



1.- Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Genética integrativa de la Conservación
Clave de la asignatura:	BIC-2407
(Créditos) SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Licenciatura en Biología

2.- Presentación

Caracterización de la asignatura.
Esta asignatura aporta al(a) Licenciado(a) en Biología, la combinación de las ciencias puras y aplicadas en las que se hace uso de los principios de genética, biología de poblaciones, ecología, economía, sociología, filosofía y otras disciplinas para resolver problemas prácticos y urgentes. La biología de la conservación intenta proporcionar una base para el manejo inteligente e informado de los ecosistemas altamente perturbados y ayuda a entender los procesos funcionales de los ecosistemas naturales para mantener su diversidad ante la expansión de la población humana quien acelera la destrucción y fragmentación de hábitats. Es una herramienta en la detección de problemas genéticos asociados con las especies en riesgo o peligro de extinción; pérdida de la diversidad genética y su efecto en la estructura poblacional.
Intención didáctica.
• La asignatura se organiza en cinco unidades, la primera aborda aspectos sobre la aplicación de la biología de la conservación y la genética de poblaciones. • La segunda unidad, comprende los principios básicos de genética, aplicados a la genética de la conservación; como la genética molecular, genética de poblaciones, métodos de genética cuantitativa y su aplicación en estrategias de conservación. • La tercera unidad, analiza la evaluación de la diversidad genética, mediante herramientas con marcadores bioquímicos y moleculares. • La cuarta unidad, se enfoca en determinar las amenazas a los recursos genéticos; debido al cambio climático, efectos del aprovechamiento de recursos naturales, de la contaminación ambiental y de la invasión de especies exóticas. • La quinta unidad, propone estrategias de manejo genético y restauración para la conservación de los recursos genéticos; como las áreas protegidas y otros métodos de conservación <i>in situ</i>, conservación basada en especies y conservación <i>ex situ</i>.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas 27 de mayo del 2024	Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas	

4.- Competencias a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
1. Aplica la comprensión de la biología de la conservación y la genética de poblaciones en el estudio, la gestión y conservación de la biodiversidad. 2. Identifica los principios básicos de genética, aplicados a la genética de la conservación. 3. Analiza la evaluación de la diversidad genética, mediante herramientas con marcadores bioquímicos y moleculares. 4. Determina las amenazas a los recursos genéticos. 5. Emplea estrategias de manejo genético y restauración para la conservación de los recursos genéticos.

5.- Competencias previas

Interpreta y aplica los patrones de distribución geográfica de plantas y animales en función de los factores bióticos, abióticos y de las actividades antropogénicas, para contribuir en la toma de decisiones del manejo y conservación de la biodiversidad (Biogeografía, LBL-1005). Comprende el estado actual de la teoría evolutiva, ubicando los taxa en un contexto filogenético y permitiendo plantear objetivamente las actividades de investigación, extensión y divulgación (Evolución, BIB-0517). Evalúa estructura y función de las comunidades y ecosistemas para abordar el estado de conservación de los recursos bióticos (Ecología II, LBG-1017). Aplica las bases moleculares que rigen los procesos celulares y de la expresión génica presentes en los sistemas biológicos, identificando su uso y aplicación en la ingeniería genética (Genética Molecular, LBG-1023).
--



6.- Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción sobre la integración entre la biología de la conservación y la genética.	1.1 Contexto de la genética integrativa, la biología de la conservación y el manejo de los recursos naturales. 1.1.1 Historia, filosofía y características de la biología de la conservación. 1.1.3 Filogeografía y unidades de conservación. 1.2 El sentido de la conservación genética. 1.2.1 La importancia y fuente de la variabilidad genética. 1.2.2 Amenazas a los recursos genéticos.
2	Aplicación de los principios de la genética moderna para la conservación biológica	2.1 Genética de poblaciones. 2.1.1 Frecuencias génicas y genotípicas, Ley de Hardy-Weinberg. 2.1.2 Procesos: mutación, selección, migración, flujo genético, sistema de apareamiento. 2.1.3 Significado y estimación de la diversidad genética. 2.1.4 Organización de la diversidad genética. 2.1.5 Importancia de la estructura genética de la población. 2.2 Métodos de genética cuantitativa. 2.2.1. Herencia de características cuantitativas. 2.2.2 Partición de la varianza. 2.3 Aplicación de los estadísticos de genética de poblaciones y genética cuantitativa en estrategias de conservación.
3	El estudio de la diversidad genética, a través de la biología molecular.	3.1 Propósitos de los marcadores en la genética de la conservación. 3.2 Marcadores bioquímicos. 3.2.1 Terpenos y aceites esenciales. 3.2.2 Análisis de isoenzimas. 3.3 Técnicas y herramientas para el análisis de ADN. 3.3.1 Enzimas de restricción. 3.3.2 Biblioteca genómica. 3.3.3 Hibridación de ADN. 3.3.4 La Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y otras variantes técnicas. 3.3.4 Tipos de electroforesis en gel (SDS-PAGE, DGGE, etc.) 3.3.5 Técnicas "Blotting" (Southern blots, Northern blot, Southern blot, western blot). 3.3.6 Secuenciación de genes. 3.3.7 Análisis de estructuras genéticas (filogenéticas y filogeográficas). 3.3.7 Técnica del CRISPR Cas9, modificación genética dirigida y específica en secuencia de ADN. 3.4 Marcadores de ADN.



		3.4.1 Polimorfismos en la longitud de los fragmentos de restricción (RFLP). 3.4.2 Minisatélites (huella digital de ADN) y microsatélites (SSRs). 3.4.3 ADN polimórfico amplificado al azar (RAPD). 3.4.4 Polimorfismo en la longitud de los fragmentos amplificados (AFLP). 3.4.5 Polimorfismo de la amplificación de secuencias específicas (SSAP), polimorfismo de nucleótidos simples (SNP) y polimorfismo de marcadores de secuencias expresadas (ESTP). 3.6 Estimación de los parámetros de diversidad. 3.6.1 Partición de la diversidad. 3.6.2 Comparación con métodos cuantitativos.
4	Amenazas a los recursos genéticos.	4.1 Cambio climático y diversidad genética. Efectos en los recursos genéticos por actividades antropogénicas (forestales, agrícolas, industrial, invasión y/o introducción de especies exóticas, fragmentación de hábitat, entre otros). 4.2 Casos de Interacciones del medioambiente y genoma, en estudios transcripcionales, epigenéticos, y de genotoxicidad. 4.3 Casos de detección de flujo y aislamiento genético, fragmentación de poblaciones y deriva genética. 4.4 Amenazas de genética reproductiva en las especies (adaptación genética en cautiverio, reintroducción de especies, potencial reproductivo) 4.5 Cuestiones de genética de poblaciones (depresiones endogámicas y exógenas, preservación de la herencia genética, identificación de poblaciones y especies en riesgo de extinción, identificación de contaminación genética tales como OMG's, determinación de mutaciones nocivas, entre otras).
5	Gestión integrativa entre el manejo genético y la preservación y/o restauración de la biodiversidad.	5.1 Conservación y gestión de especies amenazadas con aplicación de herramientas genéticas moleculares. 5.1.1 Zonas semilleras y de mejoramiento. 5.1.2 Mejoramiento genético para resistencia y tolerancia. 5.1.3 Estrategias de cruzamiento controlado con propósitos de conservación. 5.1.4 Mantenimiento de diversidad genética suficiente. 5.1.5 Efectos de la domesticación (p.e. forestales, zoológicos). 5.1.6 Monitoreo de impactos de la silvicultura en la diversidad genética. 5.2 Áreas protegidas y otros métodos de conservación <i>in situ</i>. 5.3 Conservación basada en especies. 5.4 Conservación <i>ex situ</i>.



		5.5 Marcos de gobernanza relevantes en el manejo de los recursos genéticos y de biodiversidad biológica.
--	--	--



7.- Actividades de aprendizaje de los temas:

1. Aplicación de la biología de la conservación y la genética de poblaciones.	
Competencia.	Actividades de aprendizaje
Aplica la comprensión de la biología de la conservación y la genética de poblaciones.	El estudiante: 1.-Realiza una investigación documental en diferentes fuentes bibliográficas de los objetivos, principios y características de la biología de la conservación. 2.- Elabora un ensayo argumentativo de la aplicación de la biología de la conservación en el manejo y protección de la biodiversidad. 3.- Participa en foro de discusión acerca del papel de la genética en la biología de la conservación.
2. Los principios básicos de genética, aplicados a la genética de la conservación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Aprueba los principios básicos de genética, aplicados a la genética de la conservación.	El estudiante: 1. Elabora cuadro de resumen de los aspectos generales del ADN (Estructura, función, composición química). 2. Investiga artículos académicos de la aplicación de genética de poblaciones en el conocimiento de la biodiversidad. 3. Resuelve ejercicios prácticos para la aplicación de la Ley de Hardy-Weinberg. 4. Resuelve ejercicios prácticos para estimar la diversidad genética. 5. Trabaja colaborativamente en la presentación de casos de estudio aplicando estadísticos de genética de poblaciones y genética cuantitativa en la conservación de especies.
3. Evaluación de la diversidad genética, mediante herramientas con marcadores bioquímicos y moleculares.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Analiza la evaluación de la diversidad genética, mediante herramientas con marcadores bioquímicos y moleculares.	El estudiante: 1. Elabora fichas de resumen de marcadores bioquímicos. 2. Realiza investigación documental y exposición de las principales técnicas y herramientas para el análisis de ADN. 3. Trabaja colaborativamente en la resolución de problemas de Estimación de parámetro de biodiversidad.



	4. Realiza actividades prácticas en programa de Simulación de Deriva Genética.
4. Amenazas a los recursos genéticos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Determina las amenazas a los recursos genéticos.	El estudiante: 1. Identifica el cambio climático como una amenaza en la diversidad mediante su participación en foro de discusión. 2. Investiga casos regionales, nacionales e internaciones de fragmentación de hábitat y su efecto en la diversidad genética. Lo presenta en plenaria. 3. Realiza resumen de las principales amenazas a los recursos génicos. 4. Realiza práctica con simulación de Procesos de endogamia
5. Estrategias de manejo genético y restauración para la conservación de los recursos genéticos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Emplea estrategias de manejo genético y restauración para la conservación de los recursos genéticos.	El estudiante: 1. Investiga estrategias de manejo génico y ejemplos de su aplicación. 2. Presenta una estrategia de manejo genético y restauración para un caso local, regional o internacional. 3. Realiza práctica con Simulación de Tamaño mínimo poblacional.

8.- Practica(s)

Simulación en procesos de deriva genética.
Simulación de tamaño mínimo poblacional.
Simulación de procesos de endogamia.

9.- Proyecto de Asignatura.

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:



- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10.- Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda: Cuestionarios teórico – práctico, Registro anecdótico, línea del tiempo, mapa mental mapa conceptual, cuadro comparativo, diario de clase, portafolio de evidencias, guía de proyecto y reporte de práctica.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: escala estimativa, lista de cotejo o verificación, rúbrica.

11.- Fuentes de información

Allendorf F.W. & Luikart G. 2012. Conservation and the Genetics of Populations. 2nd Edition. ISBN: 978-0-470-67145-0. Blackwell Publishing. 620 pp.

Cornejo-Romero A, Serrato-Díaz A, Rendon-Aguilar B. Rocha-Munive M. G. 2014. Herramientas moleculares aplicadas en ecología, aspectos teóricos y prácticos. INECCSEMARNAT. 251 pp.

Eguiarte, L., Souza, V., & Aguirre, X. 2007. Ecología molecular. México: Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAT. CONABIO.

Esteban J. M. 2019. Bucles de extinción. UCCS. ISBN: 978-1-4633-9761-6. 235 pp.

International Union for Conservation of Nature: <<http://www.iucn.org/>>.

Frankham, R., Brndshaw, C.JA., Brook, B. 2014. Genetics in conservation management: Revised recommendations for 50/500 rules, Red List criteria and population viability analyses. ELSEVIER Biological conservation 56-63 pp

Loo J. A. 2011. Manual de genética de la conservación. México: Comisión Nacional Forestal. CONAFOR. SEMARNAT. ISBN: 978-607-715-007-7. 192 pp.

USA.gov. 2009 ©. National Center for Biotechnology Information “NCBI”, U.S. National Library of Medicine. Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>>.



Young A.G, Clarke G.M., Cowlshaw G. & Woodroffe R. 2000. Genetics, Demography and Viability of Fragmented Populations (Conservation Biology). Cambridge University Press, 456 pp.