

# Programa de Asignatura

## 1. Identificación Asignatura

<b>Nombre:</b>	Genética			<b>Código:</b>	CN1026
<b>Carrera:</b>	Agronomía e Ingeniería Forestal	<b>Unidad Académica:</b>	Ciencias Naturales y Tecnología		
<b>Ciclo Formativo:</b>		<b>Línea formativa:</b>			
<b>Semestre</b>	VI	<b>Tipo de actividad :</b>	Obligatoria		
<b>N° SCT:</b>	4	<b>Horas Cronológicas Semanales:</b>			
		<b>Presenciales:</b>	4,5	<b>Trabajo Autónomo:</b>	1
<b>Pre-requisitos</b>	Bioquímica				

## 2. Propósito formativo

Genética, asignatura dictada para las carreras de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Universidad de Aysén, tiene como objetivo principal introducir al estudiante los principios básicos de la Genética, las metodologías moleculares clásicas y de vanguardia y metodologías bioinformáticas. A su vez, capacitar al alumno para el trabajo autónomo y para la aplicación de estos conocimientos y herramientas en áreas relativas a la producción, biología evolutiva, biología de la conservación, entre otras. Además de promover en los estudiantes el pensamiento crítico y científico, a través de la aplicación de los principios genéticos y sus técnicas en la resolución de problemáticas actuales y locales.

Para ello el curso consta de un componente teórico y uno práctico. Debido a la emergencia sanitaria COVID-19, las clases teóricas serán online mediante la plataforma Meet y las actividades prácticas se realizarán de manera presencial en dependencias de la Universidad. La asistencia a las actividades prácticas no será de carácter obligatorio debido a la contingencia sanitaria. Sin embargo, los trabajos evaluados que se desprenden de las actividades prácticas si son obligatorios.

Todas las actividades del curso están diseñadas acorde a ejemplos, problemáticas y áreas de interés de las carreras en cuestión, considerando los contextos profesionales reales. Así también, en todas las actividades la participación proactiva y el trabajo en equipo por parte de los estudiantes serán fundamentales.

El propósito de los aprendizajes esperados es que los estudiantes sean capaces de enfrentar, analizar y resolver problemáticas reales, profesionales, y acordes a sus áreas específicas de interés utilizando los conocimientos y metodologías transversales a las áreas de bioquímica, genética, biología molecular y bioinformática vistos en este curso. Adicionalmente, se espera que los estudiantes conozcan e interioricen las vías y plataformas online que les permitirán buscar datos e información de estas áreas de manera autónoma. De esta forma se pretende contribuir en la formación integral de profesionales capaces de comprender los últimos hallazgos y aplicaciones, entendiendo que la genética es un área fundamental dentro de las ciencias naturales.

## 3. Contribución al perfil de egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en los Perfiles de Egreso de la carreras:

1. Demuestra una formación científica y tecnológica, y una formación relacionada con las dimensiones del medioambiente.
2. Evidencia una sólida formación ético profesional.
3. Promueve la producción sustentable y la recuperación y conservación de ecosistemas, en un marco ético y socialmente adaptable.
4. Demuestra compromiso con la realidad social, cultural y medioambiental de la región de Aysén.
5. Demuestra una permanente búsqueda de conocimiento actualizado en los ámbitos de este curso y su profesión.

#### 4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
<p>1. Las y los estudiantes comprenden las bases, conceptos y procesos fundamentales de la genética; argumentando sus ideas con bases científicas y conceptos específicos del área. Respetan la solemnidad de las clases y las ideas divergentes expuestas durante estas.</p>	<p>1.1. Hace correcto uso de los conceptos genéticos y afines aprendidos.            1.2. Demuestra capacidad de correlacionar contenidos para responder a interrogantes.            1.3. Evidencia comprensión de las bases teóricas de la genética y de los procesos asociados.            1.4. Utiliza conceptos de la genética, bioquímica, biología molecular, entre otras, de manera transversal y pertinente.            1.5. Es capaz de defender sus ideas validando científicamente sus argumentos</p>	<p>- Control Acumulativo 1: Trabajo autónomo: resolución de guía Unidad 1.            - Control Acumulativo 2: Trabajo autónomo Foro: PODCAST La Ciencia Pop            - Evaluación 2: Prueba escrita            -Intervenciones orales en clases</p>
<p>2. Analizan marcos teóricos relevantes en el área: aplicando conceptos relacionados con: material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros; reconociendo procesos y fenómenos genéticos en diferentes escalas espacio-temporales.</p>	<p>2.1. Demuestra capacidad de correlacionar los conocimientos adquiridos para identificar y comprender procesos y fenómenos naturales afines con la genética, en diferentes escalas espaciales y temporales.            2.2. Es capaz de expresar preguntas, ideas y argumentos propios de manera concisa y acertada, acerca de temáticas contingentes a la investigación genética y sus aplicaciones.</p>	<p>-Control acumulativo 3: Trabajo autónomo: resolución de guía Unidad 2.            - Evaluación 3: Prueba escrita            -Intervenciones orales en clases.</p>
<p>3. Distingue y explica las bases de las técnicas moleculares clásicas utilizadas en la investigación genética; relaciona diferentes unidades de investigación y áreas de aplicación.            Demuestra pensamiento crítico y científico, a través de evaluación de los principios genéticos y sus técnicas en la interpretación y defensa de un artículo científico.            Respeto y promueve la discusión de la temática a defender, tanto personal como de los y las compañeros/as.</p>	<p>3.1. Evidencia una comprensión medianamente acabada de un artículo científico escrito en inglés, del área de la genética.            3.2. Sin mayores dificultades, puede expresar lo entendido y explicar a sus compañeros y compañeras las teorías y metodologías aplicadas en el artículo científico.            3.3. Es capaz de distinguir dentro del artículo cada una de las fases del método científico. Además de reconocer e interpretar las herramientas y técnicas moleculares utilizadas en el artículo</p>	<p>-Control acumulativo 4: Control escrito en clases Unidad 3.            -Intervenciones orales en clases.            - Evaluación 4: Defensa de un artículo científico.</p>

<p>4. Relaciona los contenidos teóricos y los aplica en trabajos prácticos. Evidencia proactividad y trabajo autónomo en relación a: formulación de preguntas de investigación, búsqueda de conocimientos pertinentes al curso y la aplicación de técnicas y herramientas moleculares en áreas tales como, producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras. Demuestra respeto y seriedad durante las sesiones prácticas, tanto hacia el personal docente y compañeros/as, como también por los protocolos, equipos, reactivos y el ambiente natural.</p>	<p>4.1 Demuestra preocupación por la auto-superación en el trabajo práctico de manera proactiva, individual y en equipo. 4.2 Evidencia comprensión medianamente acabada de los procedimientos moleculares y equipos presentes en el Laboratorio de Ecología molecular y Biodiversidad 4.3 Evidencia habilidades de micropipeteo, cálculos y preparación de reactivos y es capaz de seguir y ejecutar los protocolos de técnicas moleculares básicas para analizar el ADN en muestras biológicas, tales como la extracción, purificación, amplificación (PCR) y cuantificación de ADN. 4.4 Evidencia comprensión básica del uso de softwares y archivos para investigaciones genéticas en el computador. 4.5 Es capaz de simular el uso de metodologías genéticas, moleculares y bioinformáticas, para la resolución de problemáticas profesionales pertinentes.</p>	<p>- Evaluación 5: Informes de practicas - Control acumulativo 5: Trabajo bioinformático</p>
--	---	--

## 5. Unidades de Aprendizaje

<p><b>UNIDAD 1: Información genética: bases, estructura, función y transmisión.</b></p> <p>1.1. <b>NATURALEZA DEL MATERIAL GENÉTICO:</b> Introducción, historia y conceptos generales de la genética. Estructura del genoma. Concepto y función de gen, alelos y cromosomas.</p> <p>1.2. <b>RUTA DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA:</b> Dogma central de la genética molecular. Conceptos básicos de la genética moderna. Organización de los genomas.</p> <p>1.3. <b>HERENCIA MENDELIANA Y VISION MODERNA:</b> Herencia Mendeliana. Extensiones de la herencia mendeliana.</p> <p>1.4. <b>TEORÍA CROMOSÓMICA DE LA HERENCIA:</b> Teoría Cromosómica de la herencia. Herencia ligada al sexo. Ligamiento y recombinación de genes. Mapeo Genético. Herencia extranuclear: ADN extranuclear, Plasmidial. Retroplasmidial, Mitocondrial, Cloroplastidial.</p> <p><b>UNIDAD 2: Origen de la variabilidad y parte de la evolución: Las mutaciones.</b></p> <p><b>2.1 ORIGEN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA.</b> Mutaciones génicas y cromosómicas. Mecanismos de variación en eucariontes, virus y bacterias. Marcadores genético.</p> <p><b>2.2 FUERZAS MICROEVOLUTIVAS:</b> Principios de la genética de poblaciones. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Métodos de estudio de las poblaciones. Genética cuantitativa. Ejercicios de aplicación.</p> <p><b>2.3 FUERZAS MACROEVOLUTIVAS:</b> Especiación y extinción. Teorías evolutivas. Reloj molecular. Ejercicios de aplicación en: Respuesta a la selección y heredabilidad.</p> <p><b>UNIDAD 3: Descubriendo la Biología molecular: Bases de la Ingeniería genética</b></p> <p><b>3.1. TECNICAS PARA EL ESTUDIO DEL MATERIAL GENÉTICO:</b> Marcadores moleculares. Extracción, Electroforesis, Clonación, Amplificación (PCR), Secuenciación y modificación de ácidos nucleicos. Tecnología del DNA recombinante</p>
--

**3.2. REGULACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENÉTICA Y CIENCIAS OMICAS:** Bases de Genómicas. Metagenómica y Barcoding. Transcriptómica y Expresión diferencial de genes. Genética del desarrollo. Epigenética  
**3.3. TECNICAS EN MEJORAMIENTO GENÉTICO Y OTRAS NOVEDADES:** CRISP y últimas técnicas en edición de genes. Comprensión y análisis de Artículo científico con metodología de vanguardia.

**UNIDAD 4: Actividades prácticas – Técnicas moleculares básicas -** Laboratorio de Ecología molecular y Biodiversidad (Dra. Delphine Vanhaecke)

**PRÁCTICO 1:** Reconocimiento del laboratorio de biología molecular y manejo de micropipeta

**PRACTICO 2:** Salida a Terreno – Expedición: “ADN Aysén”.

**PRÁCTICO 3:** Extracción de ADN genómico y medir su calidad y cantidad a través de espectrofotometría y gel electroforesis.

**PRACTICO 4:** Marcadores moleculares para detectar variabilidad genética e identificación genética de especies; reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y verificación de productos de PCR (gel electroforesis)

**PRÁCTICO 5:** Análisis bioinformático de secuencias de ADN mitocondrial y microsatélites – population genetics software.

## 5. Recursos de Aprendizaje

Recursos bibliográficos obligatorios:

- Libro principal: Griffiths, Anthony J. F., 2008, “Genética 9a. ed.”, Madrid : McGraw-Hill, ISBN 9788448160913.
- Artículos científicos: serán enviados a los/as estudiantes cuando sea correspondiente.
- Enlaces de internet:

-NCBI: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

-Understanding evolution: [https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0\\_0\\_0/evo\\_01\\_sp](https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp)

-Learn.genetics: <https://learn.genetics.utah.edu/content/basics/>

-DNA from beginning: <http://dnaftb.org/#classical>

Recursos bibliográficos complementarios y sugeridos:

- Griffiths et al. (2015). Introduction to genetic analysis 11th Edition.
- Nelson D. L. Cox M. M. Principios de Bioquímica. 6º Edición. Ediciones omega. Sambrook J.F. Russell D.W (Eds). Molecular Cloning: a Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2000.
- Gilbert. S. Developmental Biology. 6º Edition, Sinauer Associates, 2000.
- Hartl, D.L., and Jones, E.W. Genetics: Analysis of Genes and Genomes. 5th edition. Jones and Bartlett, 2000.
- Klug, W.S and Cumming, M.R. Genetics: A Molecular Perspective. Prentice- Hall, 2003.
- Lewin, B. Genes VII. Oxford University Press, 2000
- Peters, J.A (Ed.). Classic Papers in Genetics. Prentice-Hall, 1959.
- Russell, P.J. Genetics. 5th edition. Benjamin Cummings, 1998.

## 6. Comportamiento y ética académica:

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el *Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén*, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23º, 24º y 26º.

Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0).

## Planificación del curso

### 7. Responsables

<b>Académico (s) Responsable (s) y equipo docente</b>	Responsable: Camila Quercia Colaboradora: Delphine Vanhaecke		
<b>Contacto</b>	<a href="mailto:camilaquerciar@gmail.com">camilaquerciar@gmail.com</a>		
<b>Año</b>	2022	<b>Periodo Académico</b>	2º Semestre
<b>Horario clases</b>	Martes 08:30 - 10:00; 10:15 - 11:45 hrs Viernes 14:30 a 16:00 hrs.	<b>Horario de atención estudiantes</b>	A definir con los estudiantes.
<b>Sala / Campus</b>	<b>Online: meet, Plataforma U Aysén; Practicas en Campus Lillo</b>		

### 8. Metodología de Trabajo:

<b>La asignatura contiene:</b>			
Actividades de vinculación con el medio		Actividades relacionadas con proyectos de investigación	X
<b>UNIDAD 4: Actividades prácticas - Laboratorio de Ecología molecular y Biodiversidad Dra. Delphine V.</b>			
<p>Durante las actividades prácticas 1, 2, 3 y 4 las y los estudiantes tendrán la posibilidad de asistir presencialmente al Laboratorio de Ecología molecular y Biodiversidad, en donde podrán familiarizarse con las herramientas, instrumentos y equipos utilizados en la investigación genética. Así mismo podrán realizar personalmente algunos procedimientos de biología molecular relacionados con: extracción de ADN genómico, cuantificación de ADN a través de espectrofotometría, reacción en cadena de la polimerasa PCR, electroforesis de ácidos nucleicos, análisis e interpretación de resultados. Posteriormente se realizará la actividad práctica 5, en la cual los/las estudiantes participarán en una salida a terreno llamada expedición 'ADN Aysén'. Aquí aprenderán la toma de muestras de ADN (tejido de salmónidos) y ADN ambiental (filtrar agua), medidas para prevenir contaminación de muestras, almacenamiento de muestras, diseño de plan de muestreo, entre otros. El lugar propuesto para esto es Reserva Nacional Coyhaique.</p> <p>Lo anterior está sujeto al contexto actual pandemia COVID-19 y los permisos otorgados por las autoridades sanitarias.</p> <p>Estas actividades están relacionadas con los objetivos del <u>proyecto de investigación: FIC 2018: MOBI-Aysén: el laboratorio de genética para el monitoreo de biodiversidad; CODIGO BIP 40010346. Investigador responsable Dra. Delphine Vanhaecke.</u></p>			

### 9. Evaluaciones:

<p>a) <u>Evaluaciones y ponderaciones:</u>  Evaluación 1: Controles acumulativos (10%)  Evaluación 2: Prueba unidad 1 (20%)  Evaluación 3: Prueba unidad 2 (20%)  Evaluación 4: Defensa de artículo científico (25%)  Evaluación 5: Trabajos prácticos (25%)</p> <p>b) <u>Exámen:</u> Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, los estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 4,5. En el caso contrario, debe rendir examen cuyos contenidos son los revisados durante todo el semestre.</p> <p>c) <u>Ponderación y nota final de la asignatura</u>  - Nota presentación a examen: 70%  - <u>Nota de exámen: 30%</u></p> <p>d) <u>Requisitos para aprobación de la asignatura (calificaciones y asistencia):</u>  - La nota mínima exigida para aprobar la asignatura es 4,0.  - La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es del 85%, quedan excluidas las insistencias que cuenten con previa autorización del Académico responsable, mediante correo electrónico.</p>
---

e) Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación:

“Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.

En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.

Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).”

## 10. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

Todas las clases teóricas serán realizadas de manera on-line. Las actividades prácticas se realizarán de forma presencial durante las semanas destinadas para ello según calendario académico. Si bien las actividades no son obligatorias, si lo son los controles y evaluaciones. En caso de ausentarse a clases durante estas evaluaciones se procederá según reglamento académico.

Todas las sesiones comenzarán puntualmente. Se permitirán ingresos a la clase posterior a la hora de inicio, siempre y cuando no sea una acción repetida por el/la estudiante/ta.

Entregar cualquiera de los seminarios o trabajos solicitados posterior al plazo pactado y sin debida justificación, implica una disminución en la calificación.

## 11. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1: 23 agosto	Las y los estudiantes comprenden las bases, conceptos y procesos fundamentales de la genética; argumentando sus ideas con bases científicas y conceptos específicos del área. Respetan la solemnidad de las clases y las ideas divergentes expuestas durante estas.	<b>UNIDAD 1:</b> Información genética: bases, estructura, función y transmisión. Introducción al curso, Evaluación diagnóstica. <b>1.1.</b> Naturaleza del material Genético.	1) Griffiths, Anthony J. F., 2008, “Genética 9a. ed.”, Madrid : McGraw-Hill, ISBN 9788448160913. 2) <a href="http://dnaftb.org/#classical">http://dnaftb.org/#classical</a> . 3) <a href="https://es.khanacademy.org/science/biology">https://es.khanacademy.org/science/biology</a> . 4) Artículos científicos otorgados por el docente en Ucampus, más otros buscados por los/as estudiantes. 5) Podcast La Ciencia Pop	1) Estudio de apuntes y trabajo en clases. Lectura de artículos a elección y designados. 2) Desarrollo de Guía Unidad 1. 3) Comprensión, análisis crítico e integración de lo expuesto en el Podcast La ciencia Pop S03E04 con los contenidos del curso. Exposición de las bases conceptos y procesos en Foro de U Campus.
Semana 1: 26 agosto		<b>1.2.</b> Ruta de la información genética.		
Semana 2: 30 agosto		1.2. Organización de los Genomas		

Semana 2: 02 septiembre		1.3. Herencia mendeliana y visión moderna. - Guía para Control Acumulativo 1.		
Semana 3: 06 septiembre		1.3. Herencia mendeliana y visión moderna. Extensiones de la Herencia Mendeliana. - Explicación del Control acumulativo 2: Discusión en la plataforma FORO. 1.4. Teoría cromosómica de la herencia.		
Semana 3: 9 sept		*Entrega Guía Control Acumulativo 1. 1.4. Teoría cromosómica de la herencia. Ligamiento y Recombinación		
Semana 4: Semana del 12 de sept. Dra. Delphine Vanhaecke	Relaciona los contenidos teóricos y los aplica en trabajos prácticos. Evidencia proactividad y trabajo autónomo en relación a: formulación de preguntas de investigación, búsqueda de conocimientos pertinentes al curso y la aplicación de técnicas y herramientas moleculares en áreas tales como, producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras	<b>PRACTICA 1: RECONOCIMIENTO DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR y manejo de la micropipeta</b>  1. Protocolos de seguridad en el laboratorio y organización 2. Medidas para prevenir contaminación 3. Instrumentos básicos y esenciales 4. Cálculos y preparación de reactivos, manejo de micropipeta		Guía de práctico.
Semana 5: 27 septiembre	Analizan marcos teóricos relevantes en el área, aplicando conceptos relacionados con: material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros; reconociendo procesos y fenómenos genéticos en diferentes escalas espacio-temporales.	<b>UNIDAD 2:</b> 2.1. Origen de la variabilidad genética. REPASO UNIDAD 1	1) <a href="https://es.khanacademy.org/science/biology">https://es.khanacademy.org/science/biology</a> . 2) <a href="https://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc431/quantgen/ggen1.htm">https://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc431/quantgen/ggen1.htm</a> . 3) <a href="http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/gencuan/01carcuanti.htm">http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/gencuan/01carcuanti.htm</a> 4) <a href="https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp">https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp</a> . 5) Gallardo, M.H. 2017. Evolución. El Curso de la Vida. Primera Edición Electrónica.	Estudio de apuntes y trabajo en clases. Comprensión de ejemplos y ejercicios de la unidad. Comprensión de los conceptos y mecanismos detallados en "temario de la unidad 2". Resolución de guías.
Semana 5: 30 de septiembre		<b>Evaluación escrita UNIDAD 1.</b>		

Semana 6: 04 octubre		* Fin plazo discusión Foro Control Acumulativo 2. 2.1. Origen de la variabilidad genética.	<a href="http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf">http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf</a> 6) Futuyma D. Evolution, 3th edition. Sinaures Associates. 2005.	
Semana 6: 07 octubre		2.2. Fuerzas Microevolutivas. - Guía para Control Acumulativo 3.		
Semana 7: Semana del 10 de octubre. TERRENO Dra. Delphine Vanhaecke	Relaciona los contenidos teóricos y los aplica en trabajos prácticos. Evidencia proactividad y trabajo autónomo en relación a: formulación de preguntas de investigación, búsqueda de conocimientos pertinentes al curso y la aplicación de técnicas y herramientas moleculares en áreas tales como, producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras	<b>PRACTICA 2:</b> Salida a Terreno – Expedición: “ADN Aysén”. Diseño de plan de muestreo Toma de muestras de tejido de salmónidos Toma de muestras de ADN ambiental en la laguna. Almacenamiento y manejo de muestras		Trabajo en terreno
Semana 8: 18 de octubre	Analizan marcos teóricos relevantes en el área, aplicando conceptos relacionados con: material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros; reconociendo procesos y fenómenos genéticos en diferentes escalas espacio-temporales.	2.2. Fuerzas Microevolutivas. 2.3. Fuerzas Macroevolutivas	1) <a href="https://es.khanacademy.org/science/biology">https://es.khanacademy.org/science/biology</a> . 2) <a href="https://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc431/quantgen/qgen1.htm">https://www.ndsu.edu/pubweb/~mcclean/plsc431/quantgen/qgen1.htm</a> . 3) <a href="http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/gencuan/01carcuanti.htm">http://uvigen.fcien.edu.uy/utem/gencuan/01carcuanti.htm</a> 4) <a href="https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp">https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp</a> . 5) Gallardo, M.H. 2017. Evolución. El Curso de la Vida. Primera Edición Electrónica. <a href="http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf">http://sitiosciencias.uach.cl/EvolucionElCursodelaVida2017.pdf</a> . 6) Futuyma D. Evolution, 3th edition. Sinaures Associates. 2005.	Estudio de apuntes y trabajo en clases. Comprensión de ejemplos y ejercicios de la unidad. Comprensión de los conceptos y mecanismos detallados en "temario de la unidad 2". Resolución de guías.
Semana 8: 21 de octubre		2.3. Fuerzas Macroevolutivas		
Semana 9: Semana del 25 de octubre Dra. Delphine Vanhaecke	Relaciona los contenidos teóricos y los aplica en trabajos prácticos. Evidencia proactividad y trabajo autónomo en relación a: formulación de preguntas de investigación, búsqueda de conocimientos pertinentes al curso y la aplicación de técnicas y herramientas moleculares en áreas tales como, producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras	<b>PRACTICO 3:</b> Extracción de ADN genómico y cuantificación de ADN a través de espectrofotometría y electroforesis		Informe de trabajo práctico.

Semana 10: 01 nov		* Último plazo entrega Guía Control Acumulativo3. REPASO UNIDAD 2 <b>UNIDAD 3:</b> Descubriendo la biología molecular: Bases de la Ingeniería Genética. 3.1. Técnicas Para el estudio del Material Genético.		
Semana 10: 04 nov	Distingue y explica las bases de las técnicas moleculares clásicas utilizadas en la investigación genética; relaciona diferentes unidades de investigación y áreas de aplicación. Demuestra pensamiento crítico y científico, a través de evaluación de los principios genéticos y sus técnicas en la interpretación y defensa de un artículo científico. Respeta y promueve la discusión de la temática a defender, tanto personal como de los y las compañeros/as.	<b>EVALUACIÓN UNIDAD 2</b>		
Semana 11: 08 nov		3.1. Técnicas para el estudio del Material Genético. 3.2. Regulación de la información genética y ciencias Omicas.	1)Nelson D. L. Cox M. M. Principios de Bioquímica. 6ª Edición. Ediciones omega. Sambrook J.F. Russell D.W (Eds). Molecular Cloning: a Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2000. 2) <a href="https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gen-expression-and-regulation#biotechnology">https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gen-expression-and-regulation#biotechnology</a> . 3)Artículo científico designado para Seminario 3.	Estudio de apuntes y trabajo en clases.  Recopilación de información y lectura acaba de una temática a elección, para luego ser presentada y defendida de forma oral (Seminario 3). Basado en artículo científico designado.
Semana 11: 11 de noviembre		3.2. Regulación de la información genética y ciencias Omicas.		
Semana 12: 15 de noviembre		Control Acumulativo 4 Unidad 3 (escrito en clases). 3.3. Técnicas en mejoramiento genético y otras novedades.		
Semana 12: 18 de noviembre		<b>REPASO UNIDAD 3 SEMINARIO</b>		
Semana 13: Semana del 21 de nov. Dra. Delphine Vanhaecke	Relaciona los contenidos teóricos y los aplica en trabajos prácticos. Evidencia proactividad y trabajo autónomo en relación a: formulación de preguntas de investigación, búsqueda de conocimientos pertinentes al curso y la aplicación de técnicas y herramientas moleculares en áreas tales como, producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras	<b>PRÁCTICO 4:</b> Marcadores moleculares para detectar variabilidad genética e identificación genética de especies; reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y verificación de productos de PCR (gel electroforesis)		
Semana 14: Semana del 28 de nov. Dra. Delphine Vanhaecke		<b>PRÁCTICO 5:</b> Análisis bioinformático de secuencias de ADN mitocondrial y microsatélites – population genetics software.		Entrega resultado análisis Bioinformático.
Semana 15: 06 diciembre (09 diciembre FERIADO U Aysén)	Distingue y explica las bases de las técnicas moleculares clásicas utilizadas en la investigación genética; relaciona diferentes	TRABAJO SEMINARIO Presentación de Introducción y Materiales y Métodos con puntaje extra para la presentación final.	1)Nelson D. L. Cox M. M. Principios de Bioquímica. 6ª Edición. Ediciones omega. Sambrook J.F. Russell D.W (Eds). Molecular Cloning: a Laboratory	Estudio de apuntes y trabajo en clases.  Recopilación de información y

	<p>unidades de investigación y áreas de aplicación. Demuestra pensamiento crítico y científico, a través de evaluación de los principios genéticos y sus técnicas en la interpretación y defensa de un artículo científico. Respeta y promueve la discusión de la temática a defender, tanto personal como de los y las compañeros/as.</p>		<p>Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2000.                  2) <a href="https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation#biotechnology">https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation#biotechnology</a>.                  3) Artículo científico designado para Seminario 3.</p>	<p>lectura acaba de una temática a elección, para luego ser presentada y defendida de forma oral (Seminario 3). Basado en artículo científico designado.</p>
Semana 16: 13 de diciembre		<b>Presentación de seminarios por invitados científicos expertos.</b>		
Semana 16: 16 de diciembre Mg. Camila Quercia y Dra. Delphine Vanhaecke		<b>Evaluación 3: Defensa de artículo científico</b>		
Semana 17: 20 de diciembre. Mg. Camila Quercia y Dra. Delphine Vanhaecke		<b>Evaluación 3: Defensa de artículo científico</b>	Clases y guías de trabajo autónomo: Unidad 1, 2 y 3.	
Semana 17: 23 de diciembre		<b>Último día de clases, conclusiones finales de la asignatura.</b>		
Semana 18: 26 de dic. Periodo exámenes		<b>EXAMEN</b>		

Para las actividades presenciales se indica que:

1. La profesora a cargo de la actividad estará presente durante su realización.
2. Para cumplir sus propósitos didácticos, la actividad requiere el uso de recursos de aprendizaje específicos, con los cuales el estudiante no cuenta y que están disponibles en la Universidad: equipamientos para realizar análisis moleculares como la extracción, amplificación de ADN, su visualización para la cuantificación.
3. Los objetivos de la actividad contemplan desarrollar en forma aplicada una habilidad específica que tendrá mejores resultados en el contexto de materiales específicos como el termomezclador, termociclador, microcentrífuga, micropipetas, kits de extracción y purificación de ADN, bandeja y fuente de poder para electroforesis, espectrofotómetro.
4. La implementación de la actividad programada requiere la supervisión directa o una rápida retroalimentación por parte del profesor con respecto al trabajo de sus estudiantes.

