



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Expediente N° 200-683/24

LA PLATA, 11 de febrero de 2025.-

RESOLUCIÓN C.D. N°: 006

VISTO las presentes actuaciones por las cuales se tramita la propuesta de aprobación del Programa de la asignatura Genética de la Carrera de Ingeniería Agronómica Plan de Estudios 2023; y

ATENTO a que cuenta con el informe favorable de la Unidad Pedagógica, lo dictaminado por la Comisión de Enseñanza y lo aprobado por este Órgano de Gobierno por trece (13) votos favorables y una (1) abstención en su Sesión Ordinaria N° 94 de fecha 11 de diciembre de 2024;

EL CONSEJO DIRECTIVO

DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y FORESTALES

RESUELVE:

Artículo 1º.-: Aprobar el Programa de la asignatura Genética de la Carrera de Ingeniería Agronómica Plan de Estudios 2023, que figura como Anexo I, y que pasa a formar parte de la presente.-

Artículo 2º.-: Regístrese, comuníquese a: DIRECCIÓN OPERATIVA, DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, ALUMNOS, SECRETARÍA DE ASUNTOS ESTUDIANTILES, SECRETARÍAS, PROSECRETARÍAS, BIBLIOTECA, DEPARTAMENTOS DOCENTES, CONCURSOS, CENTROS DE GRADUADOS Y ESTUDIANTES.

N/b

Dra. Cecilia Beatriz MARGARÍA
Secretaría de Asuntos Académicos
FCAyF – UNLP

Ing. Agr. Ricardo H. ANDREAU
Decano
FCAyF - UNLP



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

ANEXO I: RES. C.D N° 006/2025

Denominación de la Actividad Curricular: Genética

Carreras a la que pertenece: Ingeniería Agronómica

Tipo de asignatura: curso

Modalidad: presencial

Carácter: obligatorio

Planes de estudios a los que se aplica: Ingeniería Agronómica 2023

Ubicación curricular (Año): Tercero

Espacio Curricular de Formación: Aplicada

Duración total (semanas): 16

Carga horaria total (horas): 64

Carga horaria semanal: 4 h

Cuatrimestre de inicio: Primero

Asignaturas correlativas previas: Cálculo Estadístico y Biometría; Bioquímica y Fitoquímica.

Objetivo general: Que los estudiantes logren comprender los fundamentos básicos de genética, así como la transmisión de la herencia. Contribuir a la formación de un profesional con formación científico-tecnológica capaz de generar los medios para proveer a una producción sustentable y rentable, resolver problemáticas con tecnologías genéticas que permitan su inserción laboral en el medio.

Actividades reservadas al título y alcances:

1. Planificar, dirigir y/o supervisar en sistemas agropecuarios:
 - b. la introducción, multiplicación y mejoramiento de especies;
 - c. el uso, manejo, prevención y control de los recursos bióticos y abióticos;
 - e. la dispensa, manejo y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.
2. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de lo mencionado anteriormente.
3. Dirigir lo referido a seguridad e higiene y control del impacto ambiental en lo concerniente a su intervención profesional.

Contenidos mínimos: Estructura, función y transmisión del material hereditario. Organización genética. El gen como unidad estructural y funcional. Número básico y niveles de ploidía. Ciclo celular: Mitosis y meiosis. Replicación del ADN *in vitro* (PCR) y Marcadores moleculares. Herencia mendeliana y sus extensiones. Interacción génica: Epistasia. Ligamiento y recombinación genética. Mapas genéticos. Obtención de organismos transgénicos.

"2025-120 ANIVERSARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA"

Edificio Central | Avenida 60y 119 | C.P.1900 | La Plata | Buenos Aires | República Argentina
Tel.: +54 (221)423-6758 | www.agro.unlp.edu.ar



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Metodología de enseñanza: El curso se basa en seminarios teórico-prácticos y contiene un trabajo experimental de laboratorio. En los seminarios teórico-prácticos se propenderá a que los alumnos realicen un intercambio activo con el docente, incluyendo la resolución de preguntas o problemas en forma individual o grupal durante las clases. La asignatura estará centrada en una guía de problemas cuyo aprendizaje esté basado en la resolución de ellos. Se estimulará la participación y discusión de los temas por parte de los estudiantes. El trabajo experimental de laboratorio introducirá a los estudiantes en el manejo básico de metodologías de biología molecular. Para ello, se realizará una PCR seguida de la observación del resultado mediante electroforesis en gel de agarosa.

Sistema de promoción:

a) Promoción sin examen final: Los alumnos pueden promocionar el curso sin necesidad de rendir examen final, siempre y cuando asistan al 80% de las clases y aprueben los exámenes parciales con una calificación igual o superior a 7 (siete) puntos. La recuperación de los parciales se rige por la reglamentación vigente, permitiendo una recuperación por cada parcial y una instancia adicional mutuamente excluyente en el parcial flotante.

b) Sistema de promoción con examen final: Los alumnos que hayan asistido al menos al 60% de las clases y hayan aprobado con una calificación inferior a 7 (siete) pero superior a 4 (cuatro) puntos en cualquiera de los exámenes parciales, deberán rendir examen final.

c) Sistema de promoción como alumno libre con examen final: Los alumnos que asistan a las clases prácticas o de consulta y soliciten su incorporación a la modalidad de cursada libre deberán rendir examen final.

Expediente: 200-683/24

Resolución de aprobación: RES.C.D N° 006/2025

Fecha de aprobación: 11/12/2024

Códigos SIU-Guaraní:



Fundamentación

La genética es la ciencia que estudia los fenómenos y las leyes de la herencia a nivel individual o poblacional, así como también la función y mecanismos de los genes y su variación. Ocupa un lugar central en la biología, cuyos contenidos son fundamentales en la formación de un profesional de las Ciencias Agrarias y Forestales.

Los contenidos de Genética articulan y se integran con los saberes de asignaturas previas del plan de estudios tales como Biología General, Matemática, Cálculo Estadístico y Biometría, y Bioquímica y Fitoquímica, que son correlativas, así como también con los contenidos de las materias que se cursan en simultáneo (Fisiología Vegetal). A su vez sienta las bases para el abordaje de materias posteriores, tales como Introducción al Mejoramiento Genético para Ingeniería Agronómica.

Los contenidos de Genética son medulares en la formación del ingeniero agrónomo y hacen directamente a las incumbencias profesionales en las que esta Casa tiene mayor trayectoria: la mejora genética, vegetal y animal. La producción de cultivares, la obtención de materiales mejorados animales y aún microbianos ha sido y seguirá siendo uno de los propósitos de nuestras carreras. Cuando se analiza que el aumento del rendimiento y la calidad de los principales cultivos se han debido a la ardua tarea de los mejoradores no cabe lugar a dudas de que entre los objetivos básicos de nuestras carreras está generar los medios para proveer a una calidad productiva que garantice una más sana y rentable producción. La obtención de mejores alimentos, más eficaces en el uso de los recursos, mejor adaptados a la interacción con organismos patógenos que reduzcan el uso de contaminantes insecticidas, herbicidas, y aún laboreos mecánicos con menores costos de producción ha sido siempre la visión de los genetistas vegetales y zootecnistas aún antes que la sustentabilidad entrara en las ecuaciones de producción. En un mundo que demandará mayor cantidad de alimentos, de mejor calidad y con mínimo impacto ambiental, la genética deviene uno de los pilares del desarrollo científico-tecnológico en el futuro inmediato.

Objetivos

Asimilar el concepto de gen desde el punto de vista de su estructura molecular como de su transmisión hereditaria.

Comprender la expresión y función génica y cómo ello determina el fenotipo en procariotas y eucariotas.

Comprender la disposición de genes y marcadores en los cromosomas y su valor para el establecimiento de mapas.

Conocer los procedimientos de manipulación genética de organismos y evaluar el impacto de la liberación de organismos genéticamente modificados al medio natural.

Apropiarse del conocimiento y del lenguaje científico que permita comunicar correctamente los conceptos técnicos.

Desarrollar habilidades para la resolución de situaciones problemáticas reales o simuladas, en relación con la aplicación de conceptos genéticos en las prácticas agropecuarias y forestales.



Desarrollo programático

Unidades temáticas

UNIDAD I: ESTRUCTURA Y FUNCION DEL MATERIAL HEREDITARIO.

Naturaleza de los ácidos nucleicos: Estructura del ADN, replicación y reparación. Propiedades químicas del ADN y el ARN. Desnaturalización. Electroforesis.

Organización genética: El gen como unidad estructural y funcional. Genomas eucariotas y procariotas. Estructura de genes y genomas. Cromosomas y elementos extracromosomales. Cariotipo. Número básico, número haploide y número diploide de cromosomas.

Replicación del ADN *in vitro*: La reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Marcadores moleculares. Distribución en el genoma. Usos en la identificación genética.

Práctica de Laboratorio: PCR de un fragmento de ADN de avena y análisis por electroforesis en gel de agarosa.

Expresión génica: Transcripción y traducción. El código genético. Diversidad genética. Mutaciones. Genes y alelos. Series alélicas. Fenotipo y genotipo. Efectos aditivos, dominantes y ambientales sobre la expresión fenotípica.

Bibliografía

Principal

Klug W.S., Cummings M.R. (2013) Conceptos de Genética, 10a ed. Pearson. Disponibles en la Biblioteca Conjunta y en la biblioteca de Genética.

Griffiths A.J.F., Wessler S.R., Lewontin R.C, Carroll S.B. (2008) Genética, 9a. ed. McGraw Hill-Interamericana. Disponibles en la Biblioteca Conjunta.

Complementaria

Alberts, B., Lewis J., Johnson A. (2003) Biología Molecular de la Célula, 4a ed. Editorial Omega. Disponible en la Biblioteca Conjunta.

UNIDAD II: TRANSMISIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

División celular y herencia mendeliana: El ciclo celular. Mitosis y meiosis. Formación de gametas. Segregación de cromosomas y alelos. Relaciones de dominancia.

Segregación independiente. Líneas puras. Híbridos. Cruzamientos dirigidos. Autofecundación. Generaciones filiales F1, F2, F3 y sucesivas. Retrocruzas y cruzamientos de prueba.

Cálculos de frecuencias alélicas, genotípicas y fenotípicas: Un gen, múltiples genes. Cálculos en sucesivas generaciones filiales y con diferentes relaciones de dominancia.

Interacción génica: Epistasia. Jerarquías de regulación. Vías metabólicas.

Bibliografía

Principal

Griffiths A.J.F., Wessler S.R., Lewontin R.C, Carroll S.B. (2008) Genética, 9a. ed. McGraw Hill-Interamericana. Disponibles en la Biblioteca Conjunta.



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

Klug W.S., Cummings M.R. (2013) Conceptos de Genética, 10a ed. Pearson.
Disponibles en la Biblioteca Conjunta y en la biblioteca de Genética.

UNIDAD III: MAPEO DEL MATERIAL GENETICO

Ligamiento y recombinación: Sobrecruzamiento. Genes ligados. Grupos de ligamiento. Cálculo de frecuencias de recombinación con dos y tres genes.

Mapas genéticos: Mapas de ligamiento. Método clásico. Funciones de mapeo.

Mapas genéticos: Cálculo de LOD. *Loci* de caracteres cuantitativos (QTL).

Bibliografía

Principal

Griffiths A.J.F., Wessler S.R., Lewontin R.C, Carroll S.B. (2008) Genética, 9a. ed. McGraw Hill-Interamericana. Disponibles en la Biblioteca Conjunta.

Klug W.S., Cummings M.R. (2013) Conceptos de Genética, 10a ed. Pearson.
Disponibles en la Biblioteca Conjunta y en la biblioteca de Genética.

UNIDAD IV: MANIPULACIÓN GÉNICA

Obtención de organismos transgénicos: Concepto de vector. Obtención de insertos. Clonado. Transformación en bacterias y en organismos eucariotas.

Edición génica: Uso de la tecnología CRISPR-Cas. Generación de mutantes. Regeneración y cultivo *in vitro*. Normativa para la liberación de organismos genéticamente modificados.

Bibliografía

Principal

Perera J., Tormo A., García J.L. (2002) Ingeniería Genética, Vol I: Preparación, Análisis, Manipulación y Clonaje de DNA. Editorial Síntesis. Cap. 5; 7; 9; 11; 16. Disponible en la Biblioteca Conjunta.

Klug W.S., Cummings M.R. (2013) Conceptos de Genética, 10a ed. Pearson.
Disponibles en la Biblioteca Conjunta y en la biblioteca de Genética.

Complementaria

Alberts, B., Lewis J., Johnson A. (2003) Biología Molecular de la Célula, 4a ed. Editorial Omega. Disponible en la Biblioteca Conjunta.

Metodología de Enseñanza

El curso se basará en seminarios teórico-prácticos y contendrá un trabajo experimental de laboratorio.

En los seminarios teórico-prácticos se propenderá a que los alumnos realicen un intercambio activo con el docente, incluyendo la resolución de preguntas o problemas en forma individual o grupal durante las clases. En este contexto, la experiencia del docente como investigador juega un papel determinante en dar énfasis, explicaciones,

"2025-120 ANIVERSARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA"

Edificio Central | Avenida 60y 119 | C.P.1900 | La Plata | Buenos Aires | República Argentina
Tel.: +54 (221)423-6758 | www.agro.unlp.edu.ar



ideas, aplicaciones y asociaciones que los estudiantes, en pleno proceso de formación, difícilmente puedan extraer solos en la lectura.

Se espera motivar y desarrollar el espíritu crítico, la capacidad de auto-aprendizaje y de auto-evaluación. Para ello, la asignatura estará centrada en una guía de problemas cuyo contenido sea relevante para cada unidad temática, en una modalidad de aprendizaje basado en la resolución de problemas. Se estimulará la participación y discusión de los temas por parte de los estudiantes. Las actividades pretenden introducir a los estudiantes en el manipuleo bajo situaciones reales, como para reforzar la comprensión del temario.

El trabajo experimental de laboratorio introducirá a los estudiantes en el manejo básico de metodologías de biología molecular. Para ello, se realizará una PCR seguida de la observación del resultado mediante electroforesis en gel de agarosa.

Carga horaria discriminada por actividad curricular

| Carga discriminada por actividad curricular | horaria por | Ámbito en que se desarrollan | | | Total |
|---|-------------|------------------------------|--|-------|-----------|
| | | Aula | Laboratorio/Gabinete computación/Otros | Campo | |
| Desarrollo teórico de contenidos | | 24 | | | 24 |
| Ejercitación práctica | | 40 | 4 | | 44 |
| Proyectos | | | | | |
| Práctica de Intervención profesional | | | | | |
| Carga horaria total | | 60 | 4 | | 64 |

Materiales didácticos

Se cuenta con una Guía de Seminarios que incluye una introducción teórica del tema y una serie de problemas y casos reales que deberán resolver durante las clases de manera grupal e individual. Disponemos de material bibliográfico accesible en el aula virtual, libros de cátedra, en la biblioteca conjunta y en el centro de fotocopiado. También, trabajos científicos que permiten observar y analizar gráficos y figuras reales tales como geles de agarosa con bandas amplificadas de ADN, entre algunos de los temas a destacar.

Se pone a disposición durante la clase de laboratorio el material adecuado para realizar la extracción de ADN, la técnica de PCR y una corrida de electroforesis.

Evaluación

Sistema de promoción

a) Promoción sin examen final: Los alumnos pueden promocionar el curso sin necesidad de rendir examen final, siempre y cuando asistan al 80% de las clases y aprueben los exámenes parciales con una calificación igual o superior a 7 (siete) puntos. La recuperación de los parciales se rige por la reglamentación vigente, permitiendo una recuperación por cada parcial y una instancia adicional mutuamente excluyente en el parcial flotante.



b) Sistema de promoción con examen final: Los alumnos que hayan asistido al menos al 60% de las clases y hayan aprobado con una calificación inferior a 7 (siete) pero superior a 4 (cuatro) puntos en cualquiera de los exámenes parciales, deberán rendir examen final.

c) Sistema de promoción como alumno libre con examen final: Los alumnos que asistan a las clases prácticas o de consulta y soliciten su incorporación a la modalidad de cursada libre deberán rendir examen final.

Evaluación conceptual

Durante la cursada se realiza un seguimiento continuo donde se valora la participación, el compromiso y el esfuerzo de cada estudiante. Se busca evaluar el desempeño y el grado de apropiación y comprensión de los temas abordados, se considera también la asistencia, la puntualidad y el trabajo individual y grupal.

Evaluación del curso

Al término del curso se realiza una evaluación solicitando a los estudiantes que completen una encuesta corta donde señalen los puntos que consideran que deberían mejorarse. Las opiniones constructivas son tenidas en cuenta en la planificación de las siguientes ediciones del curso.

Cronograma de actividades

| Semana | Unidad Temática | Contenidos |
|--------|---|---|
| 1 | Unidad 1: Estructura y función del material hereditario | Naturaleza de los ácidos nucleicos |
| 2 | Unidad 1: Estructura y función del material hereditario | Organización genética |
| 3 | Unidad 1: Estructura y función del material hereditario | Replicación del ADN <i>in vitro</i> |
| 4 | Unidad 1: Estructura y función del material hereditario | Práctica de Laboratorio |
| 5 | Unidad 1: Estructura y función del material hereditario | Expresión génica |
| 6 | Unidad II: Transmisión del material hereditario | División celular y herencia mendeliana |
| 7 | Unidad II: Transmisión del material hereditario | Segregación independiente |
| 8 | Unidad II: Transmisión del material hereditario | Cálculos de frecuencias alélicas, genotípicas y fenotípicas |
| 9 | Unidad II: Transmisión del material hereditario | Interacción génica |
| 10 | Primer parcial escrito | |
| 11 | Unidad III: Mapeo del material genético | Ligamiento y recombinación |
| 12 | Unidad III: Mapeo del material genético | Mapas genéticos: Mapas de ligamiento. Método |



Facultad de
Ciencias Agrarias
y Forestales



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

| | | |
|----|---|--------------------------------------|
| | | clásico |
| 13 | Unidad III: Mapeo del material genético | Mapas genéticos: Cálculo de LOD |
| 14 | Unidad IV a) Manipulación Génica (para Ingeniería Agronómica) | Obtención de organismos transgénicos |
| 15 | Unidad IV a) Manipulación Génica | Edición génica |
| 16 | Segundo parcial | |