

<b>Curso:</b> Fundamentos de Genética		<b>Horas aula:</b> 2
<b>Clave:</b> 081CP045		<b>Horas virtuales:</b> 2
<b>Antecedentes:</b> 052CP005		<b>Horas laboratorio:</b> 0
		<b>Horas independientes:</b> 2
<b>Competencia del área:</b> Emplear el pensamiento estratégico en la gestión empresarial, a nivel regional, nacional o internacional, mediante la aplicación efectiva de herramientas metodológicas, de producción, financieras, mercadológicas y de gestión del capital humano, con el fin de incrementar los índices de productividad y competitividad organizacional, bajo un enfoque de calidad, análisis de problemas, trabajo en equipo y toma de decisiones.	<b>Competencia del curso:</b> Identificar los elementos básicos de la genética, para comprender los procesos que inciden en la mejora de los organismos acuáticos de importancia biotecnológica, que considere las respectivas leyes y códigos internacionales establecidos sobre el manejo genético con un enfoque en resultados.	
<b>Elementos de competencia:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer las bases que rigen los fenómenos y mecanismos que inciden en la transmisión de los caracteres hereditarios y su proporción mediante la comprensión y la ejercitación de técnicas y métodos, para establecer los fundamentos de la manipulación genética en organismos de interés acuático, de acuerdo con los códigos y leyes establecidos, con enfoque en los resultados.</li> <li>2. Distinguir las bases sobre las que se fundamentan los métodos de la mejora genética, mediante la comprensión de conocimientos teóricos que tienen mayor relevancia, para su aplicación directa e inmediata en la manipulación de organismos de interés acuático, de acuerdo con los códigos y leyes establecidos, con enfoque en resultados.</li> <li>3. Identificar las técnicas de ingeniería genética y los métodos de manipulación cromosómica, para su posterior aplicación en el mejoramiento de los organismos de interés acuático, tomando en cuenta las normas que rigen la manipulación de organismos genéticamente modificados, con enfoque en resultados.</li> </ol>		
<b>Perfil del docente:</b>		
Licenciatura en el área de ciencias biológicas, de preferencia con posgrado en el campo de las ciencias biológicas y/o química. Experiencia docente en el nivel superior; planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Facilitador de ambientes para el aprendizaje colaborativo e individual; brinda asesorías académicas, tutorías y hace uso de las nuevas tecnologías.		
<b>Elaboró:</b> MARIA DE LOS ANGELES MARISCAL LÓPEZ		Octubre 2023
<b>Revisó:</b> ESTIVALIZ ELIZABETH LEYVA ROBLES		Noviembre 2023

<b>Última actualización:</b>	
<b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos	

**Elemento de competencia 1:** Conocer las bases que rigen los fenómenos y mecanismos que inciden en la transmisión de los caracteres hereditarios y su proporción mediante la comprensión y la ejercitación de técnicas y métodos, para establecer los fundamentos de la manipulación genética en organismos de interés acuático, de acuerdo con los códigos y leyes establecidos, con enfoque en los resultados.

**Competencias blandas a promover:** Enfoque en resultados.

**EC1 Fase I: Introducción al campo de la genética.**

**Contenido:** Definición de genética, antecedentes.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Glosario: conceptos básicos de genética.**

Elaborar un glosario con 20 conceptos básicos sobre genética con base en fuentes de información confiables y las referencias señaladas en el apartado de recursos.

1 hr. Aula  
1 hr. Virtual  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Barahona Echeverría, A., & Piñero, D. (2013). *Genética: la continuidad de la vida*. Fondo de Cultura Económica.
- Berretti, M. (2017). *La Genética en 100 preguntas*. España: Ediciones Nowtilus.
- Dykinson (II.). (2020). *Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada (53)*: ( ed.). Dykinson.
- Dykinson (II.). (2021). *Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada (54)*: ( ed.). Dykinson.
- Jiménez, L. Felipe, Merchant, Horacio. *Biología celular y molecular*.
- Martínez, D. V. S., & Sandoval, D. J. J. (2022). *Conceptos básicos de genética y herencia mendeliana*.
- [La genética y su relación con la biotecnología.](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de glosario](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Resumen: vídeo sobre genética.**

Elaborar un resumen con base en el vídeo sobre el tema de la genética ubicado en el apartado de recursos.

1 hr. Aula  
2 hrs. Virtuales  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- Video: [Genética, cromosomas, adn y arn, codigo genético, nucleotidos, mutaciones, bases nitrogenadas.](#)
- [Dykinson \(II.\). \(2020\). Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina](#)

	<p><a href="#">avanzada (53): ( ed.). Dykinson.</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Dykinson (II.). (2021). Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada (54): ( ed.). Dykinson.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de resumen</a></p>
<p><b>EC1 Fase II: Leyes fundamentales que rigen la herencia y factores que determinan la herencia de los organismos.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Monohibridación (primera ley), dihibridación (segunda ley), herencia de pares de caracteres (alelomorfos) (tercera ley).</p>	
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 3: Cuadro sinóptico: leyes que rigen la herencia.</b></p> <p>Elaborar un cuadro sinóptico sobre las leyes que rigen la herencia, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados en plataforma u otras fuentes confiables.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Alvarez Martinez, O. (2016). La genética Mendeliana, la Teoría cromosómica de la herencia y las mutaciones. 234-238.</a></li> <li>• <a href="#">Leyes de Mendel. leyes de la genética. cuadro de punnet. codominancia, dominancia incompleta</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b>  <a href="#">Rúbrica de cuadro sinóptico</a></p>
<p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Exposición de las leyes de Mendel.</b></p> <p>Realizar una exposición de las Leyes de Mendel: Monohibridación (primera ley), Dihibridación (segunda ley), Herencia de pares de caracteres (alelomorfos) (tercera ley)</p> <p>Presentar en equipo, una exposición oral sobre las leyes de Mendel: Monohibridación (primera ley), Dihibridación (segunda ley), Herencia de pares de</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b>  Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Alvarez Martinez, O. (2016). La genética Mendeliana, la Teoría cromosómica de la herencia y las mutaciones. 234-238.</a></li> <li>• <a href="#">Leyes de Mendel. leyes de la genética. cuadro de</a></li> </ul>

<p>caracteres (alelomorfos) (tercera ley), con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados para la actividad u otras fuentes confiables.</p> <p>Exponer ley asignada en clase.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p><a href="#">punnet. codominancia, dominancia incompleta</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de exposición</a></p>
<p><b>EC1 Fase III: Tipos de dominancia genética.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Herencia intermedia. Dominancia incompleta. Codominancia. Probabilidad en genética.</p>	
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 5: Cuadro comparativo: tipos de dominancia genética.</b></p> <p>Elaborar un cuadro comparativo sobre los tipos de dominancia genética: Herencia intermedia, Dominancia incompleta, Codominancia, Probabilidad en genética, con base en la información proporcionada en el aula. Analizar de forma independiente, las fuentes de información confiables, las referencias señaladas en el apartado de recursos y participar en la discusión del tema en clase.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">La herencia genética</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de cuadro comparativo</a></p>
<p><b>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Resumen: tipos de dominancia genética.</b></p> <p>Elaborar un resumen sobre los tipos de dominancia genética. Desarrollar de manera individual e independiente un resumen sobre los tipos de dominancia genética, el desarrollo del resumen deberá tener extensión de dos cuartillas como mínimo, utilizar Word y letra arial tamaño 12. Previo a realizar el resumen, analizar las fuentes de información en el apartado de recursos y complementar con recursos de búsqueda propia en biblioteca digital UES. Subir el trabajo a plataforma educativa.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">La herencia genética</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de resumen</a></p>
<p><b>EC1 Fase IV: Fenómeno de epistásis y efecto múltiple.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Fenómeno de epistasis. Epistasis dominante. Epistasis dominante duplicada. Epistasis dominante</p>	

recesiva. Efecto pleiotrópico.	
<p><b>EC1 F4 Actividad de aprendizaje 7: Exposición: fenómeno de epistásis y sus tipos.</b></p> <p>Presentar una exposición oral sobre el fenómeno de epistasis y los tipos (epistasis dominante, dominante duplicada y dominante recesiva) que existen, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados para la actividad u otras fuentes confiables.</p> <p>Exponer el tipo de epistasis asignado en clase.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Extensión del análisis mendeliano.</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de exposición</a></p>
<p><b>EC1 F4 Actividad de aprendizaje 8: Evaluación del primer elemento.</b></p> <p>Responder de manera individual en el aula, la evaluación del primer elemento de competencia, elaborado por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen proporcionado por el facilitador.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> La calificación se basará en el número de aciertos obtenidos.</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Glosario: conceptos básicos de Genética</li> <li>2. Cuadro sinóptico: leyes que rigen la herencia</li> <li>3. Exposición: leyes de Mendel</li> <li>4. Cuadro comparativo: tipos de dominancia genética</li> <li>5. Exposición: fenómeno de epistásis y sus tipos.</li> <li>6. Evaluación primer elemento de competencia</li> </ol>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alvarez Martinez, O. (2016). La genética Mendeliana, la Teoría cromosómica de la herencia y las mutaciones. <i>Publicaciones Didácticas</i>, 234-238.</li> <li>2. Barahona Echeverría, A., &amp; Piñero, D. (2013). <i>Genética: la continuidad de la vida</i>. Fondo de Cultura Económica. <a href="http://www.bio-nica.info/biblioteca/BarahonaGeneticaLaContinuidadVida.pdf">http://www.bio-nica.info/biblioteca/BarahonaGeneticaLaContinuidadVida.pdf</a></li> <li>3. Dykinson (II.). (2020). <i>Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</i> (53): ( ed.). Dykinson. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/170408">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/170408</a></li> <li>4. Dykinson (II.). (2021). <i>Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</i> (54): ( ed.). Dykinson. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/178517">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/178517</a></li> <li>5. Jiménez, L. Felipe, Merchant, Horacio. Biología celular y</li> </ol>	

molecular <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/biologia-celular-y-molecular.pdf>

6. Martínez, D. V. S., & Sandoval, D. J. J. (2022). Conceptos básicos de genética y herencia mendeliana. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 40-41.
7. <https://recursos.db.uanl.mx/img/books/downloads/Conceptosbasicosdegenetica.pdf>
8. Genética, cromosomas, adn y arn, codigo genético, nucleotidos, mutaciones, bases nitrogenadas. <https://www.youtube.com/watch?v=Ktzjin7KScU>
9. Leyes de Mendel. leyes de la genética. cuadro de punnet. codominancia, dominancia incompleta <https://www.google.com/search?q=Leyes+de+Mendel.+leyes+de+la+gen%C3%A9tica.+cuadro+de+punnet.+codominancia%2C+dominancia+incompleta&oq=Leyes+de+Mendel.+leyes+de+la+gen%C3%A9tica.+cuadro+de+punnet.+codominancia%2C+dominancia+incompleta&gsllcrp=EgZjaHJvWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg9MgYIAhBFGD3SAQc4ODJqMGo3qAIA&source=chrome&ieUTF-8#fpstate=ive&vldcid:30a4a262,vid:ZIkSrQ4sjhs,st:0>
10. La herencia genética <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena6/pdf/quincena6.pdf>
11. Material adicional para el tema VI: extensión del análisis mendeliano. [http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica\\_gen201314/Epistasia2014531-1247.pdf](http://bioinformatica.uab.cat/base/documents/genetica_gen201314/Epistasia2014531-1247.pdf)
12. (s.f.). Inicio. [https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El\\_Cuaderno\\_20.pdf](https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_20.pdf)

**Elemento de competencia 2:** Distinguir las bases sobre las que se fundamentan los métodos de la mejora genética, mediante la comprensión de conocimientos teóricos que tienen mayor relevancia, para su aplicación directa e inmediata en la manipulación de organismos de interés acuático, de acuerdo con los códigos y leyes establecidos, con enfoque en resultados.

**Competencias blandas a promover:** Enfoque en resultados.

**EC2 Fase I: Bases cromosómicas y moleculares de la herencia.**

**Contenido:** Genes y Cromosomas. Equilibrio de Hardy-Weinberg.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Trabajo de investigación: genes y cromosomas.**

Realizar un trabajo de investigación sobre los genes y cromosomas. Realizar un trabajo de investigación de manera independiente. Se llevará a cabo por equipo. Se subirá a plataforma el trabajo y se discutirá en clases de manera grupal.

1 hr. Aula  
2 hrs. Virtuales  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [Genética Mendeliana y teoría cromosómica](#)
- [Conceptos básicos de genética](#)
- [Jiménez, L. Felipe, Merchant, Horacio. Biología celular y molecular](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de trabajo de investigación](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 10: Resumen: El equilibrio de Hardy-Weinberg.**

Elaborar un resumen del equilibrio de Hardy-Weinberg, con base en el vídeo ubicado en el apartado de recursos. Se presentará en el aula. Los temas se discutirán en clase grupal.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [El equilibrio de Hardy-Weinberg](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de resumen](#)

**EC2 Fase II: Fenómeno de la división celular.**

**Contenido:** Mitosis. Meiosis.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Presentación oral: el proceso de mitosis.**

Presentar una exposición oral sobre el proceso de mitosis y meiosis, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados para la actividad u otras fuentes confiables.

El proceso será asignado por el facilitador

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [Video. La mitosis y la meiosis](#)
- [Jesús Rodríguez-Gómez, A., & Frías-Vázquez, S. \(2014\). La mitosis y su regulación. Acta Pediátrica de México, 35\(1\), 55-68.](#)



<p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de exposición</a></p>
<p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 12: Esquema gráfico: procesos de mitosis y meiosis.</b></p> <p>Elaborar un esquema gráfico de los procesos de mitosis y meiosis en el que se establezcan las comparaciones y similitudes de estos dos procesos. Se discutirá en clase y posteriormente subirlo a plataforma.</p> <p>Puedes hacer uso de diversas herramientas digitales a conveniencia. El trabajo producido se expondrá en clase. Utilizar las fuentes de información del apartado de recursos propuestos para la actividad.</p> <p>Subir evidencia a plataforma educativa.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Video: Mitosis y Meiosis.</a></li> <li>• <a href="#">Meiosis</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de esquema gráfico</a></p>
<p><b>EC2 Fase III: Determinación del sexo.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Herencia ligada al sexo y Herencia limitada al sexo. Ginogénesis y Androgénesis. Caracteres cuantitativos y concepto de poligene.</p>	
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 13: Trabajo escrito: Herencia ligada al sexo y herencia limitada al sexo.</b></p> <p>Redactar un escrito sobre la herencia ligada al sexo y herencia limitada al sexo. Para realizar el trabajo, previamente se debe leer el material de apoyo del apartado de recursos, además se debe atender en clase. Subir a plataforma educativa en formato PDF.</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Herencia ligada al sexo.</a></li> <li>• <a href="#">Genética mendeliana y teoría cromosómica. Herencia ligada al sexo</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de trabajo escrito.</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 14: Cuadro comparativo:ginogénesis y androgenésis.</b></p> <p>Elaborar un cuadro comparativo sobre ginogénesis y androgenésis. Analizar previamente de manera independiente, la información proporcionada en el apartado de recursos, e investigar en biblioteca digital otros recursos sobre el tema. Subir evidencia de la actividad de aprendizaje a la</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Lenin, A. R., &amp;Salomón, P. D. Biotecnología Cromosómica en Peces.</a></li> </ul>

<p>plataforma educativa.</p> <p>Presentar ante la clase el trabajo realizado.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual 1 hr. Independiente</p>	<p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de cuadro comparativo</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 15: Ensayo: características cuantitativas y concepto de poligenia (poligene).</b></p> <p>Elaborar un ensayo en equipo sobre las características cuantitativas y concepto de poligenia (poligene). Breve exposición por parte del facilitador y posterior elaboración de ensayo acerca de características cuantitativas y concepto de poligenia (poligene). El ensayo deberá ser de tres cuartillas en formato Word y letra arial 12. Subir a plataforma en formato PDF</p> <p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b> <a href="#">Vídeo: Herencia poligenica</a></p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de ensayo.</a></p>
<p><b>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 16: Examen: Segundo elemento de competencia.</b></p> <p>Responder de manera individual en el aula, la evaluación del segundo elemento de competencia, elaborado por el facilitador.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Examen impreso</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> Número de aciertos en el examen</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Trabajo de investigación: genes y cromosomas.</li> <li>Presentación oral: Proceso de mitosis.</li> <li>Esquema gráfico: Procesos mitosis y meiosis.</li> <li>Cuadro comparativo: ginogénesis y androgénesis</li> <li>Ensayo: Características cuantitativas y concepto poligenia (poligene)</li> </ol>	

## Fuentes de información

1. de Jesús Rodríguez-Gómez, A., &Frías-Vázquez, S. (2014). La mitosis y su regulación. *Acta Pediátrica de México*, 35(1), 55-68. <https://www.redalyc.org/pdf/4236/423640345008.pdf>
2. Jiménez, L. Felipe, Merchant, Horacio. Biología celular y molecular <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/biologia-celular-y-molecular.pdf>
3. Lenin, A. R., &Salomón, P. D. Biotecnología Cromosómica en Peces. [https://www.researchgate.net/publication/262009052\\_Biotecnologia\\_cromosomica\\_en\\_peces\\_Produccion\\_de\\_peces\\_ginogeneticos\\_androgeneticos\\_y\\_clones](https://www.researchgate.net/publication/262009052_Biotecnologia_cromosomica_en_peces_Produccion_de_peces_ginogeneticos_androgeneticos_y_clones)
4. Martínez, D. V. S., &Sandoval, D. J. J. (2022). Conceptos básicos de genética y herencia mendeliana. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 40-41. <https://recursos.db.uanl.mx/img/books/downloads/Conceptosbasicosdegenetica.pdf>
5. Aplicación de la genética para la mejora de la acuicultura <https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/3859>
6. El equilibrio de Hardy-Weinberg. [https://www.google.com/search?q=equilibrio+de+Hardy-Weinberg.&scaesv=578870548&tbmvid&source=lnms&saX&ved2ahUKEwiv3Zqf4qWCAXUjJEQIHR6SB0YQ\\_AUoAnoECAMQBA&biw1424&bih764&dpr1#fpstate=ive&vldcid:57199bc7,vid:Xs0e13\\_UOSk,st:0](https://www.google.com/search?q=equilibrio+de+Hardy-Weinberg.&scaesv=578870548&tbmvid&source=lnms&saX&ved2ahUKEwiv3Zqf4qWCAXUjJEQIHR6SB0YQ_AUoAnoECAMQBA&biw1424&bih764&dpr1#fpstate=ive&vldcid:57199bc7,vid:Xs0e13_UOSk,st:0)
7. Video, La mitosis y la meiosis: <https://www.youtube.com/watch?v=0me8gOydg64>
8. Meiosis: <https://wpd.ugr.es/~rnavajas/wp-content/uploads/2019/06/meiosis.pdf>
9. Herencia ligada al sexo <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-classical-genetics/hs-sex-linkage/a/hs-sex-linkage-review>
10. Genética Mendeliana [https://www.colegiosanbuenaventura.es/wp-content/uploads/2020/01/Tema-8-y-9-Gen%C3%A9tica-Mendeliana-y-Teor%C3%ADa-Cromos%C3%B3mica\\_compressed.pdf](https://www.colegiosanbuenaventura.es/wp-content/uploads/2020/01/Tema-8-y-9-Gen%C3%A9tica-Mendeliana-y-Teor%C3%ADa-Cromos%C3%B3mica_compressed.pdf)
11. Herencia poligenica <https://www.youtube.com/watch?v=Wf4j0VsYT8c>

**Elemento de competencia 3:** Identificar las técnicas de ingeniería genética y los métodos de manipulación cromosómica, para su posterior aplicación en el mejoramiento de los organismos de interés acuático, tomando en cuenta las normas que rigen la manipulación de organismos genéticamente modificados, con enfoque en resultados.

**Competencias blandas a promover:** Enfoque en resultados.

**EC3 Fase I: Alteración de la información genética.**

**Contenido:** Bases moleculares de la mutación (Cambios mutacionales). Tipos de mutaciones. Inducción y detección de mutaciones.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 17: Trabajo escrito: Bases moleculares de la mutación.**

Redactar un escrito en el que se describa las bases moleculares de la mutación. Para realizar el trabajo, previamente se debe leer el material de apoyo del apartado de recursos, además se debe atender en clase, la introducción al tema por parte del facilitador.

Subir a plataforma educativa en formato PDF.

1 hr. Aula  
2 hrs. Virtuales  
1 hr. Independiente

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [Manual de mejoramiento por mutaciones](#)
- [Mutaciones en las procariontas](#)
- [Biología celular y molecular](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de trabajo escrito](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 18: Exposición oral: inducción y detección de mutaciones.**

Realizar una exposición oral sobre inducción y detección de mutaciones, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados para la actividad u otras fuentes confiables.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual  
2 hrs. Independientes

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [La mutación](#)
- [Genética y genómica en acuicultura](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de exposición](#)

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 19: Cuadro sinóptico: tipos de mutaciones.**

Elaborar un cuadro sinóptico sobre sobre los tipos de mutaciones que se presentan en los organismos acuáticos . Utilizar cualquier herramienta digital para la elaboración de la actividad. Leer los recursos recomendados para la actividad u otras fuentes confiables para llevar a cabo la actividad. Exponer el cuadro sinóptico en clase para retroalimentación grupal.

2 hrs. Aula  
1 hr. Virtual

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual ( ) Equipo (X)  
Independientes (X)

**Recursos:**

- [Tipos de mutación](#)

**Criterios de evaluación de la actividad:**

[Rúbrica de cuadro sinóptico](#)

1 hr. Independiente	
<b>EC3 Fase II: Alteraciones cromosómicas.</b>	
<b>Contenido:</b> Ploidía: concepto y clasificación. Inducción y aplicación de ploidía.	
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 20: Mapa mental: ploidía, concepto y clasificación en organismos acuáticos de interés biotecnológico.</b></p> <p>Elaborar un mapa mental sobre ploidía, concepto y clasificación en organismos acuáticos de interés biotecnológico. Puedes hacer uso de diversas herramientas digitales a conveniencia. El trabajo producido se retroalimentará en el aula. De manera independiente, analizar la información bibliográfica propuesta para la actividad en el apartado de recursos.</p> <p>Subir a plataforma educativa en formato PDF.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Genética y genómica en acuicultura</a></li> <li>• <a href="#">Martínez, P. (2009). Aplicaciones de la genética para la mejora de la acuicultura: ( ed.). Instituto Español de Oceanografía.</a></li> <li>• <a href="#">Pineda Santis, H. R., Jaramillo Pino, J. E., Echeverri Echeverri, D. M., &amp; Olivera Ángel, M. (2004). Triploidía en trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss): posibilidades en Colombia</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de mapa mental</a></p>
<p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 21: Reporte de práctica: Visita a centro de investigación.</b></p> <p>Realizar un reporte de la visita a un centro de investigación sobre genética, para conocer las instalaciones y protocolos de investigación en organismos acuáticos. Tomar en consideración los criterios señalados en la rúbrica de reporte de prácticas para elaborarlo y participar en la discusión del tema en el aula.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Genética y genómica en acuicultura</a></li> <li>• <a href="#">Martínez, P. (2009). Aplicaciones de la genética para la mejora de la acuicultura</a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p><a href="#">Rúbrica de reporte de prácticas</a></p>
<b>EC3 Fase III: Tipos de selección: natural y artificial.</b>	
<b>Contenido:</b> Selección natural (Clasificación). Selección artificial (Clasificación).	
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 22: Cuadro comparativo: tipos de selección genética.</b></p> <p>Elaborar un cuadro comparativo en el que se incluyan los diferentes tipos de selección genética. Analizar previamente de manera independiente, la información proporcionada en el apartado de recursos e investigar en otros recursos sobre el tema.</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes (X)</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Dykinson (II.). (2020). Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</a></li> </ul>

<p>Subir evidencia de la actividad de aprendizaje a la plataforma educativa. Presentar ante la clase el trabajo realizado.</p> <p>1 hr. Aula 2 hrs. Virtuales 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Dykinson (II.). (2021). <i>Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</i></a></li> <li>• <a href="#">Martínez, P. (2009). <i>Aplicaciones de la genética para la mejora de la acuicultura</i></a></li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b> <a href="#">Rúbrica de cuadro comparativo</a></p>
<p><b>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 23: Evaluación del tercer elemento.</b></p> <p>Resolver de manera individual en el aula, un examen de evaluación del tercer elemento de competencia, elaborado por el facilitador. Previamente y de forma independiente, estudiar apuntes de clase, recursos y material de estudio del tercer elemento.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p><b>Tipo de actividad:</b> Aula (X) Virtuales ( ) Laboratorio ( ) Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( ) Independientes ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evidencias y apuntes de clase como material de estudio previo</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>La evaluación se realizará con base en el número de aciertos obtenidos del total</p>
<p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajo escrito: bases moleculares de la mutación.</li> <li>2. Exposición oral: Inducción y detección de mutaciones.</li> <li>3. Mapa mental: Ploidía, concepto y clasificación de organismos acuáticos de interés biotecnológico.</li> <li>4. Reporte de campo: visita a centro de investigación.</li> <li>5. Cuadro comparativo: tipos de selección genética.</li> <li>6. Evaluación elemento de competencia</li> </ol>	
<p><b>Fuentes de información</b></p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dykinson (II.). (2020). <i>Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</i> (53): ( ed.). Dykinson. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/170408">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/170408</a></li> <li>2. Dykinson (II.). (2021). <i>Revista de derecho y genoma humano: genética, biotecnología y medicina avanzada</i> (54): ( ed.). Dykinson. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/178517">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/178517</a></li> <li>3. Jiménez, L. Felipe, Merchant, Horacio. Biología celular y molecular <a href="https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/biologia-celular-y-molecular.pdf">https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/biologia-celular-y-molecular.pdf</a></li> <li>4. Genética y genómica en acuicultura <a href="https://www.google.com.mx/books/edition/GENETICA_Y_GENOMICA_EN_ACUICULTURA_TOMO/B5SURKQfa3cC?hl=es&amp;gbpv1&amp;dqseleccion+genetica+en+acuicultura&amp;printse=frontcover">https://www.google.com.mx/books/edition/GENETICA_Y_GENOMICA_EN_ACUICULTURA_TOMO/B5SURKQfa3cC?hl=es&amp;gbpv1&amp;dqseleccion+genetica+en+acuicultura&amp;printse=frontcover</a></li> <li>5. Martínez, P. (2009). <i>Aplicaciones de la genética para la mejora de la acuicultura</i>: ( ed.). Instituto Español de Oceanografía. <a href="https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/3859">https://elibro.net/es/lc/ues/titulos/3859</a></li> <li>6. Martínez, D. V. S., &amp; Sandoval, D. J. J. (2022). Conceptos básicos de genética y herencia</li> </ol>	

mendeliana. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 9(17), 40-41. <https://recursos.db.uanl.mx/img/books/downloads/Conceptosbasicosdegenetica.pdf>

7. Manual de mejoramiento por mutaciones <https://www.fao.org/3/i9285es/I9285ES.pdf>

8. Mutaciones en las procariotas [https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/16mutacion.htm#\\_Toc62545584](https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/16mutacion.htm#_Toc62545584)

9. La mutación <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56185/11-La%20mutaci%C3%B3n.pdf>

10. Pineda Santis, H. R., Jaramillo Pino, J. E., Echeverri Echeverri, D. M., & Olivera Ángel, M. (2004). Triploidía en trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*): posibilidades en Colombia [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7302/1/Olivera\\_M\\_2004\\_Triploid%C3%A1Da\\_trucha\\_arcoiris%20%28Oncorhynchus%20mykiss%29\\_posibilidades\\_Colombia.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/7302/1/Olivera_M_2004_Triploid%C3%A1Da_trucha_arcoiris%20%28Oncorhynchus%20mykiss%29_posibilidades_Colombia.pdf)

11. Tipos de mutación <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/noticia/tipos-mutaciones>

<b>Políticas</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>
<p>Para el desarrollo óptimo del curso el alumno deberá cumplir con las siguientes políticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con la entrega de trabajos en cuanto a tiempo y forma.</li> <li>• En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente al trabajo.</li> <li>• Deberá asistir mínimo el 70% de las clases presenciales</li> <li>• Mostrar respeto a sus compañeros y facilitador, en clases presenciales y virtuales</li> <li>• Deberá ser puntual a sus clases presenciales, se tendrá una tolerancia de 5 minutos</li> </ul>	<p>El curso se desarrollará con la participación conjunta de facilitador y estudiantes.</p> <p>El curso está diseñado para que las clases presenciales sean completadas con trabajo en plataforma.</p> <p>A continuación, se describirán algunos aspectos metodológicos sobre la clase, que son necesarios para un adecuado desempeño de las actividades académicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al acceder a la plataforma educativa y realizar sus actividades, es importante verificar las fechas en que es liberada la actividad y la fecha y hora de cierre de la misma</li> <li>• Al realizar las actividades establecidas en la secuencia didáctica, se recomienda basarse en las rúbricas correspondientes</li> </ul>	<p><b>ARTÍCULO 27.</b> La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p><b>ARTÍCULO 28.</b> Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;</li> <li>2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y</li> <li>3. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas.</li> </ol> <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados</p>

al departamento de registro y control escolar.

**ARTÍCULO 29.** La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá:

1. Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas;
2. Asistir como mínimo al 70% de las sesiones de clase impartidas.

**ARTÍCULO 30.** Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

1. Competente sobresaliente;
2. Competente avanzado;
3. Competente intermedio;
4. Competente básico; y
5. No aprobado.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a la siguiente:

- Competente sobresaliente 10
- Competente avanzado 9
- Competente intermedio 8
- Competente básico 7
- No aprobado 6

**ARTÍCULO 31.** Para lograr la acreditación de las competencias comprendidas en las secuencias didácticas de las asignaturas del programa educativo, el alumno dispondrá de los siguientes medios:



1. La evaluación sumativa, mínimo 7, competente básico;
2. La demostración de competencias previamente adquiridas;
3. Por convalidación, revalidación o equivalencia.

**ARTÍCULO 32.** Los resultados de la evaluación sumativa serán dados a conocer a los alumnos, en un plazo no mayor de cinco días hábiles después de concluido el proceso.

**ARTÍCULO 33.** En caso de que el alumno considere que existe error u omisión en el registro de evaluación sumativa, podrá presentar solicitud por escrito ante el director de la unidad académica dentro de los cinco días hábiles siguientes contados a partir de la fecha de publicación de los resultados, quien en igual termino emitirá una respuesta.