



Programa de estudio Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
Nombre: Bases de ecología molecular	Etapas: Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de enseñanza-aprendizaje: Curso-Taller-Seminario
Número de horas: 128 al semestre	Créditos: 8
Secuencias anteriores: Ninguna Colaterales: Ninguna Posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Ninguno
Fecha de elaboración: Abril 2020	Fecha de aprobación:

1. Justificación y fundamentos

El estudiante del Doctorado en Recursos Naturales y Ecología de la opción terminal Ecología y Conservación es un posgraduado con alta personalidad científica, capaz de realizar investigaciones científicas con un conocimiento integral sobre el manejo sustentable de los recursos naturales. En esta unidad de aprendizaje se abordan los conceptos básicos que permiten comprender la estructura de la molécula responsable de la herencia, su replicación y expresión, así como las técnicas y herramientas moleculares básicas para la obtención de datos genéticos de calidad, tales como, recolección y preservación de muestras, extracción y amplificación de ADN. La adquisición de bases sólidas de biología molecular es fundamental para comprender temas subsecuentes del programa, tales como genética y genómica de la conservación, evolución y filogeografía.

2. Objetivo general

Esta Unidad de Aprendizaje busca que el estudiante comprenda cómo se organizan los ácidos nucleicos, dónde se encuentran y cómo se organizan los genomas dentro los organismos y las





partes que los componen; qué son los genes, cómo están organizados, cómo se replican, cómo cambian y cómo se expresan. Busca además, que el alumno se familiarice con las principales técnicas de campo y laboratorio que le permitan obtener datos genéticos.

Objetivos particulares

- Que el alumno comprenda la estructura molecular de los ácidos nucleicos, su organización dentro de los organismos procariontes y eucariotes, y los principales elementos que constituyen los genomas.
- Que el alumno comprenda los pasos de la replicación y recombinación del ADN procarionte y eucariote, así como las fuentes y tipos de mutaciones y los mecanismos de reparación del ADN
- Que el alumno se familiarice con los retos de la definición de gen, reconozca el significado y las limitaciones del dogma central de la genética y comprenda los procesos de transcripción, traducción y bases de epigenética.
- Que el alumno se familiarice con las técnicas moleculares que van desde la recolecta de muestras, preservación del ADN, extracción y PCR, hasta las técnicas más actuales de secuenciación masiva.
- Que el alumno comprenda el amplio rango de áreas de investigación relacionados con la ecología molecular.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Fundamentos estructurales y organización del ADN y ARN	Identificar las unidades estructurales, organización y propiedades físicas y químicas del ADN y ARN	Promover un sentido de curiosidad y de profundizar sobre la complejidad del ADN y ARN.
Fundamentos de la replicación y recombinación del ADN	Identificar en qué momento y cómo ocurre la replicación y recombinación	Promover un pensamiento profundo y de curiosidad sobre la replicación y recombinación del ADN
Retos del concepto de gen. Bases de la expresión y limitaciones del dogma central de genética	Comparar distintos conceptos de gen. Comprender las etapas y enzimas de la transcripción y traducción	Promoción de un pensamiento profundo y crítico sobre la definición del gen, y curiosidad por





		profundizar sobre los procesos y mecanismos de expresión
Técnicas básicas para la obtención de datos moleculares	Integra los conocimientos previos para entender mejor las bases teóricas de extracción, amplificación y secuenciación de ADN	Pensamiento crítico y valora el empleo de distintas técnicas para el desarrollo de una investigación en el campo de la genética
Ejemplos de aplicaciones de la ecología molecular	Identificar el campo de aplicación de la ecología molecular	Promover el sentido de investigación y gusto por el estudio de la ecología molecular

4. Contenidos

Unidad 1: Estructura y organización del material genético

- ADN como material de la herencia: experimentos importantes
- Estructura del ADN y ARN
- Organización del genoma procariota y eucariota: cromosomas, histonas
- Elementos del genoma: genes codificantes, genes de ARN, pseudogenes, regiones reguladoras, repetitivas, transposones
- Proyecto del Genoma Humano

Unidad 2: Replicación y recombinación del ADN

- Modelos de replicación del ADN
- Replicación del ADN: etapas, enzimas, replicación de extremos 5' y 3'
- Mitosis y meiosis
- Mutaciones y reparación del ADN
- Principios de la recombinación

Unidad 3: Expresión genética

- Dogma central de la genética
- Definición y estructura del gen
- Transcripción: etapas, estructura y tipos de ARN, modificación del RNA
- El código genético: experimentos para descifrar el código y expresión
- Traducción: estructura de ribosomas y etapas de traducción
- Epigenética: acetilación y desacetilación, variantes de histonas





Unidad 4: Herramientas Moleculares

- Técnicas de recolección de muestras y preservación de ADN
- Extracción de ADN en animales y plantas
- Reacción en cadena de la polimerasa y diseño de primers
- Marcadores moleculares: aloenzimas, Microsatélites, Secuencias, SNP's
- Secuenciación tradicional (Sanger)
- Técnicas de secuenciación masiva

Unidad 5: Casos de estudios en distintas áreas de la ecología molecular

- Diversidad genética y diferenciación genética poblacional
- Filogeografía
- Genética de la conservación
- Genética del paisaje

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Presentar clases teóricas frente al grupo en cada una de las unidades
- Resumen de la clase, desarrollo de preguntas y ejercicios, en cada tema, para reforzar los puntos más importantes de cada unidad.
- Lectura y discusión de artículos científicos donde se aplique las distintas técnicas moleculares vistas en clase
- Realización de exposiciones por parte de los estudiantes, mesa de análisis y discusión de acuerdo a los temas y lecturas.
- Inducir a una buena práctica y técnica de laboratorio.

6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
Exposición del profesor Trabajo en equipo Exposición de los estudiantes 	<p>En el aula</p> Revisión de lectura Resolución de ejercicios Exposiciones Exámenes
	<p>Fuera del aula</p>





<p>Discusiones sobre la información teórica en las sesiones de trabajo</p> <p>Prácticas de laboratorio</p>	<p>Trabajos de Investigación</p> <p>Cuadros Sinópticos</p> <p>Estudio bibliográfico o búsqueda documental</p> <p>Realización de tareas escritas</p> <p>Realización de tareas individuales</p> <p>Síntesis de lecturas</p> <p>Lectura de libros de texto, de consulta o artículos</p>
--	--

7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base de dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Asistencia 5%
- Tareas, ejercicios y participación en clase 40%
- Exposiciones 25%
- Control de lecturas 15%
- Laboratorio 15%

8. Bibliografía básica y complementaria

Bibliografía básica

Eguiarte L.E., Souza V. y Aguirre X. (2007). "Ecología molecular." Semanrant, Conabio, Instituto de Ecología UNAM. DF, México: 1875-1890.

Brooker R.J. (2012). Genetics: analysis & principles. 4ª edición. McGraw-Hill, 2012.-868 p.

Brown T.A. (2007) Genomes 3rd edition, Garland Sciences Publishing

Lewin B. (2008). Genes IX. Jones and Bartlett Publishers

Watson D.J., Baker T.A., Bell S.P., Gann A., Levin M., and Losick R. (2004). Molecular Biology of the Gene; 5th edition. CSHL Press.

Beebee, Trevor and Graham Rowe. (2007). An introduction to Molecular Ecology. Oxford University Press. Oxford. 416 pp.

Freland, Joanna R. Molecular Ecology. (2005). John Wiley & Sons Ltd. West Sussex. 388pp.





Bibliografía complementaria

Rodríguez-Correa, H., González-Rodríguez A. y Oyama K. (2017). "Perspectivas de la Ecología Molecular en un país megadiverso." *Revista mexicana de biodiversidad* 88: 3-13.

Gerstein, M.B., Bruce, C., Rozowsky, J.S., Zheng, D., Du, J., Korbel, J.O., Emanuelsson, O., Zhang, Z.D., Weissman, S. and Snyder, M. (2007). What is a gene, post-ENCODE? History and updated definition. *Genome research*. 17(6), pp.669-681.

Pennisi, E. (2012). "ENCODE project writes eulogy for junk DNA". 1159-1161.

Robledo-Arnuncio, J. J. y González Martínez S.C. (2009). "Marcadores moleculares y ecología del movimiento." *Revista Ecosistemas* 18.1.

Green, E.D., Watson J.D. y Collins F.S. (2015). "Human Genome Project: Twenty-five years of big biology." *Nature* 526.7571. 29-31.

Ansorge, Wilhelm J. (2009). "Next-generation DNA sequencing techniques." *New biotechnology* 25.4: 195-203.

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con nivel de doctorado con experiencia probada en estudios relacionados con el campo de la Ecología y Genética de Poblaciones.

