



**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 2007)**

**I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Período</b>
Cereales y Oleaginosas	Ing. Agronómica	72/95	5	2c

**II - Equipo Docente**

<b>Docente</b>	<b>Función</b>	<b>Cargo</b>	<b>Dedicación</b>
MARTINEZ ALVAREZ, DIEGO LEONAR	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
BONGIOVANNI, MARCELO GERMAN	Responsable de Práctico	JTP SEM	20 Hs

**III - Características del Curso**

<b>Credito Horario Semanal</b>				
<b>Teórico/Práctico</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas de Aula</b>	<b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b>	<b>Total</b>
1 Hs	3 Hs	1 Hs	3 Hs	8 Hs

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

<b>Duración</b>			
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Cantidad de Semanas</b>	<b>Cantidad de Horas</b>
06/08/2007	09/11/2007	16	128

**IV - Fundamentación**

El Plan de estudios vigente para Ingeniería Agronómica 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 5to. Año de la Carrera la Asignatura Cereales y Oleaginosas de carácter integrador, conceptual y metodológico, propio de la formación específica del Ingeniero Agrónomo.

Sin desconocer la importancia de las reglas empíricas y la experiencia personal del productor agropecuario en la toma de decisiones, el programa de este curso privilegia los principios que rigen el funcionamiento de los cultivos y sus relaciones con los elementos físicos, biológicos y agronómicos del sistema de producción.

**V - Objetivos**

a. Objetivo general:

Proporcionar e integrar conocimientos científico-técnicos sobre los factores ecológicos, genéticos y tecnológicos que condicionan la producción primaria sustentable de los principales cultivos de cereales y oleaginosos.

b. Objetivos específicos:

Brindar conocimientos de fenología, fisiología y manejo de los principales cultivos agrícolas, que orienten a los profesionales del campo en la elección de las prácticas más apropiadas para una elevada producción, que a la vez de eficiente sea sustentable.

## VI - Contenidos

### Programa analítico:

#### **Tema 1: "Introducción. Aspectos económicos e históricos. Bibliografía."**

Objetivos: Conocer la relación de la asignatura en el contexto de la ingeniería agronómica y la importancia, evolución y distribución de los cereales y oleaginosas a nivel mundial y nacional. Analizar críticamente el crecimiento de la población mundial y de la demanda de alimentos, para luego cuantificar el potencial de la tierra para producir alimentos en forma sustentable.

- a.- Contenido esencial de la asignatura. Relaciones con otras disciplinas. Bibliografía general y específica.
- b.- Definición de cereales y oleaginosas. Clasificación de cereales y oleaginosas. Usos: productos y subproductos de la transformación industrial.
- c.- Evolución histórica e importancia de los cereales y oleaginosas en Argentina y en el mundo. Situación geográfica de las principales regiones productoras. Principales determinantes de la distribución de los cultivos de granos.
- d.- Aspectos económicos. Importancia actual de los cereales y oleaginosas. Principales regiones productoras. Estadísticas de producción mundial y nacional. Variaciones y tendencias.
- e.- Producción potencial y demanda futura de alimentos agrícolas: crecimiento de la población y de la demanda de alimentos. Posibilidades de aumento de la producción agrícola. Perspectivas para la producción en Argentina.

#### **Tema 2: "Morfología, sistemática y origen de los cereales y oleaginosas".**

Objetivos: Conocer la morfología de las plantas de cereales y oleaginosas y su ubicación sistemática a los efectos de reconocer y diferenciar los cultivos en sus diferentes estadios vegetativos y reproductivos.

- a.- Morfología externa de la planta, del fruto y la semilla.
- b.- Ubicación sistemática, origen filogenético y geográfico de los principales cereales y oleaginosas.
- c.- Principales teorías sobre el origen de cada especie. Géneros y especies más cercanas.

#### **Tema 3: "Requerimientos ecofisiológicos de los cultivos".**

Objetivos: Cuantificar simultáneamente las características del ambiente y los atributos morfológicos de las plantas, y establecer su relación con la expresión de los procesos fisiológicos que determinan el rendimiento.

- a.- Ecofisiología de los cultivos. Bases ecofisiológicas para el manejo de los cultivos. Momentos críticos. Potencialidad de rendimiento.
- b.- Generación del rendimiento de los cultivos. Producción y evolución de la materia seca. Partición. Respuesta a la temperatura y al fotoperíodo.
- c.- Componentes ecofisiológicos del rendimiento. Radiación solar. Intercepción de la radiación solar por el cultivo. Factores que la condicionan.
- d.- Eficiencia de la conversión de la radiación solar interceptada por el cultivo en materia seca aérea. Factores que la afectan. Eficiencia de la partición de la materia seca.
- e.- Factores climáticos, edáficos y fisiográficos de adaptación. Sus efectos sobre el rendimiento y calidad. Factores limitantes.
- f.- Caracterización climática, edáfica, topográfica y antropológica de las regiones productoras de cereales y oleaginosas, con especial énfasis en la región semiárida Argentina.
- g.- Disponibilidad hídrica y su efecto sobre el rendimiento de los cultivos. Requerimientos hídricos. Estrés hídrico y su importancia sobre el crecimiento y el rendimiento.

#### **Tema 4 "Ciclo ontogénico de los principales cultivos"**

Objetivos: Conocer las principales fases en que se divide el ciclo de cada cultivo, los componentes del rendimiento que se fijan en cada una de ellas y los factores ambientales que controlan la duración de cada fase.

- a.- Introducción. Ciclo ontogénico de los principales cultivos para producción de granos. Descripción de los estados fenológicos.
- b.- Principales escalas descriptivas. Factores que regulan el desarrollo de los cultivos.

#### **Tema 5: "Técnicas de producción de cereales y oleaginosas (maíz, sorgo, trigo, centeno, avena, cebada, girasol y soja)".**

Objetivos: Conocer y discutir los principios de la producción agropecuaria para satisfacer de manera continua y rentable las

demandas de alimentos de la sociedad, haciendo un uso eficiente y seguro (sustentable) de los recursos naturales y de los insumos externos.

- a.- Elección del terreno y de los métodos de laboreo con especial énfasis en la región semiárida Argentina. Rotación de cultivos: fundamentos. Barbecho, su relación con la fertilidad y la humedad del suelo. Preparación del lecho de siembra: labores e implementos.
- b.- Elección de la fecha de siembra: Rendimiento potencial y elección de la fecha de siembra. Identificación y jerarquización de las limitantes ambientales que condicionan la elección de la fecha de siembra. Limitaciones asociadas a la temperatura y al fotoperíodo. Limitaciones asociadas a la disponibilidad hídrica y a la presencia de plagas.
- c.- Operación de siembra: Elección del genotipo. Características asociadas al aprovechamiento de la estación de crecimiento, y a los recursos físicos y sistemas de producción. Comportamiento frente al biotipo. Interacción genotipo-ambiente. Adaptación y estabilidad del rendimiento. Cultivares tolerantes o resistentes a factores bióticos y abióticos.
- d.- Preparación de la semilla para la siembra. Calidad de semilla: pureza físico-botánica, poder germinativo, tests de viabilidad y vigor. Curado e inoculación. Inoculantes. Técnicas de inoculación.
- e.- Densidad de siembra: Competencia. Efecto de la densidad y uniformidad, sobre el rendimiento de los cultivos y sobre los componentes del rendimiento. Estimación de la cantidad de semilla requerida para establecer un cultivo.
- f.- Sistemas de siembra: Siembra convencional y conservacionista. Siembra directa. Sembradoras para granos gruesos y granos finos.
- g.- Fertilización: Importancia de los fertilizantes en la agricultura. Absorción y partición de los nutrientes. Efecto de los nutrientes en los cultivos. Estimación de los requerimientos nutricionales de los principales cultivos de grano. Necesidades de nutrientes. Fijación biológica de nitrógeno, nodulación.
- h.- Riego: Relación suelo-planta-atmósfera. Consumo de agua de los cultivos. Evapotranspiración. Almacenaje de agua del suelo. Cultivos para producción de grano con riego suplementario.
- i. - Aspecto sanitario de los principales cultivos: a) Principales plagas que atacan los cultivos invernales y estivales. Plagas de los granos almacenados. Sus efectos sobre el rendimiento. b) Malezas que invaden cultivos de cereales y oleaginosas. Identificación y evaluación de daños. Simulación de daño y control. c) Principales enfermedades producidas por hongos, bacterias y virus que afectan a los cereales y oleaginosas. Sus efectos sobre el rendimiento. Perspectiva fitocéntrica. d) Manejo integrado del cultivo.
- j.- Cosecha: Madurez fisiológica y oportunidad de cosecha. Momento óptimo de cosecha. Cosecha anticipada. Epocas y métodos de cosecha. Principales pérdidas, sus causas. Estimación de rendimientos.

#### **Tema 6: Modelos de simulación en la agricultura.**

Objetivos: Recibir entrenamiento en el manejo y uso de los modelos de simulación agronómicos Ceres (maíz-trigo) y Cropgro (soja). Conocer las bondades y debilidades de éstos modelos. Realizar análisis de sensibilidad en maíz y soja. Discutir las bases de una herramienta de decisión estratégica en la planificación agrícola.

a - Principales modelos de simulación utilizados en cereales y oleaginosas. Utilización de los modelos como herramientas de predicción del comportamiento fenológico y del rendimiento. Análisis de sensibilidad del rendimiento a distintos factores.

#### **Tema 7: Biotecnología agrícola.**

Objetivos: Discutir los logros de la biotecnología agrícola y su impacto en la Argentina y en el mundo. Conocer y discutir la importancia de los principales eventos transgénicos autorizados en Argentina.

a. Principales cultivos transgénicos. Cultivos tolerantes a herbicidas y a insectos. Manejo de cultivares transgénicos de soja y maíz. Impacto de la biotecnología. Posibles ventajas y desventajas.

#### **Tema 8. Tecnología de Poscosecha.**

Objetivos: Conocer los principios que rigen el almacenaje y conservación de granos. Reconocer la importancia de cada uno de los factores que influyen en la conservación de los granos.

a.- Importancia del almacenaje y conservación de granos. Principios. Factores que intervienen. Características físicas, químicas y biológicas de los granos.

b.- Control de la temperatura y la humedad en la conservación de los granos. Aireación y secado. Conservación del grano almacenado.

#### **Tema 9: Comercialización e industrialización de granos.**

Objetivos: Conocer los sistemas de comercialización de granos vigentes en la Argentina. Familiarizarse con la operatividad de dichos sistemas, fundamentalmente en lo que se refiere a la comercialización primaria o acopio de granos. Resolver situaciones concretas en las transacciones primarias. Liquidaciones y cálculos. Conocer y discutir la importancia de la calidad

de los granos en la obtención del producto final.

a.- Comercialización de cereales y oleaginosos. Importancia. Sistemas de tipificación de granos en Argentina. Estándares y Bases Estatutarias. Bases de Contratación y Tolerancias de Recibo.

b.- Factores de calidad y condición. Mermas de peso: humedad, chamico, manipuleo y volátil. Operaciones primarias. Liquidaciones y cálculos. Determinación del precio de la mercadería en base a la calidad. Documentación utilizada en las operaciones primarias de granos .

c.- Procesamiento e Industrialización de granos. Calidad de los granos: Obtención de muestras. Determinación de humedad, peso hectolítrico, materia grasa, proteína, y otros. Métodos oficiales. Obtención de harinas y aceites.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 1: (AULA)**

#### **CEREALES Y OLEAGINOSAS:**

Introducción. Conceptos y Definiciones. Importancia. Clasificación. Principales Usos. Productos y Subproductos.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 2: (AULA Y CAMPO)**

#### **CEREALES DE INVIERNO: (Trigo, Centeno, Avena, Cebada y Triticale)**

1. Parcelas Experimentales: Diseño experimental y siembra de parcelas de Ensayos Comparativos de Rendimiento. Red Oficial de Ensayos Territoriales de Cereales de Invierno (R.O.E.T.). Conducción de Ensayos. Observaciones Fenológicas y de crecimiento. Registro de Datos.

2. Cereales de Invierno: Elección del terreno. Secuencia de cultivos. Elección de cultivares. Siembra. Manejo del cultivo. Cosecha.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 3: (LABORATORIO)**

#### **A. CALIDAD DE SEMILLAS (Parte I)**

Laboratorio de Semillas: Operatividad de un laboratorio de análisis de calidad de semillas habilitado por el INASE. Reglas ISTA. Obtención de muestras. Recepción y conservación de muestras. Análisis de Pureza Físico-Botánica. Determinación del Peso de 1.000 Semillas. Ensayos de Germinación: evaluación de plántulas. Humedad en semillas. Reporte de resultados. Certificados de análisis.

#### **B. CALIDAD DE SEMILLAS (Parte II)**

Reconocimiento e identificación de Semillas: de los principales cultivos y malezas. Manejo de claves para la determinación de semillas de malezas.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 4: (GABINETE Y SALA DE COMPUTOS)**

#### **ESTADÍSTICA DE CEREALES Y OLEAGINOSAS:**

Area Sembrada y cosechada. Rendimiento y producción. Principales regiones productoras. Estadísticas mundiales, nacionales y provinciales. Procesamiento de datos y generación de gráficas. Análisis de la evolución del cultivo en la última década en Argentina y en el mundo, proyecciones y tendencias.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 5: (LABORATORIO)**

#### **CALIDAD COMERCIAL E INDUSTRIAL DE GRANOS:**

Determinación de materia grasa en Girasol. Determinación de proteína y aceite en Soja. Determinación de Peso Hectolítrico en Cereales (Trigo y Maíz). Determinación de la humedad de los granos. Cuerpos extraños. Granos picados y otros defectos.

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 6: (GABINETE)**

#### **COMERCIALIZACIÓN DE CEREALES Y OLEAGINOSAS:**

Sistemas de comercialización: Estándares y Bases Estatutarias. Comercialización de cereales: Estándares de Maíz, Sorgo Granífero y Trigo. Comercialización de Oleaginosas: Bases Estatutarias para Soja y Girasol. Mermas por Secado, Zarandeo y Volátiles. Descuentos y Bonificaciones. Liquidaciones y Cálculos. Certificado de Depósito Intransferible (Formulario 1116 "A", "B" y "C").

### **TRABAJO PRÁCTICO N° 7: (GABINETE Y PLANTA DE ACOPIO DE GRANOS)**

#### **ALMACENAJE Y CONSERVACIÓN DE GRANOS:**

Cálculo de la Capacidad de Almacenaje. Secado y Aireación de Granos. Problemas y cálculos sobre aireación y secado de granos. Visita a una Planta de Acopio de Granos de la Zona.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 8: (LABORATORIO)

##### CALIDAD DE SEMILLAS (Parte III)

1. Viabilidad en Semillas: Introducción. Fundamentos. Utilidad. Determinación de la Viabilidad en semillas de Soja, Girasol y Maíz, por la técnica topográfica de Tetrazolio.
2. Vigor en Semillas: Definición. Métodos empleados en la determinación de Vigor de las semillas de los principales cereales y oleaginosas. Test de frío (cold test). Test de envejecimiento acelerado. Test de Hiltner.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 9: (AULA)

Primer Parcial.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 10: (CAMPO EXPERIMENTAL Y GABINETE)

Reconocimiento de cereales de Invierno al estado vegetativo y reproductivo. Registro de datos de los Ensayos de la R.O.E.T. de Cereales de Invierno.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 11: (CAMPO Y GABINETE)

##### CEREALES DE VERANO (Sorgo y Maíz):

1. Elección del terreno. Preparación de la cama de siembra. Elección de cultivares. Fertilización. Siembra. Densidades. Manejo del Cultivo. Cosecha.
2. Siembra de ensayos comparativos de rendimiento de Maíz y franjas demostrativas de Maíz y Sorgo granífero en el campo experimental de la FICES y en el establecimiento Curalicó (Colonia Los Manantiales).

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 12: (CAMPO Y GABINETE)

##### OLEAGINOSAS: (Soja y Girasol):

1. Elección del terreno. Preparación de la cama de siembra. Elección de cultivares. Fertilización e inoculación. Siembra. Densidades. Manejo del cultivo. Cosechas.
2. Siembra de parcelas experimentales de los Ensayos de Soja de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares (RECSO), con participación en las tareas del proyecto de Investigación P-50306. Labores culturales. Control de malezas y plagas. Observaciones fenológicas. Registro de datos.
3. Siembra de franjas demostrativas de cultivares de soja en el campo experimental de la FICES y en el establecimiento Curalicó (Colonia Los Manantiales).

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 13

##### TRABAJO MONOGRÁFICO: (CON INFORME ESCRITO)

Los alumnos realizarán durante el desarrollo del cuatrimestre un trabajo monográfico, que será presentado como un informe final y expuesto durante el desarrollo del presente teórico-práctico.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 14: (LABORATORIO Y PLANTA FABRIL)

Visita a la Planta Fabril de GLUCOVIL S.A.: Mecánica de recibo de la mercadería. Desinfecciones. Pesajes. Secado. Sistemas de control de temperaturas en silos. Acondicionamiento del grano de maíz para su molienda. Almacenaje. Etc.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 15: (CAMPO)

Visita a un Establecimiento Productor de Cereales y/o Oleaginosas de la Zona Semiárida (Establecimiento Ser Beef de Radici Group en Fraga-Granville).

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 16: (AULA)

Segundo Parcial.

#### TRABAJO PRÁCTICO N° 17: (VIAJE DE COMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA)

Viaje de estudios al INTA de Marcos Juárez (Cba.) con el objeto de visitar el Laboratorio de Calidad Industrial de trigo y Soja, las Secciones y Campo Experimental de Trigo, Soja y Maíz y el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la mencionada Estación Experimental.

## VIII - Régimen de Aprobación

Régimen de Alumnos Regulares:

La evolución del proceso de aprendizaje se realizará en base al resultado de:

- Aprobación de 2 (dos) exámenes parciales escritos, sobres temas prácticos y teórico-prácticos, con un puntaje de 6 (seis) sobre 10 (diez) puntos, como mínimo. Cada parcial tendría su correspondiente recuperatorio, que se aprobará con las mismas exigencias. En caso de que el alumno no apruebe una de las dos evaluaciones (parciales y sus correspondiente recuperatorio), tendrá derecho a una evaluación global que incluye el temario de las dos evaluaciones parciales.
- Asistencia al 80 % de los trabajos prácticos y/o teórico-prácticos. Aprobación del 100 % de los trabajos prácticos y/o teórico-prácticos (Los prácticos de aula o laboratorio a los cuales el alumno no haya podido concurrir deberán recuperarse al final del cuatrimestre).
- Cuando los docentes de la Asignatura lo consideren necesario se le exigirá a los alumnos la aprobación de un cuestionario previo a la realización de cada trabajo práctico.
- Participación en el análisis y discusión de publicaciones científicas/técnicas.
- Presentación de una revisión bibliográfica o monográfica, sobre temas preestablecidos, a elección del alumno.
- Presentación de una carpeta con los informes de los trabajos prácticos y de las salidas y/o viajes de estudio.
- Examen final (oral): Cada exposición del alumno correspondiente, será en base a los temas correspondientes a la extracción de dos bolillas y elección de una de ellas, del programa de examen propuesto. Podrá también ser interrogado sobre su trabajo monográfico o de revisión realizado.

Régimen de Alumnos Libres:

Se permitirá la posibilidad de rendir como alumno libre a aquellos alumnos que:

- Habiendo regularizado la materia, hayan perdido la condición de alumno regular (por haberse vencido los plazos institucionales para conservar esta condición).
- Habiendo cursado y aprobado la totalidad de los trabajos prácticos, no hubieran alcanzado la condición de alumno regular por no haber aprobado uno o más de los parciales y/o sus respectivos recuperatorios.

Para el caso anterior el alumno, previo al examen final, deberá cumplimentar con las demás exigencias de la asignatura (presentación de informes, monografía, etc.), y rendir un examen escrito sobre los temas desarrollados en los trabajos prácticos del año inmediato anterior (este examen se realizará dos días antes de la fecha del examen final).

## IX - Bibliografía Básica

- [1] AAPRESID. 2001. Soja en siembra directa. Publicación Técnica. 100 pp.
- [2] AGRICULTURA DE PRECISIÓN, RIEGO COMPLEMENTARIO. 1997. INTA – Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. EEA Manfredi. Córdoba.
- [3] AGROMERCADO 2001. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° 57. Trigo. 65 pp.
- [4] AGUIRREZABAL, L. A. N.; ORIOLI, G. A.; HERNANDEZ, L. F., PEREYRA, V. R. y MIRAVE, J. P. 1996. GIRASOL: Aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento. INTA Balcarce. 125 pp.
- [5] ALDRICH, S. R. y LENG, E. R. 1974. Producción Moderna de Maíz. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- [6] ANDRADE, F. H. y SADRAS, V. O. 2000. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Ed. Médica Panamericana S. A. 43 pp.
- [7] ANDRADE, F. H.; CIRILO, A. G.; UHART, S. A. y OTEGUI, M. 1996. Ecofisiología del cultivo del maíz. Editorial La Barrosa. Dekalb Press. CERBAS-EEA INTA Balcarce. FCA-UNMP.
- [8] BAIGORRI, H. E. J. y GIORDA, L. M. 1998. Reconocimiento de enfermedades, plagas y malezas de soja. INTA C. R. Córdoba. Agro 5 de Córdoba. 128 pp.
- [9] BAIGORRI, H. y CROATTO, D. 2000. Manejo del cultivo de la soja en Argentina. AGRO 7 de Córdoba. INTA Centro Regional Córdoba. EEA Marcos Juárez. 96 pp.
- [10] BEDMAR, F. 1999. Manejo de malezas en girasol. INTA-Facultad de Cs. Agrarias de Balcarce. 84 pp.

- [11] BIANCO, C., NUÑEZ, C. y KRAUS, T. 2001. Identificación de frutos y semillas de las principales malezas del centro de la Argentina. Editorial de la Fundación Universidad Nacional de Río Cuarto. 142 pp.
- [12] CREA. Consorcio Regional de Experimentación Agrícola. Cuaderno de Actualización Técnica. N° 57. Maíz. 134 pp.
- [13] d'HIRIART, A.; MARCHI, A. A., BUSCHIAZZO y AIMAR, S. 1996. Labranzas en la Región Semiárida de San Luis. Cap. 9 en Labranzas en la Región Semiárida Argentina. INTA.
- [14] EVANS, L.T. 1975. Fisiología de los Cultivos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 402 pp.
- [15] FORRAJES y GRANOS. 2000. Cosecha gruesa. Resultados de experiencias prácticas de manejo de los cultivos. INTA 9 de Julio. 133 pp.
- [16] GARABATOS, M. 1991. Temas de Agrometeorología: Elementos climáticos que incitan el crecimiento y los fenómenos periódicos de las plantas verdes. Tomo 2. Capítulo III. CPIA. Buenos Aires. pp. 93-105.
- [17] GIORDA, L. M. 1997. Sorgo Granífero. Cuaderno de Act. Téc. N° 7. INTA C. R. Córdoba.
- [18] GIORDA, L. M. y BAIGORRI H. E. J. 1997. El Cultivo de la Soja en Argentina. INTA. C. R. Córdoba. Agro 4 de Córdoba. 448 pp.
- [19] HANWAY, J. J. 1987. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology Ames. Iowa Special Report N° 48. pp.
- [20] INTA San Luis. 2000. Carta de Suelos de la República Argentina. Hoja Villa Mercedes. Prov. de San Luis. 195 pp .
- [21] INTA. 1980. El Cultivo de Maíz. INTA. Buenos Aires.
- [22] INTA. 1981. Estado de desarrollo de la planta de soja. Serie de producción vegetal N° 1. E.E.A. Marcos Juárez. Córdoba.
- [23] INTA. 1997. Guía práctica para el cultivo trigo. Campaña 1997. INTA, biblioteca del productor de cambio rural. Buenos Aires.
- [24] INTA. 1997. Guía práctica para el cultivo girasol. Campaña 1997. INTA, biblioteca del productor de cambio rural. Buenos Aires.
- [25] INTA. 1997. Guía práctica para el cultivo maíz. Campaña 1997. INTA, biblioteca del productor de cambio rural. Buenos Aires.
- [26] INTA. 1997. Guía práctica para el cultivo soja. Campaña 1997. INTA, biblioteca del productor de cambio rural. Buenos Aires.
- [27] INTA. 1981. El Cultivo de Trigo. INTA. Buenos Aires.
- [28] INTA: Labranzas en la Región Semiárida Argentina. 1996. Cap 9: d'HIRIART, A.; MARCHI, A. A., BUSCHIAZZO y AIMAR, S. 1996. Labranzas en la Región Semiárida de San Luis. y Cap. 2: CASAGRANDE, G. A. y VERGARA, G. T. 1996. Características climáticas de la región. INTA. p. 11-17.
- [29] MAIZ. VI CONGRESO NACIONAL DE MAIZ. 1997. Compendio de Trabajos Presentados. Tomo I y II. Pergamino. Buenos Aires.
- [30] MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 1994. Evaluación de plántulas en ensayos de germinación. Apuntes para el Curso de Post-Grado de "Actualización en Análisis de Semillas". FICES. 12 pp.
- [31] MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 1994. Guía de Estudio sobre los Temas: "Laboratorios de semillas" y "Ensayos de germinación y muestreo". Curso de Post-Grado de Actualización en Análisis de Semillas (FICES). 24 pp.
- [32] MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 1999. Introducción al estudio de la ecofisiología de los cereales y oleaginosas. Apuntes teóricos de la Asignatura Cereales y Oleaginosas (UNSL). 19 pp.
- [33] MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 1999. Introducción al estudio de los cereales y oleaginosas. Apuntes teóricos de la Asignatura Cereales y Oleaginosas (UNSL). 25 pp.
- [34] MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 2000. Cartillas para Trabajos Prácticos de la Asignatura Cereales y Oleaginosas (UNSL).
- [35] PERETTI, A. Manual para Análisis de Semillas. 1994. Ed. Hemisferio Sur. 281 pp.
- [36] PETETIN, C. y MOLINARI, E. 1982. Reconocimiento de semillas de malezas. Colección científica del INTA.
- [37] POEHLMAN, J. M. 1974. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Edic. Limusa, México.
- [38] PUZZI, D. 1984. Manual de Almacenamiento de Granos: Depósitos y Silos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- [39] REGLAMENTACIONES OFICIALES ARGENTINAS (Cosecha 97/98). Para el Control de Calidad, Muestreo, Análisis y Comercialización de Cereales, Oleaginosos y Subproductos. 1998. Ciencia y Técnica Agropecuaria. Capital Federal. Buenos Aires.
- [40] Revista ASAGIR de la Asociación Argentina de Girasol. Cuadernillos informativos.
- [41] Revista FERTILIZAR. Divulgación técnica sobre el uso de fertilizantes y enmiendas. INTA. Centro Regional Buenos Aires Norte.
- [42] ROMAGNOLI, J. y CANOVA, D. AAPRESID. 1995. El Cultivo de Maíz en Siembra Directa. 72 pp.
- [43] ROSSO, B.; RE, S y FONT, A. 1992. Manual ilustrado de Semillas de malezas. AIAMBA. 38 pp.
- [44] SATORRE, E. H.; BENECH ARNOULD, R.; SAFLER, G. A.; de la FUENTE, E. B. y otros. 2003. Producción de

- granos: bases funcionales para su manejo. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Primera edición. 783 pp.
- [45] SAUMELL H. 1980. Girasol. Técnicas actualizadas para su mejoramiento y cultivo. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- [46] SCOTT, W. O. y ALDRICH, S.R. 1975. Producción moderna de soja. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- [47] SOJA: IV CONFERENCIA MUNDIAL DE INVESTIGACION EN SOJA. 1989. Tomos I, II, III, IV y V. Buenos Aires. Argentina. 2151 pp.
- [48] TRIGO: I CONGRESO NACIONAL DEL TRIGO. 1986. AIANBA . Tomo I y II. Pergamino. Buenos Aires.
- [49] UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA-INTA. 1993. producción de Girasol. 46 pp.
- [50] VALLONE, S. D. de y GIORDA, L. M. 1997. Enfermedades de la soja en la Argentina. INTA C. R. Córdoba. Agro I Córdoba. 72 pp.
- [51] VILLATA, C. A. y A. M. AYASSA. 1994. INTA EEA Manfredi. Córdoba. 72 pp.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] AAPRESID. 1997. Jornadas de Intercambio Técnico de Maíz. 51 pp.
- [2] AAPRESID. 1997. Jornadas de Intercambio Técnico de Soja. 62 pp.
- [3] AAPRESID. 1998. Jornadas de Intercambio Técnico de Trigo. 76 pp.
- [4] AGRO MERCADO. 1997. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° XIII. Girasol. 62 pp.
- [5] AGRO MERCADO. 1997. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° XIV. Sorgo. 16 pp.
- [6] AGRO MERCADO. 1999. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° 36. Maíz. 66 pp.
- [7] AGRO MERCADO. 2000. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° 49. Maíz. 50 pp.
- [8] AGRO MERCADO. 2000. Negocios de campo S. R. L. Cuadernillo N° 50. Girasol. 48 pp.
- [9] ANDRADE, F. H.; UHART, S. y CIRILO, A. 1992. Cociente fototermal como predictor del rendimiento potencial del maíz. Actas XIX Reunión Argentina de Fisiología Vegetal. Huerta Grande, Córdoba, Argentina. p. 43-44.
- [10] ANDRIANI, J. M. 1989. Deficiencias de agua en el período reproductivo del cultivo de soja efecto sobre el crecimiento, rendimiento en semilla y sus componentes. Tesis M. S. Universidad Nacional de Mar del Plata. Fac. de Cs. Agrarias de Balcarce, Argentina. 62 p.
- [11] BAIGORRI, E. 1995. Ecofisiología del cultivo en: Manual de Soja, Campaña 1995/96. INTA Marcos Juárez. p. 1-5.
- [12] BAIGORRI, H. E. J. y SEGURA, L. 1999. Soja. Resultados de Ensayos de la campaña 1998/99. Información para Extensión N° 59. INTA Marcos Juárez. 94 pp.
- [13] BAIGORRI, H. E. J. y SEGURA, L. 2001. Soja. Resultados de Ensayos de la campaña 2000/01. Información para Extensión N° 69. INTA Marcos Juárez. Tomos I y II. 134 pp.
- [14] BAIGORRI, H. E. J. y VALLONE, P. 2000. Soja. Resultados de Ensayos de la campaña 1999/00. Información para Extensión N° 63. INTA Marcos Juárez. 94 pp.
- [15] BAIGORRI, H. E. J. 1996. Soja. INTA Marcos Juárez. 124 pp.
- [16] BAIGORRI, H. E. J. 1998. Soja. Resultados de Ensayos de la campaña 1997/98. Información para Extensión N° 54. INTA Marcos Juárez. 84 pp.
- [17] BAIGORRI, H. y MASIERO, B. 1992. Cultivares de soja: relación madurez-rendimiento de grupos de madurez V, VI y VII. Rev. Agropecuaria de Manfredi Marcos Juárez (RAM) Vol. VIII (1):9-23.
- [18] BAIGORRI, H.; SCAFARONI, R. y MASSIERO, B. 1995. Comportamiento de cultivares de grupos de madurez III a VII en 5 fechas de siembra entre Octubre y Febrero en Marcos Juárez. Parte 1: Desarrollo. Compendio de Trabajos del I Congreso Nacional de Soja. Pergamino (Bs. As.). Tomo I. p. 222-229.
- [19] CARTA DE SUELOS Y VEGETACION DE LA PROVINCIA DE SAN LUIS. 1998. INTA Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación – Gobierno de la Provincia de San Luis. 115 pp.
- [20] CHOLAKY, L.; GIAYETTO, O. y FERNÁNDEZ, E. M. 1989. Épocas y Modelos de siembra: Efectos sobre los componentes del rendimiento y la producción de la soja de hábito indeterminado. Proceedings World Soybean Research Conference IV. Bs. As. -Argentina. p. 759- 764.
- [21] CIRILO y ANDRADE, 1996. Sowing date and maize productivity: I. Crop growth and dry matter partitioning. Crop Sci. 34:1039-1043.
- [22] DARDANELLI, J. L. 1989. Respuesta del cultivo de soja a deficiencias de agua. Parámetros indicadores de suelo y planta. Tesis M. S. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias. 68 p.
- [23] DUNCAN, W. G.; SHAVER, D. L. and WILLIAMS, W. A. 1973. Insolation and temperature effects on maize growth and yield. Crop Sci. 13:187-191.
- [24] ECHEVERRÍA, J. C. y KALL, G. F. 1990. Las Lluvias en Villa Mercedes (S.L.). INTA. Inf. Téc N° 113. 16 p.
- [25] EGLI, D. B.; GUFFY, R. D. and HEITI-OLT, J. J. 1987. Factors Associated with Reduced Yields of Delayed Plantings

- of Soybean. *J. Agronomy & Crop Science* 159, p. 176-185.
- [26] ENSAYOS REGIONALES 1995. Avena, Cebada y Centeno (pasto – grano). 1995. INTA EEA Bordenave.
- [27] FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T. y PENNINGTON, J. S. 1971. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop Science* 11:929-931.
- [28] FISCHER, R. A. y PALMER, F. E. 1984. Tropical maize. In P.R. Goldsworthy and N. M. Fisher (Eds). *The physiology of tropical field crops*. Wiles p. 213-248.
- [29] FORRAJE & GRANOS. Revista mensual publicada por Forum Argentina de Forrajes S.R.L. Ed. Antártica S.A.C.I.F.E.
- [30] GALVANI, A. R. 1979. Observaciones sobre el comportamiento de 123 especies vegetales en la Provincia de San Luis. INTA-EEA San Luis. p.97-100.
- [31] GARAY, J. 1993. Soja. Posibilidades de su cultivo en el área bajo riego de Villa Mercedes. Proyecto Ganadero Agrícola Sostenible. Inf. Técnico N° 129. 15 p.
- [32] GARAY, J.; RECAREY, M.; KALL, G. y COEN, A. 1990. Evaluación de cultivares de soja bajo riego en la E.E.A. San Luis y en campos demostrativos. Public. de Extensión INTA San Luis. 13 p.
- [33] GENESIS. Revista de la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales.
- [34] GIORDA, L.; BAIGORRI, H.; MARTÍNEZ ALVAREZ, D.; BOLOGNA, S. y JORNET, J., 1996. “Determinación de prácticas de manejo del cultivo de soja y evaluación de genotipos para la región oriental de la provincia de San Luis”. Proyecto P-528704 Ciencia y Técnica-UNSL. 26 p.
- [35] GRAVEN, L. M. y CARTER, P. R. 1991. Seed quality effect on corn performance under conventional and no-tillage systems. *Journal of Production Agriculture*. 4:3, 366-373.
- [36] GRIFFITH, D.; MANNERINIG, J. and MOLDENAVER, W. 1977. Conservation tillage in the eastern corn belt. *Journal of S. & W. Cons.* 32:20-28.
- [37] INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS Y PLANTAS DE VIVERO. Estación de Ensayo de Semillas. 1981. Editado por D. A. Perry. Madrid. España.
- [38] INTA. 1998. Maíz: Resultados – Ensayos. Información para Extensión N° 53. 63 pp.
- [39] INTA. 2001. Maíz: Resultados de la campaña 2000-2001. Información para Extensión N° 68. 66 pp.
- [40] JORNADAS DE ACTUALIZACION PROFESIONAL SOBRE CULTIVOS DE CEREALES Y OLEAGINOSAS ALTERNATIVOS. 1991. Bolsa de cereales de Buenos Aires. INTA. 54 pp.
- [41] LIMONTI, R.M. y C.A. VILLATA. 1996. SOJA. Manual ilustrado para el reconocimiento de las principales plagas y sus daños. INTA. 20 pp.
- [42] MAÍZ. RESULTADOS – ENSAYOS. 1998. INTA. Marcos Juárez. Córdoba. 63 pp.
- [43] MARELLI, H.; MASIERO, B. y ARCE, J. 1992. Efecto del sistema de labranza y del tipo de rastrojo sobre la temperatura del suelo a la siembra del maíz. *RAM* 8(1):1-8.
- [44] MARELLI, H.; MASIERO, B. y LATTANZI, A. 1981. La temperatura del suelo y su relación con los sistemas de labranza. Marcos Juárez (Argentina). INTA-E.E.A. Inf. Esp. N° 14. Serie: Suelos y Agrocl.
- [45] MARTÍNEZ ALVAREZ, D.; BOLOGNA, S. y JORNET, J. 1995a. Evaluación de cultivares de soja en Villa Mercedes (San Luis). XV Jornadas de Investigación. U.N. de Cuyo. Mendoza. Actas y Resúmenes.
- [46] MARTÍNEZ ALVAREZ, D.; BOLOGNA, S. y JORNET, J. 1996. Evaluación de cultivares de soja en la localidad de Villa Mercedes (S.L.), campaña 1993/94. *Gaceta Agronómica*. Vol XV (91):195-201.
- [47] MARTÍNEZ ALVAREZ, D.; CORRAL, A. y BOLOGNA, S. 1995b. Adaptación, estabilidad relativa y rendimiento medio de cultivares de soja en Villa Mercedes (San Luis). Compendio de Trabajos del I Congreso Nacional de Soja. Pergamino (Bs. As.). Tomo I. p. 120-127.
- [48] MARTÍNEZ, R.; BOLOGNA, S. y MARTÍNEZ ALVAREZ, D. 1993. Evaluación de cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) en Villa Mercedes (S.L.). Campañas 91/92 y 92/93. IV Jornadas de Investigación de la Fac. de Ing. y Adm. de la U.N.S.L. Villa Mercedes. p. 22-23.
- [49] MARTÍNEZ, R.; BOLOGNA, S.; MARTÍNEZ ALVAREZ, D. y BOGINO, S. 1990. Evaluación preliminar de cultivares de soja en Villa Mercedes (S.L.). III Jornadas de Investigación de la Fac. de Ing. y Adm. de la U.N.S.L. Villa Mercedes. p. 19.
- [50] MASIERO, B. y MARELLI, H. 1988. Temperatura del suelo en "Siembra Directa" y "Siembra Convencional" durante los días posteriores a la siembra de soja. *RAM* 4(1):7-30.
- [51] OLEAGINOSOS. Consejo Coordinador de Oleaginosos. Capital Federal. Argentina.
- [52] ORTA, F. J. y FEDERIGHI, M. 1997. Cultivos estivales: Las heladas en Villa Mercedes. *Horizonte Agropecuario* N° 55; INTA La Pampa-San Luis. p. 4.
- [53] PASCALE, A.; DAMARIO, E. y FORTE LAY, J. 1995. Tipos agroclimáticos actuales de la soja en la Subregión Oriental Argentina. Compendio de Trabajos del I Congreso Nacional de Soja. Pergamino (Bs. As.). Tomo I. p. 17-23.
- [54] PURICELLI, E.; BONEL, B.; TUESCA, D.; MONTICO, S. SARANDON, S. y SARANDON, R. 1995. Efecto del

manejo del rastrojo antecesor sobre la evolución de variables ambientales en un cultivo de soja tardía. Primer Congreso nacional de Soja. Pergamino (Bs. As.). p. 175-181.

[55] REMUSSI, C. y PASCALE, A. J. 1977. La soja: cultivo, mejoramiento, comercialización y usos. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Fascículo 12-4. Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires.

[56] REVISTA FERTIPASA. Publicación periódica de PASA Fertilizantes. Argentina.

[57] RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J.; THOMPSON, H. E. y BENSON, G. O. 1985. How a soybean plant develops. special report 53., IOWA State University. 20 p.

[58] ROSEMBERG, N.J.; B.L. BLAD and S.B. VERMA. 1983. Microclimate: The biological environment. John Willey & Sons, New York. 495 pp.

[59] RUGGIERO, R. A. 1966. Temperatura del Suelo. INTA-Castelar. Instituto de Suelos y Agrotecnia. Tirada Interna N° 39. 10 pp.

[60] SALADO-NAVARRO, L. R.; SINCLAIR, T. R. and HINSON, K. 1986. Yield and Reproductive Growth of Simulated and Field-Grown Soybean. 1. Seed-Filling Duration. Crop Science. Vol. 26.; p. 966-970.

[61] SHARRATT, B. S. and CAMPBELL, G. S. 1994. Radiation Balance of a Soil-Straw Surface Modified by Straw Color. Agrom. J. 86:200-203.

[62] SHARRATT, B. S.; SCHWARZER, M. J. and CAMPBELL, G. S. 1992. Radiation balance or ridge-tillage with modeling strategies for slope and aspect in the Subartic. Soil Science Society of America Journal. 56, 5 5-1379-1384.

[63] SMITH, M. A.; CARTER, P. R. and IMHOLTE, A. A. 1992. No-till vs. conventional tillage late planted corn following hay harvest. Journal of Production Agriculture. 5:2, 261-264.

[64] SOJA. EXPOSOJA '97. 1997. Marcos Juárez. Córdoba.

[65] SOJA. Las malezas y su control. 1985. INTA. Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación. Buenos Aires. 20 pp.

[66] SOJA. PRIMER CONGRESO NACIONAL DE SOJA. SEGUNDA REUNION NACIONAL DE OLEAGINOSAS. 1995. Compendio de Trabajos Presentados. Tomo I y II. Pergamino. Buenos Aires.

[67] SOJA. Revista de la Asociación Argentina de la Soja. Orientación Gráfica Editora S.R.L. Buenos Aires. Argentina.

[68] TRIGO: 1997. Actualización Técnica 1996/97. INTA Marcos Juárez. 66 pp.

[69] (\*) La bibliografía anteriormente detallada ha sido oportunamente solicitada para su compra a la UNSL a través de licitaciones o concursos de precios. Los libros o revistas, que por diversos motivos no se encuentran actualmente en la biblioteca de la FICES, están a disposición de alumnos en la cátedra de Cereales y Oleaginosas y/o en el Laboratorio de Calidad de Semillas.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Proporcionar e integrar conocimientos científico-técnicos sobre los factores ecológicos, genéticos y tecnológicos que condicionan la producción primaria sustentable de los principales cultivos de cereales y oleaginosos.

Brindar conocimientos de fenología, fisiología y manejo de los principales cultivos agrícolas, que orienten a los profesionales del campo en la elección de las prácticas más apropiadas para una elevada producción, que a la vez de eficiente sea sustentable.

## **XII - Resumen del Programa**

Tema 1: Introducción. Aspectos económicos e históricos. Bibliografía.

Tema 2: Morfología, sistemática y origen de los cereales y oleaginosas.

Tema 3: Requerimientos ecofisiológicos de los cultivos.

Tema 4 Ciclo ontogénico de los principales cultivos.

Tema 5: Técnicas de producción de cereales y oleaginosas (maíz, sorgo, trigo, centeno, avena, cebada, girasol y soja).

Tema 6: Manejo fitosanitario de los cultivos.

Tema 7: Modelos de simulación.

Tema 8: Biotecnología agrícola.

Tema 9. Tecnología de Poscosecha.

Tema 10: Comercialización e industrialización de granos.

## **XIII - Imprevistos**

El programa del presente curso se desarrollará en su totalidad de no mediar situaciones tales como paros generales y/o docentes, "toma" de lugares de trabajos por parte de miembros de la comunidad universitaria, etc. Para la realización de la

totalidad de los Trabajos Prácticos programados se deberá contar en tiempo y forma con la correspondiente partida presupuestaria y movilidad.