

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
COLEGIO UNIVERSITARIO DE CAYEY
CAYEY, PUERTO RICO 00736



JUNTA ACADEMICA
SECRETARIA

1996-97
Certificación número 46

Yo, Sylvia Tubéns Castillo, Secretaria Accidental de la Junta Académica del Colegio Universitario de Cayey, CERTIFICO:

Que la Junta Académica, en su reunión ordinaria del jueves 21 de noviembre de 1996, consideró los prontuarios de los cursos INTRODUCCION A CONCEPTOS BASICOS, METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION EN BIOLOGIA (BIOL 3009) e INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EN BIOLOGIA (BIOL 4990), del Departamento de Biología.

Luego de la exposición de rigor, la Junta aprobó por unanimidad los prontuarios según presentados.

Los documentos relacionados formarán parte integrante de la presente Certificación.

Y, PARA QUE ASI CONSTE, expido la presente Certificación en Cayey, Puerto Rico, el día veintiseis de noviembre de mil novecientos noventa y seis.

Sylvia Tubéns Castillo
Sylvia Tubéns Castillo
Secretaria Accidental



Vo. Bo.

José L. Monserrate
Rector y Presidente
Junta Académica

Universidad Puerto Rico
COLEGIO de UNIVERSITARIO DE CAYEY
DECANATO DE ASUNTOS ACADEMICOS

HOJA DE TRAMITE

Fecha : 30 de octubre de 1996

A : Sra. Ana M. Torres
Secretaria Ejecutiva
Junta Académica

De : Dra. Myrtha Trujillo *Myrtha*
Decana Asociada

Asunto : PRONTUARIOS DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

SE REMITE PARA:

☐ Trámite
☐ Su firma

☒ Su atención
☐ Sus archivos

☐ Su estudio y recomendación .

☐ Su información

☐ Acción que corresponda

☐ Circular
☐ Otros

OBSERVACIONES:

BIOL 3009- Introducción a Conceptos Básicos, Metodología y Técnicas de Investigación en Biología.

BIOL 4990- Introducción a la Investigación en Biología

Estos prontuarios fueron aprobados por el Comité de Currículo de Facultad. Se someten para la consideración de la Junta Académica.

96 OCT 30 AM 11:07
RECIBIDO
JUNTA ACADEMICA
C.U.C.

*pl
2*

95 OCT 30 PM 1:45

RECIBIDO
JUNTA ACADÉMICA
C.U.C.

Se pasa a cotejar los cursos de Biología que están pendientes: Introducción a la Investigación y Metodología y el de Técnicas de Investigación en Biología.

El profesor M. Rubin aclara que este curso se desarrolló como parte del Programa H. Hughes; para estudiantes talentosos de escuela superior. Este programa enfatiza la Investigación. Es un curso intensivo, que tiene 8 semanas, 5 días a la semana, 6 hrs al día, se hace un viaje todos los viernes al campo. Los estudiantes lo toman en vez del curso de Biol. 3011.

Los profesores L. Mattei y H. Malavé preguntan si este curso sustituiría el de Biol 3011 para todos los estudiantes.

El profesor Rubin aclara que es para los estudiantes del Programa de Talentosos de HH, los demás estudiantes tomarán el curso regular de Biol 3011. Esta es la tercera vez que se ofrece el curso en verano.

La prof. Duprey pide aclarar los textos en la Bibliografía (Pág. 3).

El profesor Rubin aclara que se usan las publicaciones más recientes y se utiliza "Pro-Quest" en la Biblioteca. El libro de texto se usa la última edición de "Biology". Se usan otros libros de referencia. También explica el proceso de selección por la que pasan los estudiantes que son escogidos para este programa. Surge una duda al tener dos versiones del prontuario. Se aclara que hay una versión más actualizada; se da la más reciente que es de febrero de 1995.

Luego de aclarar las dudas queda aprobado el prontuario. Se pasará para la aprobación de la Junta Académica.

Se pasa a la discusión del prontuario del curso Biol. 4990- Int. a la Investigación en Biología, sometido en febrero de 1995.

El profesor Rubin aclara que este es un curso revisado del curso que se da en el Departamento de Biología, ya que el curso anterior no proveía créditos al profesor por su tarea, no había fondos para comprar material básico para las investigaciones. Con esta revisión se pretende arreglar esta situación. La bibliografía es de acuerdo al tema que se escoja para investigación.

Al profesor S. Díaz le preocupa que no tenga pre-requisitos. El profesor Rubin aclara que es con permiso del profesor. Al prof. Díaz también le preocupa la preparación de los estudiantes en el área de estadísticas. El Prof. Rubin le aclara que en Biología es requisito tomar un curso de estadísticas.

Sigue el profesor Rubin informando que este curso se ofrecía ad-honorem, era a discusión del profesor que quisiera tener estudiantes en investigación.

El profesor Díaz le preocupa la sección 2.7 (créditos para el estudiante). El profesor Rubin le aclara las dudas, puede tener un máximo de 6 créditos).

Luego de aclarar las dudas el curso queda aprobado.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
COLEGIO UNIVERSITARIO DE CAYEY

HOJA DE TRAMITE PARA SOMETER PRONTUARIOS DE CURSOS
AL COMITE DE CURRICULO DE LA FACULTAD

A. IDENTIFICACIÓN BIOL. 3009 FECHA 6-2-96

TITULO DEL CURSO PROPUESTO INTRODUCCIÓN A CONCEPTOS BÁSICOS, METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN EN BIOLOGÍA

PROPONENTE _____

PROFESOR(ES) QUE PRESENTARA(N) EL PRONTUARIO
ANTE EL COMITE DE CURRICULO DE LA FACULTAD;
DRA. ENEIDA DÍAZ

OCASIONES EN QUE SE HA OFRECIDO EXPERIMENTALMENTE:
VERANO 1994 Y VERANO 1995

B. EFECTOS SOBRE EL CURRICULO O PROGRAMACION/
DE OTROS DEPARTAMENTOS

CURSOS PRE-REQUISITOS NINGUNO

CURSOS CUAL ES PRE-REQUISITO SUBSTITUYE EL CURSO DE BIOL. 3011

CURSOS CON CONTENIDO SIMILAR EN OTROS
DEPARTAMENTOS (EJ. TEORIA SIMILAR,
APLICACIONES DIFERENTES): NINGUNO

EQUIVALENCIAS EN OTRAS UNIDADES DEL SISTEMA BIOL. 3011

DEPARTAMENTOS Y/O PROGRAMAS PARA LOS CUALES ES
CURSO DE SERVICIO NINGUNO

C. CONSTANCIA DE INFORMACION A DEPENDENCIAS CONCERNIDAS:

DEPARTAMENTO: _____

DIRECTOR(A): _____

FECHA: _____

SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ No ☐

BIBLIOTECA _____ FECHA _____

SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ No ☐

CENTRO AUDIOVISUAL _____ FECHA _____

SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ No ☐

CENTRO ACADEMICO
DE COMPUTOS _____ FECHA _____

SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ No ☐

D. APROBACION

COMITE DE CURRICULO DEPARTAMENTAL

PRESIDENTE DRA. ENEIDA DÍAZ FECHA ABRIL, 1994

DEPARTAMENTO EN PLENO DRA. ANA L. ACEVEDO

DIRECTOR(A) DRA. ANA L. ACEVEDO FECHA MAYO, 1994

SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ No ☒

FECHA SOMETIDO: _____

96 OCT 30 AM 11:07
RECIBIDO
JUNTA ACADEMICA
C.U.C.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
COLEGIO UNIVERSITARIO DE CAYEY
CAYEY, PUERTO RICO 00736

PRONTUARIO DE CURSO

1. Información que aparecerá en el catálogo:

- 1.1 Departamento: Biología
- 1.2 Codificación: BIOL. 3009 (temporera)
- 1.3 Título: Introducción a Conceptos Básicos, Metodología y Técnicas de Investigación en Biología
- 1.4 Requisitos: Permiso del instructor y del Departamento
- 1.5 Sesiones en que generalmente se ofrecerá y frecuencia: Todos los veranos
- 1.6 Créditos: 4
- 1.7. Horas semanales: 8 de conferencia y 16 de laboratorio por 8 semanas y 6 viajes de estudio
(Total de horas = 240: 64 de conferencia, 128 de laboratorio y 48 de viajes)
- 1.8 Descripción: Curso intensivo que presenta y analiza las características fundamentales de los sistemas vivos, con énfasis en el nivel molecular-celular manteniendo en perspectiva al organismo y su medio ambiente. Se estudian principios básicos de Biología Celular, Genética y Ecología. Se integran aspectos teóricos y experimentales mediante prácticas de laboratorio que le permitan al estudiante desarrollar una actitud y disciplina analítica. Diseñado para estudiantes de nuevo ingreso al programa de Biología y al programa General en Ciencias.

2. Compendio:

2.1 Objetivos Generales:

- 2.1.1 Exponer al estudiante a conceptos y principios fundamentales en la biología.
- 2.1.2 Generar en el estudiante una actitud analítica, disciplina científica y unas destrezas en el manejo de equipo y metodologías utilizadas hoy día en la investigación en biología.
- 2.1.3 Establecer claramente en el estudiante la íntima e importante relación entre los aspectos teóricos y experimentales en la biología.
- 2.1.4 Establecer la relación e interdependencia de las poblaciones de organismos con su medio ambiente.
- 2.1.5 Exponer al estudiante a experiencias de aprendizaje fuera del salón y el laboratorio, tales como viajes de campo, a laboratorios de investigación y a la industria, lo cual le permitirá entender el impacto de la biología en la sociedad y la tecnología.

2.2 Objetivos Específicos: Ver Anejo 1

2.2.1 Temas y tiempo aproximado que se dedicará a cada uno:

Semana*	Tema
1	<u>Orientación a la vida universitaria y hábitos de estudio</u> <u>La biología como ciencia experimental</u> a. Introducción a la biología, sistema métrico, estadísticas, notación científica, método científico, reglas de seguridad, equipo básico del laboratorio b. Como preparar la libreta de laboratorio y principios básicos en la redacción de un informe o publicación científica.
2	<u>Base química de la vida</u> <u>pH y molaridad</u> a. Concepto de pH, amortiguador, molaridad <u>Macromoléculas biológicas</u> a. Carbohidratos y Lípidos b. Proteínas c. Acidos Nucleicos
3	<u>Microscopía y célula</u> a. manejo y uso del microscopio b. Célula procariótica y eucariota, componentes subcelulares, centrifugación y fraccionación celular, motilidad celular, membranas y transporte celular
4	<u>Conceptos de ecología y la geografía de la vida</u> (los viajes de estudio complementan esta parte del curso - (Anejo 2))
5	<u>Energética</u> a. Respiración Celular, Fotosíntesis
6	<u>División Celular:</u> a. Mitosis y Meiosis
7-8	<u>Genética</u> a. Mendeliana y Post-mendeliana b. Genética Molecular y Manipulación Genética c. Evolución

* notese que estas son semanas de verano

2.3 Métodos de evaluación sugeridos (exámenes, pruebas, monografías, presentaciones y otros) y valor porcentual de cada factor en la calificación final:

- Examen de mitad de semestre - (20 %)
- Examen final - (20 %)
- Informe escrito y presentación oral sobre un tema del curso - (15 %)
- Pruebas cortas - (15 %)
- Tareas asignadas - (15%)
- Libreta de laboratorio y desempeño y destrezas en el laboratorio - (15 %)

2.4 Textos y otros materiales:

2.4.1 Texto: Solomon, Berg, Martin, and Villee, C (1993). Biology. Third edition. Saunders College Publishers. Florida.

2.4.2 Guía de Estudio: Daniel, Daniel and Taylor (1994) Study Guide to Accompany Biology Saunders College Publishers. Florida.

2.4.3. Manual de Laboratorio: Skavaril,R., et al. 1992. General Biology Laboratory Manual: Investigations into Life's Phenomena. First edition. Saunders College Publishing. New York.

2.5 Bibliografía (incluyendo audiovisuales, programados, partituras y otros):

Abranoff, P. and Thomson, R. G. 1986. Laboratory Outlines in Biology. Fourth edition. W. H. Freeman and Co. New York.

Ahern, Holly. 1991. Introduction to Experimental Molecular Biology. First edition. Wm. C. Brown Publishers. Dubuque, IA.

Ausubel, Frederick M. et al. 1992. Short Protocols in Molecular Biology. Second edition. John Wiley and Sons. New York.

Beck, William et al 1991. Life Harper Collins Publishers, New York

Bollag, Daniel M. and Edelstein, Stuart J. 1993. Protein Methods. Fourth edition. Wiley-Liss. New York, N. Y.

Bregman, Allyn. 1990. Laboratory Investigations in Cell and Molecular Biology. Third edition. John Wiley and Sons. New York., Campbell, N. A. 1992. Biology. Third edition. Benjamin-Cummings Publishing Co. California.

Eberhard, C. 1990. General Biology Manual. Second Edition. Saunders College Publishing. Florida.

Skavaril,R. et al. 1992. General Biology Laboratory Manual: Investigations into Life's Phenomena. First edition. Saunders College Publishing. New York.

Solomon, Berg, Martin, and Villee, C (1993). Biology. Third edition. Saunders College Publishers. Florida

Walker, John M. 1984. Methods in Molecular Biology First edition. Humana Press. New Jersey.

Wistrich, G. A. and Lechtman, M. D. 1984. Microbiology. Fourth Edition. Macmillan Publishers. New York. N. Y.

3. Justificación para la creación del curso y como responde a los objetivos del departamento y de la institución:

Este curso cubre todos los temas de Biología Moderna I (BIOL. 3011), pero presenta un énfasis mayor en las experiencias de laboratorio que el primero. El número de horas contacto es de 240 en ocho(8) semanas, lo cual supera marcadamente el número de horas contacto por semestre de un curso regular de biología con laboratorio. La secuencia de temas: moléculas biológicas, célula, metabolismo, genética y Ecología es similar a la que se sigue en el curso de BIOL. 3011, incluyendo los principios y fundamentos cubiertos en cada tema (ver anejos 1 y 2). En adición, este curso permite al estudiante familiarizarse con la relación que tiene la biología con la sociedad y la tecnología

mediante viajes de campo, a laboratorios de investigación y a la industria. También los prepara temprano para su futuro profesional en áreas relacionadas con las ciencias biológicas al permitirles manejar equipo de laboratorio y conocer técnicas experimentales comúnmente utilizadas en este campo. El curso, distinto a los cursos regulares de Biología General, proveerá unas experiencias de laboratorio y de campo únicas para estudiantes de primer año, a la vez que expondrá al estudiante a la secuencia de temas de la primera parte de Biología Moderna.

Este curso se ajusta perfectamente tanto a los objetivos departamentales como a los institucionales ya que presenta una visión integrada de los aspectos teóricos y experimentales de la biología así como la relación de esta con la sociedad.

4. Información analítica:

4.1 Análisis del tipo de clase:

Tipo de clase		Tamaño preferido	Personal necesario
Conferencia	X	16	1 profesor
Discusión	X	16	-
Laboratorio	X	16	1 profesor; 1 técnico
*Taller	X	16	-
Trabajo de campo	X	16	1 coordinador
Práctica supervisada	N/A	-	-
Estudio individual	N/A	-	-

*Durante las ocho semanas que dura el curso el estudiante aprenderá a aplicar el uso de las computadoras en el campo de la biología y utilizará ciertos programas que lo ayudarán en distintos temas del curso. Para el uso de computadoras y programas relacionados a temas del curso se contempla que el estudiante trabaje a su propio ritmo, y no establecer un período fijo de tiempo.

4.2. Recursos necesarios:

4.2.1 Espacio y sus características

☒ Salón ☒ Seminario ☐ Auditorio
☒ Laboratorio ☐ Otro

Particularidades(pizarras especiales, etc.):

El curso se ofrecerá en los laboratorios del Departamento de Biología.

4.2.2 Equipo y materiales, especificando si están disponibles en el CUC. o hay que adquirirlos o prepararlos. Se estiman los costos en el inciso 4.5. Equipo y materiales comúnmente utilizados en laboratorios de Biología General, Biología Celular y Genética. El equipo de laboratorio estará disponible en el Departamento de Biología y en el laboratorio construido con los fondos provistos por el programa Howard Hughes.

4.2.3 Personal:

- 4.2.3.1. Personal docente y su preparación (grado, especialidad y experiencia en la materia del curso): Debe poseer M. S. o Ph. D en Biología. Es recomendable el poseer experiencia en dos de los siguientes cursos: Biología General, Biología Celular, Genética y Ecología.
- 4.2.3.2. Técnicos y otro personal de apoyo, con sus calificaciones: Un técnico, con experiencia en laboratorios de Biología General y/o Biología Celular. Un coordinador de los viajes de estudio al campo con experiencia en ecología.
- 4.2.3.3. Número de profesores del C.U.C. calificados para impartir la asignatura y, si aplica, del personal de apoyo disponible: Todos aquellos con experiencia en Biología Moderna I o Biología Celular o Genética y/o Ecología.

4.3 Relación con otros cursos:

4.3.1. Del mismo departamento:

- 4.3.1.1. Cursos que pudieran sustituirlo: BIOL. 3011 (Biología Moderna)
- 4.3.1.2. Cursos cuya matrícula pudiera afectarse: Ninguno
- 4.3.1.3. Cursos para los cuales es requisito: Cursos para los cuales BIOL. 3011 es requisito
- 4.3.1.4. Cursos que incluyan parte del contenido de éste: Biología Moderna I, Biología Celular, Genética, Microbiología, Ecología
 - 4.3.1.4.1. Extensión y naturaleza de las relaciones: Los temas cubiertos en el curso son idénticos a Biología General I (Biol 3011). Sin embargo, el laboratorio de este curso es más experimental, de carácter individualizado, y de mayor amplitud en los temas. Los cursos de Biología Celular, Genética, Microbiología y Ecología cubren los temas incluidos en este curso pero con un grado de profundidad y complejidad mayor.
 - 4.3.1.4.2. Factores distintivos de este curso: El énfasis experimental de este curso es mucho mayor que el ofrecido en Biología Moderna I y, por consiguiente, se espera lograr que el estudiante integre de manera más completa la relación entre lo teórico y lo experimental. Los viajes de campo y a la industria le añaden una dimensión distinta. Además, el número de horas contacto supera al de cualquier curso regular de biología.

4.3.2. De otros departamentos:

- 4.3.2.1. Cursos que pudieran sustituirlo: Ninguno
- 4.3.2.2. Cursos cuya matrícula pudiera afectarse: Ninguno

4.3.2.3. Cursos para los cuales es requisito: Ninguno

4.3.2.4. Cursos que incluyan parte del contenido de éste: Ninguno

4.3.2.4.1. Extensión y naturaleza de las relaciones: No aplica

4.3.2.4.2. Factores distintivos que justifiquen la existencia de este curso: No aplica

4.3.3. De otras unidades de la Universidad de Puerto Rico, especificando las posibles equivalencias y convalidaciones, sus créditos y requisitos (si esta información está disponible): Anticipamos que podría sustituir cursos de Biología General, y a su vez, podría ser sustituido por estos.

4.3.4. Qué cursos duplicarían los créditos que haya aprobado el estudiante: Ninguno

4.4 Proyección de la matrícula:

	Primer año	Segundo año
Primer semestre	N/A	N/A
Segundo semestre	N/A	N/A
Verano	16	16

4.5 Desglose de los costos estimados que conlleva:

4.5.1.1. Salarios docentes y no docentes: Dos(2) profesores.

4.5.1.2. En el verano, un Técnico de Laboratorio del Departamento de Biología colaborará en este curso. Por lo tanto, no tiene efecto presupuestario, ya que su participación comprende sus tareas regulares del Verano.

4.5.1.3. El sueldo del organizador de los viajes de campo (\$600.00).

4.5.2. Materiales, equipo, remodelaciones y otros:

4.5.2.1. Se estiman \$2,000.00 para materiales desechables.

4.5.2.2. El equipo a utilizarse es el disponible en los laboratorios del Departamento de Biología y/o en el laboratorio Howard Hughes.

5. Historial del curso:

5.1. Matrícula en cada sesión en que se haya ofrecido experimentalmente o, si es revisión, en los últimos tres años:

	1994	1995
Primer semestre	0	0
Segundo semestre	0	0
Verano	11	15

5.2.Fuente de la matrícula por programa y año que cursan los estudiantes:

Programa	1 ^{er} año	2 ^{to} año
Biología	6	9
General en Ciencias	4	5
Química	1	1

febrero 1994	Prontuario preparado por: Prof. Ricardo Chiesa
abril 1994	Prontuario aprobado por Comité de Currículo Departamental
mayo de 1994	Prontuario aprobado por el Departamento de Biología
verano 1994	Ofrecido experimentalmente a 11 estudiantes, de nuevo ingreso .
mayo de 1995	Prontuario revisado por la Dra. Eneida Díaz y el Dr. Michael Rubin
verano 1995	Ofrecido experimentalmente a 15 estudiantes de nuevo ingreso
diciembre 1995	Sometido para aprobación final

Anejo 1

Objetivos específicos del curso por tema:

1. La Biología como Ciencia Experimental

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Definir lo que es Biología y discutir todo lo que esta abarca como ciencia.
- b. Discutir las características de los sistemas vivos.
- c. Explicar el sistema métrico y poder usarlo para conversiones de diferentes tipos.
- d. Mencionar parámetros estadísticos útiles en la biología y explicarlos.
- e. Definir lo que es notación científica, como se usa y su aplicación experimental.
- f. Definir lo que es el método científico y discutir su utilidad.
- g. Discutir las reglas de seguridad que aplican a los laboratorios, incluyendo el uso de los equipos de seguridad más comunes.
- h. Describir como se preparar una libreta de laboratorio y explicar su utilidad.
- i. Demostrar el uso de equipo básico del laboratorio como, por ejemplo, balanzas y cristalería(probetas, matraces, tubos de ensayo, etc.), y aplicar los conceptos de precisión y margen de error en su uso.
- j. Discutir los principios básicos a seguir en la redacción de un informe o publicación científica.

2. pH y Molaridad

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir lo que es pH, la escala utilizada para su medición y discutir la importancia de la regulación de éste en los sistemas vivos.
- b. Demostrar como utilizar un medidor de pH y como calibrarlo correctamente.
- c. Preparar una solución dada a un pH deseado utilizando ácido o base.
- d. Discutir el concepto de mol y molaridad como medida de concentración.
- e. Preparar soluciones de distintas concentraciones a partir de material crudo o soluciones madre ("stock").

3. Microscopía

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Comparar, en teoría, el funcionamiento de los siguientes tipos de microscopios: compuesto, disección, contraste de fase, fluorescencia y electrónico.
- b. Distinguir todas las partes de un microscopio compuesto y uno de disección y la función de cada una.
- c. Definir y discutir los conceptos de: poder de aumento, resolución, campo visual y profundidad de campo.

- d. Enfocar laminillas fijas o permanentes utilizando diferentes aumentos tanto en el microscopio compuesto como en el de disección.
- e. Preparar laminillas frescas para ser observadas en el microscopio compuesto.

4. Química Orgánica: Macromoléculas Biológicas

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Resumir lo que estudia la química orgánica.
- b. Distinguir entre los distintos grupos funcionales y reconocer los más importantes para la biología.
- c. Distinguir entre enlaces covalentes, iónicos, puentes de hidrógeno, interacciones hidrofóbicas y fuerzas de Van der Waals.
- d. Comparar de manera general con respecto a su composición química y función los siguientes grupos de moléculas orgánicas con importancia biológica: carbohidratos, lípidos y proteínas.
- e. Detectar colorimétricamente carbohidratos, grasas y proteínas.

5. Macromoléculas Biológicas: Carbohidratos y Lípidos

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Distinguir entre carbohidratos y lípidos en base a la fórmula química general de los primeros.
- b. Explicar las funciones principales de los carbohidratos en los sistemas vivos.
- c. Distinguir entre monosacáridos, disacáridos y polisacáridos y dar ejemplos de estos.
- d. Distinguir entre carbohidratos animales y vegetales.
- e. Llevar a cabo la reacción de PAS("Periodic acid-Schiff Reaction") en laminillas con sangre humana fijada para localizar material PAS-positivo.

6. Macromoléculas Biológicas: Proteínas

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir de manera general las funciones de las proteínas en los sistemas vivos.
- b. Explicar lo que es un amino ácido y la formación de un enlace peptídico.
- c. Distinguir los distintos niveles estructurales de las proteínas y los enlaces involucrados en cada nivel.
- d. Discutir el concepto de desnaturalización de proteínas.
- e. Discutir la importancia de la integridad estructural de una proteína con relación a su actividad biológica.
- f. Discutir y conocer la utilidad de la técnica de cromatografía.
- g. Llevar a cabo una cromatografía de papel para la separación de amino ácidos y la identificación de amino ácidos desconocidos.
- h. Llevar a cabo el método de Lowry para la determinación colorimétrica de la concentración de proteínas en una muestra dada.

- i. Explicar el concepto de electroforesis y su utilidad.
- j. Describir lo que es una electroforesis bajo condiciones desnaturalizantes y la función del detergente aniónico SDS (Sodium dodecyl Sulfate).
- k. Distinguir y utilizar todos los componentes de un equipo de electroforesis.
- l. Separar proteínas de acuerdo a su peso molecular utilizando la técnica de electroforesis en poliacrilamida-SDS.
- m. Teñir la gel para distinguir las bandas utilizando azul de Coomassie.

7. Macromoléculas Biológicas: Ácidos Nucleicos

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de :

- a. Describir la estructura química del DNA y el RNA y las principales diferencias estructurales.
- b. Explicar de manera general las funciones del DNA y el RNA en las células.
- c. Determinar el espectro de absorción de muestras puras de DNA y RNA utilizando espectrofotometría de luz ultravioleta(U.V.).
- d. Extraer DNA y RNA de tejidos animales y determinar su concentración mediante las pruebas colorimétricas de difenilamina y orcinol.
- e. Determinar la concentración del DNA y RNA extraídos mediante espectrofotometría de luz U.V.
- f. Describir el trasfondo teórico para la técnica de electroforesis para DNA en geles de agarosa.
- g. Preparar muestras de DNA(estándares) para ser separadas en agarosa.
- h. Preparar una mini gel horizontal de agarosa para separación de DNA.
- i. Visualizar las bandas de DNA separadas en la gel de agarosa con una lámpara de luz U.V.

8. Células Procarióticas/Eucarióticas: Cultivo de Bacterias, Técnicas Asépticas y Diluciones en Serie

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Describir algunos parámetros utilizados para clasificar las bacterias.
- b. Discutir la utilidad de bacterias no patogénicas en la industria y la sociedad en general.
- c. Distinguir las diferencias y similitudes entre el material genético de las bacterias y el de las células eucarióticas.
- d. Llevar a cabo la transferencia aséptica de E. coli tanto para generar subcultivos en medio líquido como en sólido.
- e. Preparar medios de cultivo y reconocer algunos de los más utilizados.
- f. Determinar el número de células por mililitro en un cultivo a través de diluciones en serie.
- g. Preparar platos vertidos.
- h. Desarrollar las destrezas involucradas en el uso correcto de pipetas estériles.

9. Centrifugación y Fraccionación Celular

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir los postulados de la teoría celular y su importancia.

- b. Discutir las diferencias entre una célula procariótica y una eucariótica.
- c. Explicar las funciones generales de los organelos principales de las células eucarióticas.
- d. Distinguir entre diferentes tipos de células y estructuras celulares utilizando un microscopio compuesto.
- e. Explicar y comparar los diferentes tipos de centrifugación y la utilidad de estas técnicas.
- f. Aislar cloroplastos mediante homogenización y centrifugación.
- g. Visualizar con el microscopio los cloroplastos aislados.

10. Motilidad Celular

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Mencionar y describir los componentes estructurales del citoesqueleto.
- b. Discutir las diversas funciones del citoesqueleto.
- c. Discutir las características principales de los organismos que forman parte del reino protista.
- d. Reconocer las estructuras principales del Paramecio y la Amiba utilizando el microscopio compuesto y discutir su fisiología general.
- e. Llevar a cabo un protocolo para la deflagelación de Chlamydomonas y la regeneración flagelar.
- f. Discutir el efecto de colchicina y cicloheximida sobre la regeneración flagelar.

11. Membranas y Permeabilidad Celular

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Nombrar los componentes estructurales de las membranas celulares y explicar las funciones principales de éstas.
- b. Discutir la importancia del estado semifluido de las membranas y como la fluidez de estas se afecta con la temperatura.
- c. Distinguir entre los procesos de difusión y osmosis como tipos de transporte pasivo.
- d. Discutir los efectos de ambientes hipotónicos, hipertónicos e isotónicos sobre una célula animal y una vegetal.
- e. Llevar a cabo un protocolo experimental para visualizar plasmólisis y deplasmólisis en Elodea.
- f. Llevar a cabo un protocolo experimental con diferentes alcoholes para medir sus habilidades relativas de penetración de células de Elodea.

12. Respiración Celular

Al completar el concepto de metabolismo el estudiante será capaz de:

- a. Definir el concepto de metabolismo
- b. Discutir las diferencias principales entre una ruta anabólica y una catabólica.
- c. Discutir las diferencias principales entre respiración celular aeróbica y fermentación.
- d. Mencionar los productos principales de las cuatro fases de respiración celular aeróbica y la localización celular de cada fase.

- e. Distinguir entre reducción y oxidación.
- f. Discutir la utilidad industrial de los procesos de fermentación alcohólica y láctica.
- g. Medir la fermentación de diferentes azúcares por levaduras mediante un ejercicio práctico.
- h. Medir las diferencias en producción de CO_2 de diferentes organismos basadas en razón metabólica mediante un ejercicio práctico.

13. Fotosíntesis

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir los procesos químicos de fotosíntesis.
- b. Resumir las reacciones dependientes de luz y no dependientes de luz y la localización intracelular donde ocurren.
- c. Explicar las diferencias entre espectro de absorción de clorofila y espectro de acción de fotosíntesis.
- d. Discutir la relación que existe entre fotosíntesis y respiración celular.
- e. Preparar un extracto de pigmentos fotosintéticos de hojas.
- f. Preparar y correr una cromatografía de papel para la separación de los pigmentos extraídos.
- g. Eluir los pigmentos fotosintéticos del cromatograma para la obtención de un espectro de absorción y la determinación de las cantidades relativas de clorofila a y b.

14. División Celular: Mitosis y Meiosis

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Describir y resumir el ciclo celular y sus etapas.
- b. Describir los eventos que ocurren durante cada etapa de mitosis enfatizando el movimiento de cromosomas.
- c. Distinguir diferentes etapas de mitosis en células de raíz de cebolla.
- d. Describir los eventos que ocurren en las diferentes etapas de meiosis enfatizando el comportamiento de los cromosomas.
- e. Resumir la importancia del proceso de meiosis en reproducción sexual.
- f. Discutir las similitudes y diferencias entre espermatogénesis y ovogénesis.
- g. Discutir las similitudes y diferencias principales entre mitosis y meiosis en plantas y animales.

15. Genética Mendeliana y Post-mendeliana

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Explicar porque se considera a Mendel como el padre de la genética.
- b. Describir los conceptos de líneas puras e individuos híbridos.
- c. Explicar los conceptos de generación P, F₁ y F₂.
- d. Explicar los conceptos de alelos, locus, cromosomas homólogos, heterocigótico, homocigótico, dominancia, recesividad, fenotipo y genotipo.

- e. Llevar a cabo de forma escrita cruces monohíbridos y dihíbridos utilizando líneas bifurcadas.
- f. Explicar cómo las dos leyes mendelianas aplican a cruces monohíbridos y dihíbridos.
- g. Utilizar las dos leyes de probabilidades en problemas de genética.
- h. Explicar los conceptos de dominancia incompleta, codominancia, expresividad variable, penetración incompleta, alelos múltiples, herencia poligénica y herencia ligada al cromosoma X.

16. Genética Molecular y Manipulación Genética

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Explicar en forma general los procesos de replicación del DNA transcripción y traducción, y la localización intracelular donde ocurren estos procesos.
- b. Explicar lo que se entiende por ingeniería genética, algunas de las técnicas más utilizadas y las implicaciones sociales y médicas de este campo.
- c. Llevar a cabo un experimento de transformación genética en E. coli utilizando plásmidos.

17. Ecología (los viajes de estudio complementan esta parte del curso)

Al completar este tema el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Explicar que es la biosfera y en qué consiste.
- b. Enumerar los factores envueltos en producir los patrones cambiantes de la vida sobre la tierra.
- c. Explicar el efecto de invernadero ("green house effect") en nuestra atmósfera.
- d. Distinguir los factores en los cuales nos basamos para caracterizar un bioma y explicarlos.
- e. Describir los biomas del planeta: bosque tropical lluvioso, bosque deciduo, tundra, desierto y savana.
- f. Describir los biomas de Puerto Rico: bosque tropical lluvioso, bosque seco, manglar.
- g. Definir y dar ejemplos del vocabulario más común de la ecología: ecosistema, hábitaculo ("habitat"), biótico, abiótico, biomasa, pirámide ecológica, sucesión ecológica, sucesión primaria, sucesión secundaria, productividad, productores, consumidores y descomponedores.
- h. Explicar el flujo de energía de un nivel trófico a otro
- i. Explicar que es una pirámide ecológica, interpretarla y mencionar diferentes ejemplos de ella.
- j. Explicar cómo ocurre el reciclaje de minerales. Dar ejemplos de minerales que se reciclan y entender el ciclo biogeoquímico.
- k. Describir los eventos envueltos en la fijación de nitrógeno, el ciclo de fósforo y el efecto de las concentraciones de diferentes elementos en los organismos.
- l. Explicar cómo ocurre la sucesión ecológica y dar ejemplos de sucesión primaria y secundaria.
- m. Describir la secuencia que envuelve el paso de un sistema inmaduro a uno maduro.

Viajes de estudio para el curso

1) Viaje a la Industria Farmacéutica y Otras

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Describir en forma general el funcionamiento de laboratorios de control de calidad en las industrias farmacéuticas(calidad de agua y aire, disposición de desperdicios, etc.)
- b. Describir el rol de científicos como químicos y biólogos en la industria actual.

2) Visita a Laboratorios de Investigación Científica

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir la dinámica general en diferentes laboratorios de investigación.
- b. Identificar lugares en donde se hace investigación en Ciencias.

3) Viaje de Campo: El Yunque

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Discutir y comparar los conceptos de ecosistemas, comunidades y poblaciones.
- b. Discutir las diferencias y similitudes entre los cuatro tipos de bosques en el Yunque.
- c. Señalar como la altitud y precipitación anual afectan la composición de especies en el Yunque.

4) Viaje de Campo: Guánica

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Comparar distintas estrategias de supervivencia entre un bosque pluvial y un bosque seco.

5) Viaje de Campo: Cambalache

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de :

- a. Definir y describir el concepto de fragmentación forestal.
- b. Discutir los problemas inherentes a la conservación de bosques en Puerto Rico.
- c. Comparar la composición de especies, tipos de suelos y estructura forestal de Cambalache con otros tipos de bosques visitados previamente.

6) Viaje de Campo: La Parguera

Al completar esta experiencia el estudiante deberá ser capaz de:

- a. Familiarizarse con la diversidad de especies en un bosque de mangle rojo.
- b. Muestrear una pradera de Thalassia para analizar la composición de especies.
- c. Definir y describir conceptos generales de biogeografía.

Laboratory Schedule

Date	Laboratory Topic	Laboratory Exercise Pages
Lab 1	Biology as an Experimental Science Scientific Method	Excercise A Topic 2: 16 - 24
Lab 2	pH and Molarity Organic Compounds Part I	Excercise B Topic 3: 26 - 37
Lab 3	Organic Compounds Part II	Topic 3: 26 - 37
Lab 4	Protein Quantification and SDS-PAGE Analysis	Excercise C
Lab 5	Field Trip to Scientific Research Laboratories (UPR Río Piedras, UCC Bayamón, UPR Experimental Botanical Gardens)	Handout
Lab 6	Microscopy	Topic 1: 2 - 15
Lab 7	Cell Structure and Function Monera and Protista	Topic 4: 38 - 50 Topic 14: 140 - 153
Lab 8	Diffusion, Osmosis, and Biological Membranes	Topic 5: 51 - 59
Lab 9	Population and Ecosystem Dynamics	Topic 31: 346 - 352
Lab 10	Field Trip to El Yunque	Handout
Lab 11	Introduction to Computers and Their Applications in Biological Research	Handout
Lab 12	Field Trip to Local Industries: Manufacturing and Pharmaceuticals	Handout
Lab 13	Field Trip to Cambalache	Handout
Lab 14	Enzymes	Topic 6: 62 - 69
Lab 15	Cellular Respiration and Anaerobic Pathways	Topic 7: 70 - 78
Lab 16	Photosynthesis Cellular Fractionation and Chloroplast Preparation	Topic 8: 79 - 86 Excercise D
Lab 17	Midterm Exam and Laboratory Notebook Checkup	
Lab 18	Field Trip to Guanica	Handout
Lab 19	Mitosis Meiosis	Topic 9: 88 - 96 Topic 10: 97 - 108
Lab 20	Mendelian Genetics	Topic 11: 109 - 115
Lab 21	Mendelian Genetics	Topic 29G: 332 - 337
Lab 22	Field Trip to La Parguera	Handout
Lab 23	DNA and Gene Function	Topic 12A and 12B: 116 - 121
Lab 24	Extraction and Purification of DNA	Topic 13B: 135 - 137 and Handout
Lab 25	Field Trip to Piñones	Handout
Lab 26	Protein Synthesis Bacterial Culture: Aseptic Technique and Dilutions	Topic 12C: 122 - 127 Exercise E
Lab 27	Bacterial Transformation Plasmid DNA Preperation	Topic 13A: 131 - 135 Handout
Lab 28	Restriction Digestion and Agarose Gel Analysis	Handout
Lab 29	Population Genetics and Natural Selection	Topic 29A - F: 322 - 332
Lab 30	Recess Period (preparation for oral report and Final Exam)	
Lab 31	Recess Period (preparation for oral report and Final Exam)	
Lab 32	Final Exam	
Lab 33	Oral Report Presentations and Due Date for Laboratory Notebook	
Lab 34	Talks With Howard Hughes Program Investigators	
Lab 35	Talks With Howard Hughes Program Investigators	

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
COLEGIO UNIVERSITARIO DE CAYEY

HOJA DE TRAMITE PARA SOMETER PRONTUARIOS DE CURSOS
AL COMITE DE CURRICULO DE LA FACULTAD

A. IDENTIFICACIÓN BIOL. 4990 FECHA 6-2-95
TITULO DEL CURSO PROPUESTO INTRODUCCION A LA INVESTIGACION EN BIOLOGIA
PROPONENTE _____
PROFESOR(ES) QUE PRESENTARA(N) EL PRONTUARIO
ANTE EL COMITE DE CURRICULO DE LA FACULTAD;
DRA. ENEIDA DIAZ PRESIDENTA COMITE CURRICULO
OCASIONES EN QUE SE HA OFRECIDO EXPERIMENTALMENTE:
PRONTUARIO REVISADO CON CAMBIOS SUBSTANCIALES

B. EFECTOS SOBRE EL CURRICULO O PROGRAMACION/
DE OTROS DEPARTAMENTOS
CURSOS PRE-REQUISITOS BIOL. 3011
CURSOS CUAL ES PRE-REQUISITO NINGUNO
CURSOS CON CONTENIDO SIMILAR EN OTROS
DEPARTAMENTOS (EJ. TEORIA SIMILAR,
APLICACIONES DIFERENTES): N/A
EQUIVALENCIAS EN OTRAS UNIDADES DEL SISTEMA BIOL. 4990
DEPARTAMENTOS Y/O PROGRAMAS PARA LOS CUALES ES
CURSO DE SERVICIO N/A

C. CONSTANCIA DE INFORMACION A DEPENDENCIAS CONCERNIDAS:
DEPARTAMENTO: _____
DIRECTOR(A): _____
FECHA: _____
SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ NO ☐
BIBLIOTECA _____ FECHA _____
SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ NO ☐
CENTRO AUDIOVISUAL _____ FECHA _____
SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ NO ☐
CENTRO ACADEMICO
DE COMPUTOS _____ FECHA _____
SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ NO ☐

D. APROBACION
COMITE DE CURRICULO DEPARTAMENTAL:
PRESIDENTE DRA. ENEIDA DIAZ FECHA 27-2-95
DEPARTAMENTO EN PLENO ANA L. ACEVEDO
DIRECTOR(A) DRA. ANA L. ACEVEDO FECHA 25-10-95
SE INCLUYEN OBSERVACIONES: SI ☐ NO ☐
FECHA SOMETIDO: _____

RECIBIDO
JUNTA ACADEMICA
C.U.C.
96 OCT 30 AM 11:07

INSCRIPCION DE CURSO

1. Información que aparecerá en el catálogo:

- 1.1. Departamento:** Departamento de Biología
- 1.2. Codificación:** BIOL 4990
- 1.3. Título:** Introducción a la Investigación en Biología
- 1.4. Requisitos:** Permiso del Instructor. Ser estudiante de Ciencias Naturales, Psicología o Educación Secundaria en Ciencias.
- 1.5. Sesiones en que generalmente se ofrecerá y frecuencia:** Todos los semestres y el verano.
- 1.6. Créditos:** Uno a tres créditos por semestre. Se puede repetir hasta un máximo de nueve créditos. Un estudiante con calificación de incompleto no podrá matricularse hasta tanto complete el curso anterior.
- 1.7. Horas semanales:** De 6 a 18 horas a la semana
- 1.8. Descripción:** El curso introduce a los estudiantes a la investigación dando énfasis a las destrezas de búsqueda de información científica; a la forma de realizar experimentos utilizando las metodologías apropiadas en las diferentes áreas de la Biología; al análisis de datos y resultados, y a la divulgación de éstos de forma oral y escrita.

2. Compendio¹:

2.1. Objetivos Generales:

- 2.1.1** Introducir a los estudiantes a la investigación científica dando énfasis a la búsqueda de información científica, la metodología utilizada en las diferentes áreas de la Biología, y al análisis y divulgación de los resultados.

2.2. Objetivos Específicos:

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- 2.2.1** Utilizar los recursos disponibles para realizar búsqueda de información.
- 2.2.2** Analizar críticamente la literatura científica.
- 2.2.3** Preparar una propuesta para la investigación seleccionada.

¹

Esta información sirve de punto de partida para la elaboración del programa que entregará el profesor a los estudiantes matriculados en el curso el primer día de clases (Certificación 56 1983-84 de la Junta Académica).

2.2.4 Manejar las técnicas necesarias para realizar los experimentos en el área de investigación seleccionada.

2.2.5 Registrar datos experimentales en una libreta de laboratorio.

2.2.6 Interpretar y analizar los datos o resultados obtenidos en la investigación

2.2.7 Preparar una presentación oral y escrita sobre el trabajo realizado en la investigación.

2.3. Temas y tiempo aproximado que se dedicará a cada uno:

Investigación independiente bajo la supervisión del profesor durante el semestre. El tiempo dedicado varía de acuerdo al proyecto a realizarse.

2.4. Métodos de evaluación sugeridos (exámenes, pruebas, monografías, presentaciones y otros) y valor porcentual de cada factor en la calificación final:

El curso lleva una calificación de A, B, C, D, o F. La evaluación del estudiante se llevará a cabo utilizando los siguientes criterios con su correspondiente valor porcentual.

Propuesta de investigación	25%
Participación en la investigación	35%
Trabajo escrito en formato de publicación científica donde describa la investigación	25%
Presentación oral o afiche ("poster") ante el Departamento de Biología	15%

2.5. Textos y otros materiales: libros, revistas científicas y otros.

Los textos y revistas científicas varían con el tema de la investigación.

2.6. Bibliografía (incluyendo audiovisuales, programados, partituras y otros):

Varía de acuerdo a la investigación a realizarse.

3. Justificación para la creación del curso y cómo responde a los objetivos del Departamento y de la institución:

El curso ofrece una experiencia práctica en la investigación dentro del área de Biología. El estudiante tendrá la oportunidad de realizar un trabajo de investigación lo que permitirá que éste desarrolle los aspectos teóricos y prácticos de la investigación científica. Este curso proveerá una experiencia que le preparará al estudiante para continuar estudios graduados y desempeñarse mejor en su vida profesional. El curso satisface la revisión curricular del Departamento de Biología y esta de acuerdo con los objetivos del Departamento y la Misión y Metas del Colegio.

4. Información analítica:

4.1. Análisis del tipo de clase:

Tipo de clase	Tamaño preferido	Personal necesario	Horas semanales Profesor Estudiante	Créditos Equivalencia Estudiante Profesor
Conferencia				
Discusión				
Laboratorio	1 a 3	1 Profesor/ 1 Técnico	1 - 3 : 6 - 18	1-3 créditos al Estudiante; 1 crédito/ Estudiante para el profesor hasta un máximo de 3 créditos*
Taller o seminario				
Trabajo de campo				
Práctica supervisada				
Estudio individual				

***Nota:** Aplica a aquellos estudiantes que realicen la investigación en el Colegio Universitario de Cayey. Si los estudiantes realizan la investigación fuera del Colegio, los profesores no recibirán ni crédito, ni fondos.

4.2. Recursos necesarios:

4.2.1. Espacio y sus características:

___ salón ☒ seminario ☒ auditorio ☒ laboratorio ___ otro

Particularidades (pizarras especiales, etc.):

4.2.2. Equipo y materiales, especificando si están disponibles en el CUC, o hay que adquirirlos, o prepararlos. Se estiman los costos en el inciso 4.5.

Equipo necesario según el área investigación. Materiales varían de acuerdo al proyecto. (véase sección 4.52).

4.2.3. Personal:

4.2.3.1. Personal docente y su preparación (grado, especialidad y experiencia en la materia del curso): El profesor debe tener el grado de Maestría o Doctorado en una de las áreas de Biología.

4.2.3.2. Técnicos y otro personal de apoyo, con sus calificaciones: Un mínimo de un (1) técnico en las áreas de Biología con Bachillerato en Ciencias (B.S.).

4.2.3.3. Número de profesores del CUC calificados para impartir la asignatura y, si aplica, del personal de apoyo disponible: Todos los profesores del Departamento de Biología

4.3.Relación con otros cursos:

4.3.1.Del mismo departamento:

4.3.1.1.Cursos que pudieran sustituirlo: NINGUNO

4.3.1.2.Cursos cuya matrícula pudiera afectarse: NINGUNO

4.3.1.3.Cursos para los cuales es requisito: NINGUNO

4.3.1.4.Cursos que incluyan parte del contenido de éste:

4.3.1.4.1.Extensión y naturaleza de las relaciones: Varía de acuerdo al tema de la investigación.

4.3.1.4.2.Factores distintivos de este curso: Este curso es único, ya que hace énfasis en el trabajo de investigación individual del estudiante de acuerdo a sus intereses.

4.3.2.De otros departamentos: NINGUNO

4.3.2.1.Cursos que pudieran sustituirlo: NINGUNO

4.3.2.2.Cursos cuya matrícula pudiera afectarse: NINGUNO

4.3.2.3.Cursos para los cuales es requisito: NINGUNO

4.3.2.4.Cursos que incluyan parte del contenido de éste: NINGUNO

4.3.2.4.1.Extensión y naturaleza de las relaciones: varía de acuerdo con el tema.

4.3.2.4.2.Factores distintivos que justifiquen la existencia de este curso:

4.3.3.De otras unidades de la Universidad de Puerto Rico, especificando las posibles equivalencias y convalidaciones, sus créditos y requisitos (si esta información está disponible): BIOL 4990 Sistema UPR.

4.3.4.Qué cursos duplicarían los créditos que haya aprobado el estudiante. (Esta información la suplirá el Comité de Currículo del Departamento.)
NINGUNO

4.4.Proyección de la matrícula:

	1 ^{er} año	2 ^{do} año
Primer semestre	20	30
Segundo semestre	20	30
Verano	5-10	5-10

4.5.Desglose de los costos estimados que conlleva:

4.5.1. Salarios docentes y no docentes: 1 profesor con Maestría (M.S.) o Doctorado (Ph.D.) (1-3 créditos) por cada 3 estudiantes. Un técnico atenderá los estudiantes de BIOL 4990. El técnico servirá como personal de apoyo.

4.5.2. Materiales, equipo, remodelaciones y otros: \$150 por estudiante por semestre, para la adquisición de materiales necesarios para realizar el trabajo hasta un máximo de \$450.00 (por profesor) siempre y cuando se realice las investigaciones en el Colegio Universitario de Cayey.

5.Historial del curso:

5.1.Matrícula en cada sesión en que se haya ofrecido experimentalmente o, si es revisión, en los últimos tres años:

	1993	1994	1995
Primer semestre	4	10	16
Segundo semestre	8	17	15
Verano	20	34	32

Aprobado por el Comité de Currículo de Biología el 27 de febrero de 1995.

Aprobado por el Departamento de Biología el 25 de septiembre de 1995 (con cambios sugeridos).

Prontuario con los cambios sugeridos por el Departamento incorporados: 14 de noviembre de 1995.

Entregado a la directora del departamento para enviarlo al Comité de Currículo Institucional 18 de dic. 1995