

I. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Genética
Prerrequisito	Biología General y Estadística General
Carrera	Ingeniero Agrónomo
Responsable	Inga. Agra. MSc. Floridalma Jacobs
Código	2324
Horas de Docencia Directa /Indirecta	
Créditos	4

II. Descripción de la Actividad Curricular (Máximo 150 palabras)

La Genética, es la ciencia que estudia la continuidad de la vida. Todos los seres vivos son producto de sus genes y el ambiente. El material hereditario da al organismo su naturaleza (potencialidades y limitaciones biológicas), y el medio le brinda la crianza, que presenta interacciones con los genes para dar al organismo sus caracteres peculiares anatómicos, bioquímicos, fisiológicos y de comportamiento. Por la amplia influencia de la genética en todas las esferas de la vida, y específicamente en la agricultura, es una materia importante en el pensum de la carrera de Agronomía. Este curso contempla el desarrollo de la temática de la genética clásica, la genética molecular y la genética de poblaciones, que constituyen el conocimiento necesario para el estudio de la herencia en los organismos vegetales y animales. Así como una breve introducción a la Ingeniería genética y un análisis de los convenios que Guatemala ha ratificado en relación a la protección de sus recursos genéticos.

III.- Competencias

1.- Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

CG.1: Actúa con principios, valores éticos y compromiso social.

Descripción: Comprende y aplica conceptos fundamentales de la genética necesarios para el mejoramiento de especies vegetales, para incrementar la producción agrícola sostenible y lograr la seguridad alimentaria, teniendo en cuenta las necesidades de los agricultores y el mantenimiento de la integridad medio ambiental.

NIVEL I: Reconoce la importancia de un enfoque ético en el mejoramiento de especies vegetales.

2.- Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

CE 1: Diseña, propone y ejecuta sistemas de producción agrícola dentro del contexto de la gestión sostenible de los recursos genéticos, agua y suelo.

Descripción: Describe los principios biológicos y aplica los conocimientos de genética para la adecuada gestión de los recursos filogenéticos en los sistemas de producción agrícola y pecuaria.

Nivel II. Identifica y analiza los principales problemas de los recursos agua, suelo genéticos y clima.

CE 2: Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos.

Descripción: Describe los mecanismos de la herencia y maneja los procedimientos básicos para realizar el mejoramiento genético de especies vegetales con un enfoque de gestión sostenible.

Nivel I. Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente.

IV.- Resultados de Aprendizaje

1. Describe los mecanismos de la herencia y variación en los seres vivos.
2. Resuelve problemas de análisis y seguimiento de las características biológicas de los organismos.
3. Reflexiona y argumenta sobre la importancia de la Genética en el mejoramiento vegetal y la protección de los recursos filogenéticos.
4. Diseña y realiza una investigación biológica.

V.- Contenidos

1. INTRODUCCION
 - 1.1 Importancia de la Genética
 - 1.2 Puntos de Vista del estudio de la Genética
 - 1.3 Herramientas para el estudio de la Genética
 - 1.4 Las bases físicas de la herencia
 - 1.5 Genética y Evolución
2. BASE CELULAR Y BIOQUIMICA DE LA VIDA
 - 2.1 La célula. Base orgánica de la vida.
 - 2.2 Estructuras relevantes para la continuidad de la vida
 - 2.3 División celular
 - 2.4 Ciclo celular y ciclo de vida
3. MECANISMOS DE LA HERENCIA Y VARIACIÓN
 - 3.1. Los experimentos de Mendel
 - 3.2. Proceso de selección y cruzamientos
 - 3.3. Mecanismos de herencia y variación
 - 3.4. Herencia citoplasmática
 - 3.5. Ligamento genético.
4. LA GENÉTICA DEL SEXO
 - 4.1. Determinación del sexo
 - 4.2. Herencia ligada al sexo
 - 4.3. Variaciones de la herencia ligada al sexo
 - 4.4. Rasgos influidos por el sexo
 - 4.5. Rasgos limitados al sexo
 - 4.6. Inversión sexual
 - 4.7. Fenómenos sexuales en las plantas
5. HERENCIA CUANTITATIVA
 - 5.1. La variación continua
 - 5.2. Herencia poligénica
 - 5.3. Análisis estadístico
 - 5.4. Componentes genético y ambiental

- 5.5. Tipos de acción génica
- 5.6. Heredabilidad
- 5.7. Endogamia
- 5.8. Vigor híbrido
- 6. LAS MUTACIONES
 - 6.1 La diversidad de causas, tipos y efectos de las mutaciones
 - 6.2 Agentes mutagénicos y mutaciones inducidas
- 7. POLIPLOIDÍA
 - 7.1. Los tipos de Poliploidía
 - 7.2. Efectos de la Poliploidía
 - 7.3. Origen de la Poliploidía
- 8. GENÉTICA DE POBLACIONES Y EVOLUCION
 - 8.1. Concepto de poza génica
 - 8.2. Ley de Hardy-Weinberg
 - 8.3. La selección natural
 - 8.4. Tasas diferenciales de mutación
 - 8.5. Migración
 - 8.6. Deriva genética
- 9. MECANISMO MOLECULAR DE LA HERENCIA Y LA VARIACION
 - 9.1. El ADN, la molécula maestra de la vida
 - 9.2. ¿Cómo se organiza la información genética?
 - 9.3. La expresión génica
 - 9.4. Control y regulación génica
 - 9.5. Modelos operon de control y regulación en procariontas
 - 9.6. Regulación en eucariotas
 - 9.7. Concepto moderno de gen
- 10. TECNOLOGIA DEL ADN RECOMBINANTE Y SUS APLICACIONES
 - 10.1. La biotecnología y el ADN recombinante
 - 10.2. Elementos de la tecnología del ADN recombinante
 - 10.3. Procedimiento general para crear ADN recombinante
 - 10.4. Beneficios logrados por la tecnología del ADN recombinante
- 11. MARCO LEGAL ESTABLECIDO EN GUATEMALA PARA LA PROTECCION DE SUS RECURSOS GENETICOS
 - 11.1. Cultivos genéticamente modificados
 - 11.2. Bioseguridad y riesgo biológico
 - 11.3. Convenio de Diversidad Biológica
 - 11.4. La estrategia nacional de diversidad biológica y su plan de acción 2012-2022
 - 11.5. Protocolo de Cartagena
 - 11.6. Protocolo de Nagoya- Kuala Lumpur

- Evaluación parcial de conocimientos.....20%
- Trabajo de Investigación.....10%
- Hojas de trabajo.....15%
- Laboratorio experimental.....30%
- Evaluación Final.....25%

VI.- Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
1. Describe los mecanismos de la herencia y variación en los seres vivos	1. Videoconferencias 2. Lectura y análisis de documentos 3. Hojas de trabajo	1. Evaluación escrita 2. Resolución de problemas	30%

	4. Laboratorio	3. Reportes de laboratorio	
2. Resuelve problemas de análisis y seguimiento de las características biológicas de los organismos.	1. Videoconferencias. 2. Hojas de trabajo 3. Laboratorio 4. Trabajo de campo	1. Resolución de problemas. 2. Evaluación escrita 3. Reportes de laboratorio	30%
3. Reflexiona y argumenta sobre la importancia de la Genética en el mejoramiento vegetal y la protección de los recursos filogenéticos.	1. Videoconferencias. 2. Trabajo en equipos 3. Revisión bibliográfica. 4. Exposición oral (del trabajo de investigación realizado) en donde participan todos sus integrantes. 5. Mesa redonda	1. Informe final del trabajo de investigación. 2. Evaluación 360° 3. Rubrica	20%
4. Diseña y realiza una investigación biológica	1. Laboratorio experimental	1. Informe final del trabajo de investigación experimental 2. Pauta de evaluación	20%

VII.- Requisito de asistencia

85% de Asistencia a las actividades sincronicas

Clases teóricas 40%

Clases prácticas 40%

Autoformación 20%

VIII.- Recursos para el Aprendizaje

Tecnológicos:

- Computadora/Smartphone
- Aula virtual CyTCUNOC
- Servicio de Internet
- Videoconferencias
- Presentaciones PP elaboradas para el curso
- Laboratorio

Bibliográficos:

1. ESPINO B. (2013). “*Genética. Conceptos esenciales*”. Editorial Panamericana.
2. FUENTES OROZCO, S.A. “*Hallazgos y aportaciones de la Genética*. Editorial Landivar, Guatemala.
3. GARDNER, E. J.M.J. SIMMONS Y D.P. SNUSTAD. “*Principios de Genética*” Cuarta Edición. LIMUSA, México.
4. GRIFFITHS et al. (2000). *Genética Moderna*. McGraw Hill Interamericana.
5. HENDERSON M. (2016). *50 cosas que hay que saber sobre Genética*. Editorial Abril.
6. HERSKOWITZ, I.H. “*Principios de Genética*” Compañía Editorial Continental, México.
7. JENKINS J.B. “*Genética*” II Edición Reverté.
8. KLUG W.S., CUMINGS M.R. *Conceptos de Genética*. Quinta edición. Prentice Hall. España.
9. LACADENA J.R. “*La Genética, una narrativa histórico conceptual*” I Edición, Editorial Alambra, Madrid, España.
10. MARTINEZ M., A.B. “*Genética. Continuidad de la vida*” Serviprensa, Guatemala.
11. PIERCE B.A. “*Genética*” Quinta Edición. Editorial Panamericana.
12. PUERTAS, M.J. (1999). *Genética. Fundamentos y Perspectivas*. Editorial Interamericana McGraw-Hill.
13. STANSFIELD W. D. “*Teoría y problemas de Genética*” Editorial McGraww-Hill, México.
14. STRICKBERGER “*Genética*” Editorial Omega, España.
15. Artículos de revistas científicas, seminarios, talleres y de páginas Web, convenios ratificados por Guatemala para la protección de sus recursos genéticos.

Espacios

- Aula virtual CyTCUNOC
- Plataforma MOODLE
- Videoconferencias en Google MEET

Contacto	Floralidma Jacobs Reyes floralidmajacobs@cunoc.edu.gt
Versión	Enero 2021.

CRONOGRAMA

S	ACTIVIDADES	S	A
1	<p>S: videoconferencia “Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, bibliografía sugerida”</p> <p>S: videoconferencia “Importancia de la Genética, herramientas para su estudio y Las bases físicas de la herencia”</p> <p>A: organización de grupos de estudiantes</p> <p>A: Observación de video:” Cromosomas y Genes”</p> <p>A: lectura de los artículos: “Edición genética en agricultura” INCyTU. “Recursos Genéticos para la Agricultura y la alimentación” Aníbal Ruiz</p> <p>RA: (RA1), (RA2), 3(RA3 y (RA4)</p>	1 1	1 1
2	<p>S: videoconferencia “Ciclo celular”</p> <p>S: explicación sobre la metodología para el trabajo de investigación</p> <p>A: observación de video” Reproducción celular, Mitosis y Meiosis”</p> <p>A: tarea: “Elaboración de su árbol genealógico”</p> <p>A: lectura de la Guía para trabajo de investigación</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2	2
3	<p>S: videoconferencia “Mecanismos de la herencia y variación”</p> <p>S: laboratorio ¿Cómo se aplican las leyes de la probabilidad en Genética?”</p> <p>A: hoja de trabajo “Gametogénesis”</p> <p>A: observación de video: “Leyes de Mendel”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	1 1
4	<p>S: videoconferencia “Interacciones epistáticas”</p> <p>S: laboratorio “Mitosis”</p> <p>A: hoja de trabajo “Mecanismos de la herencia”</p> <p>A: lectura del resumen “Rutas metabólicas”</p> <p>RA: (RA1) y (RA2)</p>	2 2	1 1
5	<p>S: videoconferencia “Mecanismos de la determinación del sexo”</p> <p>S: laboratorio “Identificación del Sexo en Drosophila melanogaster y observación de las diferentes mutaciones que se utilizaran en el trabajo de investigación.</p> <p>A: hoja de trabajo “Interacciones epistáticas”</p> <p>A: investigación sobre “Las estaciones experimentales que realizan mejoramiento genético de cultivos en Guatemala”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	1 2

6	<p>S: videoconferencia “Fenómenos de la herencia relacionados con el sexo”</p> <p>S: evaluación parcial de conocimientos</p> <p>S: laboratorio: “Elaboración de medios de cultivo para <i>Drosophila melanogaster</i> y realización de la primera cruce para la obtención de la F1”</p> <p>A: lectura de documento “Herencia influida y limitada por el sexo m.c. José Luis Castillo Domínguez Universidad Autónoma Chapingo</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	1 1 2	2
7	<p>S: videoconferencia “Mecanismo de la herencia cuantitativa o poligénica”</p> <p>S: laboratorio: “Herencia Cuantitativa”</p> <p>A: hoja de trabajo “Herencia relacionada al sexo”</p> <p>A: observación de video “Genética cuantitativa”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	2
8	<p>P: videoconferencia “Mutaciones”</p> <p>P: laboratorio “Continuación del experimento con <i>Drosophila melanogaster</i>”</p> <p>A: lectura “La Diversidad de causas, tipos y efectos de las Mutaciones” Ing. Aníbal Martínez</p> <p>A: observación de video “Mutaciones”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	1 1
9	<p>S: videoconferencia “Poliploidía”</p> <p>S: laboratorio “Examen parcial”</p> <p>A: investigación sobre “Las especies vegetales poliploides incluidas en programas de mejoramiento genético en centros de investigación agrícola”</p> <p>A: lectura del ensayo “La Poliploidía y su importancia evolutiva”</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	1 1
10	<p>S: videoconferencia “Genética de Poblaciones”</p> <p>S: laboratorio “Distribución de grupos sanguíneos y factor Rh en la población” y avances de la investigación experimental”</p> <p>A: lectura documento “Equilibrio de Hardy y Weinberg”</p> <p>A: observación de video</p> <p>RA: (RA1), (RA2) y (RA4)</p>	2 2	2
11	<p>A: subir al aula virtual el informe del trabajo de Investigación y la presentación de la exposición que se realizara en el aula virtual.</p>		1
12	<p>S: Videoconferencia “Genética molecular”</p> <p>S: laboratorio “Hibridación de plantas I parte”</p> <p>A: observación de videos “ADN” “Biología y Genética Molecular”</p>	2 2	1

	A: lectura de documento RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)		1
13	S: videoconferencia “Tecnología del ADN recombinante” S: evaluación parcial S: laboratorio “Hibridación de plantas, segunda parte” A: observación de video “ADN recombinante” A: Lectura de documento RA: (RA1), (RA2), (RA3)	1 1 2	1 1
14	S: videoconferencia “El marco legal y las políticas públicas en la gestión de la diversidad biológica en Guatemala” “Implementación del Convenio de Diversidad biológica en Guatemala, sus implicaciones” “La política de Diversidad Biológica y la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su plan de Acción 2012-2022” S: laboratorio “Presentación del Informe final de Investigación de Laboratorio Experimental” A: observación de videos y lectura del CDB y de la Política de Diversidad Biológica. RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	2 2	2
15	S: exposición de los trabajos de investigación sobre los siguientes temas: “Aplicación nacional del Protocolo de Cartagena en Guatemala” “Avances del Protocolo de Nagoya Kuala Lumpur en el país” A: observación de videos y lectura de los protocolos RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	2	2
16	S: mesa redonda “Política Nacional de bioseguridad de los OGM en Guatemala argumentos a favor y en contra” A: lectura de la Política Nacional de biodiversidad” RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	2	2
17	S: Evaluación final RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	2	

S: ACTIVIDADES SINCRONICAS

A: ACTIVIDADES ASINCRONICAS