

## Programa de curso – Pedagogía en Educación Media en Biología y Química

<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> Genética y Evolución Biológica	
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> Genetics and Biological Evolution	
<b>3. Unidad Académica</b> Facultad de Ciencias - Universidad de Chile.	
<b>4. Horas de trabajo presencial y no presencial</b>	Presencial: 7,5 h / No presencial: 5 h
<b>5. Tipo de créditos</b>	Sistema de Créditos Transferibles
<b>5. Número de créditos SCT - Chile</b>	7 SCT
<p><b>6. Propósito general del curso</b></p> <p>La Genética y la Evolución tienen una posición central entre las ciencias biológicas, estudiando el origen de la variabilidad genética, origen de la diversidad biológica y los factores que afectan esta diversidad en el tiempo. El papel unificador de la Genética proviene de los diversos niveles en los que operan los fenómenos que van desde las moléculas en las células, pasando por los distintos estados del desarrollo, hasta las poblaciones de organismos, siendo la Evolución el área que explica el origen y diversificación de la vida en el planeta. En esta área se enlazan disciplinas como la química biológica, aspectos de biología celular, estadística, entre otros. Para entender y apreciar el papel de la herencia en los organismos vivos, el estudiante debe familiarizarse con ciertos hechos fundamentales y principios básicos de la Genética y de la Evolución. Debe entrar en conocimiento no solamente de los modelos clásicos sino también de los nuevos avances en lo que respecta a las bases moleculares de la herencia y la teoría que explica la diversificación de la vida en la tierra.</p> <p>En este curso se potenciará en los estudiantes habilidades relacionadas con el análisis crítico de teoría basadas en evidencias empíricas y experimentación que permita obtener información replicable que contribuyan a la resolución de una problemática.</p>	
<p><b>7. Competencias a las que contribuye el curso</b> (Numeración basada en las Competencias declaradas para la carrera)</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> <li>• Capacidad autocrítica.</li> </ul> <p><b>Competencias Específicas</b> <i>Dimensión Académica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los elementos estructurantes de la genética y evolución.</li> <li>• Aplica los modelos teóricos fundamentales de la genética y evolución para interpretar fenómenos naturales.</li> </ul>	

- Desarrolla habilidades y utiliza metodologías adecuadas para desarrollar el pensamiento científico.
- Analiza situaciones y problemáticas (de la disciplina y/o interdisciplinarias) desde distintos enfoques.
- Demuestra actitudes investigativas en las ciencias naturales.
- Desarrolla modelos que representan situaciones reales para explicar conceptos y procedimientos propios de la genética y evolución.
- Busca, procesa y analiza información procedente de diversas fuentes, a fin de mantenerse actualizado.

#### *Dimensión Profesional*

- Organiza, estructura y jerarquiza los contenidos científicos en el currículo para su enseñanza en el aula.
- Demuestra capacidades profesionales que le permiten aprender a aprender. Fomenta dichas habilidades en sus estudiantes de tal manera de promover la autorregulación de los aprendizajes.
- Analiza y discute críticamente informaciones científicas provenientes de los medios de información masiva.
- Indaga sistemática, crítica y reflexivamente sobre su práctica pedagógica, confrontándola a la mirada de pares para mejorar su desempeño profesional.
- Aplica tecnologías de la información y las comunicaciones a su quehacer profesional, en particular para optimizar los procesos de enseñanza y la gestión docente

#### *Dimensión Ético Valórica*

- Genera un clima de respeto y confianza con sus estudiantes en el aula.
- Procura un ambiente de libertad en el que es posible el diálogo e incentiva relaciones de confianza e igualdad.
- Promueve el respeto y la solidaridad que deben mostrar sus estudiantes tanto dentro como fuera de la comunidad escolar.

### **8. Resultados de Aprendizaje**

Al término del curso el estudiante:

- Integra conocimientos básicos del área de la Genética y Evolución para explicar cómo se almacena la información, como se transmite y como esto ha dado paso al desarrollo de la diversidad de organismos en el planeta.
- Utiliza la interacción entre genes y entre genes y medio ambiente para explicar el funcionamiento de los organismos y su relación con el medio ambiente.
- Redacta informes escritos en grupo, interpretando resultados experimentales realizado en talleres vinculados con estudios de Genética y Evolución
- Expone y discute trabajos científicos del área de la Genética y Evolución.

### **9. Saberes / contenidos**

I. Genética Mendeliana y Citogenética.

- Principios Mendelianos: Segregación y Transmisión independiente. Cruzamiento de prueba.

- Extensiones a la genética Mendeliana: Concepto de dominancia y recesividad, alelos múltiples, interacción génica, epistasia. Interacción genotipo-ambiente, sexo y herencia extracromosómica.
- Reproducción celular: Mitosis y Meiosis.
- Teoría cromosómica de la herencia y determinación del sexo.
- Mutaciones cromosómicas: Estructurales (deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones) y del número cromosómico (euploidía y aneuploidía).
- Ligamiento génico, recombinación y evidencias citológicas del *crossing-over*. Mapas genéticos. Cruzamiento de 3 puntos.

## II. Naturaleza del material genético, su organización y mutaciones.

- Evidencias que los ácidos nucleicos son responsables de la herencia, composición química, características estructurales del DNA y RNA, modelo de Watson y Crick.
- Cromosoma procarionte y eucarionte, y estructura de la cromatina.
- Mutaciones génicas o puntuales: mutaciones espontáneas e inducidas (mutágenos físicos y químicos), tipos de mutaciones y sus consecuencias genéticas y bioquímicas.
- Reparación del DNA: reparación directa, por escisión y postreplicativa. Respuesta SOS.
- Recombinación homóloga: Modelo de Holliday y enzimología. Reparación del DNA por recombinación homóloga.

## III. Flujo y Regulación de la expresión genética.

- Replicación del DNA: Características generales, enzimología y control genético.
- Flujo de la información genética: Descifrando el código genético. Transcripción y procesamiento de RNA. Síntesis de proteínas.
- Regulación de la expresión génica en procariontes y en eucariontes: Regiones de DNA y proteínas regulatorias, concepto de operón, regulación en distintos niveles.

## IV. Introducción a la Evolución

- Desarrollo del pensamiento evolutivo. Investigadores relevantes en el desarrollo de la teoría evolutiva.
- Evidencias del proceso evolutivo. Ancestro común. Homologías y analogías.
- Despliegue de la vida en el planeta. Inicio de la vida, explosión cámbrica, patrones macroevolutivos. extinciones en masa.

## V. Microevolución

- Cambios en el pool de genes.
- Deriva génica, mutaciones, selección y migración.

## VI. Selección natural

- Evidencias de la selección como fuerza evolutiva.
- Tipos de selección

## VII Especiación

- Mecanismos de especiación.

- Reforzamiento. Radiación adaptativa.
- Especiación ecológica y evolución paralela.

## 10. Metodología

- *Clases expositivas.*

Clases teóricas enfocadas en la adquisición de los contenidos que les permitan a los y las estudiantes entender los principios y las bases moleculares de la herencia en los organismos vivos, los mecanismos responsables de la diversidad genética y su rol en la evolución biológica, para que posteriormente puedan enseñar estos contenidos a sus futuros estudiantes.

- *Talleres / Discusión de artículos*

Talleres de exposición y análisis de datos enfocados en desarrollar habilidades científicas, tales como el pensamiento crítico y autónomo, la formulación de preguntas, diseño experimental y la interpretación de evidencias, entre otras, en los futuros profesores.

## 11. Evaluación

*Según reglamento de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Química, en cada asignatura, el estudiante será sometido a un mínimo de 4 evaluaciones parciales que, individualmente, no podrán tener una ponderación superior a un tercio de la nota final.*

### Actividad (modalidad): Ponderación (%)

Prueba 1 (individual): 25%

Prueba 2 (individual): 25%

Prueba 3 (individual): 25%

Promedio Tareas (grupal): 10%

Ensayo libre evolución (grupal): 15%

## 12. Requisitos de aprobación

*Según reglamento de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Biología y Química, el rendimiento académico de los estudiantes será calificado en una escala numérica de 1,0 a 7,0; siendo la nota mínima de aprobación el 4,0.*

Para aprobar el curso de Genética y Evolución Biológica, se deben rendir todas las evaluaciones. La no rendición de alguna evaluación (pruebas, no entrega de tarea o ensayo) sin una justificación presentada por el conducto regular, implica la automática reprobación del curso.

Los y las estudiantes deberán tener un promedio igual o superior a 4,0 (cuatro) en las tres pruebas individuales para aprobar el curso. A partir de esa condición, se calculará la nota final del curso de acuerdo con las ponderaciones establecidas para cada actividad. La nota final mínima para la aprobación del curso es un 4,0.-

## 13. Palabras Clave

Genética mendeliana; información genética; variabilidad de la información genética; genética cuantitativa y de poblaciones; organización genética estructural y funcional; flujo de información genética; control y regulación de la expresión génica, origen de la vida, selección natural, filogenia.

## 14. Bibliografía Obligatoria (sugeridas)

- Concepts of Genetics. 9° Ed. Klug WS, Cummings MR, Spencer CA, Palladino MA. Pearson/Benjamin Cummings, Inc. (2009).
- Genetics. Analysis and Principles. 3° Ed. Brooker RJ. McGraw-Hill Higher Education. (2009).
- Genetics. A conceptual Approach. 5° Ed. Pierce BA. W. H. Freeman and Company, New York. (2013)
- Introduction to Genetics Analysis. 10° Ed. Griffiths AJ, Wessler SR, Lewontin RC, Carroll SB. W. H. Freeman and Company, New York. (2010).
- Freeman S & Herron JC. Evolutionary analysis. Pearson, Prentice-Hall Inc. (2007).
- Coyne JA & HA Orr. Speciation. Sinauer Associates Inc (2004)
- Avise JC. Evolutionary pathways in nature: a phylogenetic approach. Cambridge University Press (2006)

#### **15. Bibliografía Complementaria**

- Lewin's Genes X. Krebs J., Goldstein E., Kilpatrick S. Jones and Bartlett Publisher. (2010).
- Molecular Biology of the cell. 5° Ed. Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Ed. Garland Science, Taylor Francis Group. (2008).
- Molecular Biology of the gene. 7° Ed. Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R, Harrison SC. Pearson/Benjamin Cummings, Inc. CSHL Press. (2012).
- The Cell. A molecular Approach. Cooper GM., Hausman R., 5° Ed. ASM Press Sinauer associates, Inc. (2009).
- Charles Darwin. Origen de las especies. (edición 2011).
- Yudilevich D. Darwin en Chile (1832-1835). (2009)
- Palumbi SR. The evolution explosion: how humans cause rapid evolutionary change. Norton & Company (2001).

#### **16. Recursos web**

En la sección "Enlaces" de U-Cursos, se incorporarán enlaces a textos disponibles en la Biblioteca virtual de la Universidad de Chile y enlaces para actividades que se realicen en el curso.