

# INSTITUTO DE CIENCIAS POLARES, AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Año: 2024



Universidad Nacional de Tierra del Fuego,  
Antártida e Islas del Atlántico Sur.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:**  
Genética (ABG45)

**CÓDIGO:** ABG45  
**AÑO DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS:**  
3 año  
**FECHA ULTIMA REVISIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
2021-11-30  
**CARRERA/S:** Licenciatura en Biología V2,

**CARÁCTER:** CUATRIMESTRAL (1ro)  
**TIPO:** OBLIGATORIA  
**NIVEL:** GRADO  
**MODALIDAD DEL DICTADO:** PRESENCIAL  
**MODALIDAD PROMOCION DIRECTA:** SI  
**CARGA HORARIA SEMANAL:** 8 HS  
**CARGA HORARIA TOTAL:** 128 HS

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellido	Cargo	e-mail
Santiago Guillermo Ceballos	Profesor Adjunto, dedicación Exclusiva	sceballos@untdf.edu.ar
Sergio Matias Delpiani	Profesor Jefe de Trabajos Prácticos, dedicación Simple	smdelpiani@untdf.edu.ar

## 1. FUNDAMENTACION

La Genética es una de las ramas principales de la Biología. Constituye una de las bases fundamentales de la teoría de la evolución que es considerada, a su vez, el eje principal estructurador de la carrera de Biología. En esta asignatura se estudiarán en profundidad los mecanismos y procesos genéticos, que ya se han necesariamente estudiado más superficialmente en asignaturas previas como por ejemplo Introducción a la Biología e Introducción a la Biología Molecular. La asignatura comienza con un repaso de la historia de la genética para luego enfocarnos en las leyes de Mendel, sus extensiones y excepciones. Esto último nos lleva a estudiar los temas de ligamiento, mapeo y recombinación. Abordamos luego los principios de la genética cuantitativa y el uso de marcadores molecular para finalmente integrar todos estos temas en el estudio del mapeo de QTLs. Los conocimientos sobre marcadores moleculares son también utilizados para abordar temas de biología molecular como genética del cáncer, biotecnología, genética del desarrollo y epigenética. Para asegurar una buena articulación con la materia Introducción a la Biología Molecular y Celular, la profesora responsable, la Dra. Cristina Nardi, es invitada a colaborar en el dictado de temas relacionados con su materia. Por último, abordamos el estudio de la genética de poblaciones en el cual intentamos integrar la mayoría de los temas estudiados con la teoría de la evolución. Los temas que se estudian en esta asignatura tienen importantes implicancias en problemas éticos, sociales, ambientales y económicos de gran actualidad, que son discutidos críticamente con los alumnos.

## 2. OBJETIVOS

## **a) OBJETIVOS GENERALES**

Que los alumnos adquieran una base sólida de los fundamentos de la genética moderna; que puedan aplicar los métodos y modos de razonamiento propios de la investigación teórica y práctica de esta disciplina; que adquieran una visión actualizada de los principales campos de estudio de la genética y que puedan analizar críticamente el potencial impacto social y el interés ético de las técnicas modernas. En definitiva se busca que los estudiantes puedan abordar críticamente y de manera reflexiva las problemáticas actuales relacionadas con la genética y que adquieran la capacidad de investigar sobre temas que les resulten de particular interés para profundizar sus conocimientos

## **b) OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comprender los experimentos clásicos que dieron origen a los fundamentos de la genética moderna teniendo en cuenta el contexto histórico.
- Conocer las técnicas de análisis genético (tanto moleculares como clásicas).
- Desarrollar la capacidad de diseño de experimentos genéticos.
- Adquirir la capacidad de análisis, interpretación, valoración, discusión y comunicación de los datos procedentes de los experimentos genéticos.
- Adquirir herramientas básicas de bioinformática para análisis genómicos.
- Discutir críticamente los resultados de trabajos científicos relevantes en este campo.

## **3. CONDICIONES DE REGULARIDAD Y APROBACION DE LA ASIGNATURA**

En la materia se dictarán un 50% de clases teóricas y un 50% de clases prácticas que incluyen trabajos prácticos de resolución de problemas, seminarios y análisis bioinformáticos. Las clases teóricas consistirán en presentaciones power-point. Las clases de trabajos prácticos consistirán en clases de resolución de problemas, seminarios y análisis bioinformáticos.

Las clases de resolución de problemas consistirán en tareas, algunas de las cuales podrán entregarse en formato word a través de la plataforma moodle y otras a través de la herramienta cuestionario. También se realizarán tareas colaborativas (herramienta WiKi de Moodle) en la cual los alumnos podrán ir aportando las soluciones a los problemas con el fin de hacer una puesta en común.

Los seminarios consistirán en la lectura crítica de un artículo científico y un cuestionario conceptual breve mediante la herramienta cuestionario de Moodle. Los análisis bioinformáticos consistirán en una guía de actividades y la entrega de un informe de los resultados alcanzados.

Para obtener la regularidad será condición necesaria asistir al menos al 70% de las clases teóricas y prácticas, completar el 80% de los cuestionarios de Moodle, entregar el 100% de los informes de bioinformática y aprobar con un mínimo de 60% cada examen parcial. Además se valorará positivamente la participación en los foros y las tareas colaborativas.

Exámenes parciales regulares: se tomarán tres exámenes escritos sobre los contenidos de los seminarios, teorías y trabajos prácticos. Se aprueban con nota igual o mayor al 60% de los contenidos. Cada parcial regular tiene una instancia de recuperación.

Aquellos que aprueben los parciales con un promedio del 80% o más, sin haber utilizado la opción de recuperatorio, y con más de 60% en cada parcial podrán promocionar la asignatura. Los alumnos que hayan regularizado la materia pero que no alcancen la promoción deberán rendir un examen final que se aprueba con 4 (equivalente al 60% del contenido).

Condiciones requeridas para aprobar sin examen final (Condición de "Libre"): El alumno podrá

presentarse a rendir el examen final en condición de “LIBRE” en las fechas y horarios establecidos para tal fin. Para esto, deberá inscribirse para rendir en esta condición y se le tomará el examen final en dos etapas: en la primera, se evaluarán los contenidos teóricos del programa y en caso de aprobar, se realizará una segunda etapa de evaluación que incluirá los contenidos prácticos, a saber: resolución de problemas, ejercicios bioinformáticos, análisis de publicaciones y exposición de las mismas.

#### **4. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA**

Contenidos mínimos según Resolución CS 112-19:

Genética mendeliana. Citogenética. Genética molecular. Alteraciones en la información genética. Genética cuantitativa. Genética de poblaciones. Genética de la conservación. Bioética.

UNIDAD 1. Introducción a la Genética. Importancia de la Genética. Primeras nociones sobre la herencia. Bases de la genética moderna. Divisiones de la Genética. Diversidad genética y evolución. El surgimiento de la Genética como ciencia. Experimentos clásicos. Genes y cromosomas. Futuro y perspectivas. Análisis genético mendeliano. Principio de la segregación. Principio de la transmisión independiente. La probabilidad como herramienta en genética. Extensiones y modificaciones del mendelismo. Genes en cromosomas sexuales. Determinación sexual. Variaciones en las relaciones de dominancia. Alelismo múltiple. Genes letales. Pleiotropía. Interacción génica y epistasis. Árboles genealógicos. Prueba de alelismo: complementación. Penetrancia y expresividad. Herencia citoplásmica.

UNIDAD 2. Mapas genéticos, ligamiento y recombinación. Evidencia citogenética de recombinación. Frecuencia de recombinación y su significado. Distancias de mapa. Mapas genéticos de dos y tres puntos. Concepto de acoplamiento y repulsión. Interferencia y coeficiente de coincidencia. Pruebas de segregación independiente. Mapeo de genes humanos. Concepto de LodScore. Mapeo en tétradas y procariotas. Mapeo con marcadores moleculares: RFLPs, microsatélites y SNPs. Métodos de secuenciación masiva y detección de SNPs mediante RAD-seq. Caracteres cuantitativos y variación continua. Métodos de estudio de caracteres cuantitativos. Componentes de la varianza fenotípica. Normas de reacción. Interacción genotipo ambiente. Cálculos de heredabilidad en sentido amplio y estricto. Mapeo de caracteres cuantitativos.

UNIDAD 3. Epigenética y paramutación. Control transcripcional mediante cambios en la cromatina: metilación de histonas, metilación de ADN y ARN de interferencia. Impronta genómica, efecto materno e inactivación del cromosoma X. Epigenética y ecología. Transcriptómica. Genética del desarrollo. Desarrollo, determinación y diferenciación. Programación espacio-temporal de la expresión de genes del desarrollo. Genes que controlan el desarrollo: modelos de estudio. Homologías en el desarrollo de vertebrados e invertebrados.

UNIDAD 4. Mutación, reparación y transposición. Concepto de mutación. Tipos de mutaciones. Causas y consecuencias de la mutación. Tasa de mutación. Reversión. Supresión. Mutación y reparación. Transposición y efectos de la transposición. Alteraciones cromosómicas. Deleción. Duplicación. Inversión. Translocación. Aneuploidía. Poliploidía. Origen y consecuencias de las mutaciones cromosómicas. Control del ciclo celular y muerte celular programada. Genética del cáncer. Biotecnología y organismos transgénicos: ventajas y promesas de los OGM. Cultivos transgénicos en Argentina, marco regulatorio. Principales críticas a los OGM. Bioética y legislación aplicada al área.

UNIDAD 5. Genética de poblaciones. Poblaciones mendelianas y acervo génico. Frecuencias alélicas y genotípicas. Equilibrio Hardy-Weinberg. Endogamia. Mecanismos de cambio evolutivo: mutación, migración, selección natural, deriva genética. Tamaño poblacional efectivo. Modelos de mutación. Equilibrio deriva-mutación. Eficacia Darwiniana y coeficiente de selección. Introducción a la teoría del coalescente. Tiempos de coalescencia, pruebas de neutralidad, y apartamiento del modelo neutral standar. Apareamientos no al azar. Estadísticos F. Subdivisión y flujo génico.

Equilibrio deriva-migración. Herramientas bioinformáticas básicas para genómica de poblaciones.

## 5. RECURSOS NECESARIOS

- Proyector
- Laboratorio Informatica

## 6. PROGRAMACIÓN SEMANAL

Semana	Unidad / Módulo	Descripción	Bibliografía
1	1	Teóricas (P): Reseña histórica, Mendel 1. TP1(V): Mendel 1.	
2	1/2	Teóricas (P):Extensiones y probabilidad; Mapeo 1. TP2 (V): Mendel 2, TP3 (V): Mapeo1	
3	2	Teóricas (V): Mapeo 2 y cuantitativa. TP 4 (V): Mapeo 2. TP5 (V): Startgenetics1	
4	2	Teóricas (P): Cuantitativa y Marcadores moleculares. TP6 (V): Startgenetics2. TP7 (V): Cuantitativa 1	
5	2	Teóricas (V): Marcadores moleculares 2. TP8 (V):Cuantitativa 2, TP9 (P): Seminario Cuantitativa	
6	2	Teóricas (P): Mapeo de QTLs y mutaciones. TP10 (V): Marcadores moleculares y QTLs. TP11(P): Seminarios QTLs	
7	2	Teórica (V): Mutaciones 2. Clase integradora (P), Repaso/consultas (P), PRIMER PARCIAL (P)	
8	1/2	Teóricas (V): Epigenética y desarrollo. TP12 (V):mutaciones 1. TP13 (V): Mutaciones 2	
9	3	Teóricas (V) Biotecnología y Cancer. TP14 (P): Biotecnología. TP 15 (P): Cancer.	
10	3 / 4	Teórica (V): Bioinformática. TP16 (V): Bioinf1, edición de secuencias. TP17 (V): Bioinfo 2, introducción a UNIX	
11	4/5	Teóricas (V): Genómica 1 y transcriptómica.TP18 (P): Ensamble de genomas. TP19 (P): visualización y alineamientos de genomas.	
12	5	Teórica (V):Genómica 2. SEGUNDO PARCIAL (P).	
13	5	Teóricas (P): Genética de poblaciones 1 y 2 TP21 (V): GDP 1. TP22 (V):GDP2	
14	5	Teóricas (V): Genética de poblaciones 3 y Bioética. TP23: GDP3 (V). TP24 (V): Seminario GDP.	
15	5	Teórica (P) Genética de la Conservación. TP (V): Seminario de CRISPR. TP (V) Repaso Consultas. TERCER PARCIAL (P)	
16	3 / 4 / 5	Seminario: ¿Está todo en los genes?. Recuperatorio de Parciales (P).	

## 7. BIBLIOGRAFIA DE LA ASIGNATURA

Bibliografía obligatoria:

- Pierce BA. 2016. Genética: un enfoque conceptual. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. (Acceso digital por BIDI)
- Pierce BA. 2011. Fundamentos de Genética. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. (3 ejemplares en biblioteca y acceso digital por BIDI)
- César Benito y Fco. Javier Espino. 2013. Genética: Conceptos esenciales. Buenos Aires, Argentina. Editorial Médica Panamericana. (1 ejemplar en biblioteca)
- Thieman, W. y Palladino, M. 2010 (2° Ed). Introducción a la Biotecnología Editorial: Pearson Education. (1 ejemplar en biblioteca)

Bibliografía complementaria:

- Daniel L. Hartl. 2014. Essential Genetics: a genomics perspective. Sudbury, United States. Jones and Bartlett Publishers, Inc.
- Jon C. Herron, ?Scott Freeman. 2014. Evolutionary analysis. Glenview, USA. Pearson.
- John Gillespie. Population Genetics: A Concise Guide. 2004. Baltimore and London, UK. The Johns Hopkins University Press.

-----  
Firma del docente-investigador responsable

<b>VISADO</b>		
<b>COORDINADOR DE LA CARRERA</b>	<b>DIRECTOR DEL INSTITUTO</b>	<b>SECRETARIO ACADEMICO UNTDF</b>
Fecha :	Fecha :	

**Este programa de estudio tiene una validez de hasta tres años o hasta que otro programa lo reemplace en ese periodo**