



<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>GENÉTICA CUANTITATIVA</b></p>	<b>DES:</b>	Agropecuaria
	<b>Programa(s) académico(s)</b>	Ingeniería Agronómica Fitotecnista
	<b>Tipo de MATERIA:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	<b>Clave de la Materia:</b>	OG821
	<b>Semestre:</b>	Octavo
	<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Optativa
	<b>Total de horas por semana:</b>	6
	<i>Teoría: Presencial o virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
	<i>Prácticas</i>	0
	<b>Trabajo extra-clase:</b>	2
	<b>Créditos totales:</b>	6
	<b>Total de horas por semestre (x 16 semanas)</b>	96
	<b>Fecha de actualización:</b>	Noviembre 2024
	<b>Prerrequisito (s):</b>	Ninguno
<b>Elaborado por:</b>	Ph.D. José Inés Palma Escamilla	

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

Podrán diseñar programas de mejoramiento genético vegetal con las bases suficientes para decidir oportunamente que sistema debe utilizar con éxito. Es una asignatura formativa para que el educando describa, explique y utilice herramientas básicas de la estadística para resolver problemas de caracteres cuantitativos en los diferentes componentes de la variabilidad y las interconexiones entre los caracteres de importancia económica y su uso en programas de mejoramiento genético de los cultivos y así establecer Sistemas de Producción Agrícola Sustentable. Comprende temas como Genética Vegetal, Genética Cuantitativa, Fitomejoramiento, Genética de Poblaciones, Estimaciones de la Heredabilidad, Respuestas a la Selección, y caracteres correlacionados.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

**Transformación digital (CB4):** Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales, con responsabilidad y ética solidaria; propicia su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo y transdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

**Sistemas de producción agrícola sostenibles (CE1):** Implementa métodos y prácticas sostenibles que contribuyan a mejorar la eficacia de los sistemas de producción agrícola, con el fin de lograr un mayor rendimiento y calidad en los cultivos, además de minimizar el impacto ambiental.

**Innovación y tecnología agrícola (CE3):** Combina la disponibilidad de los recursos naturales con los métodos y técnicas de mejoramiento genético, que contribuyan a su sostenibilidad, optimizando la productividad de los cultivos para garantizar la suficiencia alimentaria de la población.

**HABILIDADES BLANDAS A DESARROLLAR:**

**Pensamiento Crítico y Resolución de Problemas:** Desarrollar la capacidad para analizar datos biológicos complejos y tomar decisiones informadas para su aplicación en el campo agrícola.

**Comunicación Efectiva:** Fomentar la claridad en la presentación de resultados y conclusiones en bioinformática agrícola, tanto en informes escritos como en presentaciones.

**Ética y Responsabilidad Profesional:** Refuerzo de los valores éticos en el manejo y uso de datos genéticos y biotecnológicos.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>CB4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>CE1.6. Aplica y diseña técnicas de cultivo que minimizan el impacto ambiental.</p> <p>CE1.9. Genera estrategias que apoyen el desarrollo rural, mediante la transferencia de tecnología.</p>	<p><b>Objeto de estudio I: Introducción.</b></p> <p>1.1. Importancia</p> <p>1.2. Relación con otros cursos</p> <p>1.3. Aplicación en el campo de la Agronomía</p> <p>1.4. Conceptos generales</p> <p>1.5. Diferencias entre caracteres cualitativos y cuantitativos.</p>	<p>Comprende el porqué del estudio de la Genotecnia Vegetal</p> <p>Explica conceptos básicos sobre genética cuantitativa</p> <p>Interpretará los caracteres métricos o cuantitativos</p>	<p>Exposiciones orales por parte del docente.</p> <p>Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminan hacia la investigación</p> <p>Investigar en diversas fuentes de información conceptos básicos e historia de genética</p> <p>Elaborar mapas conceptuales de las distintas etapas de la historia de la genética.</p> <p><b>Metodologías de Habilidades Blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyectos en equipo</li> <li>-Dinámicas de Grupo</li> <li>-Proyectos Individuales</li> </ul>	<p>Ensayos de temas selectos</p> <p>Lista los términos más usados en genética cuantitativa y su significado.</p> <p>Presentaciones orales individuales</p> <p>Presentaciones orales grupales</p> <p>Resultados de problemas(reporte)</p> <p>Examen de conocimientos</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lista de cotejo</li> </ul>

<p><b>Habilidades blandas:</b> -Resolución de problemas -Sociocultural -Capacidad de adaptación al cambio</p>				
<p>CB4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión. CE1.9. Genera estrategias que apoyen el desarrollo rural, mediante la transferencia de tecnología. CE3.5. Adopta sistemas digitales. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen</p>	<p><b>Objeto de estudio II: Variación Fenotípica.</b></p> <p>2.1. Concepto de variación y causas.</p> <p>2.2. Variación continua y discontinua</p> <p>2.3. Componentes de la variación fenotípica y sus relaciones con la selección</p> <p>2.4. Estimación de las varianzas genotípicas y ambientales.</p> <p>2.5. Varianza aditiva y dominante</p> <p>2.6. Efectos genéticos y ambientales</p> <p><b>2.7. Correlación e interacción entre genotipo y ambiente.</b></p> <p>2.8. Varianza ambiental.</p>	<p>Explica los diferentes tipos de variabilidad</p> <p>Define los efectos de la interacción genotipo-medio ambiente en el fenotipo</p> <p>Aplica modelos estadísticos</p> <p>Calcula varianzas genotípicas y ambientales</p> <p>Explica la varianza aditiva y dominante</p> <p>Interpreta la varianza ambiental</p> <p>Determinará la contribución del genotipo y del medio ambiente a un carácter</p> <p>Calculará la contribución genética y ambiental a la variación de un carácter en una población</p>	<p>Explicación por parte del docente.</p> <p>Trabajar actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.</p> <p>Investigar en diversas fuentes de información las formas de variación genotípica y fenotípica de poblaciones.</p> <p>Resolver problemas de frecuencias y proporciones genotípicas y fenotípicas.</p> <p>Realizar recorrido de campo para determinar tipos de poblaciones: Homocigotas y Heterocigotas.</p> <p><b>Metodologías de Habilidades Blandas:</b> -Proyectos en equipo</p>	<p>Reporte de prácticas de campo</p> <p>Ensayo sobre tipo de variaciones</p> <p>Presentación oral</p> <p>Elabora cuadro comparativo de los tipos de variaciones</p> <p>Realiza presentaciones orales y escritas</p> <p>Examen de conocimientos</p> <p>Póster sobre "Observaciones cualitativas versus observaciones cuantitativas"</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b> -Lista de cotejo</p>

<p>el impacto ambiental.</p> <p><b>Habilidades blandas:</b> -Resolución de problemas -Sociocultural -Capacidad de adaptación al cambio</p>			<p>-Dinámicas de Grupo -Proyectos Individuales</p>	
<p>CB4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión. CE1.9. Genera estrategias que apoyen el desarrollo rural, mediante la transferencia de tecnología. CE3.5. Adopta sistemas digitales.</p>	<p><b>Objeto de estudio III: Heredabilidad</b></p> <p>3.1. Definición de heredabilidad.</p> <p>3.2. Expresión de la heredabilidad en sentido amplio y en sentido estricto.</p> <p>3.3. Coeficiente de heredabilidad y progreso esperado en la selección</p> <p>3.4. Intensidad de selección</p> <p>3.5 Aplicaciones de la heredabilidad: Valor Genético Esperado (VGE)</p>	<p>Interpreta el coeficiente de heredabilidad</p> <p>Calcula la ganancia genética</p> <p>Explica la intensidad de la selección</p>	<p>Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, para contrastar definiciones y metodologías o técnicas. Demostrar mediante modelos estadísticos el avance genético entre generaciones</p> <p><b>Metodologías de Habilidades Blandas:</b> -Proyectos en equipo -Dinámicas de Grupo -Proyectos Individuales</p>	<p>Gráficas de distribución normal mostrando avance genético Exposiciones orales sobre el tema solicitado por el docente.</p> <p>Reporte de Práctica de identificación del androceo y gineceo</p> <p>Reporte de práctica "Emasculación"</p> <p>Reporte de Práctica de la polinización manual"</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b> -Lista de cotejo</p>

<p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p><b>Habilidades blandas:</b>          -Resolución de problemas          -Sociocultural          -Capacidad de adaptación al cambio</p>				
<p>CB4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.          CE1.9. Genera estrategias que apoyen el desarrollo rural, mediante la transferencia de tecnología.</p>	<p><b>Objeto de estudio IV: Predicción de la respuesta a la selección</b>          4.1. Respuesta y estimación de la respuesta a la selección.          4.2. Cambio de frecuencias alélicas por selección artificial.          4.3. Efectos de la selección sobre la varianza.</p>	<p>Aplica las principales técnicas de selección en plantas alógamas y sus adaptaciones a autógamias</p>	<p>Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.</p> <p>Demostrar la importancia de hacer una selección efectiva del método de mejoramiento genético</p> <p><b>Metodologías de Habilidades Blandas:</b>          -Proyectos en equipo          -Dinámicas de Grupo          -Proyectos Individuales</p>	<p>Elabora una ponencia oral</p> <p>Exposiciones de maquetas</p> <p>Presentaciones de Power Point</p> <p>Prácticas de Reporte escrito</p> <p>Evaluación de conocimientos</p> <p>Elabora un cartel o póster</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b>          -Lista de cotejo</p>

<p>CE3.5. Adopta sistemas digitales.</p> <p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p><b>Habilidades blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolución de problemas</li> <li>-Sociocultural</li> <li>-Capacidad de adaptación al cambio</li> </ul>				
<p>CB4.3. Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>CE1.9. Genera estrategias que apoyen el desarrollo rural, mediante la transferencia</p>	<p><b>Objeto de estudio V:</b></p> <p><b>Caracteres correlacionados</b></p> <p>5.1. Correlaciones genéticas y ambientales.</p> <p>5.2. Repuesta correlacionada a la selección.</p> <p>5.3. Interacción genotipo-ambiente.</p> <p>5.4. Índice de selección</p> <p>5.5. Aplicaciones de la Genética cuantitativa a la mejora</p>	<p>Toma de decisiones de qué sistemas de mejoramiento genético deben ser usadas en cada caso y como mantener la pureza genética de nuestros germoplasmas</p>	<p>Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).</p> <p><b>Metodologías de Habilidades Blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyectos en equipo</li> <li>-Dinámicas de Grupo</li> <li>-Proyectos Individuales</li> </ul>	<p>Elabora un ensayo sobre el tema actual</p> <p>Realiza una exposición oral</p> <p>Reporte de una investigación grupal sobre el tema elegido</p> <p>Reporte de tareas y prácticas</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lista de cotejo</li> </ul>

<p>de tecnología. CE3.5. Adopta sistemas digitales. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p><b>Habilidades blandas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Resolución de problemas</li> <li>-Sociocultural</li> <li>-Capacidad de adaptación al cambio</li> </ul>				
--	--	--	--	--

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b>
-------------------------------	---------------------------------------

## I. Introducción

1. Caballero, Armando. (2017). *Genética Cuantitativa*. Editorial Síntesis S.A.
2. Falconer, Douglas Scott. (1985). *Introducción a la Genética Cuantitativa*. Editorial CECSA. México.
3. Falconer, Douglas Scott, and Mackay, Trudy. (1996). *Introducción a la Genética Cuantitativa*. Cap. 6. Variación continua, pp. 103-109. Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. 469 p.
4. Falconer, Douglas Scott, and Mackay, Trudy F. (2001). *Introducción a la Genética Cuantitativa*. 4a Ed. Acribia, S.A. Zaragoza, España.

## II. Variación Fenotípica

5. Fontdevila, Antonio, and Moya, Andrés. (1999). *Desarrollo Histórico de la Genética de Poblaciones*. Editorial Síntesis, España.
6. González, Guillermo Javier. (2008). *Genética Estadística*. Texto Universitario No. 55. Universidad Autónoma de Chihuahua. 187 p.
7. Hallauer, A. Robert, and Miranda Fo, J. B. (1988). *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. 2a Edición, Iowa State.
8. Hartl, Daniel L., and Jones, Elizabeth W. (2000). *Genetics: Analysis of Genes and Genomes*. 5th Edition. Jones and Bartlett Publishers. USA. 858 p. ISBN 0-7637-0913-1.

## III. Heredabilidad

9. Kearsy, Michael, and Pooni, Hardeep S. (2004). *Genetic Analysis of Quantitative Traits*. Garland Science: New Edition.
10. Lewin, Benjamin. (2000). *Genes VII*. Oxford University Press. USA. ISBN 0-19-879276-X.

## IV. Predicción de la Respuesta a la Selección

11. Ma, Cheng-Xin, and Casella, George. (2009). *Statistical Genetics of Quantitative Traits: Maps and QTL*. Springer New York

## V. Caracteres Correlacionados

12. Márquez, Salvador Francisco. (1988). *Genotecnia Vegetal: Métodos, Teoría y Resultados*. Tomos I, II, y III. AGT Editor, S.A. México. ISBN 968-463-025-5.
13. Molina, Guillermo Javier, and Díaz, Juan Domingo. (1992). *Introducción a la Genética de Poblaciones y Cuantitativa*. AGT Editor, S.A. México. ISBN 968-463-066-2.
14. Poehlman, John Martin. (1979). *Mejoramiento Genético de las Cosechas*. Editorial Limusa, México.
15. Reyes, Carlos Pablo. (1985). *Fitogenotecnia Básica y Aplicada*. AGT Editor, S.A. México.
16. Sinnott, Ernest, Dunn, L., and Dobzhansky, Theodosius. (1977). *Principios de Genética: Herencia Multifactorial*. Editorial Omega. Barcelona. 7ma Edición.

### Primera Evaluación Parcial

40% Examen  
20% Bitácoras y reportes  
30% Lista de cotejo  
5% Autoevaluación  
5% Coevaluación

### Segunda Evaluación Parcial:

40% Examen  
20% Bitácoras y reportes  
30% Lista de cotejo  
5% Autoevaluación  
5% Coevaluación

### Evaluación Ordinaria:

40% Producto final basado en lista de cotejo  
50% Examen escrito  
10% Autoevaluación lista de cotejo

\*Nota: La calificación mínima para exentar el examen ordinario es 9

La calificación mínima para acreditar el curso es de 70 puntos (en una escala de 0 a 100).



Cronograma del avance programático																	
Objetos de Estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Objeto de estudio 1. Introducción	X	X															
Objeto de estudio 2. Variación Fenotípica		X	X	X	X	X											
Objeto de estudio 3. Heredabilidad								X	X	X	X	X					
Objeto de estudio 4. Predicción de la respuesta a la selección													X	X	X		
Objeto de estudio 5. Caracteres correlacionados																X	X