



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Economicas y Sociales
 Departamento: Ciencias Agropecuarias
 Area: Produccion y Sanidad Vegetal

(Programa del año 2005)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 23/09/2005 10:07:10)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Mejoramiento Genético Vegetal	Ing. Agronómica	72/95	3	2c

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOLOGNA, SUSANA BEATRIZ	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
1 Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con práct. de aula, laboratorio y campo	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/09/2005	02/12/2005	16	112

IV - Fundamentación

El Plan de Estudios vigente se plantea lograr un enfoque multidisciplinario a través de una integración progresiva de conocimientos, habilidades y destrezas, tendiente a la formación de un profesional con sólidos conocimientos básicos y capacidad para resolver problemas técnicos con responsabilidad social. En este contexto se incluye, en el tercer año de la carrera, la asignatura Mejoramiento Genético Vegetal, de carácter integrador, conceptual y metodológico, propio de la formación específica del Ingeniero Agrónomo.

El Mejoramiento Genético Vegetal se presenta como una herramienta para satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos y contribuir a mejorar el grado de sostenibilidad de los sistemas agropecuarios, mediante el desarrollo de agrotipos superiores adaptados a nuevos requerimientos ambientales.

V - Objetivos

Objetivo General:

El Mejoramiento Genético Vegetal tiene como objetivo final la obtención de genotipos superiores tendientes a satisfacer las crecientes necesidades del hombre, en el marco de un sistema de producción sustentable.

Objetivos Específicos:

- . Comprender la importancia de las fuentes de variabilidad genética como recursos estratégicos.
- . Valorar y analizar las actividades inherentes al manejo de los recursos genéticos.
- . Analizar los procesos naturales de la evolución y su aplicación en forma artificial para la obtención de cultivares.
- . Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de las poblaciones y en la obtención de cultivares.
- . Analizar las distintas poblaciones a través del estudio de la caracterización biométrica de los caracteres cuantitativos y cualitativos para aplicar los distintos métodos de selección.

- . Conocer los tipos de cultivares que se utilizan en la práctica agrícola.
- . Interpretar la integración del mejoramiento genético convencional con las nuevas técnicas de la biotecnología.
- . Conocer el marco legal e institucional de la obtención de cultivares.

VI - Contenidos

INTRODUCCIÓN AL MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL

Objetivo: Conocer los conceptos básicos, los objetivos y las metodologías de la obtención de variedades mejoradas.

- 1.1. La historia del Mejoramiento Genético Vegetal.**
- 1.2. Impacto social de la mejora vegetal.**
- 1.3. La evolución biológica y el Mejoramiento Genético Vegetal. La sostenibilidad del sistema productivo y la mejora vegetal.**
- 1.4. Definiciones y objetivos del Mejoramiento Genético Vegetal.**
- 1.5. Disciplinas que contribuyen al Mejoramiento Genético.**
- 1.6. Rol del mejorador de plantas. Características mejoradas por la crianza de plantas.**

REPRODUCCIÓN VEGETAL

Objetivo: Analizar los sistemas reproductivos en las diferentes especies y su incidencia en las poblaciones genéticas.

- 2.1. Reproducción sexual: microesporogénesis y megasporogénesis en relación a la formación de la semilla.**
- 2.2. Variabilidad genética. Hibridación natural y artificial.**
- 2.3. Autogamia y alogamia. Causas que las condicionan.**
- 2.4. Técnicas de autofecundación y de hibridación.**
- 2.5. Estudio del polen. Recolección y conservación. Determinación de viabilidad y de poder germinativo.**
- 2.6. Reproducción asexual. Importancia. Ventajas y desventajas.**
- 2.7. Clonación. Apomixis. Clasificación e importancia.**

RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES

Objetivo: Conocer la variabilidad genética existente y analizar su importancia como materia prima para Mejoramiento Genético.

- 3.1. Biodiversidad. Importancia como recurso estratégico.**
- 3.2. Causas de variación en las poblaciones. Niveles en el individuo que expresan variación.**
- 3.3. Distribución geográfica y origen de las plantas cultivadas. Centros de origen o diversidad. Microcentros. Domesticación de las plantas.**
- 3.4. Recursos fitogenéticos. Búsqueda, recolección y conservación. Bancos de germoplasma. Clasificación y características. Organismos de regulación.**

CONDUCCIÓN Y ANÁLISIS DE ENSAYOS DE CAMPO

Objetivos: Relacionar y aplicar los conocimientos básicos de Biometría y Diseño Experimental con el manejo del material experimental en las distintas etapas de la mejora vegetal.

- 4.1. Técnicas experimentales de campo. Registros. Fuentes de variación. Tratamientos. Repeticiones. Error experimental.**
- 4.2. Ubicación de los ensayos. Clases de parcelas. Tamaño y forma de parcelas. Tabulación de los datos.**
- 4.3. Análisis estadísticos. Análisis de la varianza. Prueba de F. Test de diferencia de límite significativa. Interpretación de resultados.**

HERENCIA CUANTITATIVA

Objetivo: Comprender los principios metodológicos para el manejo de los caracteres cuantitativos y relacionarlos con las distintas etapas de la selección.

- 5.1. Caracteres cuantitativos. Aspectos que los identifican.**

- 5.2. Acción génica. El modelo de aditividad y dominancia.
- 5.3. Variabilidad genética y ambiental. Estimación.
- 5.4. Componentes de la varianza genotípica y su estimación. Partición de la varianza genotípica. Estimación de la varianza genotípica en la F2 y en la retrocruzas.
- 5.5 Heredabilidad. Concepto, clasificación y estimación. Regresión progenie/progenitor.
- 5.6. Avance genético mediante la selección.
- 5.6. La correlación entre caracteres cuantitativos. Componentes del rendimiento. Distintas situaciones de asociación. Coeficiente de correlación. Coeficiente de sendero.
- 5.4. Diseños genéticos. Diseño biparental. Diseño de Carolina del Norte. Diseños dialélicos.

LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA SELECCIÓN

Objetivo: Interpretar las relaciones entre los parámetros de la selección, los genotipos y los ambientes de selección.

- 6.1. Selección: definición, efectos y aspectos generales.
- 6.2. Formación de la población de partida. Elección de los progenitores. Propiedades genéticas de la población base. Parámetros que la caracterizan.
- 6.3. Respuesta a la selección. Diferencial de selección. Intensidad de selección.
- 6.4. Relación entre la respuesta y el diferencial de selección. Ecuación descriptiva del proceso de selección.
- 6.5. Heredabilidad realizada o liberada por el proceso de selección.
- 6.6. Selección y respuesta: distintas situaciones. Predicción de la respuesta a la selección. Avance absoluto y relativo esperado.
- 6.7. El ambiente. Interacción genotipo ambiente. Formas de interacción genotipo ambiente. El caso de dos genotipos y dos ambientes.
- 6.8. Estabilidad de los rendimientos. Homeostasis poblacional e individual.

CONSANGUINIDAD Y HETEROSIS

Objetivo: Comprender las consecuencias genéticas de la endocria y del vigor híbrido.

- 7.1. Consanguinidad: concepto, tipos de apareamientos consanguíneos. Consecuencias genéticas.
- 7.2. Propósitos de la consanguinidad. Coeficiente de consanguinidad.
- 7.3. Heterosis: concepto y manifestación. Teorías de la heterosis.
- 7.4. Cuantificación de la heterosis. Aplicación en la mejora vegetal.

INCOMPATIBILIDAD Y ANDROESTERILIDAD

Objetivo: conocer las interacciones entre el grano de polen y el estigma para lograr el control de la polinización.

- 8.1. Incompatibilidad: definición y clasificación de los sistemas de incompatibilidad.
- 8.2. La incompatibilidad y su utilización en el mejoramiento genético
- 8.3. Androesterilidad: definición y clasificación.
- 8.4. Conversión y mantenimiento de líneas androestériles. Citoplasma esterilizante. Restauradores de la fertilidad.
- 8.5. Aplicaciones de la androesterilidad en maíz, sorgo y girasol.

MÉTODOS DE MEJORA GENÉTICA EN PLANTAS

Objetivo: conocer las distintas alternativas para el mejoramiento integral de una especie.

9.a. MÉTODOS DE MEJORA EN ESPECIES AUTÓGAMAS

- 9.1. Poblaciones de plantas autógamias.
- 9.2. Clasificación de los métodos de mejora de las especies autógamias.
- 9.3. Introducción. Importancia y usos.
- 9.4. Selección. Concepto y fundamentación. Teoría de la línea pura.
- 9.5. Selección Masal. Selección Individual.
- 9.6. Hibridación. Cruzamientos simples, triangulares y múltiples.
- 9.7. Conducción de poblaciones segregantes. Sistema de crianza masal. Método Genealógico.
- 9.8. Método de Descendencia de Semilla Única. Método de la Retrocruza.
- 9.9. Cultivares obtenidos en plantas autógamias.

9.b. MÉTODOS DE MEJORA EN ESPECIES ALÓGAMAS

9.10. Clasificación de los métodos de mejora de las especies alógamas.

9.11. Mejoramiento de poblaciones. Mejoramiento intrapoblacional: Selección Masal, estratificada y genética. Selección en base a Pruebas de Progenie. Selección Recurrente: simple y por Aptitud Combinatoria General y Específica.

9.12. Mejoramiento interpoblacional: Selección Recurrente Recíproca.

9.13. Obtención de Variedades Sintéticas. Desarrollo e importancia.

9.14. Obtención de Híbridos. Obtención y mantenimiento de las líneas puras.

9.15. Evaluación de las líneas puras. Identificación de Las líneas superiores, Ensayos de Prueba: Top-cross.

Identificación de las combinaciones superiores. Predicción del comportamiento de los híbridos. Evaluación precoz de las líneas puras.

9.16. Híbridos simples, dobles, triples y no convencionales.

9.c. MÉTODOS DE MEJORA EN ESPECIES DE PROPAGACIÓN ASEXUAL

9.17. Características de las poblaciones con reproducción asexual

9.18. Selección Clonal. Hibridación y selección clonal.

9.19. Métodos de mejora en especies apomíticas.

MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA GENÉTICA Y DE LA CALIDAD

Objetivo: Comprender la importancia de la utilización de la resistencia genética y de la incorporación de genes de calidad.

10.1. Resistencia genética. Herencia de la resistencia. Expresión génica de la resistencia en el huésped. Variabilidad genética del patógeno. Interacción huésped-patógeno. Hipótesis Gen por Gen.

10.2. Resistencia vertical y resistencia horizontal. Fuentes de resistencia. Incorporación de los genes de resistencia. Variedades multilíneas.

10.3. Mejoramiento para resistencia a factores adversos: sequías, temperaturas extremas, condiciones edáficas, etc.

10.4. Mejoramiento de la calidad industrial, comercial y nutricional de los cultivos.

PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

Objetivo: conocer el manejo de la semilla mejorada dentro del marco legal vigente.

11.1. Criaderos y Semilleros. Normas de aislamiento. Categorías de semillas.

11.2. Producción de semilla de las distintas categoría

11.3. Ley de Semillas y Creaciones Fitogenéticas. Derechos y obligaciones del Obtentor. Requisitos para la inscripción de un cultivar.

PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla N° 1:

Unidad N°1: Introducción al mejoramiento genético vegetal

Unidad N°5: Herencia cuantitativa.

Bolilla N° 2:

Unidad N°2: Reproducción vegetal.

Unidad N°6: Los factores que afectan a la selección.

Bolilla N° 3:

Unidad N°3: Recursos genéticos.

Unidad N°7: Consanguinidad y heterosis.

Bolilla N° 4:

Unidad N°4: Conducción y análisis de ensayos de campo.

Unidad N°9- 9.a.: Métodos de mejora en especies autóгамas.

Bolilla N° 5:

Unidad N°8: Incompatibilidad y androesterilidad.

Unidad N°9- 9.b.: Métodos de mejora en especies alógamas.

Bolilla N° 6:

Unidad N°10: Mejoramiento de la resistencia genética y de la calidad.

Unidad N°5: Herencia cuantitativa.

Bolilla N° 7:

Unidad N°11: Producción de semillas.

Unidad N°6: Los factores que afectan a la selección.

Bolilla N° 8:

Unidad N°9- 9.c.: Métodos de mejora en especies de propagación asexual.

Unidad N°5: Herencia cuantitativa.

Bolilla N° 9:

Unidad N°9- 9.a.: Métodos de mejora en especies autóгамas.

Unidad N°3: Recursos genéticos.

Bolilla N° 10:

Unidad N°9- 9.b.: Métodos de mejora en especies alógamas.

Unidad N°6: Los factores que afectan a la selección.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

T. P. N° 1: Reproducción vegetal.

T. P. N° 2: Técnicas específicas del Mejoramiento Genético Vegetal.

T. P. N° 3: Conducción y análisis de ensayos de campo.

T. P. N° 4: Herencia Cuantitativa. Primera parte: Componentes de la variabilidad. Segunda parte: Componentes del rendimiento. Tercera parte: Heredabilidad, Avance genético. Cuarta parte: Respuesta a la selección.

T. P. N° 5: Mejoramiento genético de especies autóгамas.

T. P. N° 6: Mejoramiento genético de especies alógamas.

T. P. N° 7: Mejoramiento genético de especies de propagación asexual.

T. P. N° 8: Producción de semillas.

VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de alumnos regulares.

Para regularizar la asignatura es necesario aprobar todos los trabajos prácticos y las evaluaciones parciales.

Los trabajos prácticos se aprueban con el 80 % de asistencia y con la presentación de los informes requeridos.

Las evaluaciones parciales son dos, cada una con su correspondiente recuperatorio y se aprueban con 6 (seis) puntos de un total de 10 (diez). En caso de no aprobar una de las dos instancias evaluativas, el alumno tendrá derecho a una evaluación global que incluye el temario de las dos evaluaciones parciales.

El examen final consta de la exposición oral de dos bolillas del programa de examen, elegidas al azar por el alumno.

Régimen de alumnos libres.

- . Los interesados deberán presentarse en la Cátedra con 30 días de anticipación a la fecha del examen.
- . Luego de la presentación, le será entregado al alumno un tema relevante de la asignatura, el cual deberá ser analizado y expuesto ante los integrantes docentes de la asignatura, dos días antes a la fecha del examen.
- . Realización escrita de un examen de los temas desarrollados en los trabajos prácticos, durante el año inmediato anterior.
- . Realización del examen final en forma oral, a programa abierto.
- . El examen aprobado de temas prácticos tiene una validez de tres fechas de examen.
- . Cada una de las instancias es considerada eliminatoria.

IX - Bibliografía Básica

- Allard, R. W. Principios de la mejora genética de las plantas. Ed. Omega S. A. Barcelona, España. 1980.
- Brauer, O. H. Citogenética aplicada. Ed. Limusa, México. 1976.
- Carámbula, M. Producción de semillas de plantas forrajeras. 1982.
- Cubero, J. I. Introducción a la mejora genética vegetal. Ediciones Mundi-Prensa. Buenos Aires. Argentina. 2003.
- Elliot, F. C. Citogenética y mejoramiento de plantas. Ed. Continental S. A., México.
- Falconer, D. S. Introducción a la genética cuantitativa. Ed. Cecsá, México. 2001.
- Fehr, W. R. Principles of cultivar development. Vol I. Theory y Technique. Macmillian Publishing Company. 1993.
- Geoffrey Norman. Fisiología, mejoramiento, cultivo y utilización de la soja. Ed. Hemisferio Sur. 1983.
- Hayes, H. K. y Immer, F. R. Métodos fitotécnicos. Ed. Acme Agency SRL. Argentina.
- Hiorth, G. E. Genética cuantitativa. Tomo I, II y III. Córdoba, Argentina. 1985.
- Hijano, E. Y Navarro, A. La alfalfa en la argentina. INTA. 1995.
- Lacadena, J. R. Genética vegetal. Ed. Agesa. Madrid.
- Mariotti, J. A. La interacción genotipo ambiente, su significado e importancia en el mejoramiento genético y en la evaluación de cultivares. Secretaría general OEA. Washington , D. C. 1994.
- Mariotti, J. A. Fundamentos de genética biométrica. Aplicaciones al mejoramiento genético vegetal. Secretaría general OEA. Washington , D. C. 1978.
- Marquez Sanchez, F. Genotecnia vegetal. Tomo I y II. AGT Editor S.A.. México. 1984.
- Poehlman, J. M. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa. México. 1971.
- Ramalho, M., Dos Santos, J., Zimmermann, M. Genética cuantitativa em plantas autógamias. Editora DA UFG. Brasil. 1991.
- Ramalho, M., Dos Santos, J., Pereira Pinto, C. Genética na agropecuaria. Ed. Globo. Brasil. 1989.
- Raymond, A. T. Producción de semillas de plantas hortícolas. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.
- Reyes Castañeda, P. Fitogenotecnia. Básica y aplicada. AGT Editor S.A.. México. 1985
- Saumell, H. Girasol, técnicas actualizadas para su mejoramiento y cultivo. 1980.
- Sanchez Monge y Parellada. Fitogenética. Mejora de plantas. INIA. Ministerio de Agricultura. Madrid, España. 1974.
- Tombetta, E. Y Nisi, J. 100 años del trigo argentino. Evolución del mejoramiento, calidad y producción. INTA.
- Vencovsky, R. Y Barriga, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Sociedade Brasileira de Genética. Brasil. 1992.
- Vilela Morales, E., Candeira Valois, A., Nass, L. Recursos genéticos vegetales. Ministerio de Agricultura y de abatecimiento. Brasilia. Brasil.
- Williams, W. Principios de la genética y de la mejora de las plantas. Ed. Acribia. España. 1965.

X - Bibliografía Complementaria

Trabajos finales de la carrera de Ingeniería Agronómica (Biblioteca FICES/UNSL)

Publicaciones y presentaciones a congresos (Biblioteca asignatura Mejoramiento Genético Vegetal)

XI - Resumen de Objetivos

OBJETIVOS DEL CURSO

Objetivo General:

El Mejoramiento Genético Vegetal tiene como objetivo final la obtención de genotipos superiores tendientes a satisfacer las crecientes necesidades del hombre, dentro de un sistema de producción sostenible.

Objetivos Específicos:

- . Comprender la importancia de las fuentes de variabilidad genética como recursos estratégicos.
- . Valorar y analizar las actividades inherentes al manejo de los recursos genéticos.
- . Analizar los procesos naturales de la evolución y su aplicación en forma artificial para la obtención de cultivares.
- . Desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de las poblaciones y en la obtención de cultivares.
- . Analizar las distintas poblaciones a través del estudio de la caracterización biométrica de los caracteres cuantitativos y cualitativos para aplicar los distintos métodos de selección.
- . Conocer los tipos de cultivares que se utilizan en la práctica agrícola.
- . Interpretar la integración del mejoramiento genético convencional con las nuevas técnicas de la biotecnología.
- . Conocer el marco legal e institucional de la obtención de cultivares.

XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTÉTICO

TEMA 1: INTRODUCCIÓN AL MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL

TEMA 2: REPRODUCCIÓN VEGETAL

TEMA 3: RECURSOS GENÉTICOS VEGETALES

TEMA 4: CONDUCCIÓN Y ANÁLISIS DE ENSAYOS DE CAMPO

TEMA 5: HERENCIA CUANTITATIVA

TEMA 6: LOS FACTORES QUE AFECTAN A LA SELECCIÓN

TEMA 7: CONSANGUINIDAD Y HETEROSIS

TEMA 8: INCOMPATIBILIDAD Y ANDROESTERILIDAD

TEMA 9: MÉTODOS DE MEJORA GENÉTICA EN PLANTAS

TEMA 10: MEJORAMIENTO DE LA RESISTENCIA GENÉTICA Y DE LA CALIDAD

TEMA 11: PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	