



Guía para la Elaboración y Presentación de Programas de asignaturas

Carreras Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal

Denominación de la Actividad Curricular: Genética

Carreras a la que pertenece:

Tipo de asignatura: curso

Modalidad: presencial

Carácter: obligatorio

Planes de estudios a los que se aplica: 2004 (8i)

Ubicación curricular (Año): sólo se indicará para los cursos obligatorios y será completado por la Facultad.

Espacio Curricular de Formación: Tecnologías Básicas (formación aplicada)

Duración total (semanas): 16

Carga horaria total (horas): 64

Carga horaria semanal: 4 horas

Cuatrimestre de inicio: primero, tercer año

Asignaturas correlativas previas: AF817, AF811, AF813, AF821, A0825

Expediente: 200-1501/24

Resolución de aprobación: 232/24

Fecha de aprobación: 25/9/24

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: Transmisión del material hereditario

Contenidos mínimos:

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 dos 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 dos 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:

Resolución de aprobación:

Fecha de aprobación:

Códigos SIU-Guaraní:

Desarrollo Programático

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 Morfología Vegetal, 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, y Mejoramiento Genético Forestal para Ingeniería Forestal.



Objetivos

Asimilar el concepto de gen tanto 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

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.

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 IVa: MANIPULACIÓN GÉNICA (para Ingeniería Agronómica)

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.

UNIDAD IVb: GENÉTICA CUANTITATIVA (para Ingeniería Foresta y Profesorado en Ciencias Biológicas I)

Genética de poblaciones y evolución: Frecuencias alélicas, fenotípicas y genotípicas en una población. Panmixia. Ley de Hardy-Weinberg.

Genética cuantitativa: Variación continua. Concepto de carácter cuantitativo. Aditividad y dominancia. Varianzas genotípica y ambiental. Heredabilidad. Selección. Avance genético.

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.

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, 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	horaria por	Ámbito en que se desarrollan			
		Aula	Laboratorio/Gabinete computación/Otros	Campo	Total



actividad curricular				
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 (lo usamos cada vez menos). También, trabajos científicos que permiten observar y analizar gráficos y figuras reales de 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 dos 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 dos 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 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
14	Unidad IV b) Genética cuantitativa (para Ing. Forestal y Profesorado en Ciencias Biológicas)	Genética de poblaciones
15	Unidad IV b) Genética cuantitativa (para Ing. Forestal y Profesorado en Ciencias Biológicas)	Genética cuantitativa
16	Segundo parcial	