



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

RESOLUCIÓN N° 11.445
CORRIENTES, 25 de septiembre de 2020

VISTO

El Expediente N° 07-0438/20 por el cual el profesor Ing. Agr. Nicolás NEIFF eleva para su consideración el programa de la Asignatura “Cultivos I”, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, con las modificaciones para adaptarlo al nuevo reglamento de evaluación y acreditación de los aprendizajes aprobado por Resolución N° 9.950/17-C.D., y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa ha sido analizado por la Comisión de Enseñanza;
Lo resuelto en la sesión del 25 de septiembre bajo la modalidad virtual mediante la plataforma Zoom,

Por ello;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°- APROBAR el Programa de la asignatura “Cultivos I”, que se menciona a continuación y que como anexo forma parte integrante de esta Resolución:

ARTÍCULO 2°.- REGÍSTRESE, comuníquese y archívese.

E.E. (DRA.) LAURA ITATÍ GIMÉNEZ
SECRETARIA ACADÉMICA

ING. AGR. (DR.) MARIO HUGO URBANI
DECANO

ego



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

PROGRAMA

FACULTAD: Ciencias Agrarias

CARRERA: Ingeniería Agronómica

ASIGNATURA: Cultivos I

AÑO DE CURSADO: 3er trimestre del 4to año y 1er trimestre del 5to año

DURACIÓN DEL CURSADO: Semestral

Nº DE HORAS: 72 horas.

OBJETIVOS GENERALES

Que el alumno:

- Adquiera las bases funcionales para el manejo eficiente de los principales cultivos de la asignatura con el fin de incrementar su productividad e implementar un uso racional de los insumos.
- Desarrolle estrategias y habilidades para la resolución de problemas en los sistemas agrícolas de producción donde se encuentren incluidos los cultivos de la asignatura.
- Integre los conceptos adquiridos en la Carrera, indagando criterios que sustenten la toma de decisiones y permitan dar respuesta a la demanda de la Región.

CONTENIDOS POR UNIDAD

Unidad 1: Introducción general

1.1. La importancia y los desafíos de la agricultura. Síntesis histórica. Principales avances: la revolución verde y biotecnológica. Agricultura de precisión y ambientación.

1.2. Estadísticas y condiciones de mercado de los cultivos. Contexto mundial: principales países exportadores e importadores. Contexto nacional y regional. Superficie sembrada en el país y la región. Rendimientos promedio. Series históricas y tendencias de producción. Perspectivas del sector. Escalas de producción.

Unidad 2: Cultivos principales

Maíz, Sorgo y Trigo

Los contenidos de cada uno de los cultivos mencionados se organizan de acuerdo con las siguientes sub-unidades: origen y morfología, ecofisiología, técnicas de producción, cosecha y pos-cosecha.

2.1. Origen y Morfología

a) Centro de origen

b) Taxonomía y descripción de la planta. Raíz, tallo, hoja y estructuras reproductivas

2.2. Ecofisiología

a) Crecimiento y desarrollo. Ciclo ontogénico y escalas fenológicas. Factores que regulan el crecimiento y desarrollo del cultivo. Requerimientos edafo-climáticos. Eficiencia del uso de los recursos. Intercepción de la radiación: índice de área foliar y arquitectura del canopeo. Tasa de crecimiento del cultivo.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

b) Generación del rendimiento en grano. Partición de asimilados. Periodo crítico. Alternativas y estrategias de tolerancia al estrés. Mecanismos de compensación. Componentes numéricos y ecofisiológicos del rendimiento.

Factores limitantes y reductores del rendimiento.

2.3. Técnicas de producción

a) Antecesoros y elección del lote. Características de los diferentes cultivos antecesoros. Residuos de cosecha. Barbechos: clasificación y características.

Contenido de agua útil y capacidad de retención de agua en el perfil. Concepto de calidad de lote.

b) Establecimiento del cultivo. Sistemas de siembra. Densidad y distanciamiento entre hileras: criterios para su elección. Des uniformidad espacial y temporal: causas y consecuencias.

c) Nutrición y fertilización. Requerimientos nutricionales. Índices de cosecha de nutrientes. Nociones de eficiencia de adquisición y utilización. Dosis, fuente, momento y forma de aplicación. Curvas de respuesta.

d) Malezas. Principales malezas del cultivo. Cohortes de emergencia. Periodo crítico de competencia. Momentos y formas de control: criterios para su elección.

e) Plagas y enfermedades. Importancia de las plagas y enfermedades según su ciclo de vida y estado fenológico del cultivo. Formas de control: criterios para su elección.

f) Elección de cultivares. Nociones básicas para la obtención de cultivares. Red de ensayos comparativos de rendimiento. Interacción genotipo-ambiente.

Índices ambientales. Conceptos de potencialidad y estabilidad. Organismos genéticamente modificados: eventos comerciales y requisitos para su empleo.

2. 4. Cosecha y pos-cosecha

g) Momento y formas de cosecha. Eficiencia de cosecha. Acondicionamiento de granos.

h) Comercialización. Tipos de mercados. Fijación de precios. Estándares de calidad.

Unidad 3: Cultivos complementarios

Avena, Centeno, Triticale, Cebada, Mijo y Lino

Los contenidos relacionados con los cultivos complementarios se expondrán de manera sintética en las siguientes secciones: (i) principales regiones productoras, (ii) importancia agroecológica y económica y (iii) técnicas básicas de producción de cada cultivo haciendo especial énfasis en la comparación con los cultivos dictados en la Unidad II (cultivos principales)

Unidad 4: Integradora

Sistemas Agrícolas de Producción (SAP). Regiones agroecológicas. Principales rotaciones según ambiente de producción. Índices de intensificación. Ejemplos de cultivos de la asignatura como cultivos de servicio y su inclusión en los sistemas agrícolas.

Modalidad de las actividades de aprendizaje

En las clases teórico-prácticas los contenidos conceptuales son brindados acorde a una complejidad creciente, construyendo el conocimiento a partir de los conceptos adquiridos en asignaturas previas y los aportados por el cuerpo docente. La dinámica de las clases está



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

fuertemente basada en la interacción docente-alumno. Se analizan contenidos teóricos de la bibliografía general y específica, haciendo énfasis en la aplicación de dichos contenidos en la realidad productiva regional.

Las clases prácticas son organizadas en grupos de seis alumnos (dentro de la disponibilidad operativa y la cantidad de participantes del curso) donde se resuelven ejercicios prácticos proporcionados por los docentes de la Cátedra. En esta instancia se pretende que el alumno integre los conocimientos adquiridos en ejercicios de aplicación sobre modelos reales. Las actividades prácticas podrán ser de gabinete y/o a campo. Dichas actividades a campo son realizadas en parcelas didácticas y/o de investigación ubicadas en el Campo Didáctico Experimental (FCA-UNNE). Además, en algunas instancias se discutirán trabajos de investigación y divulgación en la modalidad seminario.

Están planificadas dos visitas a establecimientos que permitan examinar diferentes realidades productivas del Nordeste Argentino. En dichas visitas se realizarán actividades prácticas a campo y de integración. El ejercicio de integración de conocimientos culmina con talleres sobre Sistemas Agrícolas de Producción (Unidad 4) con la participación de asesores y productores que posean situaciones ambientales contrastantes.

El cronograma de actividades, el programa de la asignatura y las distintas instancias de evaluación son explicados y puestos a disposición en la clase inaugural. Actividades de intensificación de la práctica profesional Dentro de la organización cronológica del curso, 4 horas Los contenidos que se integran pertenecen a la Unidad 2.3 d y en forma parcial el TP N°5 de esta asignatura que se dictarán en forma conjunta con los contenidos de la Unidad 13 de Terapéutica Vegetal.

Metodología: Se realizará una clase teórico-práctica introductoria donde se plantearán las principales malezas problema de un determinado cultivo. Luego se analizarán ejemplos de situaciones reales haciendo hincapié en los controles específicos recomendados para cada situación.

Evaluación: observación de las habilidades y destrezas en la realización de las prácticas. Resolución de situaciones problemáticas. Docentes responsables: Docentes de Cultivos I y Terapéutica Vegetal.

Recursos o materiales auxiliares

El uso del pizarrón y materiales audio-visuales serán empleados en las clases expositivas dialogadas. Los ejercicios prácticos serán entregados a modo de una guía de trabajos que se actualizará de ser necesario año a año.

El material vegetal proporcionado a los alumnos y las parcelas didácticas ubicadas en el Campo Didáctico Experimental proporcionan las bases para el seguimiento fenológico y monitoreo de los cultivos. Dentro de las actividades también se encuentra planificado proporcionar instrumentos y elementos de medición a campo. Además del material bibliográfico disponible en BAUNNE, se proporcionará un listado con páginas web de interés de acceso libre con el fin de motivar al alumno en la búsqueda de información.

En cuanto a recursos docentes, la Cátedra de Cultivos I cuenta actualmente con un Profesor Adjunto, un Jefe de Trabajos Prácticos, dos Auxiliares de primera categoría y un Ayudante alumno con fines específicos.

Sistema de evaluación

Para regularizar la Asignatura el alumno debe contar con:

1. Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas y prácticas.
2. Asistencia al menos a un viaje de campo.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

3. Presentación y aprobación de los trabajos prácticos de gabinete y campo.
4. Aprobación de dos parciales con un calificación promedio de 60 sobre 100 puntos. La obtención de una nota menor a 40 puntos en alguno de los dos parciales conducirá a una instancia de recuperación.

La aprobación final de la Asignatura será de carácter integrador con un examen del tipo coloquial conforme a la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación

- Participación en clases
- Utilización apropiada del lenguaje técnico
- Solidez, integración y respaldo científico en los conceptos adquiridos
- Desempeño en el aula y en el campo, como así también en exposiciones orales (grupales e individuales)
- Capacidad de resolver problemas sobre modelos reales
- Elaboración de conclusiones en forma crítica

Bibliografía general

Satorre, E.H., Benech, R.L., Slafer, G.A., de la Fuente, E. B., Miralles, D.J., Otegui, M.E. y R. Savin. 2012. Producción de granos: bases funcionales para su manejo. Ed. Facultad de Agronomía. 785 pp.

Bibliografía específica

Acosta, P.P. 1980. Lino para semilla y fibra. 2da ed. Ed. ACME, Buenos Aires. 102 pp.

Alvarez, R. (coordinador). 2007. Fertilización de cultivos de granos y pasturas.

Diagnóstico y recomendación en la región pampeana. 2da ed. Ed. Facultad de Agronomía–UBA, Buenos Aires. 240 pp.

Alvarez, R., y cols. 2017. Trigo. Su rol en los sistemas de producción. 1ra edición.

Revista de la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). 104 pp.

Andrade, F., Cirilo, A., Uhart, S. y M.E. Otegui. 1996. Ecofisiología del cultivo de maíz. Dekalb Press. Ed. La Barrosa. 292 pp.

Andrade, F. y V. Sadras. 2002. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. (eds.). INTA- FCA (UNMdP). 443 pp.

Andrade, F.H., y cols. 2014. Maíz. Técnicas probadas para una producción rentable.

1ra ed. Revista de la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). 96 pp.

Andrade, F.H. 2016. Los desafíos de la agricultura. INTA, FCA UNMP, CONICET, IPNI. Ediciones International Plant Nutrition Institute. 136 pp.

Andrade, F.H. 2017. Los desafíos de la agricultura argentina. Ediciones INTA. 120 pp.

Antonini, C., Arenas, F., Azcarate, P., Bono, A., Fernández, R., Kloster, N., Quiroga, A., Romano, N., y N. Saks. 2007. Manual de fertilidad y evaluación de suelos.

Publicación técnica N° 71. Ediciones INTA.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Assefa, Y., Roozeboom, K.L., Thompson, C., Schlegel, A., Stone, L. y J.

Lingenfelter. 2013. Corn and grain sorghum comparison: all things considered. Academic Press. 128 pp.

Batlla, D., y cols. 2011. Producción de sorgo granífero. 1ra ed. Revista de la Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). 70 pp.

Boleta, A., Venazi, S., Krüger, H., Lagrange, S. y D. Larrea. 2009. Mijo y Moha: generalidades, producción y calidad. Boletín Técnico INTA Bordenave.

Carrasco, N., Báez, A. y M.L. Belmonte. 2009. Trigo: manual de campo. 2da ed. Ediciones INTA. 82 pp.

Carrasco, N., Zamora, M. y A. Melin. 2011. Manual de sorgo. 1a ed. Chacra Experimental Integrada Barrow. Ediciones INTA. 105 pp.

Ciampitti I., Ruiz Diaz, D., Jardine, D.J., Withworth, R.J., Schwarting, H.N. y C.R. Thompson. 2014. Diagnosing sorghum production problems in Kansas. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service.

Cordes, G. y A.A. Pérez. 2016. Manual para la identificación de enfermedades foliares en sorgo. Ed. Oncou Tiú, Córdoba. 44 pp.

Embrapa, 2018. Informações técnicas para trigo e triticale. Safra 2019. XII Reunião da Comissão Brasileira de Pesquisa de trigo e triticale. Brasília, DF.

Eyhéride, G.H. Bases para el manejo del cultivo de maíz. Ediciones INTA. 297 pp.

Ferrari, G. 2012. Malezas y sus dosis de control. 1ra edición. Buenos Aires, Monsanto Argentina.

Igarzabal, D., Galvez, M.C., Aldrey M.C., y R. Peralta. 2017. Cogollero del maíz y otras orugas del género Spodoptera. 1ra ed. 116 pp.

Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas (ICRISAT) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 1997. La economía del sorgo y el mijo en el mundo.

Disponibile en: <http://www.fao.org/3/w1808s/w1808s00.htm#Contents>

UBA, Buenos Aires. 336 pp.

Miralles, D.J., Benech-Arnold, R.L. y L.G. Abeledo . 2011. Cebada cervecera. 1ra ed.

Ed. Facultad de Agronomía – UBA, Buenos Aires. 284 pp. G.A.,

Editora, Buenos Aires. 56 pp.

Muir, A.D. y N.D. Westcott. 2003. Flax: the genus Linum. 1ra ed. CRC Press, Londres. 320 pp.

Petek, A. (editor). Red de innovadores. Revista técnica de maíz. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. Julio 2018.

Petek, A. (editor). Red de innovadores. Revista técnica maíz. Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa. Julio 2019.

Sadras, V. y D. Calderini. 2014. Crop physiology: applications for genetic improvement and agronomy. 2da ed. Academic Press. 564 pp.

Satorre, E., B.C. Kruk y E.B. de la Fuente. 2016. Bases y herramientas para el manejo de malezas. 1ra ed. Ed. Facultad de Agronomía – UBA, Buenos Aires. 285 pp.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Seghezzo, M.L. y E.R. Molfese. 2016. Calidad en trigo pan. Boletín técnico N° 41. Ediciones INTA. 37 pp.

Wehrhahn, N.L. 2009. Evaluación de parámetros de calidad molinera de avenas en Argentina. Tesis de Maestría en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Sur. 84 pp.

Material de estudio complementario (Páginas web)

Asociación de maíz y sorgo argentino (MAIZAR): <http://www.maizar.org.ar>

Blog de cultivos de servicios (UBA): <http://cultivosdeservicios.agro.uba.ar/>

Bolsa de cereales de Buenos Aires: <http://www.bolsadecereales.com/>

Bolsa de cereales de Rosario: <https://www.bcr.com.ar>

Cebada cervecera: <http://cebadacervecera.com.ar/>

FAO: <http://www.fao.org/home/es/>

Herbario Virtual de Fitopatología FAUBA: <http://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/>

Manejo de Resistencia de Insectos (MRI): <http://www.programamri.com.ar/>

Manual Fitosanitario (consulta de productos fitosanitarios):

http://manualfitosanitario.com/consulta_agro.php

Publicaciones del International Plant Nutrition Institute (IPNI):

<http://www.ipni.net/publications>

Red de conocimiento en malezas resistentes (REM – AAPRESID):

<http://www.aapresid.org.ar/rem/>

REM, publicaciones: <https://www.aapresid.org.ar/rem/category/publicacionesrem/>

Trigo Argentino: <https://www.trigoargentino.com.ar>

Organización cronológica del curso

Unidad	Teóricas	Teórico Prácticas	Prácticas	Total
Unidad 1	4			4
Unidad 2(CP* Maíz)		16	8	24
Unidad 2 (CP Sorgo)		10	4	14
Unidad 2 (CP Trigo)		10	4	14
Unidad 3 (CC**)		4		4
Unidad 4(Integradora-SPA)		8		8
Integración entre asignaturas		2	2	4
Totales	4	50	18	72

(*) CP: Cultivo Principal

(**) CC: Cultivos Complementarios

Total de horas reloj: 72 horas.

Salidas a campo: dos salidas de jornada completa con una carga de 8 horas cada una.



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

Programa de Actividades Prácticas

Trabajos prácticos:

1. **Ecofisiología.** Identificación de estados fenológicos y componentes numéricos fijados. Implicancias prácticas para la toma de decisiones. Predicciones de estados fenológicos en función del tiempo térmico acumulado. Cálculos de tasa de crecimiento y eficiencia en el uso de la radiación.
2. **Agua en el perfil y eficiencias de barbecho.** Estimaciones de humedad presente en el perfil bajo diferentes cultivos antecesores. Cálculos de eficiencias de barbecho. Contenido hídrico y decisión de siembra en función del cultivo y el agua acumulada en el perfil.
3. **Requerimientos nutricionales y balance de nutrientes.** Demanda de nutrientes en función del rendimiento objetivo por cultivo. Cálculos de oferta de nutrientes en base a análisis de suelo. Balance de nutrientes. Otras herramientas de diagnóstico: sensores remotos a nivel de hoja y canopeo.
4. **Fertilización.** Curvas de respuesta y establecimiento de dosis. Cálculo de óptimo fisiológico y agronómico. Elección de fuentes de nutrientes y formas de aplicación de los fertilizantes. Momentos de aplicación y su implicancia práctica. Evaluación de costos.
5. **Estimaciones de stand de plantas, uniformidad espacial y rendimiento engrano.** Mediciones de densidad de plantas. Cálculos de densidad óptimafisiológica y agronómica. Uniformidad espacial: estimaciones de desvío estándar y posibles mermas del rendimiento. Estimación de rendimiento en grano. Consideraciones a tener en cuenta.
6. **Malezas, Plagas y Enfermedades.** Reconocimiento y dinámica de malezas, plagas y enfermedades. Controles culturales, químicos y genéticos. Empleo de guías fitosanitarias: principios activos para el control químico de adversidades bióticas. Índice de impacto ambiental.
7. **Plan de siembra.** Planificación del sistema de producción. Costos fijos y variables. Cálculos de rendimiento de indiferencia y margen bruto.
8. **Comercialización.** Estándares de calidad. Cálculos de liquidación en función de bonificaciones y/o rebajas. Ejemplos de cartas de porte y logística de cosecha. Opciones de mercados futuros y fijación de precios.

Seminarios y Talleres:

1. **Seminarios de prácticas de manejo agronómico en el cultivo de maíz, sorgo y/o trigo.** Lectura, análisis y exposición de trabajos de investigación.
Discusión de resultados y su implicancia práctica en los cultivos de la asignatura.
2. **Taller integrador de Sistemas Agrícolas de Producción (SAP).** Estudio y evaluación de casos junto a técnicos y productores (AAPRESID, INTA y AACREA) de la región NEA. Principales rotaciones según zona de producción y posibles variantes. Debate y proyecciones futuras.

E.E. (DRA.) LAURA ITATÍ GIMÉNEZ
SECRETARIA ACADÉMICA

ING. AGR. (DR.) MARIO HUGO URBANI
DECANO