

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA.

PROGRAMA DEL CURSO

1. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre del curso	Genética
código	2324
Pre-Requisitos	Biología General y Estadística General
Semestre y Sección	Tercer Semestre, Sección "A".
Ciclo	2025
Horas de Docencia Directa /Indirecta	16 semanas (32 horas de teoría, 16 horas autoformación)
Horario:	Miércoles de 17:00 a 18:30; jueves de 14:45 a 16:15
Créditos USAC	4

2. Datos del profesor

Profesor	Elvia Floridalma Jacobs Reyes
Licenciatura	Ciencias Agrícolas
Maestría	Acondicionamiento Territorial
Correo electrónico	floridalmajacobs@cunoc.edu.gt

3. Descripción de la Actividad Curricular.

El curso de Genética forma parte del pensum de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción agrícola. La Genética, es la ciencia que estudia los procesos de la herencia y la continuidad de la vida. Todos los seres vivientes son producto de sus genes y el ambiente. Por la amplia influencia de la genética en todas las esferas de la

vida, y específicamente en la agricultura, es una materia importante en la formación de los estudiantes en esta profesión. En este curso se 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 tecnología del ADN recombinante y un análisis de los convenios que Guatemala ha ratificado con relación a la protección de sus recursos genéticos.

4. Competencias

4.1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

- **CG2:** Lidera y propicia el trabajo en equipo multidisciplinario
 - **Nivel II:** Se integra adecuadamente a los equipos multidisciplinarios de trabajo.
- **CG3:** Promueve y facilita la participación con equidad de género, pertinencia cultural y sostenibilidad ambiental.
 - **Nivel II:** Aplica los principios de sostenibilidad ambiental con pertinencia cultural y de género
- **CG4:** Analiza y propone soluciones a la problemática de la realidad que enfrenta
 - **Nivel II:** Analiza la problemática real de su entorno
- **CG6:** 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 II:** Aplica en todas sus actividades valores y principios éticos y sociales.
 Descripción: Reconoce la importancia de un enfoque ético en el mejoramiento de especies vegetales.
- **CG7:** Demuestra capacidad de investigación y aprendizaje autónomo.
 - **Nivel II:** Es capaz de realizar investigaciones y aprendizaje autónomo básico
- **CG8:** Expresa correctamente ideas y conocimientos en forma oral y escrita para lograr una comunicación eficaz.
 - **Nivel II:** Elabora y sustenta de forma adecuada informes escritos y exposiciones orales.

4.2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

- **CE1:** Diseña, propone y ejecuta sistemas de producción dentro del contexto de la gestión sostenible de los recursos genéticos, el suelo, el agua y el aire, con compromiso social y respeto al ambiente, procurando su permanente actualización al respecto.
 Descripción: Describe los principios biológicos y aplica los conocimientos de genética para la adecuada gestión de los recursos fitogenéticos en los sistemas de producción agrícola y pecuaria.
 - **Nivel II:** Identifica y analiza los principales problemas de los recursos agua, suelo, genéticos y clima.
 Descripción: Utiliza los recursos genéticos para mejorar los procesos productivos agrícolas y pecuarios con criterios de sostenibilidad.

- **CE 2:** Maneja y propone alternativas para la producción, protección y mejoramiento genético de los cultivos, acorde al contexto legal, social y económico, con liderazgo y honestidad.

Descripción: Describe e interpreta 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 II.** Interpreta fenómenos biológicos y sus interacciones con el medio ambiente Descripción: Utiliza la información sobre los mecanismos de la herencia para mejorar la producción agropecuaria con criterio de sostenibilidad.

5.0 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 fitogenéticos.
4. Diseña y realiza una investigación biológica.

6.0 Contenidos

1. PANORAMA GENERAL DE LA GENETICA
 - 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. REPRODUCCION CELULAR
 - 2.1 La célula. Base orgánica de la vida.
 - 2.2 Ciclo celular y ciclo de vida
 - 2.2 Estructuras relevantes para la continuidad de la vida ADN y ARN
 - 2.3 Mitosis
 - 2.4 Meiosis
 - 2.5 Entrecruzamiento
 - 2.4 Gametogénesis
3. MECANISMOS DE LA HERENCIA Y VARIACIÓN
 - 3.1. La relación entre los cromosomas y las leyes 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 procariotas
 - 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
 - 10.1 Cultivos genéticamente modificados

10.2 Bioseguridad y riesgo biológico
 10.3 Convenio de Diversidad Biológica
 10.4 La estrategia nacional de diversidad biológica
 10.5 Protocolo de Cartagena
 10.6 Protocolo de Nagoya- Kuala Lumpur

7.0 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. Clase oral dinamizada 2. Lectura y análisis de documentos. 3. Observación de videos 4. Trabajos cortos de investigación 5. Trabajo de grupos 6. Gira	1. Comprobaciones de lectura 2. Evaluación parcial de conocimientos 3. Informes de trabajos 4. Reporte de gira	30%
2. Resuelve problemas de análisis y seguimiento de las características biológicas de los organismos.	1. Clase oral dinamizada 2. Hojas de trabajo 3. Observación de videos	1. Resolución de hojas de trabajo 2. Participación en los grupos de trabajo 3. Evaluación parcial de conocimientos	20%
3. Reflexiona y argumenta sobre la importancia de la Genética en el mejoramiento vegetal y la protección de los recursos fitogenéticos.	1. Clase oral dinamizada 2. Trabajo en equipos 3. Revisión bibliográfica. 4. Exposición oral (del trabajo de investigación)	1. Informe final del trabajo de investigación. 2. Evaluación 360° 3. Rubrica	20%

	realizado) en donde participan todos sus integrantes.		
	5. Foro		
4. Diseña y realiza una investigación biológica	1. Trabajo de investigación experimental 2. Prácticas de laboratorio 3. Observación de videos	1. Reportes de laboratorio 2. Exámenes cortos 3. Informe final del trabajo de investigación experimental 4. Pauta de evaluación	30%

8.0 Requisito de asistencia para exámenes finales y de recuperación.

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

9.0 Recursos para el Aprendizaje

9.1 Tecnológicos:

- Equipo de cómputo y los programas de Word, Excel y PowerPoint
- Internet
- YouTube
- Correos electrónicos
- WhatsApp
- Aula virtual RADD
<https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/course/view.php?id=5811>
- Aula virtual DICYT
- Plataforma Moodle

- Conferencias en MICROSOFT TEAMS
- Código de equipo: Idjiikq
- Enlace de equipo:
https://teams.microsoft.com/team/19%3Ao8DkIke-NCJv_LdnZ3n37Ae4hF7LmI27Bf8nmFYHbVA1%40thread.tacv2/conversations?groupId=3d8103c3-dab8-43cb-b4f6-538a6d695293&tenantId=c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2
- Enlace de videoconferencias:
https://teams.microsoft.com/join/19%3ameeting_NzE3ZjNiYjYtZjY3NC00MTg2LTgwZTQtNzhmMWYxNWExZjE4%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22c81b4836-ae51-4ef1-9b9e-e964a103afe2%22%2c%22Oid%22%3a%22ebc9555a-a033-4eed-bae7-ee56671095c5%22%7d

Espacios: Aula No.27, tercer nivel Módulo “D”

9.2 Bibliográficos:

1. ESPINO B. (2013). *Genética. Conceptos esenciales*. Editorial Panamericana.
2. COPELLI S. (2010). *Desde la herencia a la manipulación de los genes*. FDH. Argentina.
3. FUENTES OROZCO, S.A. *Hallazgos y aportaciones de la Genética*. Editorial Landivar, Guatemala.
4. GARDNER, E. et al. (2000). *Genética: La continuidad de la vida*. LIMUSA, México.
5. GRIFFITHS et al. (2000). *Genética Moderna*. McGraw Hill Interamericana.
6. HENDERSON M. (2016). *50 cosas que hay que saber sobre Genética*. Editorial Abril.
7. HERSKOWITZ, I.H. *“Principios de Genética”* Compañía Editorial Continental, México.
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. PUERTAS, M.J. (1999). *Genética. Fundamentos y Perspectivas*. Editorial Interamericana McGraw-Hill.
12. RODRIGUEZ R. et al. (2016). *Conceptos básicos de Genética*. Editorial UNAM. México.
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.

10.0 CRONOGRAMA.

Semana	ACTIVIDADES	P	M/A
1. Semana del 20 al 24 de enero de 2025	P: “Presentación, contextualización del curso, estrategias de enseñanza-aprendizaje, evaluación del curso, bibliografía sugerida” P: exposición “Introducción a la Genética, herramientas para su estudio y Las bases físicas de la herencia” M: organización de grupos de estudiantes M: Observación de video:” Cromosomas y Genes” A: lectura de los artículos: “Edición genética en agricultura” INCyTU. RA: (RA1), (RA2), 3(RA3 y (RA4)	2 2	1
2. Semana del 27 al 31 de enero 2025	P: conferencia “Ciclo celular y gametogénesis” P: explicación sobre la metodología para el trabajo de investigación M: observación de video” Reproducción celular, Mitosis y Meiosis” M: lectura de la Guía para trabajo de investigación RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	4	1
3. Semana del 3 al 7 de febrero 2025	P: conferencias “Leyes de Mendel” y “Métodos de análisis genético” P: hoja de trabajo “El ciclo celular” A: observación de video: “La Genética: Documental completo” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2 2	1
4. Semana del 10 al 14 de febrero 2025	P: conferencia “Mecanismos de la herencia y variación” P: laboratorio ¿Cómo se aplican las leyes de la probabilidad en Genética?” P: Hoja de trabajo “Gametogénesis” M: investigación sobre “Las estaciones experimentales que realizan mejoramiento genético de cultivos en Guatemala” A: observación de video: ¿Como se heredan los grupos sanguíneos? RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2 2 2	2
5. Semana del 17 al	P: conferencia “Prueba de Chi cuadrado” P: laboratorio “Mitosis”	2 2	

21 de febrero 2025	P: hoja de trabajo “Mecanismos de la herencia: Leyes de Mendel” M: “Elaboración de su árbol genealógico” RA: (RA1) y (RA2)	2	2
6. Semana del 24 al 28 de febrero 2025	P: conferencias “Interacciones Génicas” “Mecanismos de la determinación del sexo” P: laboratorio “Identificación del Sexo en <i>Drosophila melanogaster</i> y observación de las diferentes mutaciones que se utilizaran en el trabajo de investigación. P: visita a una estación agrícola de investigación A: observación de video “Interacciones génicas” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	4 2	2
7. Semana del 3 al 7 de marzo 2025	P: conferencias “Fenómenos de la herencia relacionados con el sexo” P: hoja de trabajo “Interacciones génicas” P: laboratorio “Elaboración de medios de cultivo para <i>Drosophila melanogaster</i>” M: investigación sobre “Las especies vegetales poliploides incluidas en programas de mejoramiento genético en centros de investigación agrícola” A: lectura de documento “Herencia influida y limitada por el sexo” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2 2 2	2
8. Semana del 10 al 14 de marzo 2025	P: conferencias: “Fenómenos relacionados con el sexo en las plantas” P: Evaluación parcial de conocimientos P: Laboratorio: Cultivo de <i>Drosophila melanogaster</i> y cosecha de hembras vírgenes. Realización del cruce entre hembras silvestres y machos mutantes M: Subir al aula virtual el informe y la presentación del trabajo de investigación. A: observación de video “Sexualidad en las plantas” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2 2 2	2
9. Semana del 17 al 21 de marzo 2025	P: conferencia: “Herencia cuantitativa” P: laboratorio: “Genética Cuantitativa” A: observación de video “Genética cuantitativa” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	4 2	1

10. Semana del 24 al 28 de marzo 2025	P: conferencias “Genética molecular y tecnología del ADN recombinante” P: laboratorio “Hibridación de plantas I parte” M: : hoja de trabajo “Herencia relacionada al sexo” A: observación de videos “ADN” “Biología y Genética Molecular” RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	4 2	2
11. Semana del 31 de marzo al 4 de abril 2025	P: exposición de los trabajos de investigación sobre: “Convenios internacionales y protocolos aprobados por Guatemala para la protección de sus recursos genéticos” P: laboratorio “Hibridación de plantas II parte” M: coevaluación A: observación de videos y lectura de políticas RA: (RA1), (RA2, (RA3) y (RA4)	4 2	1
12. Semana del 7 al 11 de abril 2025	P: exposición de los trabajos de investigación sobre: “Políticas y estrategias aprobados por Guatemala para la protección de sus recursos genéticos” P: laboratorio “Distribución de grupos sanguíneos y factor Rh en la población” M: coevaluación A: observación de videos y lectura de políticas RA: (RA1), (RA2, (RA3) y (RA4)	4 2	1
13. Semana del 14 al 18 de abril 2025	Descanso de semana santa A: subir al aula virtual el informe del trabajo de investigación sobre cultivos poliploides		1
14. Semana del 21 al 25 de abril 2025	P: conferencia “Genética de Poblaciones” P: evaluación parcial P: Evaluación final de laboratorio A: lectura documento “Equilibrio de Hardy y Weinberg” A: observación de video “Introducción a la genética de poblaciones” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2 2 2	2
15. Semana del 28 de abril	P: conferencias “Mutaciones” y “Poliploidía”	4 2	

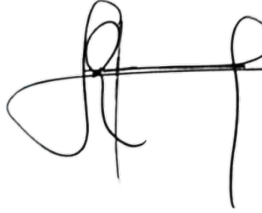
al 2 de mayo 2025	A: lectura “La Diversidad de causas, tipos y efectos de las Mutaciones” Ing. Aníbal Martínez A: lectura del ensayo “La Poliploidía y su importancia evolutiva” M: observación del documental “Mutaciones” RA: (RA1), (RA2) y (RA4)	2	
16. Semana 5 de abril 2025	P: Evaluación final RA: (RA1), (RA2), (RA3) y (RA4)	2	
17. Semana del 19 al 23 de mayo 2025	P: Primera recuperación	2	
18. Semana del 30 de junio al 4 de julio 2025	P: Segunda recuperación		

P: ACTIVIDADES PRESENCIALES

M: ACTIVIDADES MIXTAS

A: ACTIVIDADES DE AUTOFORMACIÓN

11.0 El plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola (Agronomía). Proyecto de rediseño curricular, fue Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, el 15 de abril del 2015.

Inga. Agra. MSc. Floridalma Jacobs Docente del curso División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC 	Ing. Agr. Ronal Alfaro Coordinador Carrera de Agronomía División de Ciencia y Tecnología CUNOC-USAC.  
--	---