

ANEXO

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Genética

Carácter de la asignatura: Obligatoria

Cátedra – Departamento: Cátedra de Genética - Departamento: Biología Aplicada y Alimentos.

Carrera: Agronomía

Año lectivo: A partir de 2023

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA.

Ubicación de la materia en el plan de estudio (Ciclo): tercer año.

Duración: Cuatrimestral.

Profesor Responsable de la Asignatura: Dr., M.Sc. Ing. Agr. Gustavo E. Schrauf

Equipo docente: Equipo docente de la Cátedra de Genética.

Carga horaria para el estudiante: OCHENTA (80) horas – CINCO (5) créditos

Correlativas requeridas:

Aprobadas:

Bioquímica Aplicada

Botánica Morfológica

Estadística General

Inglés

Modalidad: Curso teórico-práctico

3. FUNDAMENTACIÓN

La Ingeniería Agronómica requiere de conocimientos básicos de genética, tanto para la elección de cultivares para producir, como para comprender las respuestas de las plantas y de otros organismos ante cualquier manejo agronómico. Más allá de quienes se dediquen a actividades específicas de mejoramiento genético vegetal donde se requiere de capacidades para domesticar especies silvestres, generar variabilidad, seleccionar (mejorar) y multiplicar especies vegetales con fines productivos o experimentales. Además de poder aplicar herramientas moleculares en el mejoramiento.

Los profesionales capacitados para tal fin deben incorporar los conocimientos de genética básica y sus aplicaciones ya que la genética ha alcanzado una posición central en las ciencias biológicas y en la agronomía.

A tal fin, el conocimiento de la estructura y función del material genético resulta esencial para entender la mayoría de los aspectos de un organismo vivo.

Los descubrimientos de la investigación genética han tenido gran impacto en áreas aplicadas a la biología y principalmente en la agricultura.

Los conocimientos generados permiten comprender y explicar los fenotipos a través de la expresión de los genes, su regulación y modulación ambiental.

4. OBJETIVOS GENERALES:

Que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos, sistemas y principios para que puedan observar, generar y evaluar la variabilidad genética. Analizar el flujo de información genética a diferentes escalas, y entender su dinámica y regulación.

Objetivos específicos:

Que los estudiantes logren:

- 1- Comprender la importancia de la genética en el desarrollo de productos agronómicos.
- 2- Aprender una nomenclatura biológica básica que lo faculte para comprender los últimos avances en este campo.
- 3- Comprender la naturaleza del material hereditario.
- 4- Conocer cuales son las causas acerca de las similitudes y diferencias de los seres vivos.
- 5- Comprender que el genotipo es un sistema integrado.
- 6- Comprender que el fenotipo es una consecuencia de las interacciones entre el genotipo y el ambiente.
- 7- Adquirir el concepto de las poblaciones genéticas y la alteración que se produce en los mismos cuando hay selección, mutación, migración, deriva génica y endocria.
- 8- Analizar la estructura genética de las poblaciones y conocer el efecto determinante del sistema reproductivo.

5. CONTENIDOS

Contenidos mínimos -RESCS-2021-430-E-UBA-REC -:

Genoma eucariótico nuclear y extranuclear. Estructura molecular del gen eucariota, regulación génica. Mutación génica. Alteraciones del cariotipo. Estructura genética de las poblaciones. Selección, mutación, migración y deriva génica. Principios del mejoramiento genético.

Contenidos desarrollados:

Unidad 1: La Genética en la agricultura

Biodiversidad y variabilidad. Variabilidad y estudios genéticos. Niveles de organización de la materia viviente. Importancia de la Genética en la producción agrícola. Concepto de especie biológica y de población. Las poblaciones vegetales y los sistemas reproductivos sexuales y asexuales: autogamia, alogamia, dioicismo, agamia, apomixis.

Unidad 2: Mecánica Celular

Ciclo celular. División celular mitótica. Etapas. División celular meiótica: etapas. Principales eventos generadores de variabilidad durante la división celular.

Mecanismos de recombinación del material genético. Recombinación entre cromosomas homólogos. Recombinación entre cromosomas no homólogos. *Crossing over*, disyunción anafásica I y disyunción anafásica II: variabilidad gamética. Contenido de ADN. Concepto de número básico, cigótico y gamético.

Unidad 3: Transmisión de la información genética

Principios Mendelianos. Concepto de genotipo y fenotipo. Filial 1 y generaciones segregantes derivadas para uno o más genes. Pruebas de progenie. Frecuencias gaméticas. Frecuencias genotípicas y fenotípicas. Evolución de frecuencias en filiales de autofecundación y apareamiento aleatorio. Efectos génicos y tipos de herencia: dominancia completa, incompleta, ausencia de dominancia, co-dominancia, sobredominancia. Pleiotropías. Efectos maternos. Genes letales. Series alélicas. Herencia del sexo. Análisis de la transmisión en especies Dioicas. Interacción génica, epistasia. Estimación de probabilidades esperadas según la herencia de los caracteres. Metodologías estadísticas destinadas a la comprobación de hipótesis genéticas.

Unidad 4: Ligamiento génico

Distorsión de la segregación independiente debida a genes ligados. Mecanismo de recombinación entre genes ligados. Concepto de desequilibrio de ligamiento y desequilibrio de gamético. Análisis de retrocruza y de la F2. Prueba de tres puntos. Concepto de distancia genética. Unidades de recombinación genética. Construcción de mapas genéticos. Concepto de mapa físico. Comparación entre mapa genético y físico.

Unidad 5: Organización de la Información genética

Concepto de Genoma. Organización del genoma eucariótico nuclear y extranuclear. Estructura y función del cromosoma eucariótico (orígenes de replicación, centrómero y telómeros), morfología. Subestructura del cromosoma y fenómeno de bandeo. Hibridación *in situ*. Organización del ADN, Proteínas: Histonas y No histonas, Nucleosoma. Empaquetamiento del ADN en el cromosoma eucariótico. Principales secuencias que integran el genoma eucariota: genes simples, familias génicas, secuencias repetidas. Eucromatina y heterocromatina: concepto y su relación con la expresión génica. Contenido de ADN, valor "C", enigma del valor "C". Marcadores genéticos, definición, bases moleculares de su variación y aplicaciones.

Unidad 6: El gen eucariota. Estructura y función

Estructura molecular del gen: secuencias estructurales y regulatorias. Regulación génica en eucariontes: niveles: transcripcional (promotores, intensificadores, factores de transcripción, metilación) y post-transcripcional (corte y empalme alternativo), pequeños ARNs (SiARN, MicroARN). Silenciamiento de genes. Regulación epigenética.

Unidad 7: Mutación génica

Bases moleculares de las mutaciones. Mutaciones espontáneas e inducidas. Mutaciones de sustitución, adición y delección. Sus consecuencias. Mutaciones somáticas y germinales. Agentes mutagénicos. Transposones: consecuencias genéticas y evolutivas.

Unidad 8: Alteraciones en el cariotipo

Variaciones cromosómicas numéricas, euploides y aneuploides. Poliploidía en trigo, papa y alfalfa. Reordenamiento cromosómico espontáneo e inducido: concepto y tipos de reordenamientos (translocación, inversión, deleción, duplicación) e importancia evolutiva y práctica. Concepto de efectos de posición. Marcadores citogenéticos para su identificación.

Unidad 9: Genética de poblaciones naturales

Estructura genética de las poblaciones bajo sistemas reproductivos diferentes. Concepto de población homogénea, heterogénea, homocigota y grado de heterocigosis. Caracterización de las poblaciones genéticas: frecuencias genotípicas, fenotípicas y alélicas. Ley de Hardy-Weinberg-Chetverikov. Cambios en las frecuencias alélicas: Mutación, Migración y Selección. Apareamiento clasificado (dirigido o no aleatorio). Endogamia y tamaño poblacional: deriva genética. Relación de parentesco y consanguinidad.

Unidad 10: Características Cuantitativas

Caracteres cuantitativos en plantas. Naturaleza de los caracteres de variación continua. La experiencia de Nilsson-Ehle. Componentes de la Variación Fenotípica: Genético, ambiental, interacción genotipoXambiente. Componentes de la Variación Genética: Aditividad, Dominancia y Epistasia. Heredabilidad.

Unidad 11: Introducción al Mejoramiento

Estructura genética de las poblaciones y sistemas reproductivos. Productos del mejoramiento. Domesticación. Programas de Mejoramiento. Variedades locales, variedades autóгамas, alógamas, apomícticas, clonales. Híbridos comerciales.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Las clases son teórico-prácticas por lo que se hacen preguntas que favorecen el ida y vuelta del tema, lo que supone que el estudiante podrá interactuar con el docente y otros estudiantes logrando a través de la clase un conocimiento compartido y una negociación de significados. De este modo se realiza una retroalimentación permanente. El tema nuevo de cada clase empieza a partir del conflicto cognitivo. Esto hace generar en el estudiante una motivación intrínseca. Debe tratar de resolver el problema planteado haciendo uso activo de los conocimientos, llegando al final de la clase con la comprensión del tema y logrando retener los conceptos fundamentales del mismo. Al final de la clase los docentes a cargo harán un cierre de la misma, intentado responder en forma participativa las preguntas iniciales de la clase. El curso se estructura en 2 clases semanales teórico-prácticas de asistencia obligatoria, de 2 horas y media cada una.

7. EVALUACIÓN

El estudiante deberá rendir 3 exámenes parciales (el 3ro será integrador) y realizar al menos cuatro (4) evaluaciones a través del CED sobre conceptos desarrollados en las clases y/o cuestionarios breves que se tomarán en la misma clase. La corrección de las evaluaciones de elección múltiple tomadas en el CED es automática. Podrá recuperar una de ellas.

La nota final estará conformada por:

a) Los parciales con una incidencia en la nota final de:

1er. Parcial	30%
2do. Parcial	30%
3er. Parcial	30%

b) Evaluaciones complementarias con una incidencia del 10% sobre la nota final (evaluaciones en el CED y/o cuestionarios breves en clases).

Condiciones para PROMOCIONAR la materia

Para aprobar la asignatura en esta condición el estudiante debe:

- Obtener una nota final (promedio ponderado) igual o mayor a 7 (siete) puntos.
 - Obtener un mínimo de 4 (cuatro) puntos en cada evaluación parcial y un mínimo de 6 (seis) puntos en la evaluación integradora.
 - Acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases.
- La instancia de recuperatorio no es compatible con la promoción.

Condiciones para REGULARIZAR la materia

El estudiante para quedar en esta condición debe:

- Obtener una nota igual o superior a 4 en cada examen, pudiendo recuperar sólo uno. Esta situación se salva en los casos en que el examen integrador supere los 7 puntos.
- Tener aprobadas el 50% de las evaluaciones complementarias.
- Acreditar al menos el 75% de asistencia a las clases.

Para aprobar la asignatura en caso de regularizar deberá rendir examen final oral.

En caso de la condición de estudiante libre, deberá rendir un examen escrito y aprobarlo para pasar a un examen oral.

8. BIBLIOGRAFIA:

Obligatoria:

- Cátedra de Genética (autoría colectiva) (2023) Material didáctico: Curso Teórico – Práctico de Genética y Mejoramiento Vegetal, FAUBA.

Complementaria:

- Acquaah G (2007) Principles of Plant Genetics and Breeding. Blackwell Eds.
- Allard RW (1999) Principles of Plant Breeding 2da Ed. J Wiley & Sons
- Buchanan BB, Gruissem W, Jones RL (2001) Biochemistry & Molecular Biology of Plants. Courier Com. Inc.
- De Muyt A, Pereira L, Vezon D, Chelysheva L, Gendrot G, et al. (2009) A High Throughput Genetic Screen Identifies New Early Meiotic Recombination Functions in Arabidopsis thaliana. PLoS Genet 5(9): e1000654
- Dobzhansky T, Ayala FJ, Stebbins GL, Valentine JW (1980) Evolución. Omega

- Levitus G, Echenique V, Rubinstein C, Hopp E y L Mroginski (2010) *Biotecnología y Mejoramiento Vegetal II*. Eds. INTA
- Falconer DS, Mackay TFC (1996) *Introduction to quantitative genetics*. Logman
- Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC (2004) *An Introduction to Genetic Analysis*. WH Freeman Ed.
- Halford NG (2003) *Genetically modified crops*. Imperial College Press
- Hallauer AR, Miranda Filho JB (1981) *Quantitative genetics in maize breeding*. Iowa State. University Press, Ames
- Hayward MD, Bosemark NO, Romagosa T (2007) *Plant Breeding: Principles and Prospects*. Springer
- Klug W, Cummings MR (1999) *Conceptos de Genética*. Prentice Hall
- Kyndta T, Quispea D, Zhaic H, Jarret R, Ghislain M, Liuc Q, Gheysena G, y JF Kreuzeb (2015) The genome of cultivated sweet potato contains *Agrobacterium T-DNAs with expressed genes: An example of a naturally transgenic food crop*. PNAS vol. 112:18: 5844-49
- Lewin B (2001) *Genes VII*. Marban Ed.
- Lusser M, Parisi C, Plan D & E Rodríguez-Cerezo (2012) *Deployment of new biotechnologies in plant breeding*. Nature Biotechnology 30:3: 231-239
- Pohelman JM, Sleper AD (2003) *Mejoramiento Genético de las Cosechas*. Ed Limusa.
- Ronceret A, Sheehan MJ, WP Pawlowski (2007) *Chromosome Dynamics in Meiosis*. Plant Cell Monogr (9) D.P.S. Verma and Z. Hong: Cell Division Control in Plants DOI 10.1007/7089
- Simmonds NW (1981) *Principles of crop improvement*. Longman GL.
- Singh RJ, Jauhar PP (2005-6) *Genetic Resources, Chromosome Engineering, and Crop Improvement: Cereals, Vol 1 y 2*. CRC Press.
- Snustad DP, Simmons MJ (2000) *Principles of Genetics*. J Wiley & Sons
- Strickberger M (1988). *Genética*. Ed. Omega
- Tamarin RH (1996) *Principios de Genética*. Ed. Reverté
- Wang Y y GP. Copenhaver (2018) *Meiotic Recombination: Mixing It Up in Plants* Annu. Rev. Plant Biol. 69:577–609
- Wilson K y J Walker (2010) *Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Seventh edition. Edited by Cambridge Univ. Press.
- Xu Y (2010) *Molecular Plant Breeding*. Ed. CABI



.UBA40[∞]
AÑOS DE
DEMOCRACIA

Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

Número:

Referencia: ANEXO - EX-2023-05069847 - Asignatura obligatoria Genética para la carrera de Agronomía.

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 6 pagina/s.