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.	Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.
10. Habrá 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.	Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.
11. Habrá desarrollado competencias para el trabajo en equipo, toma de decisiones, solución de problemas y desarrollo de la creatividad e imaginación.	<p>Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.</p> <p>Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles</p>

E. Metodologías educativas

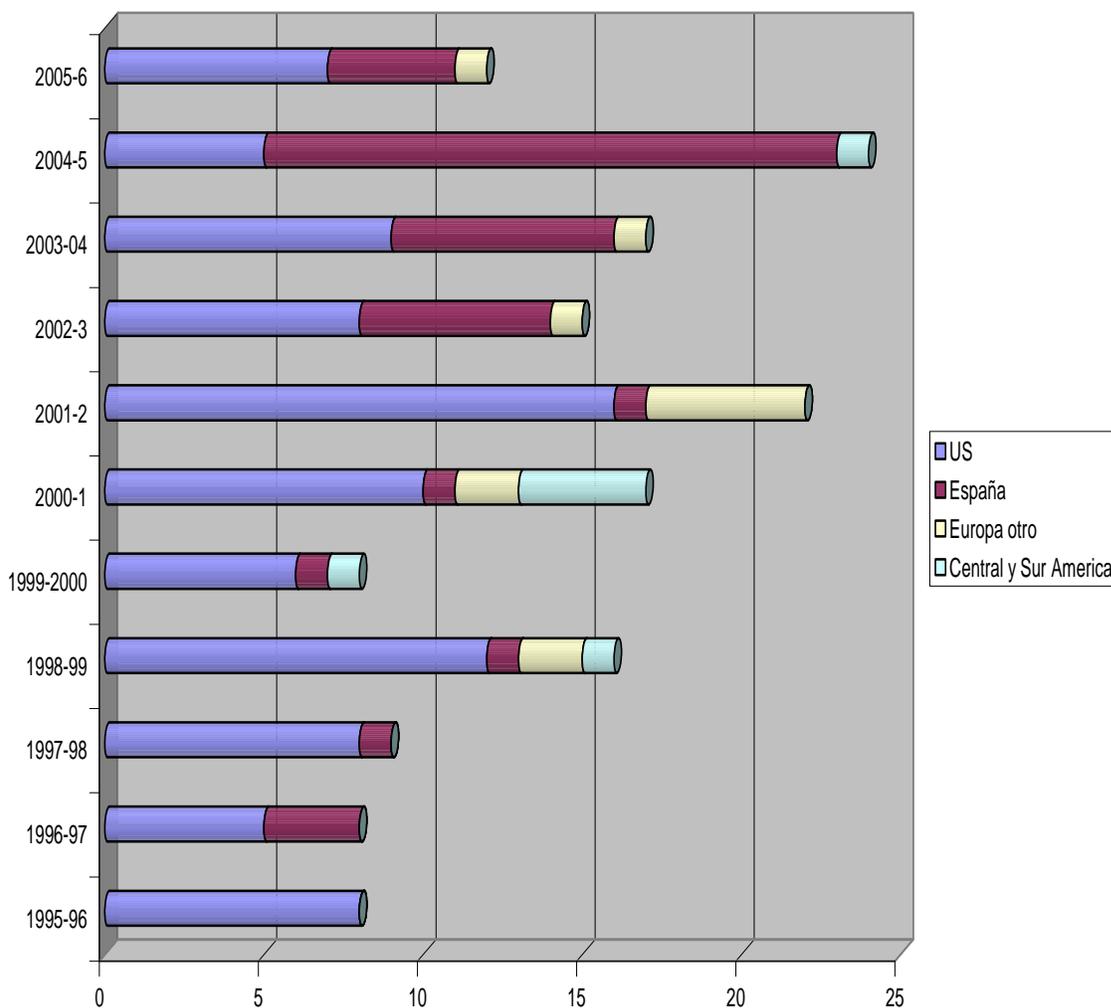
1. Experiencias estructuradas a lo largo del bachillerato para desarrollar las capacidades de estudio independiente, la investigación y la creación:

A través de la mayoría de los cursos se promueve el estudio independiente y en algunos de ellos se solicita una monografía. En los cursos más avanzados se promueve la investigación y la creación. El Programa requiere que el estudiante complete una experiencia de integración en las ciencias ambientales antes de graduarse.

2. Oportunidades de participación en actividades de naturaleza internacional:

A continuación se presenta una gráfica que demuestra la participación de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales en Programas de intercambio. Los cambios propuestos aquí le darían al estudiante más oportunidad de participar por tener un currículo menos cargado y más flexible. El Programa estimula vigorosamente a que los estudiantes participen en programas internacionales.

Intercambio 1995-2006



Además de las experiencias de intercambio, nuestros estudiantes participan de internados de verano en universidades reconocidas de Estados Unidos lo que les permite independizarse, conocer oportunidades de estudios graduados o profesionales, diversificar su currículum y enriquecer sus estudios en la UPR.

F. Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil

El plan de avalúo del aprendizaje estudiantil del nuevo programa de bachillerato en Ciencias Ambientales pretende recoger la información sobre el desempeño de los estudiantes con el propósito de tomar decisiones informadas sobre los fundamentos, el currículum y la experiencia académica de los estudiantes. El perfil del egresado del Programa es el parámetro final contra el cual se evaluará dicho desempeño. Mediante los objetivos del aprendizaje contenidos en los cursos y otros requisitos, se definen operacionalmente los dominios de la misión del Recinto (capacidad crítica, comunicación

efectiva, investigación y creación y ética y responsabilidad social) en el contexto de las Ciencias Ambientales. A través del avalúo del aprendizaje se podrá demostrar el grado de cumplimiento del Programa con la misión del Recinto (Ver Tabla 8 Alineación del perfil del estudiante con los cursos en la página que sigue y además la Plantilla 3A en el Anejo 4).

Las instancias para medir el logro de los objetivos del aprendizaje se definen en cuatro etapas amplias a lo largo del Programa. Las cuatro etapas consisten en: (1) la etapa inicial del estudiante en el Programa, donde la instancia utilizada para recopilar la información será el curso CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales); (2) la etapa intermedia, compuesta por los cursos de especialidad, en la que se medirá el desempeño de los estudiantes mediante instrumentos y estrategias de evaluación previamente validadas conforme a los objetivos del aprendizaje correspondientes a estos requisitos curriculares, utilizando como instancia para recopilar la información el curso CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental); (3) la etapa final, que incluye la preparación y presentación del proyecto Capstone, en la que se integran los conocimientos y competencias que desarrollan en el Programa Subgraduado ; y (4) la etapa post bachillerato, en la que se medirá el desempeño del estudiante como profesional en el campo de las ciencias ambientales, utilizando un estudio de egresados como la instancia para recopilar la información.

Los objetivos de aprendizaje dispuestos para cada componente curricular servirán de base para crear los instrumentos de evaluación y rúbricas que se utilizarán en el avalúo de manera continua. De esta forma, el avalúo del aprendizaje se implantará sistemáticamente, como parte de cada requisito curricular, sin necesidad de duplicar esfuerzos mediante intervenciones alternas.

El Programa de Ciencias Ambientales cuenta con excelentes profesores comprometidos con el mejoramiento de la enseñanza. Los estudiantes del Programa subgraduado están expuestos a distintas metodologías educativas a lo largo de todo su bachillerato. Estas metodologías educativas promueven principalmente el desarrollo de un egresado con la capacidad de pensamiento crítico, con la capacidad para el estudio independiente y con el conocimiento necesario para la investigación y la creación a nivel subgraduado. La siguiente tabla (Tabla 8) muestra el alineamiento entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje y el perfil del egresado de Ciencias Ambientales.

Tabla 8 Alineación del perfil del estudiante con los cursos

Perfil del egresado de Ciencias Ambientales	Cursos o experiencias co-curriculares que aportan al logro de cada rasgo del perfil.	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas	BIOL 3111-3112 Ecología CINA 3005 Introducción a las Ciencias Ambientales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Presentaciones orales o escritas.
Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.	CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo.	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Presentaciones orales o escritas. Actividades en la asociación estudiantil.
Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.	CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente	Trabajo escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación). Experiencias de laboratorio
Proponer estrategias de manejo ambiental.	CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Presentaciones orales o escritas.
Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.	CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo.	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Actividades en la asociación estudiantil. Presentaciones orales o escritas.
Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para verificar la adecuación de los procedimientos y el	CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Presentaciones orales o escritas.

cumplimiento con la reglamentación vigente.		
Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.	CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente BIOL 3111-3112 Ecología	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio. Presentaciones orales o escritas. Experiencias de laboratorio
Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.	BIOL 3111-3112 Ecología CINA 4071, 4072 Seminario: Mantenimiento Ambiental Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo.	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Presentaciones orales o escritas. Actividades en la asociación estudiantil.
Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental.	Todos los cursos requisitos	Entrada a la fuerza laboral. Encuesta a egresados/graduandos. Encuesta a patronos.
Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.	Cursos de concentración les darán la base para entender los procesos Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo.	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo, trabajo de investigación...) Se evaluarán mediante el uso de rúbricas sobre los indicadores específicos. Actividades en la asociación estudiantil.
Continuar estudios para un grado avanzado en ciencias ambientales	Todos los cursos requisitos CINA 4997 Investigación en Ciencias Ambientales	Trabajos escritos (Exámenes, Informes, diario reflexivo). Reporte de investigación aplicada en la cual se integren conceptos claves de las ciencias ambientales

G. Prontuarios de los cursos

El Anejo I presenta el prontuario del curso CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente, que cambia de 2 a 3 créditos en el nuevo Programa. Los demás cursos del Programa son existentes.

VII. Admisión, matrícula y graduación

A. Requisitos de admisión:

No hay cambios previstos en los requisitos de admisión. Se debe enfatizar en la orientación a nivel de escuelas superiores para que conozcan el programa y atraer realmente los estudiantes que desean estudiar ciencias ambientales, para reducir los cambios de concentración más tarde.

Actualmente, las poblaciones estudiantiles que solicitan admisión a la Facultad de Ciencias Naturales son las siguientes: estudiantes de nuevo ingreso, traslados, readmisiones, reclasificaciones, permisos especiales y transferencias. La Facultad también tiene un proceso de admisión por destreza especial para los estudiantes de nuevo ingreso que no tienen el IGS establecido, pero que demuestran un potencial en investigación evidenciado por un portafolio y entrevista. Sin embargo, son muy pocos los estudiantes admitidos de esta manera al Programa de Ciencias Ambientales.

Anualmente el Decano de Ciencias Naturales se reúne con los Directores de Departamentos y Programas para determinar el cupo y el IGS de cada programa o departamento para los estudiantes de nuevo ingreso. El cupo es el factor primordial que determina la admisión a los departamentos y programas de mucha demanda como lo es Biología. El cupo a su vez está delimitado por el presupuesto, los recursos físicos y docentes que están asignados al Departamento o Programa.

En los pasados 5 años, el IGS mínimo para admisión al Programa ha fluctuado alrededor de 310. En general, el IGS de los estudiantes matriculados es más alto que el establecido para admisión.

B. Proyección de matrícula

No hay cambios previstos en el número de estudiantes a ser admitidos en los próximos cinco años

C. Requisitos académicos para otorgar el grado:

Son los mismos que actualmente excepto que la secuencia de cursos ha cambiado un poco.

Para graduarse en el nuevo programa el estudiante deberá cumplir con los cursos requisitos del Programa y los créditos de componente de educación general y electivas tanto de concentración (9 crs.) como en electivas libres (18 crs.) además de mantener un promedio de graduación y de concentración de 2.00 general.

VIII. Facultad

A. Perfil de la facultad:

Este bachillerato tiene actualmente dos miembros de facultad con nombramientos permanentes y dos facultativos bajo contrato, todos con carga académica completa. Tres de estos profesores tienen preparación de PhD (ingeniería ambiental, geomorfología y ciencias marinas). El cuarto posee una maestría en salud ambiental. El programa también utiliza profesores a tarea parcial, tanto de otros departamentos de Ciencias Naturales como profesionales en la práctica de las ciencias ambientales cuya preparación mínima es una maestría en su área de especialidad. Estos profesores incluyen, entre otras especialidades, ciencias marinas (PhD), geografía (PhD), limnología (PhD) y un abogado (JD).

B. Desarrollo de la facultad:

El Programa se propone reclutar tres profesores nuevos a nivel de catedrático auxiliar para el año académico 2009-10. Se espera reclutar personas con PhD en ciencias ambientales y especialidades en modelaje de calidad de aire, hidrología de aguas subterráneas y recursos marinos.

Los profesores nuevos tienen que asistir a un cierto número de talleres del Centro de Excelencia Académica (CEA) para familiarizarse con el recinto, los reglamentos y destrezas de enseñanza. A lo largo del semestre el CEA organiza los viernes didácticos que enfatizan nuevas técnicas de enseñanza y la importancia del avalúo, entre otros temas. Esto es un foro importante para la discusión de los problemas y estrategias de enseñanza. Se ofrece también una vez al mes un jueves gerencial orientado más a los que ocupan o quieren ocupar un puesto administrativo. Otra dependencia del CEA, el Labcad ofrece talleres orientados hacia el desarrollo de la tecnología para el personal docente. Se estimula la participación del personal docente a través de avisos escritos y por correo electrónico.

El programa subgraduado que se presenta aquí se enriquecerá con el Programa Graduado en Ciencias Ambientales que se espera comience en agosto 2009. Esto facilita el que la facultad y el programa se mantengan al día en los avances y tendencias de la disciplina. Varios departamentos de Ciencias Naturales también tienen seminarios una vez a la semana a cargo de especialistas en diversos campos para presentar su investigación y contestar preguntas del público. Además de los seminarios departamentales, los profesores asisten a congresos y simposios de su especialidad.

Para el desarrollo y mejoramiento de la facultad, Ciencias Naturales otorga varias licencias sabáticas por año académico. Estas licencias se otorgan a base del mérito académico del plan de trabajo que presentan los docentes-solicitantes. También los profesores asisten a conferencias y talleres locales e internacionales para su desarrollo profesional como científicos y educadores.

IX. Administración del programa

Ver Organigrama en Anejo 2.

X. Recursos de la Información

La Biblioteca Néstor M. Rodríguez Rivera es parte del Centro de Información y Tecnología de la Facultad de Ciencias Naturales (CITEC) desde el año 2008. . Esta Biblioteca 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 liderato 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 consisten 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.

La Biblioteca cuenta con 2,800 títulos de libros catalogados en ciencias ambientales, que tratan sobre temas de contaminación ambiental, problemas ambientales, ingeniería ambiental, toxicología ambiental, conservación, biodiversidad, ecología, ciencias terrestres, hidrología, geología, sistemas de información geográfica y cambio climático. Cuenta también con cientos de otros libros educativos y de referencia sobre temas ambientales catalogados bajo las áreas de biología, química, física y matemáticas.

Esta Biblioteca cuenta además con varias bases de datos a través de las cuales se puede acceder información en el área de las ciencias ambientales. Éstas son:

- BIOSIS – Biological Abstracts
- Biological and Agricultural Index
- Chemical Abstracts
- General Science Full Text
- Applied Science Full Text
- Web of Science

Cuenta también con 81 revistas en áreas relacionadas a las ciencias ambientales. Algunos de los títulos de las revistas activas catalogadas como de ciencias ambientales, así como los años disponibles, se incluyen a continuación:

- Ambio 1983-
- Applied Geography 1983-84, 1995-
- Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Earth Science 1983-
- 12. Catena 1994-
- Chemical Geology, Chemical Geology-Isotope, Geosciences 1983-
- Coastal Management 1995-
- Conservation Biology 1994-
- Coral Reefs 1983-
- Disasters 1995-
- Dynamics of Atmospheres and Oceans 1982-
- Ecological Applications 1995-
- Ecology 1920-
- Environment 1969-
- Environment Business 1995-
- Environmental Conservation 1982-
- Environmental Geology 1975-1984, 1993-
- Environmental Impact Assessment Review 1993-

Environmental Management 1976-82, 1986-
Environmental Monitoring and Assessment 1981-
Environmental Pollution 1970-
Environmental Science and Technology 1967-
Environmentalist, The 1982-
EOS Transactions of the American Geophysical Union 1969-
Evolutionary Ecology 1994-
Geological Magazine 1924-
Geological Society of America (Bulletin) 1994-
Geophysics 1936-
Geotimes 1995-
Global Environmental Change 1995-
Global and Planetary Change 1989-
Ground Water 1995-
Helictite 1995-
Hydrogeology Journal 1995-
International Journal of Geographical Information Science 1998-
International Research in Geographic and Environmental Education 1993-
Journal of Atmospheric and Oceanic Technology 1984-
Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics 1997-
Journal of Contaminant Hydrology 1994-
Journal of Environmental Economics and Management 1974-
Journal of Environmental Management 1995-
Journal of Environmental Planning and Management 1994-
Journal of Geology 1950-
Journal of Geophysical Research 1959-
Journal of Geoscience Education 1996-
Journal of Hazardous Materials 1975-84, 1991-
Journal of Hydrology 1983-
Journal of Physical Oceanography 1983-
Journal of Soil Contamination 1995-
Journal of the Air and Waste Management Association 1989-
Journal of the Institute of Environmental Sciences 1995-
Journal of Wildlife Diseases (y suplemento) 1982-
Journal of Wildlife Management (y suplemento) 1946-
Land Degradation and Development 1995-
Landscape Ecology 1995-
Limnology and Oceanography 1956-
Malaysian Journal of Tropical Geography 1995-
Marine Policy 1983-
Marine Pollution Bulletin 1970-
Molecular Ecology 1994-
Mountain Research and Development 1995-
North American Journal of Fisheries Management 1981-
Ocean and Coastal Management 1995-
Oceanus 1995-
Oikos 1949-
Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 1965-

Physical Geography 1995-
Progress in Oceanography 1984-
Remote Sensing of Environment 1994-
Resources Conservation and Recycling 1995-
Restoration Ecology 1994-
Singapur Journal of Tropical Geography 1995-
Smithsonian Contributions to the Earth Sciences 1969-
Surveys in Geophysics 1986-
Tellus, Serie A 1984-
Terranova 1994-
Water, Air and Soil Pollution 1971-
Water Environment and Technology 1989-
Water Environment Research 1992-
Water Research 1971-
Water Science and Technology 1981-
Wildlife Monographs 1969-

Por ser un área interdisciplinaria, muchos de los trabajos de investigación que se realizan en el área de las ciencias ambientales son publicados en revistas científicas catalogadas bajo otras disciplinas. Estas revistas son citadas en el *Environmental Abstracts*. La Biblioteca de Ciencias Naturales cuenta con 49 de estas revistas citadas por el *Environmental Abstracts*, que no fueron incluidas en la lista anterior. Los títulos de las más relevantes se incluyen a continuación:

Accounts of Chemical Research
Agricultural and Forest Meteorology
American Journal of Science
Analytical Chemistry
Annals of Nuclear Energy
Annual Review of Energy and Environment
Applied and Environmental Microbiology
Archives of Biochemistry and Biophysics
Australian Journal of Zoology
BioScience
Bioscience, Biotechnology & Biochemistry
Biotechnology Progress
Bulletin of Marine Sciences
Bulletin of the American Meteorological Society
California Agriculture
Canadian Journal of Microbiology
Chemical Research in Toxicology
Chemistry & Ecology
Chemistry & Industry (UK)
Chemosphere
Climatic Change
Critical Reviews in Environmental Science and Technology
Economic Botany
Energy Sources

Environmental Entomology
Environmental Geology and Water Sciences
FEMS Microbiology and Ecology
FEMS Microbiology Reviews
Fisheries
Fishery Bulletin
Ibis (UK)
Industry Week
Issues in Science and Technology
Journal of Agricultural and Food Chemistry
Journal of Aquatic Animal Health
Journal of Arid Environments
Journal of Atmospheric Chemistry
Journal of Ecology
Journal of Environmental Education
Journal of Power Sources
Journal of the Acoustical Society of America
Nature
New Scientist
Science News
Scientific American
Soil Science Society of America Journal
Solar Energy Materials and Solar Cells
Trends in Analytical Chemistry
Trends in Ecology and Evolution

A través del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Puerto Rico el Programa de Ciencias Ambientales también tiene acceso a libros y revistas presentes en otras facultades, escuelas y dependencias de la Universidad de Puerto Rico. Entre éstas se encuentran la Biblioteca de la Escuela de Derecho que cuenta con toda la reglamentación ambiental, además de revistas y libros de temas relacionados; la Biblioteca de la Escuela Graduada de Planificación; la Biblioteca de la Escuela de Arquitectura; la Biblioteca General José M. Lázaro, en cuya Colección Puertorriqueña así como en la Colección Regional del Caribe se encuentran los temas relacionados a estudios sobre el ambiente en las islas; y las bibliotecas de los recintos de Ciencias Médicas, Mayagüez, y otras cuyas colecciones están disponibles mediante préstamos interbibliotecarios. Las bibliotecas del Instituto de Dasonomía Tropical, así como de la Estación Experimental Agrícola, también estarían disponibles para uso de nuestros estudiantes e investigadores.

La Facultad de Ciencias Naturales cuenta además con modernas facilidades de computadoras distribuidas en los diferentes programas y departamentos. El Programa de Ciencias Ambientales cuenta con excelentes facilidades de sistemas de información geográfica que están disponibles para uso por los estudiantes.

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

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

El Programa de Ciencias Ambientales actualmente cuenta con recursos propios y de la Facultad de Ciencias Naturales para satisfacer las necesidades de la Revisión Curricular del Programa. No obstante, es necesario allegar recursos para tener espacios para oficinas, laboratorios de investigación y apoyo para el reclutamiento de personal docente que permita aumentar el número de estudiantes en el Programa.

El Programa de Ciencias Ambientales posee un laboratorio de investigación en GIS y Teledetección, equipado con:

dieciocho (18) Dell Precision 370
una (1) computadora Gateway 2000 486 MHz
una (1) computadora Gateway 2000 P5-120
cuatro (4) computadoras Dell Optiplex GX 260
dos (2) computadoras Dell Precision 450
una (1) servidora Dell PowerEdge SC 1420
dos (2) workstation portátil Dell M70
una (1) workstation Compaq Evo W 8000
una (1) ipaq pocket PC H5500
una (1) unidad de resguardo ("backup") Dell Power Vault 122T
una (1) unidad de almacenaje Dell Power Vault 725N
una (1) impresora de mapas HP 755CM Color Plotter
dos (2) mesas de digitación CalComp
una (1) Roll Up III Digitizer
varias impresoras HP laserjet
licencias para programas como ArcView, ArcInfo, IDRISI y otros

Cuenta además con varios equipos para realizar medidas en el campo, entre los que se encuentran:

dos (2) Zoom Transfer Scopes Bausch & Lomb
un (1) estereoscopio de medir elevaciones (Cartographic Engineering Heightening Stereoscope)
un (1) estereoscopio de espejo (Cartographic Engineering SB-190 Mirror Stereoscope)
un (1) estereoscopio Wild ST-4
una (1) sonda HydroLab Datasonde 4A para determinar múltiples parámetros de agua
una (1) estación meteorológica SUTRON (pianómetro, barómetro, pluviómetro, nanómetro, termómetro)
cuatro (4) pluviómetros Onset rain gauge
equipo de muestreo de agua (*bailers*, muestreador de bomba, *dippers*)
una (1) sonda para determinar humedad del suelo
varios planímetros (Ushikata y otros)
un (1) nivel Zeiss con trípode
un (1) equipo para análisis granulométrico, incluyendo cernidores
un (1) metro de conductividad
cuatro (4) sistemas de GPS XR Surveyor
dos (2) GPS GeoExplorer II
dos (2) GPS GeoExplorer III

un (1) laser rangefinder
un (1) metro portátil de pH ORION Modelo 290A
un (1) metro portátil de oxígeno disuelto, conductividad, salinidad y temperatura YSI Modelo 85
un (1) turbidímetro portátil HF Scientific Modelo DRT-15CE
un (1) medidor digital de corriente (para determinación de flujo en cuerpos de agua)
un (1) metro de oxígeno disuelto YSI-52

El Programa cuenta también con una amplia colección de mapas topográficos, geológicos e hidrológicos de la Isla, fotos aéreas, colecciones de rocas, y otros materiales que se utilizan en los cursos y proyectos de investigación del Programa.

Debido a la naturaleza interdisciplinaria del programa, los estudiantes de Ciencias Ambientales tendrán acceso a equipo de investigación que está disponible en los laboratorios y facilidades departamentales a los que están adscritos los investigadores que habrán de supervisar sus trabajos de tesina. De esta forma, nuestros estudiantes tendrán acceso a varias facilidades e instrumentos del Departamento de Biología y del Instituto para Estudios en Ecosistemas Tropicales, que incluyen: laboratorios de ecología y microbiología ambiental, las facilidades de la Estación Ecológica del Bosque Experimental de Luquillo, estereoscopios, computadoras, mesas de digitación, microscopios de fluorescencia, equipos de electroforesis, contadores de centelleo, y otros.

También tendrán acceso a varios instrumentos del Departamento de Química, entre los cuales se encuentran espectrofotómetros y fluorímetros, sistemas de cromatógrafos de gas y espectrómetros de masa (GC/MS), sistemas de cromatografía líquida a alta presión (HPLC), equipo de fotólisis, espectrómetros de infrarrojo y de resonancia magnética nuclear utilizando la técnica de transformación de Fourier (FT-IR y FT-NMR) de distintas resoluciones, espectrómetros de resonancia espín-electrón (ESR), y otros.

XI. Servicios al estudiante

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

1. Relación del Programa con el Instituto de verano

Los institutos de verano se usarán para determinar el nivel de inglés, español y Matemáticas y asignar los cursos necesarios a los estudiantes de acuerdo a sus capacidades en conjunto con el Centro de competencias lingüísticas durante el año académico. El instituto de Verano en Matemáticas se explica con más detalles en la parte 3 de esta sección.

2. Relación del programa con el Centro de competencias lingüísticas:

El propósito de este nuevo bachillerato es que los estudiantes tengan destrezas de comunicación tanto en Inglés como en español y tanto oral como escrito

Con el bachillerato actual, un estudiante se gradúa con 12 crs. de Inglés. Hay graduandos que se van de la UPRRP con deficiencia en inglés a pesar de haber tomado cuatro cursos de inglés (i.e. 12 créditos). El hecho de tener 12 crs en inglés no es suficiente para tener competencia en inglés. En español se debe determinar cuál es el nivel ideal de un estudiante de bachillerato en término de competencias lingüísticas (usos adecuados de la lengua), competencias de lectura y análisis literario, conocimiento de la historia literaria y competencias básicas de redacción.

El nuevo bachillerato propone que se determine el nivel del estudiante cuando llegue a la UPR y se le asigne los cursos de acuerdo a su nivel. El Centro de Competencias Lingüísticas junto con el Instituto de Verano, tiene un rol preponderante en evaluar los estudiantes de nuevo ingreso y asignarles un curso de acuerdo a sus capacidades y determinar cuántos cursos de inglés o de español necesitarán para llegar a ese nivel correspondiente de acuerdo al perfil del egresado. Habrá estudiantes que llegan con los exámenes de “Advanced Placement” del College Board aprobados con una nota igual a 4 en español o en inglés, mientras otros llegan con deficiencias que deben ser atendidas.

3. Mecanismo para atender a los estudiantes que demuestren bajo aprovechamiento y dificultades académicas:

Con respecto a las deficiencias en Matemáticas las que afectan grandemente nuestros estudiantes, el Departamento de Matemáticas ha decidido atender los estudiantes de bajo aprovechamiento y dificultades académicas desde antes que ingresen al Recinto. Se ha desarrollado un programa de verano que prepara a los estudiantes para tomar los cursos requisitos de facultad, promoviendo también que puedan adelantar el tomar algunos requisitos. Se ha evidenciado que los estudiantes que participan en el proyecto de matemáticas tienden a entrar más rápidamente al curso de Cálculo I (actualmente MATE 3151) y un número apreciable ya entra al semestre regular con el pre-cálculo aprobado (de esta manera se disminuye el fracaso en el curso de pre-cálculo que es el curso de mayor dificultad al momento de ingresar a la Facultad).

Por otro lado, la consejería personal y vocacional es importante para detectar los problemas que pueden atrasar a los estudiantes en sus estudios. La Oficina de Orientación y Consejería de la Facultad de Ciencias Naturales está preparada para atender a los estudiantes que demuestren bajo aprovechamiento y dificultades académicas. El Programa de Orientación y Consejería ha evolucionado paulatinamente desde su fundación en los años de la década del 80, según se ha desarrollado la Facultad. Su visión y misión están enmarcadas en la filosofía Institucional. Se han establecido pautas y nueva dirección en el quehacer, considerando además las necesidades que día a día presentan los estudiantes, evidenciado por encuestas, entrevistas, investigaciones y otros medios. Los servicios de Orientación y Consejería conllevan una misión preventiva, no obstante, en ocasiones se tiene que trabajar con situaciones de crisis que surgen. Basados en el marco conceptual que rigen al Programa, se da énfasis a dos aspectos principales que son la consejería y la orientación. Regularmente ambas se trabajan simultáneamente, ya que el estudiante que viene a buscar información, muchas veces termina en un proceso de consejería, trabajando situaciones personales, académicas o de índole ocupacional y viceversa. El personal del programa también desarrolla otras actividades mediante las cuales se aporta a la retención estudiantil. Entre otras, están

los talleres sobre diferentes temas. Es importante recordar que el estudiante sigue siendo una persona con diferentes inquietudes, producto de una sociedad en donde hay muchas situaciones que mejorar. Entre los temas que se trabajan están: Motivación, Manejo del Tiempo, Hábitos de Estudio, Manejo del Estrés, Cómo Prepararse para Estudios Graduados, Toma de Decisiones y otros temas.

La Oficina de Orientación y Consejería trabaja dos aspectos importantes para el estudiante:

a. Orientación:

Como parte de la acción preventiva se trabaja grupalmente con todas las poblaciones de estudiantes que entran a la Facultad, tales como: Nuevo Ingreso, Readmisiones, Traslados, Transferencias y otros. Se parte de la premisa de que toda persona bien orientada puede caminar con mayor seguridad hacia su meta, minimizándose así frustraciones, pérdida de tiempo, dinero y energía, entre otros. Para estas poblaciones se coordinan actividades de orientación grupal, aunque también se atiende individualmente a todo estudiante que lo solicita. En estas actividades se ofrece información sobre los ofrecimientos académicos de la Facultad, programas y servicios, investigación, certificaciones y sus requisitos, segundas concentraciones, intercambio, y otros temas.

b. Consejería Profesional:

Por otro lado y como médula del Servicio, se ofrece Consejería Profesional: Personal, Académica y Ocupacional. Este servicio se ofrece individualmente, y es solicitado voluntariamente por el estudiante. Aunque se separan al mencionarlos, la realidad es que en la mayoría de los casos en que llega un estudiante con una situación personal, hay que trabajar en las diversas áreas, ya que regularmente una afecta la otra.

c. Consejería Personal:

Mediante la intervención en la consejería personal se trabaja en diversos asuntos, de manera que el estudiante pueda desarrollar destrezas de manejo de situaciones de vida. Muchas de estas situaciones, son complicadas y envuelven otras personas, sin embargo el estudiante desarrolla las destrezas necesarias para poder manejarlas, minimizando su efecto negativo en su quehacer académico. En esta área también se utiliza la consejería de pares en donde el consejero contacta estudiantes que han trabajado exitosamente algunas situaciones y que estén dispuestos a servir de guías a otros estudiantes que estén confrontando situaciones similares. Con el consentimiento de ambas partes se coordina para que compartan sus experiencias en ambiente privado y con el monitoreo del consejero.

d. Consejería Académica:

La consejería Académica se trabaja con situaciones de índole académica que pueda estar afectando las metas. Algunos de estos casos llegan voluntariamente, otros son referidos por sus profesores, otros llegan luego de ser citados por el personal del Programa una vez se recibe un listado de la Oficina del Registrador de los estudiantes que han bajado su promedio semestral, previo a ser puestos en

probatorias. Con estos estudiantes se desarrolla un plan de acción, de acuerdo a las circunstancias particulares.

e. Consejería Ocupacional:

En los últimos cinco años se ha reforzado el servicio de consejería ocupacional; para ello se habilitó un área identificada como Exploración Ocupacional. Esta es un área de consejería en donde se provee ayuda al estudiante para clarificar sus intereses y valores ocupacionales con el objetivo de facilitar la toma de decisiones en esa área. Se cuenta con índices, diccionarios ocupacionales, manuales, catálogos electrónicos o manuales, computadoras con Internet e información en general sobre las carreras. Además, se utiliza el Sistema Cirino para la Planificación de Carreras (SCPC). Este contiene un inventario utilizado por el consejero, en el proceso de exploración ocupacional. Este Sistema Cirino ayuda a obtener:

- Sistema integral de planificación de ocupaciones, programas de estudios y actividades de tiempo libre.
- Perfil de Intereses del participante.
- Resultados, interpretación y recomendaciones de las tres áreas de interés más alta.
- Normas separadas para hombres y mujeres para evitar discrimen por género.
- Escala de verificación para asegurar la consistencia del participante al contestar el Inventario.
- Se parean y se obtienen índices de congruencia para las 1,122 ocupaciones de O'NET con el perfil del participante. El SCPC tiene integrada la base de datos O'NET del Departamento del Trabajo de los Estados Unidos. O'NET describe en detalle 1,122 ocupaciones y tiene disponible en español la descripción y tareas de cada ocupación. O'NET es un recurso de perfil ocupacional que se utiliza como instrumento para la orientación de carreras dado que su base de datos provee información compleja en forma útil y conveniente para el usuario. Es usada en conjunto con los resultados del Inventario Cirino de Intereses y la Guía para la Planificación de Carreras en la consejería ocupacional.

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

Para atender las dificultades académicas durante el bachillerato, la Facultad de Ciencias Naturales siempre ha dado mucho énfasis en la asesoría académica y se va a reforzar esta ayuda en el Programa de Ciencias Ambientales.

La asesoría académica es sumamente importante para alcanzar éxito en esta revisión curricular. Por medio de esta se logrará:

- orientar a cada uno de los estudiantes hacia su meta propia, tanto en las electivas de Ciencias y Matemáticas como en las electivas libres y de concentración.
- fomentar la participación en actividades académicas y co-curriculares,
- la orientación temprana acerca de los programas de investigación e internados de verano

- la orientación temprana acerca del futuro profesional del estudiante una vez complete su bachillerato (escuelas graduadas, diferentes formas de práctica profesional, entre otras).

Se ofrece asesoría académica a todos los estudiantes del Programa y se ayuda al estudiante a confeccionar su programa de clase y a pensar en alternativas de internados de verano, intercambio, participación en proyectos de investigación, etc. Se atiende a los estudiantes desde su primer año o de ingreso a la Facultad; son los que más apoyo necesitan. Se planifica hacer obligatorio una “matricula” a los estudiantes de nuevo ingreso en una sección virtual, Blackboard u otra plataforma, para agilizar la comunicación con todos ellos de forma individualizada.

XIII. Presupuesto

El presupuesto asignado al Programa de Ciencias Ambientales de fondos estatales se presenta a continuación. Este presupuesto no se considera adecuado debido a que no provee fondos para la contratación de un ayudante académico. Estas funciones se llevan a cabo actualmente por la Asistente de Administración IV.

Partidas Presupuestarias	Asignado 2008-09	Total	Observaciones
Sueldos, Bonificaciones y Compensaciones			
Nombramientos docentes	218,568		
Contratos docentes	12,373		
Nombramientos no docentes	71,640		
Compensaciones docentes	11,808		
Bono de Navidad	4,300		
Bonificaciones	8,400	327,089	
Jornales			
Jornales estudiantes	13,885	13,885	
Aportaciones Patronales	55,269	55,269	
Plan Medico	24,444	24,444	
Materiales, Suministros y Piezas			
Materiales	13,850		
Mantenimiento equipo	2,000		
Teléfono	150		
Gastos transp. entre objetos		16,000	
Gastos de Viajes, Representacion y Acreditacion		4,000	
Programa Maestría y Doctorado		205,704	
GRAN TOTAL		\$646,391	

XIV. Plan de Avalúo y Evaluación:

Este se presenta en el Anejo 4.

ANEJO 1 PRONTUARIOS DE CURSOS

Se incluye el prontuario del curso CINA 4127: Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente, que es el único curso que cambia en el nuevo programa al aumentar su número de créditos.

:

Universidad De Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Ciencias Naturales
Programa de Ciencias Ambientales

Descripción de Curso Nuevo

1. **Título:** Técnicas de Muestreo y Análisis en Ciencias Ambientales/Sampling and Analysis Techniques in Environmental Science
2. **Codificación sugerida:** CIAM 4127
3. **No. de horas/crédito:** 4 horas contacto semanales (equivalente a 75 horas/3 créditos por semestre)
4. **Pre-requisitos, co-requisitos y otros requerimientos:** CINA 4157 Recursos terrestres y acuáticos. Disponibilidad de sábado, domingo o durante la semana para viajes de campo.
5. **Descripción del curso:** Se estudia de forma práctica como realizar las técnicas básicas de un análisis de calidad de agua, aire, y tierra. En grupos de 3-4, los estudiantes hacen un informe de evaluación de calidad ambiental comparando dos sitios en Puerto Rico usando las técnicas que aprendieron durante la clase. La discusión de procesos y tópicos y las técnicas estudiadas incluye: cloro residual, alcalinidad, dureza, nutrientes, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sólidos sedimentables, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, oxígeno disuelto, carbón orgánico total, coliformes fecales, turbidez, aceites y grasas, y monitoreo a largo plazo.

Course description: Basic techniques in the analysis of water, air, and soil quality are studied using a hands-on approach. Students in groups of 3-4 will produce an environmental assessment report comparing two sites in Puerto Rico using the techniques learned in the course. The discussion of processes and topics, as well as techniques studied, include: chlorine, alkalinity, hardness, nutrients, suspended solids, dissolved solids, settleable solids, biochemical oxygen demand, chemical oxygen demand, dissolved oxygen, total organic carbon, fecal coliforms, turbidity, oil and grease, and long-term monitoring.

6. **Objetivos del curso:**

Una vez aprobado el curso, el estudiante será capaz de:

1. Describir la toma, transportación, almacenaje y análisis apropiado de una muestra de aire, tierra, y agua.
2. Aplicar los principios en que se fundamentan los métodos de análisis de uso común tales como: volumetría, gravimetría, potenciometría, espectrofotometría y cromatografía.

3. Identificar, describir y analizar las características químicas de una muestra de aire.
4. Identificar, describir y analizar las características químicas de una muestra de tierra.
5. Identificar, describir y analizar las características químicas de una muestra de agua.
6. Determinar la confiabilidad estadística de los resultados de un análisis.
7. Presentar un informe de evaluación de calidad ambiental.

* *Los estudiantes deberán, al trabajar en grupo, hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.*

7. Bosquejo de contenido y distribución del tiempo:

Tema	Tiempo Asignado (horas)
I Introducción al curso y la libreta científica	1.0 horas
II La toma, transportación, almacenaje y análisis apropiado de una muestra de aire, tierra, y agua	3.0 horas
III Conceptos básicos en análisis instrumental	1.0 horas
IV Estoquiometría	4.0 horas
V Métodos gravimétricos de análisis	3.0 horas
VI Espectrofotometría molecular de absorción	4.0 horas
VII Análisis químicos <ol style="list-style-type: none"> a. pH y equilibrio ácido-base b. Alcalinidad c. Dureza d. Cloro residual e. Nutrientes 	15.0 horas
VIII Sólidos <ol style="list-style-type: none"> a. Sólidos suspendidos b. Sólidos disueltos c. Sólidos sedimentables d. Turbidez 	6.0 horas
IX Contenido orgánico <ol style="list-style-type: none"> a. Demanda Bioquímica de Oxígeno (BOD) b. Demanda Química de Oxígeno (COD) c. Carbón Orgánico Total (TOC) d. Análisis de las pruebas de BOD, COD y TOC 	6.0 horas
X Contenido bacteriológico <ol style="list-style-type: none"> a. Prueba de coliformes fecales y totales b. Análisis de la prueba de coliformes fecales y totales 	6.0 horas
XI Otros <ol style="list-style-type: none"> a. Potenciometría b. Oxígeno disuelto c. Aceites y Grasas d. Muestreos de terreno y aire e. Muestreo del USGS de PR f. Monitoreo ambiental 	21.0 horas
XII Análisis Estadístico	3.0 horas
XIII Presentación de trabajos de investigación	3.0 horas
Total de horas	76 – equivalente a 3 créditos por semestre

8. Estrategias instruccionales: Conferencias, viajes de estudio al campo, trabajo de investigación.
* *Se harán los arreglos para proveer acomodo razonable a los estudiantes con impedimentos que lo requieran.*

9. Recursos mínimos disponibles o requeridos: Laboratorio de Ciencias Ambientales y facilidades de transportación para los viajes de campo.

10. Estrategias de evaluación:

Participación	25%
Libreta de laboratorio	50%
Proyecto de investigación	25%

La asistencia a los viajes de campo es indispensable para aprobar el curso.
* *Evaluación diferenciada a los estudiantes con necesidades especiales.*

11. Sistema de calificación: A, B, C, D, F

12. Libro de Texto Sugerido: Clair N. Sawyer , Perry L. McCarty , and Gene F. Parkin. 2005. Chemistry for Environmental Engineering and Science, 5th Ed., McGraw Hill.

13. Bibliografía:

1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005

2. USGS Handbooks for Water-Resources Investigations, 2005 National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data

3. Short, F.T., McKenzie, L.J., Coles, R.G., Vidler, K.P., Gaeckle, J.L. 2006. SeagrassNet Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat, Worldwide edition. University of New Hampshire Publication. 75 pp.

4. "Laboratory Manual for the Examination of Water, Wastewater and Soil", Second Edition; H.H. Rump, H. Krist; VCH, New York (1992)

5. "The Chemical Analysis of Water: General Principles and Techniques", Second Edition; D.T.E. Hunt, A.L. Wilson; The Royal Society of Chemistry, Alden Press, Oxford (1986)

6. "Environmental Chemistry", 6th Edition; S.E. Manahan; Lewis Publishers, Boca Ratón (1994)

7. "Principles of Environmental Sampling", L.H. Keith, Editor; American Chemical Society, Washington, D.C. (1988)

8. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 17th Edition; L.S. Clesceri, A.E. Greenberg, R.R. Trussell, Editors; American Waterworks Association, Denver (1990)

9. "Chemical Principles of Environmental Pollution", B.J. Alloway, D.C. ayres, Chapman and Hall (1993)

10. "Environmental Sampling and Analysis for Technicians", M. Csuros, Lewis Publishers

(1994)

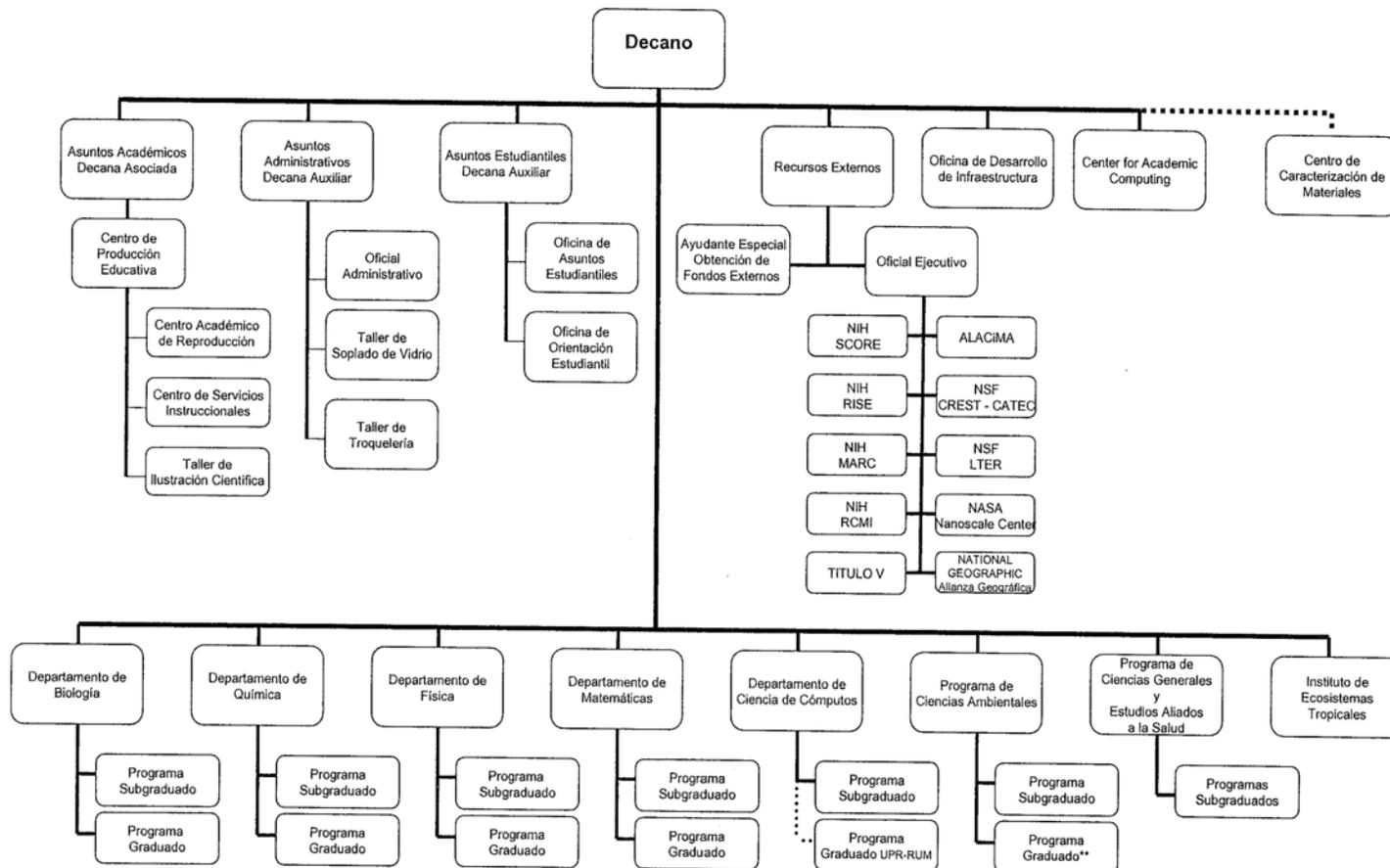
11. "*Environmental Microbiology: A Laboratory Manual*", I.L. Pepper, C.P. Gerba, J.W. Bredecke; Academic Press (1995)
12. "*Environmental Soil Chemistry*", D.L. Sparks, Academic Press (1995)
13. "*Fundamentals of Air Sampling*", G.D. Wright, Lewis Publishers (1994)
14. "*Toxic Substances in the Environment*", B. Magnus Francis, Wiley Interscience (1994)
15. "*Chemical Fate and Transport in the Environment*", H.F. Hermond, E.J. Fechner, Academic Press (1994)

Bibliografías electrónicas:

1. USGS Water-Quality Data for Puerto Rico
<http://nwis.waterdata.usgs.gov/pr/nwis/qwwwwww.caves.org/pub/journal/>
 2. National Data Buoy Center Station 41043 - South Western Atlantic
http://seaboard.ndbc.noaa.gov/station_page.php?station=41043
 3. National Weather Service San Juan, PR Forecast Office
<http://www.weather.gov/climate/index.php?wfo=sju>
 4. U.S. Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/>
 5. <http://waterontheweb.org/>
 6. XTideTide Prediction Server
<http://www.mobilegeographics.com:81/>
 7. NOAA Tides Online
<http://tidesonline.nos.noaa.gov/monitor.html>
 8. StatSoft, Inc. (2007). Electronic Statistics Textbook. Tulsa, OK: StatSoft.
<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>
- 14. Derechos de Estudiantes con Impedimentos:** La Universidad de Puerto Rico cumple con todas las leyes federales, estatales y reglamentos concernientes a discriminación, incluyendo "The American Dissabilities Act" (Ley ADA) y la Ley 51 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Los estudiantes que reciban servicios de rehabilitación vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al principio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquéllos estudiantes que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a).

ANEJO 2
ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DEL PROGRAMA DE CIENCIAS AMBIENTALES
DENTRO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

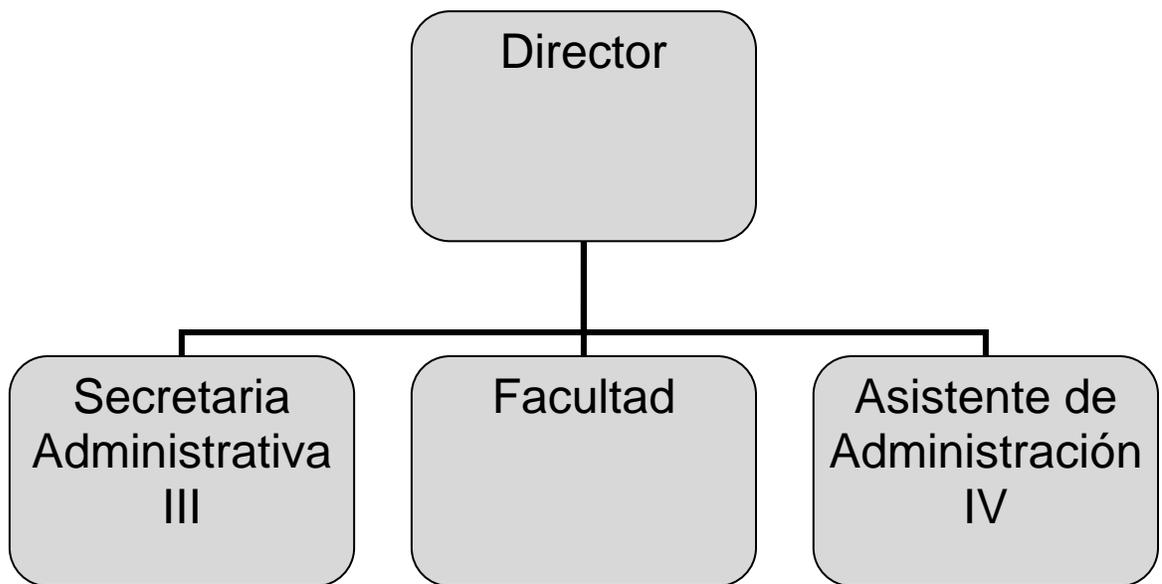
Organigrama de la Administración de la Facultad de Ciencias Naturales



..... No dirigido directamente

** Programa en proceso de aprobación

ORGANIGRAMA DEL PROGRAMA



ANEJO 3 FACULTAD A TAREA COMPLETA

Nombre	Especialidad	Grado Académico y Año	Rango Académico
Rafael A. Rios	Ingeniería Ambiental	PhD, 1975	Catedrático y Director del Programa
José Molinelli	Geomorfología	PhD, 1984	Catedrático
Loretta Roberson	Ciencias Marinas	PhD, 2001	Catedrático Auxiliar
Daniel Díaz	Análisis Espacial del Ambiente	MSEH, 1997	Instructor

ANEJO 4 PLAN DE AVALÚO DEL PROGRAMA DE CIENCIAS AMBIENTALES

SELECCIÓN DE LOS DOMINIOS DE LA MISIÓN DEL RECINTO Y DE LOS CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y ACTITUDES

Plantilla 3A Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil

Programa académico Programa de Ciencias Ambientales (PCA)

Dominios de la misión del Recinto	Objetivos	Actividades e instrumentos utilizados para recopilar información	Criterios de evaluación	Instancias para recopilar la información				Unidad o persona responsable
				Primer tiempo Al principio del Bachillerato	Segundo tiempo A mitad del Bachillerato	Tercer tiempo Al finalizar el Bachillerato	Cuarto tiempo Inducción. Graduados	
Investigación y creación	Al concluir el bachillerato el estudiante tendrá las destrezas para realizar investigación científica en el área de las ciencias ambientales y su conexión con las demás ciencias naturales y sociales, y disciplinas humanísticas.	<p>Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Rúbricas para evaluar las competencias de investigación y creación.</p> <p>Informes escritos de laboratorio - rúbrica.</p> <p>Aprobación de cursos de investigación.</p> <p>Cuestionario de premedida y posmedida de autoevaluación de</p>	<p>Cantidad de presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Adecuación en el planteamiento del problema o tema, revisión de la literatura, selección y aplicación de marco conceptual y metodología o técnicas, formulación de hipótesis, análisis e interpretación de datos e información, redacción de conclusiones y recomendaciones fundamentadas en los resultados.</p> <p>Calificación de A o B</p> <p>Aumento estadísticamente significativos en niveles positivos</p>	<p>CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)</p> <p>Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Aprobación de cursos de investigación</p> <p>Informes escritos de laboratorio (cursos introductorios de ciencia)</p>	<p>CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental)</p> <p>Cursos de especialización Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Aprobación de cursos de investigación</p> <p>Informes escritos de laboratorio (cursos intermedios de ciencia)</p>	<p>CINA 4997 (Investigación en Ciencias Ambientales) que es el curso "Capstone"</p> <p>Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Aprobación de cursos de investigación</p> <p>Informes escritos de laboratorio (cursos avanzados de ciencia)</p>	<p>Estudio de egresados</p> <p>Cantidad de estudiantes que continúan estudios graduados</p>	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

		<p>los estudiantes sobre su dominio de las competencias de investigación y creación.</p> <p>Estadísticas de estudiantes que continúan estudios profesionales y graduados.</p> <p>Cuestionario de egresados</p>	<p>de la posmedida de autoevaluación al compararse con las obtenidas en la premedida.</p> <p>Cantidad de estudiantes que continúan estudios profesionales y graduados.</p> <p>Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación ofrecida por este programa.</p>					
Comunicación efectiva	Al terminar el bachillerato el estudiante será capaz de establecer una comunicación efectiva con el gobierno, las comunidades y la sociedad en general, a fines de dirigir los esfuerzos de investigación hacia la búsqueda de posibles soluciones a los problemas ambientales que confronta Puerto Rico.	<p>Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Rúbricas para evaluar las competencias de comunicación en español o inglés.</p> <p>Preprueba y posprueba de redacción en español del CEEB.</p> <p>Estadísticas de la cantidad de estudiantes en los niveles de inglés.</p> <p>Aprobación de</p>	<p>Comprensión Fluidez Capacidad analítica / crítica Claridad Coherencia Organización Concisión Riqueza léxica Sintaxis Legibilidad Puntuación Retórica Análisis *Área de lectura y escritura</p> <p>Composición, tema y estructura, estructuras morfosintácticas, dominio léxico y corrección.</p> <p>Cantidad de estudiantes por cada nivel de inglés.</p> <p>Calificaciones de</p>	<p>CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)</p> <p>BIOL 3101 y 3102</p> <p>Pre-prueba CEEB</p> <p>Informes escritos de laboratorios introductorios</p>	<p>CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental)</p> <p>Cursos de especialización Pos-prueba CEEB</p> <p>Informes escritos de laboratorios intermedios</p>	<p>CINA 4997 Investigación en Ciencias Ambientales, que es el curso "capstone"</p> <p>Informes escritos de laboratorios avanzados</p> <p>Cantidad de estudiantes en los niveles de inglés</p> <p>Calificaciones en cursos de inglés y español avanzados</p>	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

		<p> cursos de inglés y español a nivel universitario.</p> <p> Informes escritos de laboratorio - rúbrica.</p> <p> Cuestionario de premedida y posmedida de autoevaluación de los estudiantes sobre su dominio de las competencias de comunicación efectiva.</p> <p> Estudio de egresados</p>	<p> A o B.</p> <p> Comprensión Fluidez Capacidad analítica/ crítica Claridad Coherencia Organización Concisión Riqueza léxica Sintaxis Legibilidad Puntuación Retórica Análisis Área de escritura</p> <p> Aumento estadísticamente significativos en niveles positivos de la posmedida de autoevaluación al compararse con las obtenidas en la premedida.</p> <p> Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación ofrecida por este programa.</p>					
Capacidad critica	Al finalizar el bachillerato el estudiante habrá desarrollado la capacidad crítica y analítica de los problemas ambientales, fundamentado en un conocimiento amplio y profundo de las ciencias, para atender	<p> Informes escritos de laboratorio - rúbrica.</p> <p> Preprueba y posprueba de las destrezas de construcción, análisis, evaluación, crítica y resumen de datos presentados</p>	<p> Desarrolla la capacidad para aplicar destrezas, conceptos y procesos críticos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el análisis de datos ambientales presentados en tablas y gráficas 	CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)	CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental) Cursos de especialización	CINA 4997 (Investigación en Ciencias Ambientales) que es el curso "Capstone"	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

	las necesidades de la sociedad en lo concerniente al uso, manejo y el mejoramiento del ambiente	en tablas y gráficas.	<ul style="list-style-type: none"> - la evaluación de datos ambientales presentados en tablas y gráficas - la crítica de datos ambientales presentados en tablas y gráficas - el resumen de datos ambientales presentados en tablas y gráficas. 					
		<p>Premedida y posmedida de autoevaluación de los estudiantes del desarrollo de las destrezas de construcción, análisis, evaluación, crítica y resumen de datos presentados en tablas y gráficas.</p> <p>Estudio de egresados</p>	<p>Aumento estadísticamente significativos en niveles positivos de la posmedida de autoevaluación al compararse con las obtenidas en la premedida.</p> <p>Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación ofrecida por el programa de ciencias ambientales.</p>					
Ética y responsabilidad social	Al finalizar el bachillerato el estudiante habrá desarrollado el rigor en la búsqueda del conocimiento, y un alto sentido ético y de responsabilidad social.	<p>Presentaciones orales y publicaciones en diferentes foros.</p> <p>Rúbricas para evaluar las competencias de ética y</p>	Aumento estadísticamente significativos en niveles positivos de la rúbrica al compararse con las obtenidas en la premedida.	CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)	CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental) Cursos de especialización	CINA 4997 (Investigación en Ciencias Ambientales) que es el curso "Capstone"	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

		responsabilidad social						
		Estudio de egresados	Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación ofrecida por este programa.					

Plantilla 3A Plan de Avalúo del Aprendizaje Estudiantil

Programa académico Programa de Ciencias Ambientales (PCA)

Conocimientos, Destrezas y Actitudes del Programa	Objetivos	Actividades e instrumentos utilizados para recopilar información	Criterios de evaluación	Instancias para recopilar la información				Unidad o persona responsable
				Primer tiempo Al principio del Bachillerato	Segundo tiempo A mitad del Bachillerato	Tercer tiempo Al finalizar el Bachillerato	Cuarto tiempo Inducción. Graduados graduarse	
Dominio de las destrezas de uso y aplicación de las tecnologías en las investigaciones	Al finalizar el bachillerato el estudiante será capaz de aplicar el conocimiento adquirido mediante el estudio y la investigación hacia el logro del desarrollo sostenible de la sociedad en armonía con el ambiente	Informes escritos de laboratorio - rúbrica.	<p>Desarrolla la capacidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - adquirir conocimiento en el manejo de los recursos bibliográficos y de información. - redactar informes claros, efectivos y coherentes. - determinar el alcance de la información requerida. - acceder a ella con eficacia y eficiencia. - evaluar de forma crítica la información y sus fuentes. - incorporar la información seleccionada a su propia base de 	CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)	CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental) Cursos de especialización	CINA 4997 (Investigación en Ciencias Ambientales) que es el curso "Capstone"	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

			<p>conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizar la información de manera eficaz para acometer tareas específicas. - comprender la problemática económica, legal y social que rodea al uso de la información, y acceder a ella y utilizarla de forma ética y legal. - buscar en Internet información y poder cualificar su validez. - utilizar laboratorios virtuales para recopilar evidencia y simular situaciones reales en una computadora. - tener una actitud crítica analítica hacia las teorías científicas y sus conclusiones a través del estudio de su estructura y funcionamiento. 					
		Asistencia a talleres sobre el uso y aplicación de las tecnologías	Cantidad de estudiantes que asisten a talleres sobre el uso y aplicación de las tecnologías.					
		Premedida y posmedida de autoevaluación de	Aumento estadísticamente significativos en					

		los estudiantes del desarrollo de las habilidades en el uso de las computadoras	niveles positivos de la posmedida de autoevaluación al compararse con las obtenidas en la premedida.					
		Estudio de egresados	Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación ofrecida por este programa.					
Dominio de las destrezas de razonamiento lógico y matemático	Al finalizar el bachillerato el estudiante habrá desarrollado un alto sentido crítico y analítico de los problemas ambientales, fundamentado en un conocimiento amplio y profundo de las ciencias, que sean capaces de atender las necesidades de la sociedad en lo concerniente al uso, manejo y el mejoramiento del ambiente	<p>Informes escritos de laboratorio - rúbrica.</p> <p>Preprueba y posprueba de las destrezas de construcción, análisis, evaluación, crítica y resumen de datos presentados en tablas y gráficas.</p> <p>Premeditada y posmedida de autoevaluación de los estudiantes del desarrollo de las destrezas de construcción, análisis, evaluación, crítica y resumen de datos presentados en tablas y gráficas.</p> <p>Estudio de egresados</p>	<p>Aplicación de destrezas, conceptos y procesos lógicos matemáticos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - el análisis de datos presentados en tablas y gráficas - la evaluación de datos presentados en tablas y gráficas - la crítica de datos presentados en tablas y gráficas - el resumen de datos presentados en tablas y gráficas. <p>Aumento estadísticamente significativos en niveles positivos de la posmedida de autoevaluación al compararse con las obtenidas en la premedida.</p> <p>Nivel de satisfacción de los egresados con la preparación</p>	CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales)	CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental) Cursos de especialización	CINA 4997 Investigación en Ciencias Ambientales, que es el curso "capstone"	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA y OPA

			ofrecida por este programa.					
Dominio de las destrezas de español e inglés	Establecer una comunicación efectiva con el gobierno, las comunidades y la sociedad en general, a fines de dirigir los esfuerzos de investigación hacia la búsqueda de posibles soluciones a los problemas ambientales que confronta Puerto Rico.	Administración de la pre prueba CEEB Informes de laboratorio de cursos básicos-rúbrica Cantidad de estudiantes matriculados. Calificación Informes o trabajos escritos-rúbrica Administración de la pos prueba Evaluación de supervisores	Administración de la pos prueba CEEB Informes de laboratorio de cursos intermedios Desempeño en los cursos avanzados de inglés y español	CINA 3005 (Introducción a las Ciencias Ambientales) Informes de laboratorio de cursos básicos Presentaciones y/o publicaciones de proyectos de investigación	CINA 4127 (Técnicas de Manejo y Protección Ambiental) Pre prueba español CEEB BIOL 3101	CINA 4997 Investigación en Ciencias Ambientales, que es el curso "capstone" Cursos avanzados de español e inglés Cursos de redacción en español e inglés Cursos avanzados en ciencias u otras disciplinas de acuerdo al énfasis del bachillerato Pos prueba CEEB	Estudio de egresados	Decanato de Ciencias Naturales, PCA, Decanato de Asuntos Académicos y OPA

TABLA 1 MATRIZ DE ALINEACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DEL PERFIL, LOS CURSOS QUE COMPONEN LA SECUENCIA CURRICULAR O LAS EXPERIENCIAS COCURRICULARES Y LAS EVIDENCIAS DE RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Perfil del egresado del Recinto según la Cert. 46 (2005-06) del Senado Académico	Perfil del egresado de la Facultad	Perfil del egresado del Programa	Cursos o experiencias cocurriculares que aportan al logro del perfil	Cómo se evidencian los resultados del aprendizaje
<p>1. 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.</p>	<p>Conoce y valora la belleza y la importancia de la investigación y la labor creativa en las ciencias y matemáticas. Tiene la capacidad para el pensamiento reflexivo, el análisis crítico y para el razonamiento lógico-matemático y/o cuantitativo. Mantiene como retos su continuo desarrollo personal integral y su aportación al bien social.</p>	<p>Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</p>	<p>CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades de la asociación estudiantil</p>
<p>2. 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.</p>	<p>Puede comunicarse efectivamente tanto con la comunidad científica como con otros grupos académicos o sociales.</p>	<p>Analizar críticamente documentos de evaluación ambiental y ser un comunicador efectivo en torno a asuntos sobre el ambiente.</p>	<p>CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades de la asociación estudiantil</p>
<p>3. Comprenderá los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y las conexiones entre ellos.</p>	<p>Demuestra dominio en el conocimiento y aplicación de los conceptos científicos en la solución de los problemas sociales relacionados con las ciencias y matemáticas. Entiende la importancia y el rol del científico en un mundo globalizado. Conoce y valora la diversidad cultural en una sociedad globalizada.</p>	<p>Continuar estudios para un grado avanzado en ciencias ambientales Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles.</p>	<p>Todos los cursos requisitos CINA 4997 Investigación en Ciencias Ambientales</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) <p>Informe de investigación aplicada en la cual se integren conceptos claves de las ciencias ambientales (uso de rúbrica)</p>

<p>4. Habrá desarrollado sensibilidades 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>	<p>Valora la aportación de las ciencias y las matemáticas al progreso de la humanidad. Conoce y valora la belleza y la importancia de la investigación y la labor creativa en las ciencias y matemáticas. Muestra sensibilidad hacia los valores y necesidades sociales en sus diferentes contextos.</p>	<p>Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</p>	<p>CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades de la asociación estudiantil</p>
<p>5. Tendrá conocimiento del impacto del quehacer humano sobre el ambiente y mostrará una ética de respeto hacia éste.</p>	<p>Demuestra dominio en el conocimiento y aplicación de los conceptos científicos en la solución de los problemas sociales relacionados con las ciencias y las matemáticas. Ejerce liderazgo profesional en el desempeño de su trabajo y en su comunidad.</p>	<p>Comprender, explicar y analizar las relaciones de interdependencia y de causa y efecto que se dan en los sistemas ambientales, así como el impacto de las actividades humanas sobre estos sistemas Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.</p>	<p>BIOL 3111-3112 Ecología CINA 3005 Introducción a las Ciencias Ambientales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas • Análisis de casos

<p>6. Habrá adquirido conocimiento y competencias sustanciales en por lo menos un campo o disciplina de estudio.</p>	<p>Demuestra dominio en el conocimiento y aplicación de los conceptos científicos en la solución de problemas sociales relacionados con las ciencias y las matemáticas.</p>	<p>Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales. Proponer estrategias de manejo ambiental. Planificar y conducir estudios de campo, y analizar estudios realizados por otros para verificar la adecuación de los procedimientos y el cumplimiento con la reglamentación vigente. Ocupar posiciones técnicas en agencias de gobierno y compañías privadas en las que se requiera los servicios de un científico ambiental. Participar y aportar efectivamente en los procesos que conllevan a la protección de los recursos ambientales a todos los niveles.</p>	<p>CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas • Experiencias de laboratorio • Análisis de casos
<p>7. Habrá adquirido conocimiento y competencias necesarias para la investigación y la creación.</p>	<p>Conoce y valora la belleza y la importancia y la labor creativa en las ciencias y las matemáticas.</p>	<p>Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales.</p>	<p>CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente BIOL 3111-3112 Ecología</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades en la asociación estudiantil</p>
<p>8. 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>	<p>Modela la ética en el desempeño de su profesión. Muestra sensibilidad hacia los valores y necesidades sociales en sus diferentes contextos. Conoce y valora la diversidad cultural en una sociedad globalizada.</p>	<p>Identificar, definir y analizar los problemas ambientales buscando soluciones viables dentro del contexto social, ecológico, económico y político en que vivimos.</p>	<p>CINA 3128 Planificación y Regulación de los Recursos Naturales CINA 4157 Recursos Terrestres y Acuáticos de Puerto Rico, su Manejo y Mantenimiento CINA 4177 Recursos de Aire, su Manejo y Mantenimiento CINA 4147 Geología Física CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades de la asociación estudiantil</p>

<p>9. 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>	<p>Contribuye al desarrollo científico tanto local como internacional. Contribuye al mejoramiento del sistema educativo del País, a todos los niveles, en el campo de las ciencias y las matemáticas al progreso de la humanidad. Entiende la importancia y el rol del científico en un mundo globalizado.</p>	<p>Ser un agente de cambio en la comunidad en lo que concierne a la preservación del ambiente y el uso óptimo de los recursos naturales.</p>	<p>BIOL 3111-3112 Ecología CINA 4071, 4072 Seminario: Mantenimiento Ambiental Participación en asociaciones estudiantiles para desarrollar liderazgo</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas. <p>Nivel de participación en actividades de la asociación estudiantil</p>
<p>10. Habrá 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>	<p>Es un profesional autodidacta con destrezas para el estudio independiente y el trabajo colaborativo. Conoce las nuevas tecnologías, los recursos bibliográficos y de información, y las integra a su área de trabajo.</p>	<p>Aplicar métodos modernos de análisis en torno a la calidad del ambiente y la evaluación de parámetros ambientales.</p>	<p>CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Experiencias de laboratorio
<p>11. Habrá desarrollado competencias para el trabajo en equipo, toma de decisiones, solución de problemas y desarrollo de la creatividad e imaginación.</p>	<p>Conoce y valora la belleza y la importancia de la investigación y la labor creativa en las ciencias y las matemáticas</p>	<p>Trabajar en equipo y colaborar multidisciplinariamente en estudios de campo y proyectos de investigación en las ciencias ambientales. Contribuir al conocimiento en las ciencias ambientales a través de la investigación a todos niveles.</p>	<p>CINA 4127 Técnicas Relacionadas con el Manejo y la Conservación del Ambiente BIOL 3111-3112 Ecología</p>	<p>Uso de rúbricas para evidenciar nivel de dominio en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos escritos (exámenes, informes, diario reflexivo, trabajo de investigación ...) • Presentaciones orales o escritas • Experiencias de laboratorio