



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Técnicas de Biología Molecular para aplicación en estudios de biodiversidad
1.2	Código	FP00137
1.3	Créditos	4 créditos
1.4	Carrera a la que se le sirve	Biología
1.5	Requisitos	Genética II
1.6	Año	2024, noveno ciclo
1.7	Ciclo académico	Primer semestre
1.8	Fecha de inicio y finalización	Inicio: 22 de enero de 2024, finalización: 10 de mayo de 2024
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Teoría: salón 102, 1er. Nivel, edificio T-10, Cd. Universitaria Práctica: Laboratorio Molecular de Biodiversidad, Salón 208, 2do. nivel Edificio T-10, Cd. Universitaria
1.10	Horario	Teoría: lunes (16h a 17h) y miércoles (18h a 20h), Laboratorio: lunes (17 -19 h)
1.11	Página web o blog	

2. Personal académico		
2.1	Departamento o Coordinación de Área al que pertenece el curso	Departamento de Zoología, Genética y Vida Silvestre
2.2	Escuela o Programa	Escuela de Biología
2.3	Profesor/es	Dra. Carmen Lucía Yurrita Obiols y Dr. Sergio Guillermo Pérez Consuegra
2.4	Correo electrónico	clyurrita@gmail.com ; sgperezc@profesor.usac.edu.gt ; sergiogperezc@gmail.com
2.5	Auxiliar de cátedra	No aplica
2.6	Atención al estudiante	Consultas, dudas y comunicación en general a los correos electrónicos sgperezc@profesor.usac.edu.gt y clyurrita@gmail.com , a través de la plataforma del sistema Moodle y por medio de un grupo de whatsapp, que se creará al iniciar el curso. La comunicación será de preferencia durante las tardes, de 14:00 a 18:00hrs

3. Descripción general del curso		
3.1	Descriptor	En este curso se revisan conceptos y técnicas básicas de biología molecular, utilizadas en estudios de la biodiversidad: biomoléculas, marcadores moleculares, recolecta, preparación y preservación de material biológico para uso en análisis

“Id y Enseñad a Todos”

Página 1 de 10





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

3. Descripción general del curso

		moleculares, métodos de laboratorio (extracción, amplificación y secuenciación de material genético), y fundamentos de genómica y metagenómica.
3.2	Introducción	<p>Los métodos moleculares se han convertido en herramientas importantes para el estudio de la biodiversidad, en disciplinas como la zoología, botánica, ecología, ciencias biomédicas, etc.</p> <p>El curso enfatizará en conceptos básicos, prácticos y teóricos, sobre técnicas de biología molecular. Específicamente se repasarán conceptos básicos sobre la estructura de las células y de las biomoléculas (ADN, ARN, proteínas, lípidos y carbohidratos), replicación, transcripción y traducción, con implicaciones en las técnicas moleculares de laboratorio para estudios de la biodiversidad.</p> <p>En la parte práctica, se revisará técnicas para el tratamiento y conservación de material biológico de diferentes <i>taxa</i>. Se realizarán prácticas de extracción y amplificación de ADN, enfatizando en el empleo correcto de los instrumentos y el equipo básico. Se estudiarán las bases teóricas de diferentes tecnologías de secuenciación.</p> <p>Se realizarán clases magistrales impartida por los profesores y un seminario durante el cual los alumnos discutirán artículos o realizarán exposiciones sobre temas específicos. El curso tendrá un componente importante de sesiones y prácticas de laboratorio.</p> <p>Los estudiantes evidenciarán su aprendizaje por medio de informes de laboratorio, presentaciones, un proyecto personal de investigación, exámenes y destrezas adquiridas en el laboratorio.</p>

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Nivel cognitivo	<ul style="list-style-type: none">• Conocer los fundamentos básicos de extracción, amplificación de ADN y secuenciación.• Conocer las variantes de las técnicas de biología molecular en el estudio de diferentes <i>taxa</i>.• Reconocer la importancia del uso de las técnicas moleculares y su aplicación en el estudio de la diversidad genética.
4.2	Nivel psicomotriz	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar destrezas necesarias para el trabajo en un laboratorio molecular básico.• Ejecutar procedimientos básicos de extracción, amplificación de ADN y análisis de datos.

“Id y Enseñad a Todos”





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

4. Objetivos de aprendizaje del curso

		<ul style="list-style-type: none">• Manipular correctamente los instrumentos y el equipo de un laboratorio molecular básicos.• Aplicar correctamente los métodos de colecta y preservación de material con fines moleculares.• Reconocer y utilizar correctamente los consumibles (tubos, puntas de pipeta, placas, etc.) y reactivos y soluciones, empleados usualmente en los protocolos de trabajo.• Documentar correcta y ordenadamente su trabajo en el laboratorio incluyendo bitácora personal y requerimientos de laboratorio.• Llevar a cabo un trabajo de manera segura evitando riesgos potenciales.
4.3	Nivel afectivo	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar capacidades de trabajo en equipo.• Desarrollar cualidades para un trabajo ordenado y limpio.

5. Valores y principios

Durante el curso se fomentará la aplicación de los valores compartidos de la Universidad de San Carlos de Guatemala: responsabilidad, respeto, honestidad, excelencia y servicio. Se fomentarán principios de respeto y no discriminación incluyendo la política de género y discapacidad. Además, se promoverá el respeto al ambiente.





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

6. Metodología

Durante el semestre se realizarán tres sesiones teóricas semanales de un período cada una y una sesión de laboratorio de dos períodos. La parte teórica se desarrollará combinando clases impartidas por los profesores y seminarios durante los cuales los y las estudiantes presentarán, comentarán y discutirán temas, lecturas o artículos científicos relacionados con el contenido del programa.

Se utilizará como apoyo la plataforma Moodle de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, donde se colocará información importante para la realización de las actividades del curso, y como apoyo para que los estudiantes lo puedan revisar de manera asincrónica.

La parte práctica se realizará en al menos dos sesiones consecutivas semanales, cuando sea necesario se empleará tiempo adicional de acuerdo a la disponibilidad de los y las estudiantes. Las y los estudiantes harán previamente revisiones de las técnicas moleculares de laboratorio, y durante la sesión práctica conocerán y manejarán el equipo y los instrumentos utilizados en el laboratorio. Las y los estudiantes realizarán informes de laboratorio. Las prácticas de laboratorio serán presenciales para poner en práctica lo revisado y serán llevadas a cabo en el laboratorio de biología molecular de la Escuela de Biología.

Los estudiantes desarrollarán un proyecto personal el cual enfatizará la parte práctica.

7. Programación de las actividades académicas del curso

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
Introducción	Presentación del curso	Presentación y explicación del programa	22 a 26 enero	Asistencia y participación
Unidad I Normas de trabajo en el laboratorio de biología molecular y el equipo y material empleado	Estructura de laboratorio de biología molecular, Normas de conducta, Procedimientos generales, Procedimientos de seguridad, Fuentes potenciales de contaminación Tipos de soluciones y su preparación,	Teoría: Presentaciones en PowerPoint sobre información general de las características de un laboratorio de biología molecular, Ejercicios de preparación de soluciones	22 enero a 9 de febrero	Participación en clase Ejercicios sobre preparación de soluciones Ponderación de la Unidad: 10%

“Id y Enseñad a Todos”





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

PROGRAMA DE CURSO

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
	Micropipetas			
	Revisión y cuidado de aparatos y otro equipo, Uso de refrigeradores y congeladores, Uso y cuidado de cristalería e insumos plásticos descartables, Uso y cuidado de micropipetas	Laboratorio: Visita de reconocimiento al laboratorio, Uso de micropipetas, preparación de soluciones	22 enero a 9 de febrero	Informe de visita al laboratorio Informe de preparación de soluciones
Unidad II Conservación de material biológico	Métodos de conservación de material biológico para estudios genéticos: tejidos animales, vegetales, insectos, ADN ambiental	Teoría: Lecturas sobre métodos de conservación Discusión en clase	5 a 16 de febrero	Participación en discusión de lectura Ponderación de la Unidad: 15%
	Colecta y conservación de material	Laboratorio: conservación de material biológico	5 a 16 de febrero	Informe de práctica
Unidad III Extracción de material biológico y visualización de productos de extracción	Extacción de material genético: Generalidades, ARN, ADN animal, ADN vegetal, ADN antiguo, Reactivos utilizados y su función Riesgos a tomar en cuenta, fuentes de contaminación, Fundamentos de visualización de gel de agarosa	Teoría: Presentación en clase, actividades en clase	19 de febrero a 1 de marzo	Participación en clase Tarea en casa (extracción casera) Ponderación de la Unidad: 20%
	Extracción de ADN Visualización en gel de agarosa	Laboratorio: Extracción de ADN con kit comercial,	19 de febrero a 1 de marzo	Informe integrado de las prácticas y tarea

“Id y Enseñad a Todos”





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

PROGRAMA DE CURSO

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
		con método tradicional, Preparación de soluciones para visualización Visualización de productos de extracción en gel de agarosa		
Primer Parcial				
Unidad IV Marcadores moleculares	Definición, tipos de marcadores moleculares, usos y desventajas, Microsatélites: tipos, visualización y secuenciación	Teoría: Presentación en clase, actividades, lecturas	4 a 8 de marzo	Participación en clase Ponderación de la Unidad: 10%
		Laboratorio: Explicación de proyecto personal	4 a 8 de marzo	
Unidad V PCR y cebadores	Principios de la PCR, componentes, reactivos Preparación de master mix para PCR, Programa de termociclador, Fuentes potenciales de contaminación y prevención, Visualización, escalera molecular, cuantificación de productos de PCR,	Teoría: Presentación en clase, video, ejercicios en clase	11 a 15 de marzo, 1 a 19 de abril	Participación en clase Ejercicios en clase Ponderación de la Unidad: 20%

“Id y Enseñad a Todos”





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

PROGRAMA DE CURSO

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
	Tipos y características, preparación de cebadores o primers			
	Preparación de PCR, Diferentes tipos de PCR Cuantificación de productos de PCR	Laboratorio: PCR de punto final y gel de electroforesis PCR tiempo real Práctica demostrativa: Cuantificación de ADN con fluorómetro Práctica demostrativa: Cuantificación de ADN con espectrofotómetro	11 a 15 de marzo, 1 a 19 de abril	Informes de prácticas
Feriado de Semana Santa				
Unidad VI Secuenciación	Secuenciación historia Secuenciación Sanger Secuenciación de nueva generación: términos (profundidad, cobertura) Secuenciación de nueva generación: técnica Illumina Secuenciación de nueva generación: técnica Rad, ddRad Secuenciación de nueva generación: tipos de archivos y bioinformática,	Teoría: Presentación en clase Seminarios conducidos por estudiantes: Revisiones de literatura, exposiciones en clase, discusiones	22 de abril a 10 de mayo	Participación en clase Exposiciones realizadas Ponderación de la Unidad: 20%

“Id y Enseñad a Todos”





**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

PROGRAMA DE CURSO

Unidad	Contenido de aprendizaje detallado	Actividades a realizar	Calendarización de las actividades a realizar	Modalidad de evaluación y ponderación de la Unidad
	Linux, capacidad de computadoras			
		Laboratorio: Disponible para realización de proyecto personal		
Segundo Parcial				
Unidad VII Costos de operación	Costos de ejecución, Proveedores Problemas de manejo de fondos	Teoría: Presentación en clase	6 a 10 de mayo	Participación en clase Ponderación de la Unidad: 5%
		Laboratorio: Disponible para realización de proyecto personal		

8. Evaluación del aprendizaje

Describir y ponderación de la modalidad de evaluación de los aprendizajes de manera detallada, incluyendo el examen final, la zona y puntaje final, tomando como referencia los objetivos y las actividades de aprendizaje realizadas.

Descripción de la actividad de evaluación	Punteo	Porcentaje
Primer examen parcial	10	10%
Segundo examen parcial	15	15%
Informes de prácticas	20	20%
Seminario	20	20%
Proyecto final personal	20	20%
Participación	5	5%
Zona	90	90%
Examen Final	10	10%
Total	100	100%

“Id y Enseñad a Todos”





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

9. Referencias			
	Descripción	Disponible en	
9.1	Bibliografía principal u obligatoria	Biblioteca personal de los profesores.	
	<ul style="list-style-type: none">• Cornejo, A. Serrato, A. Rendón, B. & Rocha, M. (2014). Herramientas moleculares aplicadas en ecología: aspectos teóricos y prácticos. México: INECC-Semarnat.• Eguiarte, L., Souza, V. y Aguirre, X. (comps.). (2007). Ecología Molecular. Ciudad de México, México: Secretaría de Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología, UNAM, CONABIO.• Gillespie, J. (1998). Population genetics: a concise guide. Baltimore, Maryland: The Johns Hopkins University Press.• Avise, J.C. (2004). Molecular Markers, Natural History and Evolution. 2nd ed. Massachusetts: Sinauer.• Freeland, J. (2020). Molecular ecology. Wiley.		
9.2	Bibliografía complementaria o recomendada		
	<ul style="list-style-type: none">• Moreau, C. S. (2014). A practical guide to DNA extraction, PCR, and gene-based DNA sequencing in insects. <i>Halteres</i> 5: 32-42• National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2020). Biological collections: Ensuring critical research and education for the 21st century. Washington DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25592.• Raxworthy, C. J., & Smith, B. T. (2021). Mining museums for historical DNA: advances and challenges in museomics. <i>Trends in ecology & evolution</i>, 36(11), 1049–1060. https://doi.org/10.1016/j.tree.2021.07.009• Rentaría, A. M. (2007). Breve revisión de los marcadores moleculares. En: Ecología molecular, Compl.: Eguiarte, L. E., México: Instituto Nacional de Ecología.		
9.3	Investigaciones relacionadas		
	<ul style="list-style-type: none">• Pérez et al. (2021). Patrones de diversidad filogenética en un gradiente ambiental en la Sierra de los Cuchumatanes: implicaciones para la conservación de la biodiversidad. Informe Final Proyecto DIGI B-2020. Ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.• Pérez, S. (2016). Filogeografía del grupo <i>Peromyscus mexicanus</i> en el norte de Centroamérica. Informe de tesis de doctorado. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.		
9.4	Recursos en línea	https://biodiversidad.gt/portal/ , https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/	

“Id y Enseñad a Todos”

Página 9 de 10





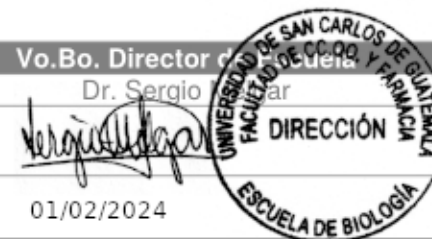
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

PROGRAMA DE CURSO

9. Referencias

Descripción		Disponible en
9.5	Otros recursos	

Elaborado por	Vo.Bo. Jefe o Coordinador	Vo.Bo. Director de Escuela
Dra. Carmen Lucía Yurrita Obiols y Dr. Sergio Guillermo Pérez Consuegra	Licda. Antonieta Rodas	Dr. Sergio Guillermo Pérez Consuegra
15 de enero de 2024	20/01/2024	01/02/2024



“Id y Enseñad a Todos”

