



CERTIFICACIÓN NÚMERO 2022-2023-28

Yo, Liza A. Ramos Pérez, Secretaria Administrativa del Senado Académico de la Universidad de Puerto Rico en Arecibo, **CERTIFICO QUE:** -----

El Senado Académico, en su reunión ordinaria celebrada el 18 de mayo de 2023, debidamente constituido, tuvo ante su consideración el Informe de Descarga del Comité de Asuntos Académicos que evaluó la Propuesta de Concentración Menor en Ciencias Biomédicas sometida por el Departamento de Biología de la UPR en Arecibo. Este Cuerpo, **APROBÓ:**

LA PROPUESTA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UNA CONCENTRACIÓN MENOR EN CIENCIAS BIOMÉDICAS EN EL PROGRAMA DE BACHILLERATO DE BIOLOGÍA.

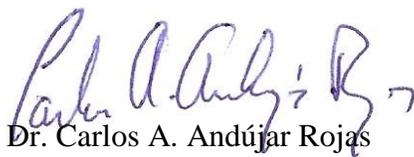
Se adjunta copia de la Propuesta.

Y PARA QUE ASÍ CONSTE, expido la presente Certificación en Arecibo, Puerto Rico, hoy cinco de junio de dos mil veintitrés.


Liza A. Ramos Pérez
Secretaria Administrativa

Irp

Anejo


Vo. Bo. Dr. Carlos A. Andújar Rojas
Presidente y Rector



**Universidad de Puerto Rico en Arecibo
Senado Académico**

**Propuesta para el Establecimiento de una
Concentración Menor en Ciencias Biomédicas**

**Aprobada por el Senado Académico
18 de mayo de 2023**

Sometida por el Departamento de Biología
Universidad de Puerto Rico en Arecibo

Proponentes:

Dalynés Reyes-Colón, Ph.D.

Mari L. Acevedo Santiago, Ph.D.

1 de abril de 2022

Tabla de Contenido

Introducción	4
Objetivos	4
Justificación	4
Descripción y secuencia curricular	5
Requisitos específicos y generales para que los estudiantes cualifiquen para declarar su intención de solicitar la Concentración Menor de Ciencias Biomédicas	8
Criterios para el cumplimiento satisfactorio con los requisitos de la Concentración Menor	8
Plan de Avalúo del Aprendizaje	8
Medidas de transición	8
Vigencia	9
Presupuesto	9
Referencias.....	9
Persona Contacto	9
Apéndices.....	9

Introducción

La investigación en ciencias biomédicas tiene como propósito entender los mecanismos que rigen el desarrollo de funciones normales en los humanos y otros organismos vivos, con el objetivo de comprender los mecanismos patofisiológicos que causan las enfermedades. El conocimiento sobre estos mecanismos es esencial para identificar posibles formas de terapias y prevención de enfermedades. Por lo tanto, el alcance de las ciencias biomédicas es amplio, cubriendo desde el estudio de los átomos y moléculas, hasta las funciones complejas de un organismo completo (1). Los estudios en ciencias biomédicas incluyen diversas áreas de la biología, con un enfoque en la salud humana. El impacto de las ciencias biomédicas en la sociedad actual es innegable. Las carreras profesionales que se nutren de personal preparado en esta área incluyen, entre muchas otras: Farmacología y Toxicología, Medicina, Farmacia, Medicina Veterinaria, Tecnología Médica, Quiropráctica, Medicina Dental, Optometría y Salud Pública.

Objetivos

Los objetivos de esta concentración menor en Ciencias Biomédicas son:

1. Proveer a los estudiantes interesados en continuar carreras profesionales en área relacionadas a la salud, una preparación formal en cursos dirigidos a la biomedicina.
2. Proveer a los estudiantes una base sólida para continuar estudios graduados en alguna de las áreas de Ciencias Biomédicas.
3. Diversificar el B.S. con concentración en Microbiología, mediante la creación y ofrecimiento de cursos electivos.

Justificación

La propuesta está a tono con la Certificación 44 (2019-20) de la Junta de Gobierno de la Universidad de Puerto Rico endosada por el Comité de Currículo del Departamento de Biología y aprobada por el Departamento de Biología en reunión extraordinaria el 24 de marzo de 2022, en cumplimiento con la misión de la Universidad de Puerto Rico en Arecibo. Esta establece la oferta de una variedad de programas académicos apoyados por una red de servicios estudiantiles y una facultad a la vanguardia del conocimiento, de las diferentes modalidades educativas y de las estrategias innovadoras que fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Certificación 2022-2023-20, SA). De igual forma, responde a las metas institucionales y objetivos según establecido en la Certificación 2022-23-19 del Senado Académico y específicamente atiende el objetivo 1: “Ofrecer y desarrollar programas de estudios y de educación general que respondan a las necesidades de la comunidad y al desarrollo de la sociedad”. Adicional, el Plan Estratégico Institucional Faro 2020-25 (PEI: FARO 2025) encamina los esfuerzos institucionales hacia el cumplimiento de la misión y visión a tenor con el Plan Estratégico Institucional UPR Certificación 50-2016-2017. La Meta 1 del PEI FARO 2025 es proveer una educación integral de excelencia con un currículo actualizado; que se ajuste a las necesidades del mercado, las comunidades locales e internacionales y se enriquezca con actividades de investigación y creación mediante diversas modalidades de enseñanza. El objetivo 1.1 persigue enriquecer la oferta académica mediante el desarrollo de programas académicos y cursos pertinentes y competitivos en diversas modalidades que respondan a las necesidades del mercado laboral local e internacional. La

actividad 1.1.10 establece la necesidad de diversificar la oferta académica con concentraciones menores. (Ver Plan Estratégico Institucional 2020-2025: Faro 2025)

Un análisis de secuencias curriculares de múltiples programas académicos de ciencias biomédicas indica que estos incluyen cursos en el área de la biología tales como Microbiología, Inmunología, Anatomía y Fisiología Humana, Genética, Biotecnología, Biología Molecular y Bioquímica. Nuestro programa de Bachillerato en Ciencias con concentración en Microbiología ya incluye muchos de estos cursos. Nuestros estudiantes están preparados para continuar carreras relacionadas a múltiples áreas de la salud. Sin embargo, nuestro currículo, al ser el de un bachillerato con enfoque en el área de la microbiología, no incluye cursos en las áreas de anatomía y fisiología humana, genética general y bioquímica dentro de los cursos medulares. Sin embargo, al estar dentro de la oferta académica de nuestro departamento, los estudiantes los toman como electivos y son cursos de alta demanda.

La concentración menor en ciencias biomédicas proveerá a nuestros estudiantes la opción de adquirir una preparación formal en el área de ciencias biomédicas, suplementando el ya muy completo y ambicioso currículo de nuestro bachillerato. Esta concentración menor incluiría cuatro cursos, para un total de catorce créditos adicionales, dirigidos a esa área.

Descripción y secuencia curricular

La Concentración menor en Ciencias Biomédicas es un conjunto de cursos distintos a los requeridos para una concentración en Microbiología, organizados de forma tal que acredita a quien lo complete satisfactoriamente a la par con los requisitos conducentes al grado académico de Bachillerato en Ciencias con Concentración en Microbiología. Esta concentración menor será reconocida mediante una anotación en el expediente académico del estudiante.

La concentración menor consta de cuatro (4) cursos (dos de ellos con laboratorio), para un total de catorce (14) créditos. El total de horas contacto será de 270. Estos cursos se reconocerán a la par con los requisitos del Bachillerato en Ciencias con Concentración en Microbiología y dentro del 150 por ciento del tiempo prescrito para completar el programa. Esta opción estará disponible desde el segundo año de estudios del programa del estudiante. El componente de las electivas libres puede ser utilizado para cumplir con los requisitos. También es una opción para egresados del programa de B.S. en Microbiología que deseen obtener esta concentración menor como desarrollo profesional, bajo la categoría de mejoramiento profesional. A continuación se presenta la tabla 1 con los cursos requeridos para cumplir con la concentración menor.

Tabla 1. Cursos requisitos para la concentración menor en Ciencias Biomédicas

Cursos	Codificación	Créditos	Prerrequisitos
Biología Humana III	BIOL 3791-93	4	BIOL 3012-14
Biología Humana IV	BIOL 3792-94	4	BIOL 3791-93
Bioquímica General	BIOL 4120	3	BIOL 3012-14 QUIM 3461-63
Biología Molecular del Cáncer	BIOL 4105	3	BIOL 3907-08

La tabla 2 presenta la secuencia curricular del Bachillerato en Ciencias con concentración en Microbiología. Se resalta en la secuencia los semestres en los cuáles los estudiantes utilizarán sus cursos electivos para cumplir con los requisitos de la concentración menor en Ciencias Biomédicas.

Tabla 2. Secuencia Curricular del Bachillerato en Ciencias con Concentración en Microbiología

Primer Año

Primer semestre

Segundo Semestre

Curso	Descripción	Créditos	Curso	Descripción	Créditos
BIOL 3011-13	Biología General I	4	BIOL 3012-14	Biología General II	4
QUIM 3131	Química General I	3	QUIM 3132	Química General II	3
QUIM 3133	Laboratorio	1	QUIM 3134	Laboratorio	1
MATE 3171	Pre-Cálculo I ^B	3	MATE 3172	Pre-Cálculo II	3
ESPA 3101 o ESPA 3111	Español Básico I ^B	3	ESPA 3102 o ESPA 3112	Español Básico II	3
INGL 3101-13 o INGL 3103 o INGL 3011	Inglés Básico I ^B	3	INGL3102-14 o INGL 3104 o INGL 3012	Inglés Básico II ¹	3
TOTAL		17	TOTAL		17

Segundo Año

Primer Semestre

Segundo Semestre

Curso	Descripción	Créditos	Curso	Descripción	Créditos
CISO 3121	Int. Ciencias Socs. I	3	CISO 3122	Int. Ciencias Socs. II	3
QUIM 3461	Química Orgánica I	3	QUIM 3463	Química Orgánica II	3
QUIM 3462	Laboratorio	1	QUIM 3464	Laboratorio	1
BIOL 3731	Microbiología General	4	BIOL 4023	Introducción a Inmunología	2
BIOL 3732	Laboratorio	1	BIOL 4024	Laboratorio	1
MATE 3031	Cálculo I	4	MATE 3026	Introducción Estadística y Computadoras	3
N/A	-----		BIOL 4120	Bioquímica General	3
TOTAL		16	TOTAL		16

Tercer Año

Primer Semestre

Segundo Semestre

Curso	Descripción	Créditos	Curso	Descripción	Créditos
HUMA	HUMA 3111, 3112, 3101, 3102, 3201 y 3202	3	HUMA	HUMA 3111, 3112, 3101, 3102, 3201 y 3202	3
FISI 3011	Física Universitaria I	3	FISI 3012	Física Universitaria II	3
FISI 3013	Laboratorio	1	FISI 3014	Laboratorio	1
BIOL 3907-08	Biología Molecular	3	BIOL 3919-20	Microbiología de Agua	3
INGLÉS SEGUNDO AÑO INGL		3	INGLÉS SEGUNDO AÑO INGL		3
BIOL 3115-16 ¹	Ecología	4	BIOL 3929 ¹	Micología Ambiental	3
BIOL 3745-46 ²	Micología Médica	3	BIOL 4426-27 ²	Parasitología General	3
BIOL 3917-18 ³	Bacteriología Industrial	3	BIOL 3915-16 ³	Micología Industrial	3
TOTAL		16-17	TOTAL		16

Cuarto Año

Primer Semestre

Segundo Semestre

Curso	Descripción	Créditos	Curso	Descripción	Créditos
ESPAÑOL SEGUNDO AÑO ESPA		3	ESPAÑOL SEGUNDO AÑO ESPA		3
BIOL 4105	Biología Molecular del Cáncer	3	BIOL 3909	Seminario Integrador	1
BIOL 3905	Genética de Bacterias	3	BIOL 3792-94	Biología Humana IV	4
BIOL 3791-93	Biología Humana III	4	BIOL 3207	Introducción a Biotecnología	3
BIOL 3910	Seminario Bioinformática	1			
BIOL 3747-48 ¹	Ecología de Microorganismos	3	BIOL 3733-34 ¹	Microbiología Ambiental	3
BIOL 4006 ²	Bacteriología Médica	3	BIOL 4438 ²	Virología	3
BIOL 3926 ³	Microbiología de Alimentos	3	BIOL 4020 ³	Validación Proc. Ind.	3
TOTAL		16	TOTAL		13

Requisitos específicos y generales para que los estudiantes cualifiquen para declarar su intención de solicitar la Concentración Menor de Ciencias Biomédicas

Promedio general de 2.50 o más. El estudiante que solicite la concentración menor debe pertenecer al programa de B.S. en Microbiología, o ser egresado de nuestro programa.

Criterios para el cumplimiento satisfactorio con los requisitos de la Concentración Menor

Cada uno de los cursos de la Concentración Menor debe ser aprobado con una calificación de C (70%) o más.

Plan de Avalúo del Aprendizaje

El avalúo del aprendizaje utiliza instrumentos para obtener información que facilite al profesor analizar el proceso de enseñanza y realizar los ajustes necesarios para mejorar el mismo. Este proceso ayuda a identificar fortalezas y oportunidades de mejoramiento en el desarrollo del estudiante en los cursos de la concentración menor. También permite estimar la efectividad de las estrategias de enseñanza utilizadas en los cursos.

El objetivo del uso de estas herramientas es identificar en los estudiantes el nivel de dominio de los conceptos claves en cada curso. Se utilizarán diversas estrategias de avalúo del aprendizaje como, por ejemplo: exámenes, análisis de artículos científicos y presentaciones orales, entre otras. Los estudiantes obtendrán un porcentaje de 80 o más para demostrar dominio en de la actividad evaluada. Sin embargo, los cursos en esta concentración menor, pueden ser aprobados con una calificación mínima de C (70%).

Código	Título del Curso	Créditos	Actividad	Instrumento
BIOL 3791-93	Biología Humana III	4	Pre y post-prueba	
BIOL 3792-94	Biología Humana IV	4	Pre y post-prueba	
BIOL 4120	Bioquímica General	3	Trabajo escrito	Rúbrica
BIOL 4105	Biología Molecular del Cáncer	3	Presentación	Rúbrica

Medidas de transición

La Concentración Menor en Ciencias Biomédicas, tan pronto sea aprobada y reconocida por la Vicepresidencia en Asuntos Académicos de la Universidad de Puerto Rico, constará en el Registro de la Oferta Académica.

Vigencia

El Departamento de Biología comenzará a ofrecer la Concentración Menor en Ciencias Biomédicas tan pronto sea aprobada y reconocida por la Vicepresidencia en Asuntos Académicos de la Universidad de Puerto Rico y las autoridades pertinentes.

Presupuesto

Esta Propuesta para el establecimiento de una Concentración Menor en Ciencias Biomédicas adscrita al Programa de Bachillerato en Ciencias con Concentración en Microbiología no representa aumento en el Presupuesto en la parte de facultad, debido a que los cuatro (4) cursos propuestos ya forman parte de las electivas ofrecidas por el departamento. No es necesaria la contratación de docentes adicionales, ya que los cursos serán ofrecidos por la facultad actual del Departamento de Biología. De ofrecerse cursos en verano, estos deberán ser autoliquidables.

Referencias

1. National Research Council (US) Committee to Study the National Needs for Biomedical, Behavioral, and Clinical Research Personnel. Research Training in the Biomedical, Behavioral, and Clinical Research Sciences. Washington, DC: National Academies Press (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK56989/>)

Persona Contacto

Gualberto Rosado Rodríguez, Ph.D.

Director Interino

Departamento de Biología

(787) 815-0000, X- 3450, 3451

Apéndices

Apéndice A. Prontuarios

Apéndice B. Formulario Solicitud de Admisión a Concentraciones Menores

**INFORMACIÓN MÍNIMA REQUERIDA PARA LA NOTIFICACIÓN A LA OAA DE
CONCENTRACIONES MENORES, SEGUNDAS CONCENTRACIONES O
ESPECIALIDADES Y CERTIFICACIONES PROFESIONALES**

HOJA DE COTEJO SEGÚN LA CERTIFICACIÓN 44 (2019-2020), JG

Comité de Asuntos Académicos Senado Académico	Sí	No	Comentarios
1. Contiene el título de la concentración menor, segunda concentración o especialidad, o certificación profesional a ofrecer. Título: Concentración Menor Ciencias Biomédicas	x		
2. Expone los objetivos y justificaciones para su ofrecimiento.	x		
3. Incluye evidencia de su cumplimiento con los estándares y los requerimientos de la acreditación profesional y de las instancias que otorgan las certificaciones o licencias, según aplique.	x		
4. Presenta el currículo y su secuencia, incluyendo título de los cursos, los códigos, numeración y prerrequisitos.	x		
5. Incluye los requisitos generales y específicos para que los estudiantes que cualifiquen puedan declarar su intención de añadir una Concentración Menor, Segunda Concentración o Especialidad, Certificación Profesional o Segundo Bachillerato al programa de estudios en el que está clasificado.	x		Cert. 44 2019-2020 JG Art.I , C - 1
6. Establece los criterios de cumplimiento satisfactorio con los requisitos de una Concentración Menor, Segunda Concentración o Especialidad, Certificación Profesional o Segundo Bachillerato para efectos de certificación y graduación.	x		
7. Incluye la certificación del Senado Académico de la unidad <u>Certificación Núm. 2022-2023-28</u> .			
Recomendaciones de la instancia evaluadora – CAA			
(x) Recomendar favorablemente --- Fecha 16 de mayo de 2023			