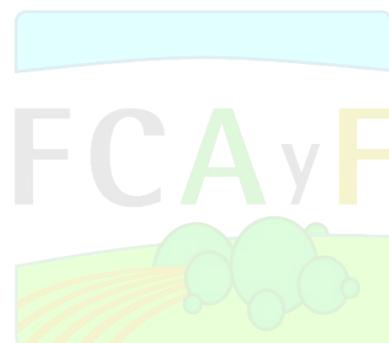




CARRERAS DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y FORESTAL

Asignatura:	GENETICA
Espacio Curricular:	Básico Agronómico
Carácter:	Obligatorio
Duración:	Cuatrimestral
Carga Horaria	
Semanal:	4 hs.
Total:	64 hs.
Código:	835
Año de pertenencia:	Tercero
Mes de inicio:	Marzo





- Objetivo general 35 palabras

*“Contribuir al logro de un Profesional con sólida formación científico-tecnológica, con vocación a la actualización y perfeccionamiento, capaz de **generar los medios para proveer a una producción sustentable y rentable**, resolver problemáticas nuevas con tecnologías genéticas que permitan su inserción laboral en el medio”.*

- Metodología de enseñanza 125 palabras

Las unidades se desarrollan mediante clases teóricas-prácticas y talleres, en gabinete y complementadas con tareas de laboratorio y de campo. Las clases dictadas semanalmente por el Profesor a cargo del curso, desarrollan las unidades temáticas en sincronía con las actividades prácticas. Durante las clases se promueve la participación de los alumnos, generando debates en las que los docentes cumplimos un activo role-playing promoviendo una actuación protagónica del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante este método se genera un dinámico intercambio e integración entre docentes y alumnos permitiendo resolver actividades grupales. El análisis, la reflexión crítica, y la síntesis son los procesos intelectuales que se favorecen durante el teórico-práctico con recursos técnicos-didácticos de pizarrón, diapositivas (PowerPoint), material vegetal, bibliografía general y especial para cada

- Sistema de promoción

a) Promoción sin examen final

Los alumnos podrán promocionar el curso sin examen final asistiendo al 80% de las clases y aprobando los dos exámenes parciales con 7 (siete) o más puntos. Los exámenes solapan entre ellos mediante temas articulares que facilitan la integración. La recuperación de los exámenes parciales está de acuerdo con la reglamentación vigente, una recuperación por cada parcial y una flotante.

b) Sistema de promoción con examen final

El alumno que haya asistido al 60% de las clases y aprobado con menos de 7 (siete) y más de 4 (cuatro) puntos cualesquiera de los dos exámenes parciales, deberá rendir examen final.

c) Sistema de promoción como alumno libre con examen final

El alumno asistirá a las clases prácticas o de consulta y solicitará su incorporación a la cursada libre debiendo rendir examen final escrito.

Fundamentación

La GENÉTICA es la ciencia que estudia las características hereditarias en cualquiera de los niveles de organización (individual, poblacional) o dimensión (actual, pasado, futuro). Dado que las características que tienen las células determinan las características de un organismo, hay una relación directa entre los genes, la estructura y la función de un ser vivo. Por ello los contenidos de la GENÉTICA están íntimamente relacionados a aquellos aportados por la Botánica, la Fisiología Vegetal y Animal, pero además depende y se basa en contenidos previos de las Matemáticas, la Física, la Química Orgánica, la Bioquímica, la Climatología Agrícola y el Cálculo estadístico.



Además la GENÉTICA es una asignatura básica para la Microbiología, la Patología, y todas las Culturas vegetales y Zootecnias

La GENÉTICA ocupa el lugar central de la Biología, por ello cualquier profesional que trabaje con animales, vegetales o microorganismos, no puede ignorar las características que hasta ahora hemos mencionado.

La GENÉTICA afecta nuestra vida cotidiana y sus nuevos conocimientos han llegado a ocupar una posición crucial para la vida moderna. Es de las ciencias biológicas la que más ha tardado en desarrollarse, pero también es la ciencia que más ha avanzado generando logros impensables en los últimos diez años. Tan acelerado es el crecimiento dinámico de esta ciencia que cualquier graduado que haya aprobado este curso hace cuatro años y no hubiera continuado actualizándose hoy necesitaría volver a renovar el 50% de sus contenidos.

Los contenidos de la GENÉTICA son medulares en la formación del Ing. Agrónomo y Forestal, 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 que está entre los objetivos básicos de nuestras carreras el generar los medios para proveer a una calidad productiva que garantice una más sana y rentable producción.

Desde muy temprano nuestra Facultad se destacó en la producción de renombrados fitotecnistas, el Ing. Agr. E. Hirschhorn, fundador de la línea de mejora en arroz que proveyó a la actual colección de germoplasma resistente a frío, gracias a su pionera labor y a la continuidad dada por el Ing. Agr. Marassi y actualmente por el Ing. Agr. A. Vidal. La producción de este cereal ha logrado extenderse hasta nuestras latitudes siendo nuestra región la más austral del planeta. Una nueva producción que está disponible para aquellos productores que así lo deseen, fue generada a partir de reunir en unos cultivares genes de resistencia a frío en la etapa temprana de su cultivo y en el período tardío en floración, momentos de mayor susceptibilidad en este cultivo. No menos loable es la tarea desarrollada por el Ing. Agr. H.O Arriaga quien inició una línea tradicional de esta Facultad: la obtención de genes de resistencia a áfidos, cuando en la misma época recién comenzaba a delinear la posibilidad de mejorar la resistencia de las plantas a insectos. Su producción en cereales (trigo, avena, cebada y centeno) trascendió la necesidad local de contar con cultivares de alta capacidad de resistencia y uno de sus logros el centeno INSAVE F.A. es aún hoy la fuente de genes de resistencia en Estados Unidos y en el CIMMyT (Centro Internacional de Mejora de Maíz y Trigo). El tipo de selección que realizó con poblaciones de insectos ha permitido a quienes hemos sido sus discípulos desentrañar la delicada relación de estas plagas con sus hospedantes y avanzar sobre los conocimientos aportados a lo largo de sus fructíferos 50 años de vida profesionales. Sus enseñanzas han permitido hoy tener varias innovaciones fitotécnicas, así como patentes internacionales. Otro nombre que aporta a dar fundamento a la importancia que la Genética tiene en nuestras carreras es la del Ing. Agr. H. Bulnes fitotecnista de plantas hortícolas, cuyos trabajos han permitido llevar al cinturón hortícola de La Plata a ser uno de los grandes centros de producción del país.



¿Qué es lo que hace a la GENÉTICA tan importante para las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal?. La Agricultura nació con los primeros asentamientos humanos y con ella también se inició la selección de las plantas con mejores características para alimentar a aquellos grupos humanos. La agricultura y la mejora de plantas son inseparables, una dio origen a la otra, si bien iban a transcurrir muchos siglos antes que la genética se encuadrara como una ciencia. *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. Mejor calidad de los alimentos 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.*

¿Cómo se logra esta formación básica para los Ing. Agrónomos y Forestales?. Mediante el aprendizaje de las tres UNIDADES en que se pueden agrupar nuestros contenidos. El aprendizaje de la Genética Mendeliana, con su inseparable relación del proceso de división celular mitótica y meiótica, permite conocer la forma en que deben realizarse los análisis familiares para establecer las bases heredables de un carácter. Se determina el número de genes participantes, si estos se ubican en un mismo cromosoma, si están en cromosomas independientes. La Segunda UNIDAD de esta asignatura relaciona los genes individuales con las poblaciones, cómo analizar la presencia de ciertos genes en diferentes grupos animales y vegetales, estimando el grado de parentesco existente, el flujo de genes entre poblaciones, el número de años en que han estado en contacto, evaluando el grado de parecido entre las mismas, realizando estimas de eventos pasados y previendo situaciones futuras.

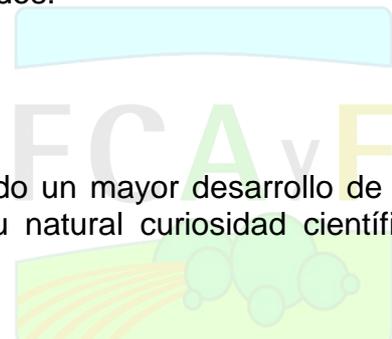
Finalmente la última unidad, aprovecha los avances de la Biología Molecular y mediante el aprendizaje de la Genética Molecular se pueden identificar genes de gran interés con el empleo de marcadores moleculares y bioquímicos que facilitan la selección indirecta de aquellos genes de mayor dificultad de selección. Esta tercera unidad pone a los alumnos en contacto con las bases físicas de los genes y los habilita para su aplicación a nivel profesional de las más modernas técnicas en laboratorios de avanzada. Incumbencias no compartidas con otros profesionales.

El curso de GENÉTICA se dicta en el primer cuatrimestre de tercer año de las Carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, y es una materia optativa para los alumnos del Profesorado de Biología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Durante el desarrollo de este curso el alumno integrará conocimientos básicos ya aprendidos en las asignaturas previas con los nuevos adquiridos en el mismo. Desde el nivel molecular (ADN) hasta el poblacional el alumno integrará en un proceso sistemático los diferentes niveles de organización en que la GENÉTICA desarrolla sus contenidos.

Objetivos

Que los alumnos logren:

- Interpretar como se heredan los genes, procurando un mayor desarrollo de su razonamiento lógico-matemático, y aprovechando su natural curiosidad científica para comprender los procesos esenciales.





- Conocer los fundamentos de los conceptos organizadores (marco teórico) que explican los diferentes procesos involucrados.
- Comprender los procesos directamente relacionados con la selección de genes de interés y con la rotación de genes como sustento para las prácticas profesionales de manejo integrado de plagas y enfermedades que lleva a cabo el Ingeniero Agrónomo y Forestal.
- Apropiarse de conocimientos y de lenguaje científico que les permita comunicar correctamente los conceptos técnicos.
- Aplicar el método científico de análisis: análisis de datos, relación con conocimientos aprendidos, discusión de resultados, síntesis o conclusiones.
- Interrelacionar los contenidos adquiridos durante el curso.
- Interpretar resultados de Figuras, Gráficos y Tablas, realizando el esfuerzo intelectual de comprender la cantidad de información contenida por estos medios, familiarizándose con la nomenclatura, símbolos e índices, ejercitándose en la interpretación biológica de estos.

Desarrollo programático

La estructura del curso presenta tres grandes núcleos temáticos, cada uno conforma una unidad que facilita la comprensión e integración de contenidos y métodos específicos. Existe una articulación entre los núcleos temáticos de manera que ellos están encadenados de forma lógica: una introducción que permite analizar las etapas en que ha evolucionado la GENÉTICA, desde la Genética de la Transmisión en donde se analizarán a lo largo de 6 (seis) clases la forma de **herencia Mendeliana** que constituye el primer módulo evaluatorio, incluyendo las bases físicas de la herencia: la estructura y organización del ADN hasta el cromosoma y los cambios en su número. La **Genética de Poblaciones** moviliza el análisis del nivel familiar al poblacional constituyendo el segundo núcleo didáctico desarrollado en tres clases. El tercer núcleo es la **Genética Molecular** en la que trasladamos el análisis del nivel macroscópico (fenotipo) y microscópico (Cromosoma) al nivel molecular (ADN) durante otras 5 (cinco). La función del ADN, la síntesis de proteínas, la regulación genética en organismos eucariotas, las mutaciones, la obtención de organismos transgénicos, los marcadores moleculares aplicados al estudio poblacional, a identificar variantes favorables en caracteres de herencia cuantitativa y a determinar relaciones de parentesco, la genómica comparativa y funcional constituyen el segundo módulo de evaluación. El tema articular: el ligamiento y los marcadores moleculares que facilitan la integración de las tres unidades, los mapas genéticos y físicos permite integrar la Genética Mendeliana, a la Poblacional y a la Molecular.

Al finalizar cada núcleo temático se analizarán y discutirán los diferentes conocimientos adquiridos a fin de integrar cada unidad.



Los alumnos cuentan con Guías de Trabajos Prácticos, actualizada todos los años y material de apoyo teórico impreso en el Centro de Estudiantes y digital facilitado por el profesor a los interesados.

UNIDAD DIDÁCTICA: **Genética Mendeliana**

Los contenidos que se imparten en GENÉTICA se inician con la discusión del objetivo de esta especialidad en la Biología, su inserción en las carreras de Ing. Agronómica y Forestal. Se presentará el programa de genética desde un enfoque histórico pasando del individuo (fenotipo) al gen (genotipo), de éste al cromosoma como unidad de transmisión hereditaria entre dos generaciones y desde allí a la molécula de la vida el ADN. El alumno aprenderá la terminología de la GENÉTICA para poder diferenciar los conceptos básicos de genotipo, fenotipo, locus. El educando será entrenado en los métodos necesarios para poder calcular las diferentes proporciones esperadas en el caso de un gen con dos, tres o más alelos; dos genes, tres genes ubicados en diferentes cromosomas. El alumno aprenderá a identificar las proporciones fenotípicas debidas a genes de herencia simple y compleja, genes ubicados en autosomas y en cromosomas sexuales. Se lo entrenará en la metodología de cartografía genética identificando mapas cromosómicos y mapas genéticos. Finalmente el alumno podrá comprender como se realiza la ubicación de un gen de interés en un cromosoma particular. Podrá interpretar mapas de ligamiento y secuencias de genes.

- I. Introducción a la GENÉTICA. Definición. Evolución. Diferentes etapas, principales avances. Organización del programa de Genética: enfoque histórico. Niveles de organización biológica. La Genética y la Agronomía. Genética y la vida profesional.
- II. Estructura de los ácidos nucleicos: ADN y ARN. ADN replicación: enzimas implicadas, función. Replicación en procariontes y eucariontes. Cadena líder y retrasada. Fragmentos de Okasaki. El nucleosoma, solenoide, supersolenoide. Estructura A, B y Z. Heterocromatina y eucromatina, los cromosomas eucarióticos y procariontes. Cromosomas, forma, estructura. Función. Número n , $2n$, x . Mitosis y Meiosis: etapas, diferencias, consecuencias. Un par de alelos/ un par de cromosomas homólogos: similitud entre la división celular meiótica y el primer principio Mendeliano. Teoría cromosómica de la herencia.
- III. Fenotipo, genotipo, locus. Primer Principio Mendeliano. Comportamiento del gen en meiosis. Relaciones mendelianas de segregación: líneas puras, híbridos, cruzamiento de prueba. Series alélicas. Herencia ligada al sexo. Dos pares de alelos/ dos pares de cromosomas homólogos. Constitución génico-cromosómica.
- IV. Distribución independiente (Segundo Principio Mendeliano). Clases y Frecuencias de Gametas, fenotipos y genotipos. Constitución génico-



cromosómica: comportamiento meiótico. Análisis mendeliano para dos, tres, cuatro genes, fórmulas. Métodos rápidos de cálculo. Interacción génica.

- V. Ligamiento de genes. Desviaciones de las proporciones Mendelianas típicas. Dos genes/ un par de cromosomas homólogos: método de cálculo de la F2 y método del cruzamiento de prueba. Tres genes/un par de cromosomas homólogos: método de cruzamiento de prueba o de los tres puntos. Mapa genético, distancias de ligamiento Mapa físico, como se construye.
- VI. La variación de la información genética: los cambios estructurales y numéricos. Tipos, origen. Utilidad y aplicaciones. Cambios numéricos euploides y aneuploides. Líneas de adición, líneas de sustitución. Empleo de haploides. Híbridos intergenéricos e interespecíficos.

Bibliografía Recomendada

Básica

- KLUG WS, CUMMINGS MR. 2005. Conceptos de Genética. 3a ed. (traducción de la 6a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.
- GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W.M. Introducción al análisis genético (5ª Ed). 2004. (6ª Ed). Español, Ed. McGraw Hill
- STRICKBERGER, M.W. **GENÉTICA** (3ª Ed.), 1985. Ed. Omega

Específica

- LACADENA, J.R. **GENÉTICA** (4ª Ed.)1988. 2000 (5ª Ed.) Ed. Síntesis
- SUZUKI, D. T., GRIFFITHS, MILLER, LEWONTIN. **GENÉTICA** (6ª Ed.) 1998. Ed. Omega

Se encuentra un volumen de cada autor señalado en la Biblioteca Parcial de Genética

UNIDAD DIDÁCTICA: Genética Poblacional

En esta unidad temática el alumno comprenderá como analizar genéticamente poblaciones pequeñas o grandes, emparentadas o no, de polinización abierta o autógamas. Desde la óptica mendeliana aprenderá a analizar caracteres cuantitativos de alto interés productivo en las carreras de Ingeniería Agronómica y Forestal. El análisis poblacional le permitirá realizar evaluaciones actuales, pasadas o previsiones futuras.

- VII. Análisis familiares. Endocría y exocría. Ventajas y desventajas. Consanguinidad. Vigor híbrido. Cálculo de los coeficientes de parentesco y de endocría. Aplicación e importancia en la mejora genética animal.



- VIII. Variación continua. Genes de pequeño efecto individual. Norma de reacción. Interacción genotipo-ambiente. Estabilidad genética. Base mendeliana de la genética cuantitativa. Varianza ambiental: diferentes diseños para su estima. Varianza genética: componentes aditivos, dominantes y de interacción. Heredabilidad. Avance genético. Coeficiente de variación genético. Caracteres correlacionados significado biológico, fisiológico y genético. Coeficiente de regresión. Importancia y aplicación a caracteres de importancia productiva vegetal y animal. Ligamiento de los poligenes a marcadores moleculares: QTLs, utilidad en la mejora de estos caracteres.
- IX. Genética de poblaciones. Poblaciones panmícticas. Equilibrio de Hardey-Weinberg. Cálculo de frecuencias genotípicas y alélicas para casos de genes con dominancia completa, incompleta, series alélicas y ligados al sexo. Selección, deriva genética, mutación, apareamientos al azar como condicionantes del equilibrio. Casos de desequilibrio. Cálculos.

Bibliografía Recomendada

Básica

- KLUG WS, CUMMINGS MR. 2005. Conceptos de Genética. 3a ed. (traducción de la 6a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.
- GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W.M. Introducción al análisis genético (5ª Ed). 2004. (6ª Ed). Español, Ed. McGraw Hill

Específica

- AYALA, F. 1996. **Genética moderna**. Interamericana-McGraw-Hill.Madrid.
- FALCONER, D.S. **Introducción a la Genética Cuantitativa** (nueva edición) 1989.

Se encuentra en la Biblioteca parcial de Genética un ejemplar de Genética Moderna (Ayala) y de Introducción a la Genética Cuantitativa (Falconer).

Complementaria

- LEWIN, B. 2001. **GENES VII**. Oxford University Press.
- BROWN J., 2003. **GENES and GENOMES**. Oxford University Press. Londres.
- BECKER, W.A. **MANUAL DE GENETICA CUANTITATIVA** 1986. Omega.

Existe un Ejemplar de GENES VII en la Biblioteca Parcial de Genética. Los demás libros están a disposición de los alumnos interesados y son de propiedad del Profesor a cargo.

Por normativas de propiedad intelectual **no se puede** fotocopiar ninguno de los libros

UNIDAD DIDÁCTICA: Genética Molecular

Durante el desarrollo de esta unidad temática el alumno comprenderá como se relaciona el fenotipo (expresión macro del gen) con la estructura molecular que lo



determina, lo regula, lo silencia o lo sobreexpresa. Aprenderá además las diferencias fundamentales existentes entre los organismos pluricelulares y aquellos procariotas (bacterias, virus). Analizará la estructura última de la herencia y con ello la posibilidad de manipulación del ADN. Comprenderá la base científica de los organismos transgénicos. Las posibilidades reales de este método de mejora y las fantasías creadas a su alrededor. La importancia de la localización de los genes mediante el empleo de marcadores quedará finalmente reafirmada por ser condición indispensable a la hora de transferir genes. Finalmente, el taller de cierre en el que se lo actualiza sobre los últimos logros de la genética genómica que facilita la investigación en diferentes grupos biológicos en la búsqueda de genes de interés en otras especies.

- X. Síntesis de proteínas en procariotas y eucariotas. ARNm, ARNt, ARNr, síntesis y funciones. La transcripción y traducción. El procesamiento del ARNm. Código Genético: especificidad y sobredimensionamiento. Universalidad del código y sus excepciones. Importancia regulatoria de la síntesis de proteínas. Interpretación molecular de la interacción génica. Mutaciones. Tipos, origen. Consecuencias metabólicas.
- XI. Regulación en organismos eucariotas. Sistemas pre-transcripcionales y post-transcripcionales. Unidad regulatoria: genes activadores, promotores, genes estructurales, secuencias finalizadoras. Importancia fisiológica vegetal y animal de los diferentes sistemas de regulación. Herencia extranuclear. Características utilidades.
- XII. Marcadores moleculares y bioquímicos. Proteínas y enzimas, RFLPs, RAPDs, microsatélites y minisatélites. Características. Obtención, visualización, caracterización. Empleo: en análisis familiares, localización de genes de interés, calidad de alimentos, análisis poblacionales. Marcadores ligados. Mapas genéticos y cromosómicos. Que es un marcador asociado a un carácter de interés. Como mapear genes en especies con mapas muy saturados. Aplicación de la selección asistida en el mejoramiento genético Vegetal y animal. Mapas moleculares.
- XIII. Obtención de organismos transgénicos. Concepto de operón, su empleo en la tecnología del ADN recombinante. Vectores lineales, binarios. Obtención del ADN recombinante. Métodos de selección. Métodos de transformación. Realidad y fantasías detrás de los transgénicos. Riesgo e incertidumbre. Metodologías para calcular los riesgos. Toma de decisiones.
- XIV. Genética genómica. Genómica comparativa, funcional. Genotecas genómicas y genotecas de cADN. Taller Genética Genómica: hoy ya no existen fronteras entre especies, que utilidad ha aportado la genética genómica, cuales han sido sus beneficios, cuales son sus alcances reales, actuales y futuros. Su aplicación a la agronomía, mejora animal, microbiana, a la medicina y a la farmacopea. Riesgo e incertidumbre.



Bibliografía Recomendada

Basica

- KLUG WS, CUMMINGS MR. 2005. Conceptos de Genética. 3a ed. (traducción de la 6a ed. en inglés) Prentice Hall Iberia S.R.L.
- GRIFFITHS, A.J.F.; MILLER, J.H.; SUZUKI, D.T.; LEWONTIN, R.C.; GELBART, W.M. Introducción al análisis genético (5ª Ed). 2004. (6ª Ed). Español, Ed. McGraw Hill
- Lehninger, Albert L.: **principios de bioquímica** / David L. Nelson, Michael M. Cox ; coordinador de la traducción Claudi M. Cuchillo. Barcelona : Omega ; D.L. 2006.

Específica

- LEWIN, B. 2001. **GENES VII**. Oxford Univ. Press.
Existe un volumen en la Biblioteca Parcial de Genética

Complementaria

- ANDERSON, LUKE. 2001. Transgénicos: Ingeniería Genética, Alimentos y Nuestro Medio Ambiente **Ed. GAIA PROYECTO 2050**.
- WATSON, JAMES 2002. Pasión por el ADN: Genes, Genomas y Sociedad. Ed. CRITICA
- KIMURA, M.; TAKAHATA, N. New Aspects of the Genetics of Molecular Evolution, 1998. Ed. Mc. Graw Hill.
- GARDNER E.J., SIMONS M.J., SNUSTAD D.P. Principios de Genética 1999 (1ª Ed.). 2002. Español. John Wiley.

Los citados libros son propiedad del Profesor a cargo y están a disponibilidad de los alumnos interesados.

Metodología de Enseñanza

Las clases son teórico-prácticas con obligación de realizar la tarea durante el desarrollo de la misma. Los alumnos cuentan con material teórico a disposición para su consulta y una guía de prácticos. Durante el desarrollo de las clases se promueve la participación de los alumnos, generando debates en la que los docentes cumplimos un activo role-playing promoviendo una actuación protagónica del educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mediante el método mencionado se genera un dinámico intercambio de roles entre los docentes y alumnos siendo la forma de resolución de actividades grupales y en algunos casos con control de tiempo. De esta forma el análisis, la reflexión crítica, y la síntesis son los procesos intelectuales que se favorecen durante el teórico-práctico. Es de remarcar que esta metodología ha permitido integrar la solidez con la creatividad, la espontaneidad con el método. El intercambio permanente de roles en que el docente deja su sitio de 'enseñador' para incorporarse a un grupo como un miembro más, ha facilitado enormemente la integración. Algunas de las propuestas que se han llevado a cabo en forma exitosa y **voluntaria** para favorecer la participación protagónica del educando son las siguientes

- Se provee a los alumnos de trabajos científicos para su lectura y posterior discusión.



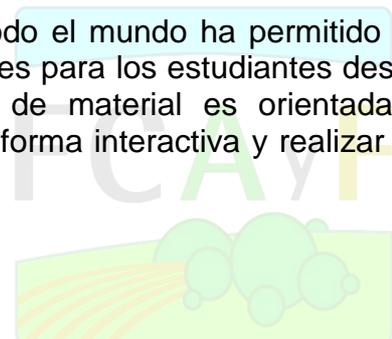
- Se provee a los alumnos de material de difusión para su lectura, comprensión y discusión grupal.
- Se invita a los alumnos a participar en eventos científicos relacionados (Congresos, presentación de tesis, defensas de tesis, seminarios de investigación), con el propósito de involucrarlos en la actividad profesional.
- Se propone a los alumnos, en forma voluntaria, como opción realizar un trabajo de investigación durante o después del ciclo regular de cursadas.
- Se invita a los alumnos a realizar el seguimiento de material vegetal en el que puedan evaluar los resultados de segregaciones sencillas de caracteres de herencia Mendeliana, postulando al final del ciclo cual o cuales han sido los cruzamientos que han dado origen a la población estudiada.
- Se invita a los alumnos a preparar exposiciones de temas especiales dentro del tema a desarrollar.
- Se los invita a participar en las diferentes líneas de investigación que el grupo de profesores desarrolla, como una actividad acreditable durante su carrera.
- De igual modo para evitar las superposiciones y generar una integración horizontal en aquellos temas comunes de GENÉTICA con otras especialidades, se desarrollan talleres. Se desarrolla el Taller de Genética Molecular integrado con Microbiología y Bioquímica. El taller de Poblaciones que involucra a GENÉTICA y Mejoramiento Forestal. El taller de Genética Cuantitativa que involucra a GENÉTICA e Introducción a la Zootecnia. El Taller de Genética Genómica que permite la integración con otras ramas biológicas (Veterinaria, Cs. Exactas, Cs. Naturales).
- Finalmente se invita a graduados con reconocida trayectoria profesional en el área de la GENÉTICA con el propósito que los alumnos conozcan las múltiples facetas que esta especialidad tiene en la vida profesional como corolario de lo aprendido durante su curso

La GENÉTICA evoluciona muy rápidamente, por esta razón el contenido de muchas de las unidades temáticas es flexible, dinámico y puede variar año tras año tanto en los aspectos teóricos como prácticos. Los alumnos cuentan material generado por la Profesora a cargo permanentemente actualizado y están a su disposición.

La mayoría de estas estrategias son generadoras de una conducta de autoaprendizaje y promueven la natural curiosidad del estudiante universitario por la profundización del conocimiento.

La actual facilidad de entrar a bibliotecas virtuales de todo el mundo ha permitido un avance notorio en los materiales que hoy están disponibles para los estudiantes desde las terminales de nuestra Universidad. La búsqueda de material es orientada y facilitada con direcciones en las que pueden trabajar en forma interactiva y realizar su propia evaluación en el desarrollo de un tema particular.

Carga horaria discriminada por actividad curricular





Tipo de actividad	Ámbito en que se desarrollan			Total
	Aula	Laboratorio, gabinete de computación u otros.	Campo	
		Horas Semanales		
Desarrollo teórico de contenidos	32			32
Ejercitación práctica		32		32
Proyectos			1*	16*
Prácticas de intervención profesional		2		32*
Total				64

* Indica actividades Optativas no incluidas dentro de la Actividad Curricular Obligatoria

Materiales didácticos

Se cuenta con una Guía de Trabajos Prácticos que incluye una serie de problemas y casos a resolver en clase y una sección de Autoevaluación con sus respuestas al final de la Guía para que el alumno resuelva solo.

Se cuenta con material de Apoyo Teórico disponible para los alumnos en el centro de Estudiantes.

Se cuenta con material didáctico vegetal de arveja y de tomate para resolver problemas de Genética Mendeliana en Gabinete y a campo, mediante seguimiento de parcelas experimentales en las que los alumnos en grupo de tres deben sembrar, mantener, y en la que deberán registrar la proporción de fenotipos contrastantes (altura, color de hojas, forma de hojas, presencia de pubescencia, color de flor, forma del fruto, color del fruto). Al final del ciclo deberán deducir cual ha sido el/los cruzamientos que dieron origen a la parcela bajo análisis.

Se cuenta con material científico y material de difusión para su lectura y discusión en clase.

Se cuenta con material biológico para realizar observaciones microscópicas en laboratorio.

Se ha puesto a punto una metodología inocua para que los alumnos extraigan ADN en gabinete.

Otros Recursos: se cuenta con un invernáculo totalmente recuperado durante 2008 para llevar a cabo tareas de campo en el período invernal, así como el jardín experimental para realizar actividades a campo en el resto del ciclo lectivo. Se ha reordenado los espacios de la Cátedra de Genética acondicionando uno de ellos como sala de lectura, consulta, sala de reuniones con pasantes y de seminarios.

Evaluación

Durante el desarrollo de Genética se administran **dos evaluaciones parciales** de acuerdo con la reglamentación vigente, con una instancia de recuperación por cada parcial y una flotante.



Además los alumnos realizan una Monografía en grupos de tres en forma voluntaria como una instancia más de evaluación. Se entrega escrito y se defiende en forma oral durante el Taller de Genómica (última clase).

También en forma voluntaria los alumnos eligen realizar una tarea de campo para la que se les provee del espacio físico y el material vegetal, en la que realizan el seguimiento del cultivo registrando el número de plantas que presentan caracteres contrastantes. Al final del ciclo deben realizar un informe escrito que se evalúa como una instancia más

Sistema de promoción

a) Promoción sin examen final

Los alumnos podrán promocionar el curso sin examen final asistiendo al 80% de las clases y aprobando los dos exámenes parciales con 7 (siete) o más puntos. Los exámenes solapan entre ellos mediante temas articulares que facilitan la integración. La recuperación de los exámenes parciales está de acuerdo con la reglamentación vigente, una recuperación por cada parcial y una flotante.

b) Sistema de promoción con examen final

El alumno que haya asistido al 60% de las clases y aprobado con menos de 7 (siete) y más de 4 (cuatro) puntos cualesquiera de los dos exámenes parciales, deberá rendir examen final.

c) Sistema de promoción como alumno libre con examen final

El alumno asistirá a las clases prácticas o de consulta y solicitará su incorporación a la cursada libre debiendo rendir examen final escrito.

Evaluación del curso

Se realiza una evaluación a la tercer clase solicitando a los alumnos señalen los puntos que consideran deberían mejorarse. Se toman las medidas para resolver aquellos aspectos que los alumnos nos marcan como mejorables en el mismo ciclo.

Cronograma de actividades





TEÓRICOS: MARTES DE 9-11 hs y de 13 a 15 hs. **PRÁCTICOS:** MARTES DE 15 A 17hs. Resolución 131/09 CA

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 15 A
Universidad Nacional de La Plata

	TEÓRICO	PRÁCTICO
1era Semana	ADN, estructura, replicación. Cromosomas, forma, estructura y función Número n, 2n, x	Citología (Laboratorio Parodi)
2da Semana	Mitosis Meiosis. Primer Ppio. Mendeliano. Fenotipo, genotipo, locus. Comportamiento del gen en meiosis.	ADN, replicación. División celular.
3era Semana	Series alélicas. Herencia Ligada al sexo. Segregación.	1º Principio Mendeliano Series alélicas. H. Ligado al sexo, letales
4ta Semana	Relaciones mendelianas: líneas puras, híbridos, cruzamiento de prueba. Dos genes/ dos cromosomas. X ² . Constitución génico cromosómica.	Series alélicas H. Ligado al sexo, letales
5ta Semana	Distribución independiente-Interacción Génica Dos, tres, cuatro genes. Constitución génico cromosómica: comportamiento meiótico. Clases y Frecuencias de Gametas, fenotipos y genotipos.	2º Ppio. Mendeliano Interacción Génica
6ta Semana	Polihíbridos. Ligamiento I. Dos genes: un cromosoma Métodos rápidos de cálculo.	Polihíbridos Ligamiento I
7ma Semana	Tres genes / un cromosoma (Ligamiento II). Mapa genético, distancias de ligamiento	Ligamiento I y II
8va Semana	Las variaciones en el número de los cromosomas. Híbridos intergenéricos e interespecíficos. Aneuploides, aberraciones.	Cambios cromosómicos
9na Semana	Los caracteres de herencia poligénica. Heredabilidad, Varianza genética, Varianza fenotípica. Regresión y correlación fenotípica y genotípica. Interacción génica, Interacción génico-ambiental Fenocopias	Parcial I
10ma Semana	Parecido entre parientes. Endogamia y endocría. Exocría. Vigor híbrido. Las Poblaciones como unidad de análisis	Variación Continua
11er Semana	Continúa poblaciones como unidad de análisis. Poblaciones naturales y agrícolas o ganaderas. Poblaciones en equilibrio, Ppio Hardey Weinberg. Métodos para estudiar poblaciones	Endocría. Poblaciones
12da Semana	Síntesis de proteínas. Mutación Regulación Eucariotas	Síntesis de Proteínas Mutación
13er Semana	Continúa Regulación. Análisis de la variación: marcadores bioquímicos y de ADN. RFLP, RAPDs, AFLPs, Microsatélites. Mapa físico, como se construye. Que es un marcador asociado a un carácter de interés. Como mapear genes en especies con mapas muy saturados. Aplicación de la selección asistida en el mejoramiento genético Vegetal y animal	Regulación.
14ta Semana	Herencia Citoplasmática. Tecnología del ADN recombinante.	Marcadores Moleculares
15ta semana	Transgénicos: realidad y fantasía; ventajas y riesgos. Transformación: métodos. Genotecas	Transgénicos
16ta Semana	La genética genómica como base de la recuperación de genes de interés en especies emparentadas y silvestres. Los marcadores asociados nos permiten ubicar los genes ancestrales	Genómica
16ta Semana		Segundo parcial

