

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

1. Nombre de la actividad curricular Genética y Evolución Biológica	
2. Nombre de la actividad curricular en inglés Genetics and Biological Evolution	
3. Unidad Académica Facultad de Ciencias - Universidad de Chile.	
4. Horas de trabajo presencial y no presencial	Presencial: 7,5 h / No presencial: 5 h
5. Tipo de créditos	Sistema de Créditos Transferibles
5. Número de créditos SCT - Chile	8 SCT
<p>6. Propósito general del curso</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>7. Competencias a las que contribuye el curso (Numeración basada en las Competencias declaradas para la carrera)</p> <p>Competencias Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación • Capacidad de trabajo en equipo. • Capacidad autocrítica. <p>Competencias Específicas <i>Dimensión Académica</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce los elementos estructurantes de la genética y evolución. • Aplica los modelos teóricos fundamentales de la genética y evolución para interpretar fenómenos naturales. 	

- 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 guarda la información, como se transmite y como esto ha dado paso al desarrollo de la diversidad de organismos en el planeta.
- Utilizan la interacción entre genes y la interacción 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.
- 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 (sincrónicas y/o asincrónicas) 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): 20%

Prueba 2 (individual): 20%

Prueba 3 (individual): 20%

Promedio Tareas de talleres (grupal): 20%

Ensayo libre evolución (grupal): 20%

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 (prueba o entrega de tarea) sin justificación, 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

<http://star.mit.edu/genetics>

En la sección "Bibliografía" de U-Cursos, se incorporarán enlaces a textos disponibles en la Biblioteca virtual de la Universidad de Chile.

Información General

Todos los estudiantes deben estar en conocimiento de los siguientes aspectos.

- **Inasistencias.** Todas las inasistencias a las actividades con asistencia obligatoria (Talleres y evaluaciones) deben ser justificadas ante la Secretaría de Estudios. La inasistencia injustificada a una de ellas producirá la reprobación automática del curso.
- **U-Cursos.** Todos los avisos y materiales asociados al curso serán entregados por medio de la plataforma U-Cursos (www.u-cursos.cl). Es responsabilidad del estudiante obtener una cuenta pasaporte U-Chile, registrar un correo electrónico que revise con regularidad y asegurar su acceso al sistema de U-Cursos. En caso de tener problemas de acceso se debe contactar a la Secretaría de Estudios; si la situación no se resuelve en 24 - 48 horas, se debe dar aviso al coordinador del curso.
- **Material Docente.** La entrega de las presentaciones de cada profesor ("*power-point*") quedará a discreción del docente y no se permitirá el uso de grabadoras. Los profesores entregarán referencia a capítulos del libro guía o, si lo consideran pertinente, entregarán una versión acotada de sus clases. El uso de material accesorio más allá del detallado por cada docente es deseable, y queda a criterio de cada estudiante.
- **Estudio Personal.** Es importante destacar que el curso incorpora varias actividades detalladas en el calendario. Es responsabilidad del estudiante presentarse a los talleres y sesiones de trabajo de guías **DEBIDAMENTE INFORMADO** (leer y comprender la guía de trabajo). Al inicio de cada taller se interrogará a los estudiantes, resultado que será considerado en la nota personal del informe de dicha actividad. Si bien la asistencia a las sesiones de trabajo de guías de ejercicios no es obligatoria, se tomará asistencia dado que éste es el espacio para hacer consultas de las guías. No se responderán consultas respecto a las guías a quienes no hayan asistido a la sesión respectiva, a menos que hayan justificado debidamente su inasistencia en la secretaría de estudios.
- **Plagio.** Varias de las actividades del curso buscan desarrollar capacidades intelectuales y profesionales que sobrepasan los temas exclusivamente asociados a la disciplina, incorporando actividades donde se debe buscar, utilizar y presentar información. Esta modalidad no está exenta de problemas, donde el plagio es uno de los más graves, más comunes y con mayores consecuencias (**Plagio: uso deshonesto e irresponsable de la información**). El plagio se considera un acto de deshonestidad intelectual, es decir, ataca directamente los fundamentos de la Universidad y por lo tanto se arriesga la expulsión. ¿Qué se considera plagio? Copiar total o parcialmente, e incluso citar de manera incorrecta. La manera más común es el usar una cita textual y presentarla como una reflexión propia; por ejemplo, usar una metáfora tomada de otro texto y no dar crédito al autor (o al menos reconocerla como ajena). Se recomienda revisar el siguiente link: <http://www.uchile.cl/portal/informacion-y-bibliotecas/ayudas-y-tutoriales/114403/que-es-plagio-como-evitarlo>. Cometer fraudes en exámenes, controles u otras actividades académicas es una infracción especialmente grave. Los y las estudiantes deben respetar el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Chile (<https://portaluchile.uchile.cl/portal/presentacion/senado-universitario/reglamentos/reglamentos-aprobados-o-modificados-por-el-senado-universitario/67177/reglamento-de-estudiantes-de-la-universidad-de-chile>).

Equipo Docente 2022

Coordinadores

Dra. Jennifer Alcaino (JA)

Dr. David Veliz (DV)

Profesores Colaboradores

Dr. Marcelo Baeza (MB)

Dra. Lorena Santa María (LSM)

Dra. Carezza Botto (CB)

Dr. Rodrigo Medel (RM)

Dra Caren Vega-Retter (CVR)

Dr. Elie Poulin (EP)

Ayudantes

Esteban Abarca (EA)

Maximiliano Venegas (MV)

Calendario 2022

Semana	Día	Día	Actividad	Descripción	Responsable
1º Semestre 2022: Lunes 14 de marzo a viernes 22 de julio					
1	viernes	18-mar	Clase 01	Presentación Curso / Clase 01: Genética Mendeliana	JA
2	Miercoles	23-mar	Clase 02	Clase 02: Extensiones a la Genética Mendeliana	JA
2	viernes	25-mar	<i>Guía</i>	<i>Guía Genética Mendeliana</i>	Ayud
3	Miercoles	30-mar	Clase 03	Clases 03: Reproducción celular/Teoría cromosómica de la herencia/Determinación genética del sexo/Mutaciones cromosómicas.	LSM
3	viernes	01-abr	<i>Guía</i>	<i>Guía Interacción Génica</i>	Ayud
4	Miercoles	06-abr	Clase 04	Clase 04: Recombinación genética y mapas de ligamiento	JA
4	viernes	08-abr	<i>Taller 1*</i>	<i>Taller 1: StarGenetics: Cruzamientos con Drosophila melanogaster</i>	Ayud
5	Miercoles	13-abr	<i>Guía</i>	<i>Guía Recombinación en eucariontes</i>	Ayud
5	viernes	15-abr	FERIADO	FERIADO	-
6	Miercoles	20-abr	Prueba 1*	Prueba 1 (Clases 01-04) (2 horas)	JA-Ayud
6	Miercoles	20-abr	Tarea 1	Entrega Tarea 1 (Taller 1)	-
6	viernes	22-abr	<i>Taller 2*</i>	<i>Taller 2: Cromosomas</i>	Ayud
7	Miercoles	27-abr	Clase 05	Clase 05: Naturaleza del material genético y su organización	JA
7	viernes	29-abr	Clase 06	Clase 06: Mutagénesis/Reparación/Recombinación	JA
8	Miercoles	04-may	Clase 07	Clase 07: Flujo de la Información Genética 1: Replicación, transcripción, traducción, regulación.	MB
8	viernes	06-may	Tarea 2	Entrega Tarea 2 (Taller 2)	-
9	Miercoles	11-may	Clase 08	Clase 08: Flujo de la Información Genética 2: Replicación, transcripción, traducción, regulación.	MB
9	viernes	13-may	-	Estudio personal	
10	Miercoles	18-may	PAUSA	PAUSA	-
10	viernes	20-may	PAUSA	PAUSA	-
11	Miercoles	25-may	Clase 09	Clase 09: Historia de la evolución	RM
11	viernes	27-may	Clase 10	Clase 10: Evidencia del proceso evolutivo/organización evaluación ensayo libre	DV
12	Miercoles	01-jun	Prueba 2*	Prueba 2 (Clases 05-08) (2 horas)	JA-Ayud
12	viernes	03-jun	Clase 11	Clase 11: Procesos Microevolutivos	DV

13	Miercoles	08-jun	Clase 12	Clase 12: Procesos Macroevolutivos	CVR
13	viernes	10-jun	Taller 3*	Taller Procesos micro y macroevolutivos	DV/CVR
14	Miercoles	15-jun	Clase 13	Clase 13: Selección Natural	DV
14	viernes	17-jun	Taller 4*	Taller 4: Selección Natural	DV
15	Miercoles	22-jun	Clase 14	Clase 14: Evolución Humana	CB
15	viernes	24-jun	Clase 15	Clase 15: Evolución producida por el hombre	DV
16	Miercoles	29-jun	-	Estudio personal	
16	viernes	01-jul	-	Evaluación cruzada ensayos libre	DV-Ayud
17	Miercoles	06-jul		Estudio personal	
17	viernes	08-jul	Prueba 3*	Prueba 3 (Clases 09-15)	DV-Ayud
18	Miercoles	13-jul			
18	viernes	15-jul	Prueba	PRUEBA RECUPERATIVA: Recuperación pruebas 1, 2 y/o 3 no rendidas y debidamente justificadas. Se evaluará el contenido respectivo.	JA-DV-Ayud
Fin 1º Semestre: viernes 22 de julio.					

Notas:

- 1) * Actividades de asistencia obligatoria.
- 2) Es responsabilidad de los estudiantes revisar el material docente oportunamente. Consultas puntuales respecto al material docente se deben realizar al profesor responsable.
- 3) Consultas respecto a las guía de ejercicios o talleres, se deben realizar al ayudante del curso.
- 4) Para promover el trabajo en equipo, de manera presencial o a la distancia, las tareas/informes las deberán desarrollar en grupos y cada grupo deberá entregar un único documento. Los grupos deberán ser de 2 a 3 integrantes de acuerdo con su preferencia, y deberán ser informados al ayudante durante la primera semana del curso para que se publique la lista de grupos en U-cursos y no quede ningún estudiante sin grupo. Las tareas/informes deberán ser entregados una semana después de que se ha publicado la actividad (fecha de entrega de tareas está indicado en el calendario).