

Programa de Asignatura

1. Identificación Asignatura

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

2. Propósito formativo

La asignatura de genética, 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, todas las clases serán online, igualmente las actividades prácticas. 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 y herramienta 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 ambas carreras:

Ingeniería forestal

1. Demuestra formación científica y tecnológica relacionada con las dimensiones y complejidades del medioambiente y de los ecosistemas forestales
2. Demuestra una permanente búsqueda de conocimiento actualizado en los ámbitos de su profesión.

Agronomía

1. Promueve la producción sustentable y la recuperación y conservación de ecosistemas, en un marco ético y socialmente adaptable
2. Demuestra una permanente búsqueda de conocimiento actualizado en los ámbitos de su profesión.

| |
|---|
| <p>Transvesales</p> <p>3. Demuestra compromiso con la realidad social, cultural y medioambiental de la región de Aysén.</p> <p>4. Demuestra una sólida formación ético-profesional, orientada a reconocer y resguardar los asuntos de interés público cuyo enfoque sea la contribución y transformación de los territorios, tanto de la región y del país</p> <p>5.</p> |
|---|

4. Resultados de aprendizaje específicos

| Resultado de Aprendizaje Específico | Criterios de evaluación | Evidencia |
|---|--|--|
| 1. Describe las bases, conceptos y procesos fundamentales de la genética | <p>1.1. Hace correcto uso de los conceptos genéticos y afines aprendidos.</p> <p>1.2. Demuestra capacidad de correlacionar contenidos para responder a interrogantes.</p> <p>1.3. Evidencia comprensión de las bases teóricas de la genética y de los procesos asociados.</p> <p>1.4. Utiliza conceptos de la genética, bioquímica, biología molecular, entre otras, de manera transversal y pertinente.</p> | <p>-Pruebas de entrada</p> <p>-Seminarios 1, 2 y 3</p> <p>-Intervenciones orales en clases y foros</p> |
| 2. Demuestra entendimiento de la importancia global y transversal de los conocimientos adquiridos, mediante la relación y aplicación de conceptos y contenidos tales como, material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros | <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.</p> <p>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>-Pruebas de entrada</p> <p>-Intervenciones orales en clases y foros</p> |
| 3. Reconoce las bases de las técnicas moleculares clásicas utilizadas en la investigación genética, conoce diferentes unidades de investigación y áreas de aplicación. | <p>3.1. Evidencia una comprensión medianamente acabada de un artículo científico escrito en inglés, del área de la genética.</p> <p>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.</p> | <p>-Seminario 3</p> |

| | | |
|--|---|------------------|
| | 3.3. Es capaz de distinguir dentro del artículo cada una de las fases del método científico | |
| 4. 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. | 4.1. Demuestra preocupación por la autosuperación en el trabajo práctico de manera proactiva, individual y en equipo. 4.2. Evidencia comprensión básica del uso de softwares y archivos para investigaciones genéticas en el computador. 4.3. Es capaz de simular el uso de metodologías genéticas, moleculares y bioinformáticas, para la resolución de problemáticas profesionales pertinentes. | Trabajo práctico |

5. Unidades de Aprendizaje

| |
|--|
| <p>UNIDAD 1: Información genética: bases, estructura, función y transmisión.</p> <p>1.1. Introducción, historia y conceptos generales de la genética. Estructura del genoma. Concepto y función de gen, alelos y cromosomas.</p> <p>1.2. Herencia mendeliana y visión moderna. Ruta de la información genética. Dogma central de la genética molecular. Conceptos básicos de la genética moderna.</p> <p>1.3. Ligamiento y recombinación de genes. Asociación independiente de genes. Ligamiento y crossingover. Efecto de ligamiento entre genes. Mapeo genético. Herencia extranuclear. ADN extranuclear. Plasmidial. Retroplasmidial. Mitocondrial. Cloroplastidial.</p> <p>1.4. Seminario 1: Ensayo escrito.</p> <p>UNIDAD 2: Origen de la variabilidad y parte de la evolución: las mutaciones.</p> <p>2.1. Origen de la variabilidad genética. Mutaciones.</p> <p>2.2. Mutaciones cromosómicas. Mecanismos de variación en eucariontes, virus y bacterias.</p> <p>2.3. Sistemática y evolución. Teorías evolutivas. Reloj molecular.</p> <p>2.4. Seminario 2: Trabajo didáctico.</p> <p>UNIDAD 3: Descubriendo la biología molecular: bases de la ingeniería genética</p> <p>3.1. Tecnología del DNA recombinante. Plásmidos, vectores, enzimas, marcadores moleculares, PCR.</p> <p>3.2. Marcadores moleculares. Genotecas. Bases de Genómicas.</p> <p>3.3. Bases Genómicas. Genética del desarrollo.</p> <p>UNIDAD 4: Genética de poblaciones y evolución</p> <p>4.1. Principios de la genética de poblaciones. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Métodos de estudio de las poblaciones.</p> <p>4.2. Fuerzas microevolutivas y macroevolutivas.</p> <p>4.3. Especiación y extinción.</p> <p>4.4. Seminario 3: Defensa oral de artículo científico.</p> <p>UNIDAD 5: Prácticas de investigación</p> <p>5.1. PRÁCTICO 1: Bioinformática - Análisis de secuencias nucleotídicas – Filogenias.</p> <p>5.2. PRÁCTICO 2: Bioinformática - Análisis de secuencias nucleotídicas – Genética de poblaciones.</p> <p>5.3. PRÁCTICO 3: Trabajo en Terreno – Expedición: “ADN Aysén”.</p> <p>5.4. PRÁCTICO 4: Trabajo en laboratorio – Laboratorio de Ecología molecular y Biodiversidad Dra. Delphine V.</p> |
|--|

6. Recursos de Aprendizaje

Recursos bibliográficos obligatorios:

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

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

-Understanding evolution: 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.

7. 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

8. Responsables

| | | | |
|---|--|--|------------------------------------|
| Académico (s) Responsable (s) y equipo docente | Responsable: Camila Quercia Colaboradora: Delphine Vanhaecke | | |
| Contacto | camilaquerciar@gmail.com | | |
| Año | 2020 | Periodo Académico | 2º Semestre |
| Horario clases | Lunes: 16:15 a 17:45 hrs 18:00 a 19:30 hrs Jueves: 12:00 a 13:30 hrs | Horario de atención estudiantes | A definir con las/los estudiantes. |
| Sala / Campus | Online: meet, google Drive-classroom, Plataforma UAysén, Zoom | | |

9. Metodología de Trabajo:

| | | | |
|---|--|---|---|
| La asignatura contiene: | | | |
| Actividades de vinculación con el medio | | Actividades relacionadas con proyectos de investigación | X |

UNIDAD 5: Prácticas de investigación. PRACTICO 3 y 4: Durante la actividad calendarizada como práctico 3, los/las estudiantes participarán en una salida a terreno llamada 'ADN Aysén'. Aquí aprenderán la toma de muestras de ADN (tejido de salmónes) y ADN ambiental (filtración de agua), medidas para prevenir la contaminación de muestras, almacenamiento de muestras, diseño de plan de muestreo, entre otros. Los lugares propuestos para esto son Puerto Chacabuco o Reserva Nacional Coyhaique. Posteriormente se realizará la actividad práctica 4, la cual consta de una jornada introductoria al procesamiento de las muestras genéticas adquiridas en el práctico 3. Esto se llevará a cabo en el laboratorio de Ecología Molecular y Biodiversidad de la UAysén. Ambas actividades serán de carácter obligatorio e implicarán una puntuación para la evaluación 5 (trabajos prácticos). Lo anterior está sujeto al contexto pandemia COVID-19 y los permisos otorgados por las autoridades de la Universidad.

Estas actividades están relacionadas con los objetivos del proyecto de investigación: FIC 2018: MOBI-Aysén: El laboratorio de genética para el monitoreo de biodiversidad; CODIGO BIP 40010346. Investigadora responsable Dra. Delphine Vanhaecke.

10. Evaluaciones:

a) Evaluaciones y ponderaciones:

Evaluación 1: Pruebas de entrada acumulativas, participación en clases (20%)

Evaluación 2: Seminario 1, ensayo escrito (20%)

Evaluación 3: Seminario 2, trabajo didáctico (20%)

Evaluación 4: Seminario 3, defensa de artículo científico (25%)

Evaluación 5: Trabajos prácticos (15%)

b) Exámen: 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.

c) Ponderación y nota final de la asignatura

- Nota presentación a examen: 70%

- Nota de examen: 30%

d) Requisitos para aprobación de la asignatura (calificaciones y asistencia):

- 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.

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).”

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

-Todas las clases teóricas y prácticas serán realizadas de manera on-line. Sin embargo, eventualmente podríamos desarrollar alguna actividad práctica en terreno o laboratorio, considerando el avance de la pandemia y las recomendaciones de las autoridades sanitarias.

-Durante las sesiones on-line. Las clases comenzarán puntualmente y la sesión se encontrará abierta con 10 minutos de anticipación. 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, implica una disminución en la calificación.
 -Todas las actividades del curso son obligatorias por lo tanto llevan asistencia. Eventualmente podrían quedar excluidas de obligatoriedad las actividades presenciales Práctico 3 y 4, las cuales están sujetas a las condiciones de la pandemia COVID-19 y las resoluciones de las autoridades.
 -La académica Dra. Delphine Vanhaecke colaborará en algunas de las actividades de este curso.

12. 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 |
|----------------------|---|---|---|--|
| 1 (05-09 octubre) | Comprensión de las bases, conceptos y procesos fundamentales de la genética. | UNIDAD 1 1.1. Introducción, historia y conceptos generales de la genética, estructura del genoma. Concepto y función de gen y alelos. | Griffiths, Anthony J. F., 2008, "Genética 9a. ed." , Madrid : McGraw-Hill, ISBN 9788448160913 https://learn.genetics.uta.h.edu/content/basics/ | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |
| 2 (12-16 octubre) | | 1.2. Herencia mendeliana y visión moderna. Ruta de la información genética. Dogma central de la genética molecular. Conceptos básicos de la genética moderna. | http://dnaftb.org/#classic Documental: Cosmos, mundos posibles: Vavilov: https://www.documaniatv.com/ciencia-y-tecnologia/cosmos-mundos-posibles-4-vavilov-video_af68a9231.html | Estudio de apuntes y trabajo en clases. Desarrollo de guía práctica. Ver el documental. |
| 3 (19- 23 octubre) | | 1.3. Ligamiento y recombinación de genes. Asociación independiente de genes. Ligamiento y crossingover. Efecto de ligamiento entre genes. Mapeo genéticos. Herencia extranuclear. ADN extranuclear. Plasmidial. Retroplasmidial. Mitocondrial. cloroplastidial. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases. Lectura de artículos a elección y designados. |
| 4 (26- 30 octubre) | | 1.4. SEMINARIO 1: Ensayo escrito. | Artículos científicos otorgados por el docente en Ucampus, más otros buscados por los/as estudiantes. | Lectura de artículos a elección y designados. Escritura de ensayo explicando la teoría, sus sustentos y contradicciones. |
| 5 (02- 06 noviembre) | Demuestra entendimiento de la importancia global y transversal de los conocimientos | UNIDAD 2: 2.1. Origen de la variabilidad genética. Mutaciones. | Nelson D. L. Cox M. M. Principios de Bioquímica. 6° Edición. Ediciones omega. | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| 6 (09- 13 noviemb e) | adquiridos, mediante la relación y aplicación de conceptos y contenidos tales como, material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros. Es capaz de observar e identificar procesos y fenómenos genéticos en diferentes escalas espacio-temporales. | 2.2. Mutaciones cromosómicas. Mecanismos de variación en virus y bacterias. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases. Desarrollo de guía práctica. |
| 7 (16- 20 noviemb e) | | 2.3.Sistemática y evolución. Teorías evolutivas. Reloj molecular. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |
| 8 (23- 27 noviemb e) | | 2.4. SEMINARIO 2: Trabajo didáctico | | Artículos científicos otorgados por el docente en Ucampus, más otros buscados por los/as estudiantes. |
| 9 (30 noviemb e – 4 diciemb e) | Reconoce las bases de las técnicas moleculares clásicas utilizadas en la investigación genética, conoce diferentes unidades de investigación y áreas de aplicación. | UNIDAD 3 3.1. Tecnología del DNA recombinante. Plasmidos, vectores, enzimas. Marcadores moleculares.PCR | Sambrook J.F. Russell D.W (Eds). Molecular Cloning: a Laboratory Manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2000. | Estudio de apuntes y trabajo en clases. Resolución de guía. |
| 10 (8 – 11 diciemb e) | | 3.2. Marcadores moleculares. Genotecas. Bases de Genómicas. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |
| 11 (14 – 18 diciemb e) | | 3.3.Bases de Genómicas. Genética del desarrollo. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |
| 12 (4- 8 enero) | Demuestra entendimiento de la importancia global y transversal de los conocimientos adquiridos, mediante la relación y aplicación de conceptos y contenidos tales como, material genético y su diversidad, los procesos de herencia, especiación y selección artificial, entre otros. Es capaz de observar e identificar procesos y fenómenos genéticos en | UNIDAD 4 4.1. Principios de la genética de poblaciones. Equilibrio de Hardy-Weinberg. Métodos de estudio de las poblaciones. | Futuyma D. Evolution, 3th edition. Sinaures Associates. 2005 https://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_01_sp | Estudio de apuntes y trabajo en clases. |
| 13 (11 – 15 enero) | | 4.2. Fuerza microevolutivas y macroevolutivas. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases |
| 14 (18- 22 enero) | | 4.3. Especiación y extinción. | | Estudio de apuntes y trabajo en clases |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|--|--|
| | diferentes escalas espacio-temporales. | | | |
| 15(25 - 29 enero) | Demuestra pensamiento crítico y científico, a través de, la aplicación de los principios genéticos y sus técnicas en la interpretación de un artículo científico. | 4.4. SEMINARIO 3: Seminario Oral con contenido a elección, como requisito el artículo debe responder a una pregunta atinente a las problemáticas y los desafíos actuales de los sectores agropecuarios y forestales de Aysén y en cuyos métodos se apliquen técnicas de la biología molecular con bases genéticas. | Artículos científicos otorgados por el docente en Ucampus, más otros buscados por los/as estudiantes. | Recopilación de información y lectura acaba de una temática a elección, para luego ser presentada y defendida de forma oral. |
| 10 y 11 (8- 18 diciembre) | Evidencia trabajo autónomo y aplicación de los conocimientos y herramientas moleculares vistas en esta asignatura en áreas relativas a la producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras. | UNIDAD 5 PRÁCTICO 1: Bioinformática- Análisis de secuencias nucleotídicas- Filogenias (1,5 hrs a la semana). Usar bases de datos públicos con secuencias de ADN (GenBank y BOLD) y software (en línea) para los análisis de las secuencias de ADN y construir e interpretar un árbol filogenético que muestra las relaciones evolutivas entre especies Ejemplo: árbol filogenético de las especies de <i>Nothofagus</i> con base en secuencias de ADN nuclear de la región ITS (Premoli et al., 2012) | Software para análisis de datos genéticos. Manuales de softwares. Artículos científicos de interés, facilitados por el docente. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ Premoli A. C., Acosta M. C., Mathiasen P., Donoso. C. Z. 2012. Variación genética en <i>Nothofagus</i> (Subgénero <i>Nothofagus</i>). <i>Bosque</i> (Valdivia), 33(2) 11-125. | Manejo de plataformas genéticas en la web. Repaso de clases prácticas. |
| 12, 13 y 14 (4-22 enero) | Evidencia trabajo autónomo y aplicación de los conocimientos y herramientas moleculares vistas en esta asignatura en áreas relativas a la producción, biología evolutiva o biología de la conservación, entre otras. | UNIDAD 5 PRÁCTICO 2: Bioinformática - Análisis de secuencias nucleotídicas - Genética de poblaciones (1,5 hrs cada semana): Usar software en línea para los análisis bioinformáticos de microsatélites (frecuencias de alelos) de poblaciones del pez nativo <i>Aplocheilichthys zebra</i> . | Software para análisis de datos genéticos. Manuales de softwares. Artículos científicos de interés, facilitados por el docente. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/ | Manejo de plataformas genéticas en la web. Repaso de clases prácticas. |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| | | <p>calcular e interpretar su variabilidad genética, distancia genética entre diferentes poblaciones, tamaño efectivo de una población, detectar cuello de botella, barreras geográficas para flujo de genes, entre otros</p> <p>Aplicación de los principios de genética de poblaciones para el manejo y tomar medidas de protección de poblaciones en peligro</p> | | |
| Enero u otra fecha a definir con los estudiantes de acuerdo a la situación sanitaria (COVID-19). | Comprensión más acabada de los procedimientos adecuados para la toma y conservación de muestras genéticas en terreno. | <p>UNIDAD 5: PRÁCTICO 3: Trabajo en terreno – Expedición “ ADN Aysén”.</p> <p>Toma de muestras genéticas de tejido de salmones y del ambiente a través de la filtración de agua. Medidas para prevenir contaminación de muestras, almacenamiento de muestras, diseño de plan de muestreo.</p> | FIC 2018: MOBI-Aysén: el laboratorio de genética para el monitoreo de biodiversidad; CODIGO BIP 40010346. | Observación y proactividad. |
| Enero u otra fecha a definir con los estudiantes de acuerdo a la situación sanitaria (COVID-19). | Comprensión más acaba de las formas de trabajo y procedimientos realizados en un laboratorio de genética molecular. | <p>UNIDAD 5: PRÁCTICO 4: Trabajo en laboratorio - Visita al Laboratorio de Genética de la Dra. Delphine V. Extracción y amplificación de ADN (PCR) con marcadores moleculares para la identificación de especies, visualización de ADN amplificada (espectrofotómetro y gel electroforesis) y secuenciación (DNA barcoding). Observación de instrumentos máquinas, procesos y protocolos.</p> | FIC 2018: MOBI-Aysén: el laboratorio de genética para el monitoreo de biodiversidad; CODIGO BIP 40010346. | Observación y proactividad. |
| 18 enero 2020 | Demuestra entendimiento de los conceptos y procesos bases de la genética. Evidencia de manera | <p>PRUEBA RECUPERATIVA: Prueba escrita</p> | Todas las fuentes mencionadas en este programa | Repaso, estudio y aprendizaje de los contenidos vistos a lo largo de todo el curso. |

| | | | | |
|---------------|---|----------------------------------|--|---|
| | global y transversal de los conocimientos adquiridos, mediante la relación y aplicación de los conceptos y contenidos vistos en este curso. | | | |
| 25 enero 2020 | Demuestra entendimiento de los conceptos y procesos básicos de la genética. Evidencia de manera global y transversal de los conocimientos adquiridos, mediante la relación y aplicación de los conceptos y contenidos vistos en este curso. | EXÁMEN: Prueba escrita | Todas las fuentes mencionadas en este programa | Repaso, estudio y aprendizaje de los contenidos vistos a lo largo de todo el curso. |