

MAESTRÍA EN BIOTECNOLOGÍA E INGENIERÍA GENÉTICA

Silabo de Curso

DIVERSIDAD GENÉTICA

I. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1 Código del curso** : M71MA103
1.2 Créditos : 4
1.3 Prerrequisitos : M71M7202, M71M7203
1.4 Año lectivo : 2024
1.5 Periodo lectivo : 2024-II
1.6 Fecha
Inicio : 5/04/2025
Término : 27/04/2025
1.7 Profesor : Flavio Lozano Isla, PhD(c)
flavio.lozano@untrm.edu.pe

II. SUMILLA

El curso de 'Diversidad Genética' es de carácter teórico-práctico y pertenece al área de Biotecnología del plan de estudios. Los contenidos están distribuidos en tres unidades didácticas: Unidad I: Caracterización de la diversidad genética, Unidad II: Genética cuantitativa y conservación de la diversidad, Unidad III: Aplicaciones del estudio de la diversidad genética. Este curso proporciona a los estudiantes los conocimientos para calcular la composición genética de las poblaciones naturales, y cómo factores como la pérdida de hábitat, la explotación y los cambios ambientales afectan la viabilidad de estas poblaciones.

III. COMPETENCIA DEL CURSO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Competencia del curso	Criterios de evaluación
Competencias genéricas: <ul style="list-style-type: none">- Utilización de las TIC en el ámbito de estudio y contexto profesional.- Compromiso ético.- Iniciativa y espíritu emprendedor. Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none">- Comprensión de conceptos de genética de poblaciones, incluyendo técnicas, aplicaciones y limitaciones.- Uso de información extraída de diferentes fuentes, incluidos artículos de revistas, boletines técnicos y manuales de productos para resolver problemas.	1. Sustenta con argumentos la información sobre conceptos de diversidad genética y el ámbito de sus aplicaciones.
	2. Revisa manuscritos científicos bajo un análisis retrospectivo de estudios amplios sobre la diversidad genética en poblaciones.
	3. Propone nuevos temas de investigación de impacto utilizando los conceptos de variabilidad y diversidad genética.





- | | |
|--|--|
| - Compromiso de aplicar el conocimiento aprendido a su investigación futura. | |
|--|--|





IV. ORGANIZACIÓN DEL AULA

Unidad Didáctica 1: CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA				
Semana	Tema	Actividades de aprendizaje	Recursos de aprendizaje	Estrategias didácticas
1	Introducción a la diversidad genética	Rtools: Instalación de R + RStudio y complementos	<ul style="list-style-type: none">- Presentación de PPT con los temas a desarrollar.- Demostración del uso de los programas y lenguaje de programación- Asíncrono: Moodle.- Síncrono: Moodle.	Estrategias basadas en la dirección del docente: <ul style="list-style-type: none">- Clase magistral Estrategias basadas en el trabajo personal <ul style="list-style-type: none">- Trabajo de apreciación crítica: Foto de Instalación de R + RStudio
1	Introducción a la genética de poblaciones	Práctica: Genética de poblaciones	<ul style="list-style-type: none">- Artículos de investigación.- Uso de herramientas virtuales.	Estrategias basadas en la dirección del docente: <ul style="list-style-type: none">- Clase magistral
1	Caracterización de la diversidad y ontología	Análisis de la diversidad a nivel morfológica		Estrategias basadas en la dirección del docente: <ul style="list-style-type: none">- Clase magistral
2	Evaluación de la unidad didáctica (13/04/2025)			



Examen escrito y evaluación de proyecto en el desarrollo de un experimento		
Resultados de aprendizaje		
Saber ser <ul style="list-style-type: none">- Adopta una postura crítica y responsable frente a la diversidad genética y sus aplicaciones en el ejercicio profesional.- Muestra interés por aprender sobre el uso de R y RStudio en la investigación genética.- Integra conceptos de genética de poblaciones con el uso de herramientas informáticas.- Reflexiona sobre la aplicación de la genética de poblaciones en el análisis de diversidad genética.-Asume una posición crítica al evaluar la diversidad genética basada en características morfológicas.	Saber hacer <ul style="list-style-type: none">- Instala y configura R, RStudio y los complementos necesarios.- Demuestra habilidad en el uso básico de R para análisis de datos genéticos.- Conoce y analiza la composición, estructura y organización de datos.- Analiza la estructura y diferencias entre el Software de control de versiones.- Reconoce el concepto de programación, sus principios y la organización de datos.-Interpreta resultados de análisis de genética de poblaciones en un contexto de diversidad genética.	Saber conocer <ul style="list-style-type: none">- Tiene un conocimiento básico de los conceptos básicos de programación.- Entiende la importancia y el uso de software en la investigación genética.- Conoce la estructura y función de Software de control de versiones.- Conoce conocimientos básicos de software para manejo de datos.-Conoce los principios de genética de poblaciones.-Entiende los métodos de análisis de diversidad a nivel morfológico.
Evidencias de los resultados de aprendizajes		
Producto acreditable <ul style="list-style-type: none">- Exposición de artículo científico obtenido de Google Académico y debate con estudiantes (15 min)	Apreciación crítica <ul style="list-style-type: none">- Informe de las clases prácticas en las que se realizaron ejercicios con software.	Examen Escrito <ul style="list-style-type: none">- Examen escrito para evaluar los conocimientos de la Unidad 1.



Unidad Didáctica 2: GENÉTICA CUANTITATIVA Y CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD

Semana	Tema	Actividades de aprendizaje	Recursos de aprendizaje	Estrategias didácticas
2	Introducción a la genética cuantitativa	Practica: Genética cuantitativa	<ul style="list-style-type: none">- Presentación de PPT con los temas a desarrollar.- Demostración del uso de los programas y lenguaje de programación	Estrategias basadas en la dirección del docente: Clase magistral
2	Ligamiento de caracteres y mapeo genético	Practica: Ligamiento de caracteres y mapeo genético	<ul style="list-style-type: none">- Asíncrono: Moodle.- Síncrono: Moodle.- Artículos de investigación.- Uso de herramientas virtuales.	Estrategias basadas en la dirección del docente: - Clase magistral
3	Evolución molecular	Practica: Mutaciones		Estrategias basadas en la dirección del docente: - Clase magistral
3	Evaluación de la unidad didáctica (20/04/2025)			



Examen escrito y ensayo del uso de la diversidad genética para solucionar un problema		
Resultados de aprendizaje		
Saber ser <ul style="list-style-type: none">- Desarrolla una postura crítica y ética frente al análisis y aplicación de la genética cuantitativa en la investigación.- Muestra interés en el uso de software especializado (como R y herramientas de mapeo genético) para la investigación y análisis de datos genéticos.- Integra conceptos de ligamiento de caracteres y evolución molecular en la reflexión sobre la diversidad genética en poblaciones.- Asume una posición crítica al evaluar la diversidad genética basada en características morfológicas y moleculares	Saber hacer <ul style="list-style-type: none">- Instala, configura y utiliza herramientas informáticas como R, RStudio, y software de mapeo genético para analizar datos genéticos.- Realiza análisis de datos utilizando herramientas de genética cuantitativa y mapeo genético, demostrando habilidad en la interpretación de resultados.- Aplica conocimientos de evolución molecular en la práctica de análisis de mutaciones y sus impactos en la diversidad genética.- Interpreta resultados de análisis genéticos y los relaciona con la diversidad morfológica y molecular de las especies.	Saber conocer <ul style="list-style-type: none">- Comprende los principios de genética cuantitativa, ligamiento y mapeo genético.- Conoce y aplica métodos de análisis molecular para identificar mutaciones y su relevancia en la diversidad genética.- Entiende la importancia del uso de software en la investigación genética y los métodos para analizar la diversidad genética a nivel morfológico y molecular.- Conoce las técnicas y herramientas necesarias para realizar análisis de diversidad genética, integrando conceptos de genética de poblaciones y evolución molecular.
Evidencias de los resultados de aprendizajes		
Producto acreditable	Apreciación crítica	Examen Escrito



- Exposición de artículo científico obtenido de Google Académico y debate con estudiantes (15 min)	- Informe de las clases prácticas en las que se realizaron ejercicios con software.	- Examen escrito para evaluar los conocimientos de la Unidad 1.
--	---	---

Unidad Didáctica 3: APLICACIONES DEL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA

Semana	Tema	Actividades de aprendizaje	Recursos de aprendizaje	Estrategias didácticas
3	Perdida de diversidad genética	Practica: Análisis de la diversidad a nivel genético	<ul style="list-style-type: none">- Presentación de PPT con los temas a desarrollar.- Demostración del uso de los programas y lenguaje de programación	Estrategias basadas en la dirección del docente: Clase magistral
4	Conservación del germoplasma	Estudio de asociación de genoma completo (GWAS)	<ul style="list-style-type: none">- Asíncrono: Moodle.- Síncrono: Moodle.- Artículos de investigación.- Uso de herramientas virtuales.	Estrategias basadas en la dirección del docente: - Clase magistral
4	Selección genómica en mejoramiento genético	Practica: Selección genómica		Estrategias basadas en la dirección del docente: - Clase magistral



4	Evaluación de la unidad didáctica (27/04/2025) Examen escrito y ensayo disertación del uso de la diversidad genética para solucionar un problema			
Resultados de aprendizaje				
Saber ser - Desarrolla una postura crítica y ética frente al impacto de la pérdida de diversidad genética y su importancia en la conservación del germoplasma. - Muestra interés en la aplicación de estudios avanzados como el GWAS y la selección genómica en mejoramiento genético. - Reflexiona sobre la importancia de conservar la diversidad genética para el desarrollo sostenible y la resiliencia de las especies. - Adopta una actitud proactiva en la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con la pérdida de diversidad genética a través del mejoramiento genético.		Saber hacer - Utiliza herramientas de software como R, RStudio y programas específicos para realizar análisis de la diversidad genética y la conservación del germoplasma. - Realiza estudios de asociación de genoma completo (GWAS) aplicando técnicas estadísticas y bioinformáticas para identificar asociaciones entre variantes genéticas y rasgos fenotípicos. - Implementa métodos de selección genómica en el contexto del mejoramiento genético, evaluando su eficacia en la preservación y mejora de la diversidad genética. - Interpreta y comunica los resultados de los análisis realizados, relacionándolos con		Saber conocer - Comprende los conceptos de pérdida de diversidad genética y su impacto a nivel ecológico y evolutivo. - Conoce y aplica las técnicas de conservación de germoplasma, entendiendo su rol en la preservación de recursos genéticos. - Domina los principios y métodos del GWAS y su aplicación en la identificación de marcadores genéticos asociados con características deseables. - Conoce los fundamentos de la selección genómica y cómo esta se integra en los programas de mejoramiento genético para mantener y mejorar la diversidad genética.



	estrategias de conservación y mejoramiento genético.	
Evidencias de los resultados de aprendizajes		
Producto acreditable- Exposición de artículo científico obtenido de Google Académico y debate con estudiantes (15 min)	Apreciación crítica - Informe de las clases prácticas en las que se realizaron ejercicios con software.	Examen Escrito - Examen escrito para evaluar los conocimientos de la Unidad 1.



V. METODOLOGÍA DEL CURSO

V.1. Metodología.

El curso tiene una duración de cuatro semanas y se desarrolla en la modalidad virtual combinando la enseñanza sincrónica y asincrónica mediante las siguientes actividades:

a) Asincrónica

- Observación de videos y lectura de casos
- Revisión de las presentaciones
- Evaluación de desempeño docente

b) Sincrónica

- Clase magistral
- Discusión de artículos de investigación

V.2. Acceso al aula virtual

- El aula virtual estará disponible las 24 horas los 7 días de la semana

V.3. Cronograma de estudios

- Se publica en la semana de inicio del curso y contempla el plazo de los exámenes y las actividades programadas.

VI. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

VI.1. Estrategias basadas en la dirección del docente

Empleadas por el docente durante el desarrollo del curso. Pueden ser:

- Clase magistral
- El audio o videoconferencia
- Tareas
- Cuestionarios

VI.2. Estrategias basadas en el trabajo colaborativo

Permiten la interacción entre maestrantes del curso. Estas pueden ser:

- Foros de discusión (foro debate)
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Trabajar con Google Docs

6.3. Estrategias basadas en el trabajo personal

Se refieren a las actividades realizadas de forma individual por los maestrantes. Estas pueden ser:

- Redactar un ensayo
- Videos tutoriales
- Infografías
- Reportes



VII. EVALUACIÓN

El promedio de unidad del curso se obtendrá de la siguiente manera: $PF=PA+AC+EE$

Donde:

Rubro	Modalidad	Porcentaje
Producto acreditable (PA)	Presencial	30%
Apreciación crítica (CL)	Presencial	30%
Examen escrito (EU)	Presencial	40%

La nota final del curso se obtendrá de la siguiente manera

$$P.F.= \sum (PU1 + PU2 + PU3) / 3$$

Donde:

- Promedio de unidad 1 (PU1)
- Promedio de unidad 2 (PU2)
- Promedio de unidad 3 (PU3)

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Griffiths, A., Suzuki, D., Miller, J. H., & Lewontin, R. C. (1994). Introducción al análisis genético / Anthony J.F. Griffiths [et al.] (4a ed. [1a ed. en español, 2a reimp]). MacGraw-Hill Interamericana.

Al-Khayri, J. M., Jain, S. M., & Penna, S. (Eds.). (2024). *Sustainable utilization and conservation of plant genetic diversity*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-99-5245-8>

Ramamoorthy, S., Buot, I. Jr., & Chandrasekaran, R. (Eds.). (2022). *Plant genetic resources, inventory, collection and conservation*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-7699-4>

Rajora, O. P. (Ed.). (2024). *Population genomics: Crop plants*. Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-63002-6>

Hill, William & Mackay, Trudy. (2004). D. S. Falconer and Introduction to Quantitative Genetics. Genetics. 167. 1529-36. 10.1093/genetics/167.4.1529.

Genetic diversity – Understanding conservation at genetic levels. (2008). In *Conservation biology*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6891-1_6

Nonić, M., & Šijačić-Nikolić, M. (2021). Genetic diversity: Sources, threats, and conservation. In W. Leal Filho, A. M. Azul, L. Brandli, A. Lange Salvia, & T. Wall (Eds.), *Life on land. Encyclopedia of the UN sustainable development goals*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95981-8_53





IX. REVISIÓN

ELABORADO	REVISADO (Coordinador de la Maestría)	APROBADO (Director de la Unidad de Posgrado)
Nombre: Flavio Lozano Isla	Nombre: Rainer Marco López Lapa	Nombre: Héctor V. Vásquez Pérez
Fecha: 01/04/2025	Fecha: 02/04/2025	Fecha: 02/04/2025
Firma:	Firma:	Firma:

Chachapoyas, 01 de abril de 2025

Flavio Lozano Isla, PhD(c)
Docente Investigador
DNI N°:70319774

