

## **CURSO: ECOFISIOLOGÍA DE LOS CULTIVOS**

**Carga horaria:** 60 horas

### **Fundamentación:**

La Ecofisiología de los cultivos estudia las funciones del cultivo y la manera en que el ambiente los afecta. Toma conceptos de Fisiología Vegetal, Edafología, Climatología, Bioquímica y otras disciplinas y los integra a nivel de cultivo. El objetivo de esta disciplina es generar pautas de manejo y de mejoramiento genético vegetal con miras a la producción comercial.

El curso se orienta fundamentalmente hacia la producción de granos, aunque sus conceptos pueden también ser aplicados en el análisis de la producción hortícola y/o forrajera. El programa se articula alrededor de la fotosíntesis del cultivo y la partición de asimilados. Se analizan los efectos de los factores ambientales sobre la producción económica y la posibilidad de adecuar los requerimientos del cultivo a la oferta edafo-climática.

### **Objetivos Generales:**

- Que el alumno desarrolle un pensamiento reflexivo y crítico sobre la problemática asociada con la producción vegetal;
- Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para solucionar problemas agronómicos;
- Que adquiera destreza para interpretar la información experimental disponible y pueda valerse de ella;
- Que adquiera habilidades para sintetizar y aplicar conocimientos adquiridos en otras áreas de estudio.

### **Objetivos Específicos:**

- Que el alumno conozca las bases ecofisiológicas del funcionamiento de los cultivos de grano;
- Que desarrolle criterios ecofisiológicos para la toma de decisiones (manejo) de los cultivos;
- Que desarrolle criterios ecofisiológicos para el mejoramiento genético de los cultivos.

### **CONTENIDOS:**

#### **UNIDAD 1: Marco conceptual:**

Qué se entiende por ecofisiología? Niveles de organización. Escala dimensional y temporal de análisis de los procesos involucrados. Componentes numéricos y ecofisiológicos del rendimiento, concepto de *assimilate approach*. Flujo energético: Radiación fotosintéticamente

activa (RFA) incidente, eficiencia de intercepción de la RFA ( $e_i$ ), eficiencia de conversión de RFA en biomasa ( $e_{ur}$ ), partición de asimilados. Aproximaciones al Rendimiento potencial, factible y real. Escenarios productivos, perspectivas.

### **UNIDAD 2: Desarrollo:**

La fenología agrícola y su descripción cuantitativa, claves fenológicas. Morfología externa e interna de la planta. Diferenciación apical. Principales estados de desarrollo de los cultivos, períodos críticos. Principales factores ambientales que modifican la velocidad de desarrollo: temperatura, fotoperíodo, agua y nutrientes. Concepto de tiempo térmico, requerimiento de vernalización. Respuesta de las plantas a días cortos y largos. Implicancias agronómicas. Modelos de simulación.

### **UNIDAD 3: Crecimiento:**

Producción de biomasa y captura de radiación por los cultivos. Área foliar e intercepción de RFA. Establecimiento de canopeos. Expansión y senescencia foliar, mecanismos involucrados. Fotosíntesis a nivel de canopeo. Concepto de Eficiencia de uso de la RFA. Estructura del canopeo. Coeficiente de extinción. Arquitectura foliar y eficiencia fotosintética. Estrategias para maximizar la utilización de la energía solar.

### **UNIDAD 4: Transporte y Partición de asimilados:**

Partición de asimilados durante la fase reproductiva. Índice de cosecha. Rendimiento y componentes numéricos. Mecanismos de compensación entre componentes numéricos del rendimiento. Componentes ecofisiológicos de la producción de biomasa y del rendimiento, períodos críticos. Removilización de asimilados. Partición de asimilados durante el llenado de los granos. Costo energético de la biomasa reproductiva. Limitaciones del rendimiento. Estrategias para maximizar el rendimiento manipulando la relación fuente - destino.

### **UNIDAD 5: Relaciones hídricas:**

Potencial agua. Disponibilidad de agua en el suelo. Absorción y movimiento del agua. Crecimiento y distribución de raíces en el suelo. Estrés hídrico, su efecto sobre  $e_i$ ,  $e_{ur}$  y la partición. Respuesta estomática frente al estrés hídrico. Efectos del estrés hídrico sobre el rendimiento. Efecto del ambiente y del cultivo sobre la eficiencia de uso del agua.

### **UNIDAD 6: Nutrición Mineral**

Efecto de la disponibilidad de nutrientes sobre la generación del canopeo, mantenimiento de la actividad fotosintética y establecimiento y mantenimiento de la actividad de los destinos reproductivos. Eficiencia de uso de los nutrientes. Efectos del estrés nutricional sobre el rendimiento. Efecto del ambiente y del cultivo sobre la eficiencia de uso de los nutrientes.

### **UNIDAD 7: Bases ecofisiológicas para el MGV.**

Ideotipos: Definición y antecedentes. Su uso en el MGv: estrategias de manejo de ideotipos. Análisis de casos: ideotipos para ambientes con alto nivel de insumos, ideotipos para alta calidad. Ideotipos para ambientes marginales en la región central de Córdoba.

Contribución de la genética en la ganancia de los rendimientos. Aporte y oportunidades del estudio ecofisiológico de los cultivos como complemento de las técnicas de mejoramiento genético. Casos estudiados y logros obtenidos.

### **Bibliografía:**

Andrade, F.H. 2012. Contribuciones de la Ecofisiología de Cultivos a la Producción Agrícola. Anales de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. 2012. tomo LXVI. Buenos Aires. Argentina. 345-377

Andrade, F. H. y V. O Sadras. 2000. Bases para el manejo del Maíz, el Girasol y la Soja. Andrade, F. H.; Sadras, V. O. (Eds.). Editorial Médica Panamericana. 443 pp.

Bellido, L.L. 1991. Morfología, fisiología y ecología de los cereales. En Cereales, Vol. I. Bellido, L.L. (ed.) Ediciones Mundi Prensa, Madrid. Pp 67-186.

Boote, K.J.; Bennett, J.M.; Sinclair, T.R. and G.M. Paulsen. 1994. Physiology and determination of Crop Yield. ASA, CSSA, SSSA. Madison, Wisconsin USA.

Eyherávide, G. 2012. Bases para el manejo del cultivo de maíz. G. Eyherabide (Ed.). Ediciones Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. 297 pp.

Gardner, F.P.; Pearce, R.B. and R.L. Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. 327 pp.

Miralles, D.J.; Aguirrezábal L.N.; Otegui, M.E.; Kruk, B.C. y N. Izquierdo. 2010. Avances en Ecofisiología de Cultivos de Granos. Editorial Facultad de Agronomía UBA, Buenos Aires, Argentina. 336 pp.

Otegui, M.E. and G.A Slafer. 2000. Physiological Bases for Maize Improvement. En: Otegui, M.E. and Slafer, G.A. (Eds.). Food Product Press. New York. 232 pp.

Sadras, V.O. and D.F. Calderini .2009. Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy. En: Sadras, V.O.; D.F. Calderini (Eds.). Elsevier, USA.

Satorre, E.; Benech Arnold, R.; Slafer, G.; de la Fuente, E.; Miralles, D.; Otegui M. y R. Savín. 2003. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. A. Pascale (Ed.). Editorial Facultad de Agronomía, UBA. 783 pp.

Sedgley, R.H. and R.K. Belford. 1991. Ideotypes and physiology: Tailoring plants for increased production. R.H. Sedgely, R.K. Belford (Eds.). Field Crop Research. 26 (2) 89-226.

Slafer, G.A. 1993. Genetic Improvement of Field Crops. Slafer, G.A. (Ed.). Marcel Dekker, Inc. NY.

**FUENTES DE ACTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS CIENTÍFICOS:**

Revistas de divulgación científica internacional. (Field Crop Research, Crop Science, Agronomy Journal, European Journal of Agronomy, etc.).

## **CURSO: DINÁMICA DEL AGUA EN EL SISTEMA SUELO-PLANTA.**

**Carga horaria:** 20 horas

### **Fundamentación:**

En condiciones normales de producción, todos los cultivos extensivos se ven expuestos en algún momento de su ciclo a condiciones de demanda atmosférica que normalmente determinan una absorción de agua insuficiente para compensar las pérdidas por transpiración, dando lugar a deficiencias hídricas. En este curso se discutirán los principales factores que determinan los requerimientos hídricos por parte de los cultivos y los efectos que dichas deficiencias tienen sobre su productividad, poniendo especial énfasis en las condiciones de producción de los ambientes pampeanos.

### **Objetivos Generales:**

1. Promover la integración de los conocimientos ya adquiridos por los egresados en sus cursos de grado e incorporar nuevos conocimientos relacionados con los últimos avances en el funcionamiento y manejo de los cultivos en ambientes de secano;
2. Incentivar y respaldar el análisis crítico de los alumnos y exaltar la capacidad de interacción y transmisión de los conocimientos e ideas;
3. Generar un núcleo de discusión en el que se integren los últimos conocimientos sobre el funcionamiento y manejo de los distintos cultivos de grano en ambientes limitados por agua y su posible utilización para la decisión de las prácticas de manejo tendientes a mitigar el impacto de las deficiencias hídricas.

### **Objetivos Específicos:**

1. Analizar los aspectos determinantes del consumo de agua de los cultivos de grano, producto del balance entre la demanda y la oferta del recurso;
2. Analizar los efectos del déficit hídrico sobre el crecimiento y el rendimiento de estos cultivos;
3. Estudiar el impacto de diferentes prácticas de manejo sobre la producción de los cultivos extensivos en secano para optimizar su productividad.

### **Contenidos**

#### **Unidad 1 “Economía del agua en los sistemas cultivados”**

- Concepto de balance de energía y balance de agua.
- Componentes del balance de agua: demanda, precipitaciones, evaporación, transpiración y consumo.
- Consumo y variables que lo modifican: ambientes, especies, profundización de raíces, tasas y patrones de extracción.
- Déficit hídrico= respuestas de las plantas frente a sequías, mecanismos involucrados en la estrategia de escape y en la tolerancia.

- Crecimiento y consumo= Evapotranspiración, partición evaporación/transpiración y eficiencias en el uso del agua (EUA) para la producción de biomasa y de grano, diferencias entre la EUA transpirada y evapo-transpirada.
- Manejo de los cultivos y economía del agua: impactos sobre el agua disponible (escorrentía, evaporación, evaporación/transpiración, limitantes edáficas, napa, lluvias), la EUA para la producción de biomasa (déficit de presión de vapor) y el índice de cosecha (crecimiento reproductivo vs crecimiento vegetativo, y cultivar).

## Unidad 2 “Manejo del cultivo de maíz en ambientes con distinta oferta de agua”

- Determinación del rendimiento potencial y real de un cultivo
- Consumo de agua, biomasa, y rendimiento
- Manejo de la fecha de siembra como estrategia para el manejo del agua: agua en el perfil, agua en la cama de siembra, precipitaciones durante el ciclo, y alrededor de floración, demanda en el período crítico.
- Manejo de la densidad de siembra.
- Manejo del distanciamiento entre hileras.
- Golpes de calor.
- Cuantificación probabilística de riesgo hídrico y golpes de calor.
- Manejo de la nutrición Nitrogenada.

### Bibliografía:

- Cakir, R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crops Research* 89: 1–16.
- Campos, H.; Cooper, M.; Habben, J.E.; Edmeades, G.O.; Schussler, J.R. 2004. Improving drought tolerance in maize: a view from industry. *Field Crops Research* 90: 19–34.
- Cattivelli, L.; Rizza, F.; Badeck, F-W.; Mazzucotelli, E.; Mastrangelo, A.M.; Francia, E.; Mare, C.; Tondelli, A.; Stanca, M. 2008. Drought tolerance improvement in crop plants: An integrated view from breeding to genomics. *Field Crops Research* 105: 1–14.
- Carretero, R.; Bert, F.E.; Podestá, G. 2014. Maize root architecture and water stress tolerance: an approximation from crop models. *Agronomy Journal* 106: 2287–2295.
- Dardanelli, J.; Collino, D.; Otegui, M.E.; Sadras, V.O. 2003. Bases funcionales para el manejo del agua en los sistemas de producción de los cultivos de grano. En: Satorre, E., Benech-Arnold, R., Slafer, G. A., de la Fuente, E. B., Miralles, D. J., Otegui, M.E. y Savín, R. (eds). *Producción de Cultivos de Granos. Bases Funcionales para su Manejo*. Editorial Facultad de Agronomía: 375-440.
- DeJonge, K.C.; Taghvaeian, S.; Trout, T.J.; Comas, L.H. 2015. Comparison of canopy temperature-based water stress indices for maize. *Agricultural Water Management* 156: 51–62.

- Gholipour, M.; Choudhary, S.; Sinclair, T.R.; Messina, C.D.; M. Cooper. 2013. Transpiration response of maize Hybrids to atmospheric vapour pressure deficit. *Journal of Agronomy and Crop Science* 199: 155-160.
- Hernández, M.; Echarte, L.; Della Maggiora, A.; Cambareri, M.; Barbieri, P.; Cerrudo, D. 2015. Maize water use efficiency and evapotranspiration response to N supply under contrasting soil water availability. *Field Crops Research* 178: 8–15.
- King, C.A.; Purcell, L.C.; Brye, K.R. 2009. Differential wilting among soybean genotypes in response to water deficit. *Crop Science* 49: 290–298.
- Maddonni, G. A. 2012. Analysis of the climatic constraints to maize production in the current agricultural region of Argentina, a probabilistic approach. *Theoretical and Applied Climatology*. 107: 325-345.
- Mayer, L.I.; Rattalino Edreida, J.I.; Maddonni, G. A. 2014. Oil yield components of maize crops exposed to heat stress during early and late grain-filling stages. *Crop Science* 54: 1-15.
- Nagore, M.L.; Echarte, L.; Andrade, F.H.; Della Maggiora, A. 2014. Crop evapotranspiration in Argentinean maize hybrids released in different decades. *Field Crops Research* 155: 23–29.
- Nosetto, M.D.; Jobbagy, E.G.; Jackson, R.B.; Sznajder, G.A. 2009. Reciprocal influence of crops and shallow ground water in sandy landscapes of the Inland Pampas. *Field Crops Research* 113: 138–148.
- Sadras, V.O.; Calviño, P.A. 2001. Quantification of grain yield response to soil depth in soybean, maize, sunflower, and wheat. *Agronomy Journal* 93: 577–583.
- Sadras, V.O.; Milroy, S.P. 1996. Soil-water thresholds for the responses of leaf expansion and gas exchange: A review. *Field Crops Research* 47: 253-266.
- Schoppach, R.; Sadok, W. 2012. Differential sensitivities of transpiration to evaporative demand and soil water deficit among wheat elite cultivars indicate different strategies for drought tolerance. *Environmental and Experimental Botany* 84: 1–10.
- Sunita, Ch.; Sinclair, T.R.; Messina, C.D.; Cooper, M. 2014. Hydraulic conductance of maize hybrids differing in transpiration response to vapor pressure deficit. *Crop Science* 54: 1147–1152.
- van Ittersum, M.K.; Cassman, K.G.; Grassini, P.; Wolf, J.; Tittonell, P.; Hochmand, Z. 2013. Yield gap analysis with local to global relevance—A review. *Field Crops Research* 143: 4–17.
- Zhang, S.; Sadras, V.; Chen, X.; Zhang, F. 2014. Water use efficiency of dryland maize in the Loess Plateau of China in response to crop management. *Field Crops Research* 163: 55–63.

## **CURSO: TALLER DE ACTUALIZACIÓN EN TÉCNICAS NUMÉRICAS CON PLANILLAS DE CÁLCULO.**

**Carga horaria:** 20 horas

### **Fundamentación:**

Cada día existe un mayor flujo de información en las empresas y organizaciones agropecuarias, ya sea información generada internamente o información de origen externo, por lo tanto cada vez es más relevante manejarla de una manera eficiente. Por ello, es de gran importancia que las personas que generan y manejan información tengan los conocimientos y las habilidades necesarias para gestionarla con la velocidad requerida para que se puedan tomar las decisiones correctas en el momento apropiado. Este curso introducirá a los participantes en el entorno de trabajo de las planillas de cálculo, enseñándoles el funcionamiento básico, tareas esenciales y conceptos más avanzados: distribución y funcionalidad de tareas, trabajar con celdas, ejercicios fundamentales con operadores de distinto tipo, gráficos, filtros, tablas dinámicas, etc. El contenido aporta herramientas prácticas que son de uso común en el ambiente empresarial y que ayudan a hacer más eficiente el trabajo diario. Dicho contenido ha sido el resultado de asociar cada una de las ventajas del manejo de planillas electrónicas con la práctica profesional diaria. Los contenidos están estructurados para reforzar y aumentar las competencias de los profesionales ingenieros agrónomos para gestionar la información de una manera más eficiente.

### **Objetivos Generales:**

Conocer y manejar el potencial de Excel para gestionar Bases de Datos;

Capacitar a los participantes para utilizar y trabajar con las aplicaciones de Excel, con el fin de optimizar su trabajo y lograr un uso más eficiente de los datos generados en sus funciones.

### **Objetivos Específicos:**

- Comprender el uso de la interfaz de Planillas de Cálculo para el cálculo numérico;
- Aprender a elaborar bases de datos relacionales y planillas dinámicas;
- Aplicar funciones matemáticas, estadísticas y de base de datos;
- Realizar gráficos de funciones complejas;
- Elaborar modelizaciones simples utilizando planillas de cálculo.

### **Contenidos:**

1. La interfaz, entrada, captura y transformación de datos.
2. Fórmulas y Funciones.

3. Presentación gráfica de la información.
4. Vinculación de datos.
5. Tablas dinámicas y gráficos dinámicos.
6. Filtros. Aplicar filtros a una tabla dinámica.
7. Obtener estadísticas en una tabla dinámica.
8. Gráficos con tablas dinámicas.
9. Filtros avanzados.
10. Manejo de listas y bases de datos.
11. Auditoría de fórmulas y funciones.

### **Bibliografía:**

- Anónimo. 2008. Biblia de Excel 2007. Disponible en <http://www.freelibros.org/ofimatica/la-biblia-de-excel-2007.html>. Verificado Mayo 2015.
- Caccuri, V. 2011. EXCEL 2010. Manual del usuario. Ed. Users. Buenos Aires. 356 pp.
- Carballeiro, G. (Ed.) 2013. EXCEL 2013 Avanzado. 1ª Edición. Ed. Users. Buenos Aires. 342 pp.
- MacDonald, M. 2007. Excel 2007: The Missing Manual. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol (CA), USA. 860 pp.
- Microsoft Corporation. 2011. Basic Tasks in Excel 2010. Formato EPUB, disponible en: <https://support.office.com/en-in/article/E-books-for-Microsoft-Office-2010-0a06e86e-9eb2-45d1-94db-fe2798ab5d6c?ui=en-US&rs=en-IN&ad=IN&fromAR=1> (verificado Mayo de 2015).
- Ortiz Ortega, A. y J. L. Salguero Romero. 2008. MICROSOFT EXCEL 2007. Guía práctica para usuarios. Ed. Formación Alcalá. Alcalá la Real. 144 pp.
- Rosino Alonso, F. 2006. Excel 2007 (GUÍAS VISUALES). Editorial Anaya Multimedia. Madrid. 192 pp.

## **CURSO: SUELOS Y FERTILIDAD**

**Carga horaria:** 40 horas

### **Fundamentación:**

El propósito del curso es proveer al Profesional participante de conocimientos sólidos que le permitan comprender el comportamiento de los diferentes nutrientes en distintas condiciones de suelo y prever sus respuestas a las acciones tecnológicas. Ese conocimiento y la comprensión de los modos de acción de los factores intervinientes, serán facilitados por la posesión de las experiencias prácticas previas, las actividades prácticas que realice en el curso, las que se enriquecerán con una sólida formación teórica.

Por otro lado, el alumno-profesional debe internalizar que la expansión de las fronteras productivas pasa por un adecuado aprovechamiento del suelo en áreas marginales y por la conservación de ese recurso en las zonas más privilegiadas ecológicamente. De esa manera, a través de la investigación bibliográfica y de la formación de un pensamiento crítico se podrán dar respuestas concretas a las diversas problemáticas edáficas que encontrará en su desempeño laboral.

### **Objetivo General:**

- Formar graduados en el área de la fertilidad edáfica, actualizando conocimientos y brindando herramientas teóricas y prácticas que les permitan desarrollar estrategias de manejo de fertilización en la región semiárida central del país.

### **Objetivos Específicos:**

- Analizar los factores que hacen al abastecimiento de nutrientes a las plantas;
- Describir las formas disponibles y no disponibles de los nutrientes en el suelo;
- Analizar, desde el punto de vista edafológico, la relación existente entre los nutrientes y el crecimiento vegetal;
- Analizar los procesos de solubilización, adsorción/desorción, mineralización e inmovilización y los factores que lo rigen;
- Interpretar con adecuado criterio técnico análisis de suelos, a fin de establecer sus características y potencialidad productiva, con fines de una eventual fertilización;
- Seleccionar metodologías para la determinación de la aptitud del suelo para abastecer de nutrientes a las plantas;
- Adquirir habilidades para el diagnóstico de la disponibilidad de nutrientes, y para calcular las cantidades requeridas de fertilizantes y enmiendas;
- Adquirir habilidades en la obtención de información bibliográfica sobre el tema de fertilidad química de suelos, para su interpretación crítica.

### **Contenidos:**

1. Principios de fertilidad aplicados al crecimiento y desarrollo de cultivos. Liberación y transporte de nutrientes en solución. Modelos de respuesta de los cultivos a la disponibilidad de nutrientes
2. Materia orgánica del suelo. Mineralización y humificación; factores que las afectan. Mineralización y ciclo edáfico de los nutrientes.
3. Nitrógeno. Determinación de la aptitud del suelo para abastecer de nitrógeno a los cultivos. Evaluación y modelización de la disponibilidad. Cálculos de disponibilidad de nitrógeno en diferentes escenarios de cultivo.
4. Fósforo. Formas en el suelo y su disponibilidad. Solubilidad del fósforo en los suelos. El fósforo en la solución del suelo. Abastecimiento de fósforo a las plantas. Fertilizantes fosfatados: efectos sobre el suelo y los cultivos.
5. Potasio, formas en el suelo y disponibilidad. Reacciones de adsorción/desorción. Abastecimiento de potasio a las plantas. Consumo de lujo. Cálculos de disponibilidad en distintos suelos de Córdoba y Argentina.
6. Azufre. Dinámica edáfica. Determinación de la aptitud del suelo para abastecer de azufre a los cultivos. Evaluación de disponibilidad y cálculos de enmiendas a aplicar
7. Impacto de la intensidad de cultivo sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.

#### **Bibliografía:**

- Álvarez, R.; Rubio, G.; Álvarez, C.R. y R.S. Lavado. 2012. Fertilidad de suelos: caracterización y manejo en la Región Pampeana. Editorial FAUBA, Buenos Aires. 538 pp.
- Álvarez, R.; Prystupa, P.; Rodríguez, M.B. y C.R. Álvarez. 2013. Fertilización de Cultivos y Pasturas. Diagnóstico y Recomendación en la Región Pampeana. Editorial FAUBA, Buenos Aires. 652 pp.
- Bachmeier, O. A. 2011. Transporte de Nutrientes por Difusión. El Caso de los Suelos de la Región Central de Argentina. ISBN 978-3-8454-8784-7. LAP Lambert Academic Publishing GmbH & Co, Saarbrücken (Germany), 194 pp.
- Duval, M.; Galantini, J.; Iglesias, J. y H Krüger. 2013. El cultivo de trigo en la región semiárida bonaerense: impacto sobre algunas propiedades químicas del suelo. RIA, 39(2): 178-184.
- Echeverría, H.E. y F.O. García. 2014. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. 2da. Edición. Ediciones INTA, Buenos Aires. 904 pp.
- García, F.O. y I.A. Ciampitti. 2011. Enfoques Alternativos para el diagnóstico de Fertilidad de suelos. El enfoque "Tradicional". Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica. No. 3: 17-25.
- García, F.O y A.A. Correndo. 2013. Cálculo de Requerimientos Nutricionales - Versión 2013. IPNI Cono Sur. Disponible en: <http://lacs.ipni.net/article/LACS-1024>. Verificado mayo de 2015.

- Ioelle, J.P. y J.L. Zorzín. 2013. Ajuste de fertilización en maíz con N en condiciones de alta productividad del sudeste de Córdoba para la campaña 2012/13. Disponible en: <http://inta.gov.ar/documentos/>. Verificado: mayo/2015.
- Rollán A. A. 2012. Manejo Nutricional del Cultivo de Soja criterios para la Aplicación de Azufre en la Argentina. Editorial Académica Española. 81 pp. ISBN-13: 978-3-846569368.
- Rollán, A.A del C. y O. A. Bachmeier. 2014. Diffusional transport of chloride and phosphate in soils of the North Central Region of Córdoba (Argentina). IJRDET. Vol. 3 (4); 62-65.
- Salvagiotti, F; Castellarín, J.M.; Ferraguti, F.J. y H.M. Pedrol. 2011. Dosis óptima económica de nitrógeno en maíz según potencial de producción y disponibilidad de nitrógeno en la región pampeana norte. Ciencia del Suelo, 29(2): 199-212.
- Santos, D.J.; Wilson, M.G. y M. Ostinelli. 2012. Metodología de muestreo de suelo y ensayos a campo: protocolos básicos comunes. 1ª Edición. Ediciones INTA, Paraná. 70 pp.
- Silva Rossi, M.M., Rollán, A.A del C. and O. A. Bachmeier. 2013. Phosphorus availability in the central area of the Argentine Pampean region. 1: Relationship between soil parameters, adsorption processes and wheat, soybean and corn yields in different soil and management environments. Spanish Journal of Soil Science, 3(1): 45-55.
- Silva Rossi, M.M., Bachmeier, O. A. y A.A del C. Rollán. 2013. Efectos de la aplicación de fósforo líquido (SuperP®) y fosfato monoamónico (MAP) sobre el pH del suelo, la disponibilidad y movilidad del nutriente. Nexo Agropecuario. 1(1):15-17.
- Silva Rossi, M.M., A.A del C. Rollán y O.A. Bachmeier. 2013. Relación entre los indicadores de disponibilidad de fósforo y la respuesta de los cultivos de trigo, maíz y soja a la inoculación con *Penicillium bilaii*. Agriscientia, Vol. 30(2): 49-56.
- Suñer, L.G. y J.A. Galantini. 2012. Fertilización fosforada en suelos cultivados con trigo de la región sudoeste pampeana. Ciencia del Suelo, 30(1): 57-66.

## **CURSO: INTRODUCCIÓN AL USO DE MODELOS DE SIMULACIÓN DE CULTIVOS**

**Carga horaria:** 20 horas

### **Fundamentación:**

La necesidad de información para tomar decisiones en agricultura está aumentando rápidamente debido a la demanda creciente de productos agrícolas, fibras y, más recientemente, biocombustibles. Este uso competitivo que se ejerce sobre la tierra, el agua y otros recursos naturales, hace imprescindible un manejo cada vez más eficiente de los mismos que permita aumentar los rendimientos agrícolas, prestar servicios ambientales añadidos y asegurar la sostenibilidad del sistema. Por otro lado, el cambio climático está provocando un cambio progresivo del medio en el que se desarrollan y crecen los cultivos, lo cual requiere una adaptación adicional de los sistemas agrícolas para, por lo menos, mantener su productividad en el nuevo entorno climático. En este contexto, la obtención de nuevos datos mediante la experimentación agronómica y la publicación posterior de los resultados no es suficiente para cubrir esta demanda creciente de información, ya que además de ser económicamente costosa, al realizarse la investigación agronómica en un punto concreto del espacio y del tiempo, los resultados obtenidos son específicos para un lugar y una estación de crecimiento. Los modelos de cultivos simulan los procesos biofísicos en el sistema suelo-planta-atmósfera para proveer una descripción continua del crecimiento y desarrollo del cultivo. Existen diversas ópticas para modelado de cultivos en función de los distintos objetivos, disponibilidad de datos y experiencia profesional de los investigadores. Dichos objetivos pueden ser desde suministrar información básica para la planificación y la toma de decisiones por parte de los productores hasta ayudar a los científicos a definir las prioridades de investigación. Uno de los principales objetivos del empleo de modelos de simulación de cultivos es estimar la producción agrícola como una función dependiente de las condiciones meteorológicas y edáficas, como así también del manejo del cultivo.

### **Objetivo General:**

- Introducir a los participantes del curso al uso de modelos de simulación de cultivos, considerándolos como una herramienta que provee información complementaria para la toma de decisiones.

### **Objetivos Específicos:**

- Adquirir las bases teóricas y conceptuales sobre modelación de cultivos;
- Reconocer las potencialidades y limitaciones de los modelos de cultivos como una herramienta;
- Conocer cómo el modelo Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) simula los principales procesos de los cultivos;
- Emplear los modelos de simulación cultivo del paquete DSSAT como herramienta para la toma de decisiones.

### **Contenidos:**

1. Introducción, modelos de cultivos, conceptos, distintos tipos.
2. Simulación de los procesos más importantes de los cultivos en DSSAT 4.5. Información necesaria para la simulación de cultivos.
3. Simulación del balance de agua y nitrógeno
4. Principales archivos de entrada: Coeficientes Genéticos para el Crecimiento y Desarrollo, Suelos, Clima y Manejo. Archivos de datos observados.
5. Corridas del modelo de manera anual y estacional, análisis de los resultados, archivos de salida básicos.

### **Bibliografía:**

- Bannayan, M.; Crout N. M. J. and Gerrit Hoogenboom. 2003. Application of the CERES-Wheat model for within-season prediction of winter wheat yield in the United Kingdom. *Agronomy Journal* 95(1): 114-125.
- Dallacort, R.; Lourenço de Freitas, P. S.; Teixeira Faria, R. T.; Goncalves Andrade, A. C.; Rezende, R. and R. Muylaert Locks Guimarães . 2011. Simulation of bean crop growth, evapotranspiration and yield in Paraná State by the CROPGRO-Drybean model. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 33(3), 429-436.
- Hoogenboom G.; Jones, J.W.; Porter, C.H.; Wilkens, P.W.; Boote, K.J.; Hunt, L.A. and G.Y. Tsuji (Editors). 2010. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.5. Volume 1: Overview. University of Hawaii, Honolulu, HI.
- Hoogenboom, G.; Jones, J.; Wilkens, P.; Porter, C.; Boote, K.; Hunt, L., and J Koo. 2012. Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) Version DSSAT v4.5 [CD- ROM]. Honolulu, Hawaii: University of Hawaii.
- Hoogenboom, G. 2000. Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its applications. *Agricultural and forest meteorology* 103. (1): 137-157.
- Jones, J.W; Hoogenboom, G.; Portera, C.H; Boote, K.J.; Batchelor, W.D; Hunt, L.A.; Wilkens P.W.; Singh, U.; Gijsman, A.J. and J.T Ritchie. 2003 The DSSAT cropping system model. *European Journal of Agronomy* 18: 235:265.
- Jones, J. W., G. Hoogenboom, P.W. Wilkens, C.H. Porter, and G.Y. Tsuji (Editors). 2010. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.5. Volume 3. DSSAT v4.5: ICASA Tools. University of Hawaii, Honolulu, HI
- Jones J. W.; Hoogenboom, G.; Wilkens, P.W.; Porter, C.H. and G.Y. Tsuji (Editors). 2010. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.0. Volume 4. DSSAT v4.5: Crop Model Documentation. University of Hawaii, Honolulu, HI

- Mercau, J.L.; Dardanelli, J.L.; Collino, D.J.; Andriani, J.M.; Irigoyen, A. and E.H. Satorre. 2007. Predicting on-farm soybean yields in the pampas using CROPGRO-soybean. *Field Crops Research* 100: 200–209.
- Ovando G. y Dardanelli J. 2002. Modelos de simulación de cultivos. FCA, UN Córdoba. 144 pp.
- Sau, F.; Boote, K. J.; McNair Bostick, W.; Jones J.W. and M. I. Mínguez. 2004 Testing and improving evapotranspiration and soil water balance of the DSSAT crop models." *Agronomy Journal* 96 (5): 1243-1257.
- Wang, F.; Fraisse, C. W.; Kitchen, N.R. and K. A. Sudduth. 2003. Site-specific evaluation of the CROPGRO-soybean model on Missouri claypan soils. *Agricultural Systems* 76(3): 985-1005.
- Wilkins, P. W.; Hoogenboom, G.; Porter, C.H.; Jones, J.W. and O. Uryasev (Editors). 2004. Decision Support System for Agrotechnology Transfer Version 4.0. Volume 2. DSSAT v4: Data Management and Analysis Tools. University of Hawaii, Honolulu, HI.

## **CURSO: ESTADÍSTICA APLICADA. DISEÑO DE EXPERIMENTOS A CAMPO**

**Carga horaria:** 40 horas

### **Fundamentación**

Las investigaciones agrícolas, experimentales y observacionales, inspiraron fundamentos de la estadística aplicada a principios del siglo XX. La interacción de estos campos del conocimiento ha sido vasta y fructífera. Hoy, las tecnologías de la información posicionan a la estadística aplicada en la agricultura frente a nuevos y desafiantes problemas, principalmente debido al incremento de facilidades para recolección y procesamiento de datos. La incorporación de nuevas técnicas de análisis, como las multivariadas, en el estudio de interacciones y correlaciones tanto espaciales como temporales, promueve la generación de nuevos conocimientos.

### **Objetivo general**

Este curso tiene como propósito brindar elementos teóricos y prácticos para el soporte estadístico de estudios experimentales u observacionales aplicados a la producción vegetal. Los contenidos están orientados al desarrollo de criterios para el análisis estadístico de datos, abordando la realización de análisis exploratorio multivariado de bases de datos y la adquisición de estrategias de análisis estadísticos.

### **Objetivos Específicos**

- Obtener el desarrollo de habilidades en el uso de distintos sistemas computacionales de análisis estadístico;
- Interpretar los resultados obtenidos bajo diferentes algoritmos implementados en software estadísticos de distinta naturaleza;
- Fortalecer la lectura y elaboración de publicaciones científicas en ciencias del cultivo agrícola;
- Lograr criterios para la definición de estrategias de análisis estadísticos que se nutran de la complementariedad de ofertas metodológicas actuales;
- Estimular el pensamiento crítico para abordar nuevos problemas de investigación y desarrollar una estrategia de análisis en el contexto de la exploración y modelación estadística.

### **Contenidos**

#### **Unidad 1: Principios estadísticos**

Conceptos de población, muestra y variables.

Estudios observacionales. Técnicas de muestreo a campo

Estudios experimentales. Principios del diseño experimental

Métodos estadísticos exploratorios. Gráficos y Medidas Resumen.

## **Unidad 2: Principios de la inferencia estadística**

Estimación. Construcción de intervalos de confianza

Hipótesis científicas e hipótesis estadísticas.

Contraste de hipótesis estadísticas

Nivel de significación y errores de un contraste. Valores p.

## **Unidad 3: Modelos estadísticos**

Modelos lineales de clasificación

Análisis de la varianza a uno y más factores de clasificación

Modelos para diseños experimentales clásicos

Modelos de regresión

Regresión lineal simple y múltiple

Regresión no lineal

## **Unidad 4: Estadística multivariada**

Principios de reducción de dimensión

Análisis de componentes principales. Biplots.

Métodos de clasificación

Análisis de conglomerados

Análisis discriminante. Árboles de clasificación

Métodos para estudios de relaciones/interacciones

Regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS)

ANOVA con componentes principales. GGE Biplot.

## **Bibliografía**

Balzarini, M.; Bruno, C. and A. Arroyo. 2005. Análisis de Ensayos Agrícolas Multi-ambientales. Ed. Brujas. Córdoba, Argentina

Balzarini, M.; Tablada, M.; Di Rienzo J.A. y L. Gonzalez. **Software:** InfoStat, aplicaciones puntuales de R y en Info-Gen.

Di Rienzo, J; Casanoves, F.; Gonzalez, L.; Tablada, E.; Díaz M.; Robledo, C. y M. Balzarini. 2006. Estadística para las Ciencias Agropecuarias. 6ta Ed. Brujas. Córdoba, Argentina.

Montgomery D.C. 2000. Design of Experiments. 5th Edition. Willey.

InfoStat. Manual del Usuario (2008). Manual del Usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas Argentina.

## **CURSO: MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES**

**Carga horaria:** 20 horas

### **Fundamentación:**

La importancia del curso radica en la necesidad de brindar capacitación a los profesionales para desarrollarse en sistemas de manejo integrado de enfermedades a través de conocimientos de las principales estrategias de control, basadas en el uso de cultivares resistentes, en la aplicación de fungicidas según el umbral de daño económico (UDE), en el uso de agentes de control biológico y en el control por prácticas culturales, siendo el objetivo principal, la sustentabilidad agrícola.

### **Objetivos del Curso:**

- Adquirir conocimientos para actuar en las actividades relacionadas con el manejo de las enfermedades de las plantas en una producción agropecuaria cada vez más afectada por las enfermedades.
- Capacitar recursos humanos para desarrollarse en sistemas de manejo integrado de enfermedades.

### **Contenidos Mínimos:**

Factores determinantes de enfermedades. Requerimientos nutricionales de los patógenos. Biotróficos y necrotrofos. Patogenia. Ciclo de las relaciones hospedante-patógeno. Ambiente – enfermedad. Conceptos de control. Manejo vs. Control Integrado de enfermedades. Manejo de enfermedades y de epidemias. Principios epidemiológicos de control. Supervivencia de fitopatógenos y sus implicancias en el control.

Monitoreo, toma y acondicionamiento de muestras. Cuantificación de pérdidas causadas por enfermedades. Estudios de casos. Patología de semillas. Manejo de enfermedades por prácticas culturales. Rotación de cultivos y manejo del suelo. Supresividad. Control de enfermedades por resistencia genética. Determinación de UDE y UDA (umbrales de daño económico y de acción). Criterios para la aplicación de fungicidas. Quimioterapia. Fungicidas. Modos y Mecanismos de acción. Criterios para el inicio del tratamiento químico. Panorama sanitario y estrategias de manejo de enfermedades de los principales cultivos extensivos (trigo, cebada, maíz, soja, etc.) en la Argentina. Programas de manejo integrado. Ejemplos de implementación.

### **Bibliografía:**

- Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. Academic Press. San Diego. 803 pp.
- Bade, CI; Carmona, MA. 2011. Comparison of methods to assess severity of common rust caused by *Puccinia sorghi* in maize. *Tropical Plant Pathology*, vol. 36, 4, 264-266
- Bergamin Filho, A.; Amorin, L. 1996. Doenças de plantas tropicais: epidemiologia e controle econômico. 9. Manejo de fitopatossistemas: Conceitos básicos. 10 Manejo integrado de fitopatossistemas tropicais. *Ceres*, São Paulo. p. 189-232.
- Bergamin Filho, A.; Kimati, H.; Amorin, L. 1995. Manual de Fitopatologia, *Ceres*, São Paulo, 324 pp.
- Berger, R. D. 1977. Application of epidemiological principles to achieve plant disease control. *Ann. Rev. Phytopathology* 15:165-183.
- Bettiol, W. 1991. Controle biológico de doenças de plantas. EMBRAPA/CNPA, Brasília. 388p.
- Braga, M. R.; Dietrich, S. M. C. 1987. Defesas químicas de plantas: Fitoalexinas. *Acta bot. bras.* 1(1): 3-16.

- Camargo, L. E. A., Bergamin Filho. 1995. Capítulo 37 Controle genético. IN: Bergamin Filho, A.; Kimati, H. & Amorin, L. Manual de Fitopatologia, Ceres, São Paulo, p.729-760.
- Campbell C.L.; L.V. Madden. 1990. Introduction to Plant Disease Epidemiology. John Wiley.
- Engelhard, A.W.1989. Soilborne Plant Pathogens: Management of Diseases with Macro and Micro elements. APS press.217 p.
- Carmona, M. 2000. Estrategias de control para las enfermedades de los cereales de invierno bajo siembra directa en Argentina. Proceedings Workshop en Doencas em sistema de plantio direto con enfase em Mancha Foliar e Giberela, Organizado por Embrapa -Trigo, Procisur -IICA, Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 6-8 de Junio, Brasil
- Carmona, M.; Reis, EM. 1998. Control de patógenos necrotróficos de los cereales de invierno a través de la reducción de las fuentes de inóculo, Actas de Conferencias del 5to Congreso Nacional de AAPRESID, pp. 49-69.
- Carmona, M.; Reis, EM; Casa, R. 2006. Bases para el manejo integrado de enfermedades en sistemas de siembra directa. En: XIV Congreso de AAPRESID. P. 11-26
- Carmona, M. 2008. Manejo Integrado de las principales enfermedades de la cebada cervecera: el caso de las manchas foliares. En: XIV Congreso de AAPRESID. P. 297-305
- Carmona, M. Cortese, P.; Moschini R; Pioli R.; Ferrazzini, M.; Reis, E. 1999. Economical damage threshold for fungicide control of leaf blotch and tan spot of wheat in Argentina. Expuesto y publicado en el XIVth International Plant Protection Congress Jerusalem, Israel, Julio 25-30, p.119.
- Carmona, M.; Reis, EM. 2001. Sistema de puntuación para la evaluación del potencial de producción del cultivo de trigo. Su utilidad para la aplicación racional y económica de fungicidas. Ed Carmona. 24 pp.
- Carmona, M.; Barreto, D.; Reis, E. 1999. Detection, transmission and control of Drechslera teres in barley seed. M. Seed Sci. & Technol., 27, 761-769.
- Carmona, M.; Ferrazzini, M.; Barreto, D. 1998. Detection and transmission of Pyrenophora tritici-repentis in wheat seed in Argentina. 25th ISTA Congress. Seed Symposium, Pretoria, SudAfrica. p. 112, 15-24 de Abril
- Carmona, M.; Moschini, R.; Conti, H. 1997. Meteorological factors influencing the incidence of barley scald and its spatial distribution over the Argentine Pampas Region. Journal of Plant Pathology, 79 (3), 203-209.
- Fry, W.E. 1982. Principles of Plant Disease Management. Academic Press. New York, London. 376 p.
- Gale, J.; Hagan, R. M. 1966. Plant antitranspirants. Ann. rev. Plant Physiology 17:269-279.
- Garraway, M.O.; R.C. Evans. 1990. Fungal Nutrition and Physiology. John Wiley. New York. 1984.
- Han, Jing-Sheng. 1990. Use of antitranspirant epidermal coatings for plant protection in China. Plant disease 74:263-266.
- Hoitink, A.J. 1986. Basis for the control of soilborne plant pathogens with composts. Ann. Rev. Phytopathol. 24:93-114.
- Horsfall J.G.; E.B. Cowling. 1980. Plant Disease. An advanced treatise. Academic Press.1977. Vol I. How disease is managed. 465 pags. 1978. Vol II. How disease develops in populations. 432 pag. 1978. Vol III. How plants suffer from disease. 487 pags. Vol IV. How pathogens induces diseases.
- Jarvis, R. J. Managing diseases in greenhouse crops. 1993. APS Press. St. Paul.288p.

- Moschini, R.C.; Pioli, R.; Carmona, M.; Sacchi, O. 1997. Validación de ecuaciones empíricas para estimar la incidencia y severidad de fusariosis en trigo. Resumen. Actas de la XVIII Reunión de la Asociación Argentina de Ecología. Buenos Aires 21 y 23 de abril.
- Moschini, R.; Pioli, R.; Carmona, M.; Sacchi, O. 2001. Empirical predictions of wheat head blight in the Northern Argentinean pampas region. *Crop Sci.* 41 1541- 1545.
- Moschini, R.; Carmona, M.; Grondona, M. 1999. Wheat head Blight incidence variations in the Argentinian Pampeana Region associated with the el Niño Southern Oscillation. Expuesto y publicado en el XIVth International Plant Protection Congress Jerusalem, Israel, Julio 25-30, p.160.
- Moschini, R.C.; Fortugno, C. 1996. Predicting wheat head blight incidence using models based on meteorological factors in Pergamino, Argentina. *European Journal of Plant Pathology.* Vol. 102:211-218.
- Munford & Norton. 1984. Economics of Decision Making in Pest Management *Ann. Rev. Entomology*, 29:157-74.
- Newton, L. S. 1994. Solarização do solo. *Summa Phytopathologica* 20:3-15.
- Reifschneider, F. J. B.; Lopes, C. A. 1988. Melhoramento genético para resistência a doenças de plantas. *RAPP* 6:329-366.
- Reis, EM. y Trezzi Casas, R. 2012. Doenças da soja: etiologia, sintomatologia, diagnose e manejo integrado. Passo Fundo: Berthier. 436 pp.
- Reis EM; R, Trezzi Casa; M, Carmona. 2002. Prácticas alternativas de manejo para una agricultura sustentable agroecología: El camino para una agricultura sustentable" Ed. Santiago Sarandón. Capítulo "Elementos para el Manejo de enfermedades". pp. 275 a 308
- Reis, EM; Barreto, D.; Carmona, M. 1999. Patógenos de semillas de cereales de invierno. Ed: Carmona 100 pp.
- Reis, EM. 1991. Solos supressivos e seu aproveitamento no controle de doenças de plantas. IN: Bettiol, W. Controle biológico de doenças de plantas. EMBRAPA, Brasília, DF. p. 181-200.
- Reis, EM; Forcelini, C. A.; Reis, A.C. 2001. Manual de fungicidas; guia para o controle químico de doenças de plantas. Editora Insular. Florianópolis. 176 p.
- Rezende, J. A.; Muller, G. W. 1995. Mecanismos de proteção entre vírus e controle de viroses vegetais por premunição. *RAPP* 3:185-226.
- Sasaki, T; Honda, Y; Umekawa, M.; Nemoto, M. 1985. Control of certain diseases of greenhouse vegetables with ultraviolet-absorbing vinyl film. *Plant disease* 69:530-533.

## **CURSO: MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS**

**Carga horaria:** 20 horas.

### **Fundamentación:**

El contenido de este programa está organizado en torno a conceptos del manejo integrado de factores bióticos, como las plagas (MIP), que ha sido definido como "el sistema de manejo de plagas, que en el contexto de la asociación del medio y la dinámica poblacional de las plagas, utiliza todas las técnicas y métodos adecuados de forma compatible, manteniendo las poblaciones nocivas a niveles por debajo de aquéllos causantes de daño económico". El incentivo para el desarrollo y adopción del MIP es producto de las consecuencias del uso de plaguicidas, que tienen un impacto negativo sobre el ambiente, los costos de producción, el balance ecológico de las poblaciones de plagas y resistencia de las mismas a los plaguicidas en uso.

Los principios del MIP no han sido todavía aplicados de manera sistemática al manejo de malezas, pero estos son plenamente válidos para este fin. Los métodos tradicionales ya se basan en la integración de una variedad de métodos culturales y físicos. El uso continuado de estos métodos, conjuntamente con la aplicación moderada de herbicidas, ha demostrado ventajas en comparación al uso excesivo de herbicidas. Esta última práctica puede ocasionar desequilibrios indeseables de la flora y provocar la predominancia de poblaciones de especies perennes u otras resistentes a los herbicidas en uso.

Para el desarrollo del MIP y del MIM se requieren conocimientos básicos, con los cuales se logra una comprensión más cabal de la influencia de los factores bióticos y abióticos que regulan el comportamiento de las plagas o malezas. Estos conocimientos también facilitan la predicción de los efectos de las estrategias de combate que se adopten en un cultivo determinado. La investigación debe cambiar su enfoque a fin de ampliar las bases de esta disciplina para así satisfacer las necesidades del agricultor.

Los conocimientos básicos para un manejo de malezas adecuado son:

- 1-Identificación de las malezas y su nivel de infestación.
- 2-Biología y ecología de las especies de malezas predominantes.
- 3-El efecto competitivo de las especies de malezas predominantes.
- 4-Métodos de manejo técnicamente efectivos, económicamente viables y seguros para el ambiente.

### **Objetivo general**

Ofrecer un panorama conceptual del manejo integrado de malezas y de sus áreas de conocimiento para brindar a los estudiantes las herramientas necesarias, que le permitan establecer criterios de decisión compatibles con sistemas de producción agrícola sustentable.

### **Objetivos específicos**

- Estudiar aspectos de la ecología de malezas;
- Abordar temáticas vinculadas a los herbicidas y su interacción con el ambiente;
- Estudiar las causas y los factores que predisponen al desarrollo de malezas resistentes y cuáles son sus consecuencias;
- Desarrollar tácticas y estrategias de manejo y control de malezas.

### **Contenidos**

### **Unidad 1:** Malezas.

Definición. Clasificación. Reconocimiento. Ecología de malezas. Tablas de vida. Banco de semillas. Interacciones maleza/cultivo. Competencia. Alelopatía.

Los herbicidas y el ambiente.

Herbicidas aplicados al suelo y al follaje. Absorción. Herbicidas polares y no polares. Herbicidas de contacto y sistémicos. Mecanismo y modo de Acción y otras características de los herbicidas.

### **Unidad 2:** Tolerancia y resistencia.

Factores que favorecen el desarrollo de resistencia de las malezas a los herbicidas. Principales casos de resistencia. Métodos y prácticas para prevenir el desarrollo de resistencia. Alternativas para el manejo de malezas resistentes.

### **Unidad 3:** Estrategias de manejo

Tácticas de control de malezas. Control mecánico, biológico, cultural y químico.

## **Bibliografía**

- Arregui, M. C., Scotta, R., Sánchez. D. 2009. Fitotoxicidad del barbecho químico en trigo y maíz. *Agrociencia*, 43:595-601.
- Barriuso, E. 2000. Contaminaciones con pesticidas utilizados en agricultura: el comportamiento de los pesticidas en el suelo como base para la interpretación y la previsión de los riesgos de contaminación. Workshop Internacional sobre Contaminación de suelos y aguas por agroquímicos. XVII Congreso Argentino Ciencia del Suelo, Mar del Plata 11-14/4/00. Libro de resúmenes y Compact disk del Congreso.
- Baylis A. D. 2000. Why glyphosate is a global herbicide: strengths, weaknesses and respects. *Pest Management Science*, 56:299-308.
- Bedmar, F., Perdigon, J. A., Monterubbianesi, M.G. 2006. Residual phytotoxicity and persistence of chlorimuron and metsulfuron in soils of Argentina. *Journal of Environmental Biology*, 27:175-179.
- Bedmar, F. 2006. Comportamiento ambiental de los herbicidas en el suelo: conceptos y resultados regionales. Seminario de Actualización Técnica "Manejo de malezas", INIA La Estanzuela, Julio de. Serie de Actividades de Difusión, 464:39-65.
- Borger C.P., Hashem A. 2007. Evaluating the double knockdown technique: sequence, application interval, and annual ryegrass growth stage. *Australian Journal Agriculture Research*, 58:265-271.
- Christoffoleti, P.J., Galli, A.J., Carvalho, S.J., Moreira, M.S., Nicolai, M., Foloni, L.L., Martins, B.A., Ribeiro D.N. 2008. Glyphosate sustainability in South American cropping systems. *Pest Management Science*, 64:422-427.
- Duke, S.O., Powles, S.B. 2008. Glyphosate: A once in a century herbicide. *Pest Management Science*, 64:319-325.
- Faccini, D., Puricelli, E. 2007. Eficacia de herbicidas según la dosis y el estado de crecimiento de malezas presentes en un suelo en barbecho. *Agriscientia*. 24:29-35.
- Faccini, D., Nisensohn, L. 2001. Control de *Amaranthus quitensis* soja. Empleo de dosis reducidas clorimurón-etil e imazetapir. *Revista de Investigaciones de la Facultad de Ciencias Agrarias. U.N.R.* 6:1-2.

- Faccini, D., Nisensohn, L., Puricelli, E., Tuesca, D., Allieri, L. 2008. Guía de identificación de malezas. Malezas frecuentes en los agroecosistemas de la región sojera núcleo. Parte I. Facultad de Ciencias Agrarias. Dow AgroSciences, 129 pp.
- Grossmann, K., Niggeweg, R., Christiansen, N., Looser, R., Ehrhardt, E. 2010. The Herbicide Saflufenacil (Kixor™) is a New Inhibitor of Protoporphyrinogen IX Oxidase Activity. *Weed Technology*, 58:1-9.
- Green, J.M., Owen, M.D.K. 2011. Herbicide-resistant crops: Utilities and limitations for herbicide-resistant weed management. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59: 5819-5829.
- James, T.K., Rahman, A., Mellsop, J.M., Trolove, M. 2004. Effect of rainfall on the movement and persistence of metsulfuron-methyl and clopyralid applied to pasture. *New Zealand Plant Protection*, 57:271-276.
- Kirkwood, R.C., Hetherington, T., Reynolds, T.L., Marshall, G. 2000. Absorption, localisation, translocation and activity of glyphosate in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv): influence of herbicide and surfactant concentration. *Pest Management Science*, 56:359-367.
- Lazaroto, C., Fleck, N., Vidal, R. 2008. Biología e ecofisiología de buva (*Conyza bonariensis* e *Conyza canadensis*). *Ciência Rural*. Santa Maria. may/june 38: 3.
- Li, X., Nicholl, D. 2005. Development of PPO inhibitor-resistant cultures and crops. *Pest Management Science*, 61:277-285.
- Lorraine-Colwill, D.F. 2003. Investigations into the mechanism of glyphosate resistance in *Lolium rigidum*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, San Diego, 74: 62-72.
- McGillion, T., Storrie A., eds. 2006. *Integrated Weed Management in Australian Cropping Systems – A Training Resource for Farm Advisors*. Cooperative Research Centre for Australian Weed Management, Adelaide, Australia.
- Metzler, M.J., Papa, J.C., Peltzer H.F. 2011. Eficacia del control de *Conyza* spp. con herbicidas residuales en postemergencia del cultivo de soja Acta del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur. Primer Foro de la Soja Asia-Mercosur. 140-142.
- Metzler, M.J., Puricelli, E., Peltzer, H.F. 2011. Control de *Conyza* spp. (rama negra) en barbecho de soja con glifosato en mezcla con herbicidas residuales y de contacto. Acta del Quinto Congreso de la Soja del Mercosur. Primer Foro de la Soja Asia-Mercosur. 138-140.
- Mohler, C.L., 2007. Mechanical weed control in agriculture. *Encyclopedia of Pest Management*, Volume II. Pimentel, D (ed.).338-343
- Neve, P., Diggle, A.J., Smith, F.P., Powles, S.B. 2003. Simulating evolution of glyphosate resistance in *Lolium rigidum*, II: past, present and future glyphosate use in Australia cropping. *Weed Research*, 43:418-427.
- Norris, R.F. 2007. Weed fecundity: current status and future needs. *Crop Protection*, 26: 182-188.
- Nunes, A.L., Vidal, R.A. 2008. Persistência do herbicida S-metolachlor associado ao glyphosate ou paraquat em plantio direto. *Planta Daninha*, 26: 385-393.
- Oliveira, M. F. de, Alvarenga, R.C., Oliveira, A. C., de; Cruz, J.C. 2001. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura de milho, em sistema de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 36:37-41.
- Owen, M.D.K., Zelaya I.A. 2005. Herbicide-resistant crops and weed resistance to herbicides. *Pest Management Science*, 6:301-11.
- Papa, J.C., Tuesca, D., Nisensohn L. 2010a. Control tardío de rama negra (*Conyza bonariensis*) y peludilla (*Gamochaeta spicata*) con herbicidas inhibidores de la protoporfirin-IX-oxidasa previo a un cultivo de soja. Para mejorar la producción. *INTA EEA Oliveros, Soja* 45:85-89.

- Powles, S.B. and Preston, C. 2006. Evolved glyphosate resistance in plants: biochemical and genetic basis of resistance. *Weed Technology*, 20:282-289
- Powles, S.B., Wilcut J.W., 2008. Review of evolved glyphosate resistant weeds around the world and lessons to be learnt. 2007. *Pest Management Science* In press. *Pest Management Science*, 64:360-365.
- Powles, S.B., Yu, Q. 2010. Evolution in action: plants resistant to herbicides *Annual Review of Plant Biology*, 61:317-347.
- Puricelli, E., Tuesca, D. 2005. Effect of tillage system on the weed community in wheat and fallows in sequences with glyphosate resistant crops. *Agriscientia* 22:69-78.
- Rizzardi, M. A., Silva, L. F. 2006. Influência de coberturas vegetais antecessoras de aveia-preta e nabo forrageiro na época de controle de plantas daninhas em milho. *Planta Daninha*, 24:621-628
- Rodriguez, N. 2004. ¿Malezas nuevas? o viejas que se adaptan a los nuevos sistemas. *Malezas con grado de tolerancia al glifosato*. Bol. n° 1, INTA- EEA Manfredi 12: 1-5.
- Sánchez, D., Arregui, M.C., Scotta, R., Riutz, A. 2010. Barbecho químico en soja con herbicidas no selectivos. *Revista FAVE. Ciencias Agrarias* 9 (1-2).
- Scursoni, J., Forcella, F., Gunsolus, J., Owen, M., Oliver, R., Smeda, R., Vidrine R. 2006. Weed diversity and soybean yield with glyphosate management along a north-south transect in the United States. *Weed Science*, 54:713-719.
- Scursoni, J.A., Forcella, F., Gunsolus, J. 2007. Weed escapes and delayed weed emergence in glyphosate-resistant soybean. *Crop Protection*, 26:212-218.
- Scursoni, J.A., Martín, A., Catanzaro, M.P., Quiroga, J., Goldar, F. 2010. Evaluation of post-emergence herbicides for the control of wild oat (*Avena fatua* L.) in wheat and barley in Argentina. *Crop Protection*, 30: 18-23.
- Scursoni, J.A., Satorre, E.H. 2010. Glyphosate management strategies, weed diversity and soybean yield in Argentina. *Crop Protection*, 29:957-962.
- Steckel, L. E., Chism C. C., Hayes, R. M. 2006. Glyphosate-resistant horseweed (*Conyza canadensis*) control with glufosinate prior to planting no-till cotton (*Gossypium hirsutum*). *Weed Technology*, 20:1047-1051.
- Steckel, L.E., Culpepper, S. 2006. Impacts and management of glyphosate-resistant weeds in the southern region. *National IPM Conference 46.4*. [Proceedings].
- Steinmaus, S.J. 2000. Estimation of base temperatures for nine weed species. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, 51:275-286.
- Storrie, A., Cook T., Boutsalis, P., Penberthy, D., Moylan, P. 2008. Glyphosate resistance in awnless barnyard grass (*Echinochloa colona* (L.) Link) and its implications for Australian farming systems. In: *Proceedings of the 16th Australian Weeds Conference* (Cairns, Australia, 18-22 May 2008). *Weed Society of Queensland, Toowoomba, Australia*, 74-76.
- Trainer, G.D., Loux, M.M., Harrison, S.K. Regnier, E. 2005. Response of horseweed biotypes to foliar applications of cloransulam-methyl and glyphosate, *Weed Technology*, 19:231-236.
- Trezzi, M. M., Vidal, R. A. 2001. Herbicidas inibidores da ALS. In: Vidal, R. A.; Trezzi, M. M. *Herbicidologia*. Porto Alegre: Evangraf. 25-36.
- Theisen, G.; Vidal, R.A.; Fleck, N.G. 2000 Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35:753-756.
- Tuesca, D., Puricelli, E. y Papa, J.C. 2001. A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. *Weed Research*, 41: 369-382
- Tuesca, D., Puricelli E. 2007. Effect of tillage systems and herbicide treatments on weed abundance and diversity in a glyphosate resistant crop rotation. *Crop Protection*, 26: 1765-1770.

- Vigna, M.R., López, R.L., Gigón, R., Mendoza, J. 2008. Estudios de curvas dosis-respuesta de poblaciones de *Lolium multiflorum* a glifosato en el SO de Buenos Aires, Argentina. XXVI Congresso Brasileiro de Plantas Daninhas (SBCPD) y XVIII Congresso de la Asociación Latinoamericana de Malezas. Ouro Preto: MG: BRASIL.
- Vitta, J.I., D.E. Faccini y L.A. Nisensohn. 2000. Control of *Amaranthus quitensis* in soybean crops in Argentina: an alternative to reduce herbicide use. *Crop Protection*, 19:511-513.
- Vitta, J., Tuesca, D., Puricelli, E. 2004. Widespread use of glyphosate tolerant soybean and weed community richness in Argentina. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, 103:621-624.
- Vila-Aiub, M.M., Balbi, M.C., Gundel, P.E., Ghersa, C.M., Powles, S.B. 2007. Evolution of glyphosate-resistant Johnsongrass (*Sorghum halepense*) in glyphosate-resistant soybean, *Weed Science*. 55:566-571
- Vila-Aiub, M.M., Vidal, R.A., Balbi, M.C., Gundel, P.E., Trucco, F., Ghersa C. M. 2008. Glyphosate-resistant weeds of South American cropping systems: an overview. *Pest Management Science*, 64:366-371
- Vila-Aiub, M.M., Neve, P., Powles, S.B. 2009. Fitness costs associated with evolved herbicide resistance alleles in plants. *New Phytology*, 184:751-767.
- Vila-Aiub M.M., Balbi, M. C., Distéfano, A. J., Fernández, L., Hopp, E., Yun, Q., Powles, S.B. 2012. Glyphosate resistance in perennial *Sorghum halepense* (Johnsongrass), endowed by reduced glyphosate translocation and leaf uptake *Pest Management Science*, 68:430-436.
- Vitta, J., D. Tuesca y Puricelli, E. 2004. Widespread use of glyphosate tolerant soybean and weed community richness in Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 103:621-624.
- Werth, J., Walker, S.R., Boucher, L., Robinson, G. 2010. Applying the double knock technique to control *Conyza bonariensis*. *Weed Biology and Management*, 10:1-8.
- Yannicari M., Istilart C., Giménez D.O., Castro A. M. 2012. Glyphosate resistance in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) from Argentina. *Crop Protection*, 32:12-16
- Young, B.G. 2006. Changes in herbicide use patterns and production practices resulting from glyphosate-resistant crops. *Weed Technology*, 20:301-307.

## **CURSO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

**Carga horaria:** 20 horas.

### **Fundamentación:**

El término “protección integrada” surge a finales de los años 50 y ha ido evolucionando a lo largo de los años. En un principio se definió como un sistema de control de plagas aplicado combinando e integrando el control biológico y el químico; el control químico es utilizado por considerarse necesario, pero en una forma que resulta lo menos perjudicial para el control biológico. En 1967, la FAO lo define como un sistema de regulación de las poblaciones de los diferentes agentes nocivos que, teniendo en cuenta su medio ambiente particular y la dinámica de las poblaciones de las especies consideradas, utiliza todas las técnicas y métodos apropiados de forma compatible, a fin de mantener las poblaciones de estos agentes nocivos en unos niveles que no causen daños económicos.

En 1991 la CEE definió el Manejo Integrado como la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico.

El manejo integrado de plagas implica, por tanto, la consideración simultánea de tres niveles del ecosistema agrícola: 1) el propio cultivo, 2) las plagas asociadas a ese cultivo, y 3) los organismos antagonistas de las plagas, es decir, sus enemigos naturales, formados principalmente por lo que se llama la fauna útil o fauna auxiliar. A nivel práctico, se hace necesario para una correcta aplicación de este sistema, un mayor soporte técnico basado en estudios completos de los diferentes parámetros de la zona en cuestión o su adaptación a la misma.

### **Objetivo general:**

Aportar conocimientos y metodología de trabajo necesarios para que los alumnos puedan instrumentar la filosofía del Manejo Integrado de Plagas con Artrópodos Fitófagos de cultivos extensivos, en sus ámbitos laborales.

### **Objetivos específicos:**

- Consolidar el concepto del Manejo Integrado de Plagas de los fitófagos presentes en cultivos extensivos;
- Analizar los conocimientos de la bioecología de las especies perjudiciales e integrarlos a los demás componentes del sistema de manejo;
- Aportar y actualizar la información referida a los umbrales de tratamiento y técnicas de control con insecticidas y con cultivos transgénicos;
- Estudiar resultados obtenidos a campo con la instrumentación de esta filosofía y la tecnología disponible.

### **Contenidos**

1. Manejo Integrado de Plagas: concepto, principios fundamentales.
2. Artrópodos fitófagos en cultivos extensivos: identificación de las especies, periodos críticos de los cultivos, bioecología.

3. Umbrales de daño de cada especie y multiespecie.
4. Estrategias de control con insecticidas y cultivos transgénicos.
5. Control microbiológico y microbiológico: artrópodos predadores, parasitoides y entomopatógenos.
6. Resultados en áreas demostrativas. Análisis de casos reales.

## Bibliografía

- Fava F.D. y J.M. Imwinkelried .2004. Evaluación de insecticidas curasemillas en el control del gusano blanco *Diloboderus abderus* (Coleoptera: Melolonthidae) en trigo. INTA. Centro Regional Córdoba. EEA Manfredi. Proyecto Regional de Agricultura Sustentable. Boletín N° 2, 4 pág.
- Gamundi, J.C.; Perotti, E.; Molinari. A.; Manlla, A. y D. Quijano. 2005. Evaluación del daño de trips *Caliothrips phaseoli* (Hood) en soja. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 30, pág. 71-76.
- Gamundi, J. C; Perotti, E. y A. Molinari. 2007. Evaluación de insecticidas para el control de chinches en cultivos de soja. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción, Soja 36, pág. 112-114.
- Gamundi, J. C y E. Perotti. 2009. Evaluación de daño de *Frankliniella schultzei* (Trybom) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) en diferentes estados fenológicos del cultivo de soja. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 42, pág. 107-111.
- Gamundi J.C.; Perotti E. R. y M, E, Lago. 2010. Evaluación del daño conjunto de tres adversidades biológicas de la soja: *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), *Piezodorus guildinii* (Westwood) y *Cercospora sojina* (Hara) según estrategia de manejo del cultivo. INTA EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 45, pág.123-126.
- Gamundi, J. C.; Perotti, E.; Molinari, A. y J. Diz. 2006. Control y evaluación de Daños de *Caliothrips phaseoli* (Hood) en Cultivos de Soja.
- Massaro, R. A. 2005. Trigo: Lo que hay que “descubrir” antes de sembrar. INTA. Centro Regional San Fe. EEA Oliveros. Informe para Extensión N° 101, 4 pág.
- Massaro, R.A.; Gonsebatt, G.; De Altube, M.V.; Vicente, D. y P. Remorini. 2005. Efecto de la aplicación temprana del insecticida cipermetrina en el cultivo de soja, sobre la entomofauna fitófaga y benéfica. Ciclo 2004/05. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 30, pág. 77-80.
- Massaro, R. A.; Craviotto, R. M.; Arango, M.; González, M. C. y R. Crosetti. 2006. Evaluación de daño, y de control con insecticidas aplicados a la semilla, de *Diloboderus abderus* en maíz. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 32, pág. 122-126.
- Massaro, R. A.; Rabasa, S.; Iglesias, R.; Bessone, B.; González, M. C. y J. Andriani. 2007. Evaluación de daño, y de control con insecticidas aplicados a la semilla, de *Diloboderus abderus* en maíz. Ciclo 2006/07. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 35, pág. 64-70.
- Massaro, R.A. 2008. Plagas Insectiles del Cultivo. AACREA. Cuaderno de Actualización soja, Cap. 6, 8 pág.
- Massaro, R. A. 2009. Caracterización de Fitófagos Plaga del Cultivo de Soja. INTA EEA Oliveros. Tomo de Apuntes XXIV Curso de Capacitación teórica-práctica para Nuevos Profesionales “Manejo Integrado de Plagas de la soja”, 6 pág.
- Massaro, R. A. y L. Cambursano. 2012. *Diloboderus abderus* en maíz. Evaluación de daños y de control con insecticidas en la semilla. <http://inta.gov.ar/documentos/diloboderus-abderus-en-maiz.->

- evaluacion-de-danos-y-de-control-con-insecticidas-en-la-semilla/at\_multi\_download/file/gusanos-blancos-en-maíz.pdf. 5 pág.
- Molinari, A.M.; Gamundi J.C.; Perotti E. y M. Lago. 2006. Presencia de Arañuela en Cultivos de Soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 33, Soja, pág. 81– 85.
- Molinari, A.M.; Gonsebatt, G.; David, M.F. y E. Perotti. 2007. Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) en cultivos de soja. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 36, Soja, pág. 109-111.
- Molinari, A.M. y J.C. Gamundi. 2010. La “chinche diminuta” *Nysius simulans* en soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 45, pág. 117-119.
- Perotti, E. y J. C. Gamundi. 2009. La importancia de saber proteger oportunamente las hojas del cultivo de soja. INTA. EEA Oliveros. Para Mejorar la Producción 42, pág. 113-117.
- Perotti, E.; Gamundi, J. C. y R. Russo. 2010. Control de *Piezodorus guildinii* (Westwood) en el cultivo soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 45, pág. 109-115.
- Perotti, E.R.; Gamundi, J. C. y M. Lago. 2011. Evaluación del daño múltiple de tres adversidades biológicas: *Anticarsia gemmatalis* (Hübner), *Caliothrips phaseoli* (Hood) y *Cercospora sojina* (Hara), en soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 46, pág. 129-132.
- Perotti, E.R.; Gamundi, J. C. y E. V. Trumper. 2011. Patrón de distribución muestral y desarrollo de un protocolo de muestreo secuencial para estimación de abundancia de *Frankliniella schultzei* (Trybom) en soja. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 46, pág. 125-128.
- Perotti, E. y J. C. Gamundi. 2007. Evaluación del daño provocado por Lepidópteros defoliadores en cultivares de soja determinados e indeterminados (GM III, IV V) con diferentes espaciamientos entre líneas de siembra. INTA EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 36, Soja. Pág. 119-125.
- Pluis, E. 2006. 20 Años Consecutivos Capacitando Profesionales en el Manejo Integrado de Plagas de la Soja. ¿Quién Dijo que “20 Años no es Nada”? INTA. Centro Regional Santa Fe. EEA Oliveros. Comunicado de Prensa, 3 pág.
- Saluso, A. 2008. Bicho Bolita. Plaga Emergente de Siembra Directa. 9 pág.

## **CURSO: CRITERIOS PARA LA APLICACIÓN EFICIENTE DE PLAGUICIDAS**

**Carga Horaria:** 20 horas.

### **Objetivo general**

Integrar conocimientos sobre equipos, blanco de aplicación, productos y ambiente, para un uso eficiente y menos contaminante de los plaguicidas con pulverizadores terrestres.

### **Objetivos específicos**

- Aportar los principios fundamentales para la aplicación de plaguicidas y la importancia de su integración.
- Conocer los mecanismos de formación de las gotas y su tamaño; analizar los factores que determinan su vida media.
- Desarrollar el concepto de deriva y los factores que la determinan.
- Describir el sistema aspensor y su funcionamiento; métodos de calibración y técnicas de aplicación para situaciones reales con baja deriva.
- Aportar métodos de evaluación de la calidad de una aspersión.

### **Contenidos:**

1. Principios fundamentales para la aplicación de plaguicidas.
2. Gota: formación, tamaño, Diámetro Volumétrico Medio y Diámetro Numérico Medio.
3. Efecto de factores abióticos: vida media de la gota. Deriva: factores que la determinan.
4. Pulverizadores terrestres: sistema aspensor: componentes y funciones. Elementos atomizadores.
5. Actividad práctica: Calibración de equipos, manual y computarizado. Determinación de calidad de la aspersión.

### **Bibliografía:**

- Albuz. 2011. Boquillas de pulverización. Catálogo 2011. 32 pág.
- Barbera, C. 1976. Pesticidas Agrícolas. 3ª Ed. Barcelona, Omega.
- CAMARA DE SANIDAD AGROPECUARIA Y FERTILIZANTES (CASAFE). 2009. Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina Edición 2009.
- De Bach, P. 1969. Control Biológico de las Plagas y Malas Hierbas. 2ª Ed. Méjico. C.E.C.S.A.
- De Bach, P. 1977, Lucha Biológica Contra los Enemigos de las Plantas. Madrid, Mundi-Prensa.
- Etiennot, A., Jalil Maluf, E. y Fernandez L. 1988. Uso comparativo de dos vehículos (agua y gasoil) en aspersiones agroaéreas. Congreso brasileño de Ingeniería Surocaba. San Pablo, Brasil.

- Etiennot, A.; Jalil Maluf, E.; Mazza Rossi, S. y Fataro, A. 1988. Introducción al estudio de la penetración del asperjado de boquillas hidráulicas y sistema CDA en pasturas cultivadas: *Lotus tenuis*. Facultad de Agronomía, UBA. 3 pág.
- Lechler. 2011. Boquillas para la agricultura y accesorios Catálogo L 2011. 28 pág.
- Leiva, P. 1997. Productos Fitosanitarios, su correcto Manejo. INTA Argentina.
- Magdalena J. y Di Prinzi A. 1992. La Pulverizadora frutícola, Características y operación. Facultad de Cs. Agrarias. UNC y EEA Alto valle del INTA.
- Maroni, J. R. 2002. Comandos de control para pulverizadoras agrícolas. Facultad de Ciencias Agrarias, U. N. de Rosario. 8 pág.
- Maroni, J. R.; Gargicevich, A.; González, M. C. y Massaro, R.A. 2000. VI Congreso Argentino de Ingeniería Rural (CADIR). 5 pág.
- Marsico, O. 1980. Herbicidas y Fundamentos de Control de Malezas. Buenos Aires. Hemisferio Sur.
- Massaro, R.A. 2002. Aplicación terrestre de plaguicidas. INTA EEA Oliveros, Informe para Extensión N° 98. 3 pág.
- Massaro, R.A. 2004. INTA EEA Oliveros. Tecnología para la Aplicación de Fungicidas foliares en soja con equipos terrestres. Para Mejorar la producción 27, Soja campaña 2003/2004. Pág. 112-119.
- Massaro, R. A.; 2005. Aplicación de plaguicidas. Una visión de la actualidad. INTA, EEA Oliveros, Para Mejorar la Producción 30, Campaña 2005. Pág. 82-87. Trabajo presentado y publicado en Mundo Soja, 23 y 24 de junio de 2005, Buenos Aires, Argentina.
- Massaro, R.A. 2005. Tecnología para la Aplicación de Fungicidas Foliares en Soja. Con Equipos Terrestres. INTA, EEA Oliveros, Informe para Extensión N° 103. 7 pág. 1ra. Edición, 1000 ejemplares.
- Massaro, R.A. 2005. AAPRESID. Pulverizaciones terrestres: en búsqueda de la eficiencia. Trabajo presentado y publicado en XIII Congreso de AAPRESID, 9 al 12 de agosto de 2005, Bolsa de Comercio de Rosario, Rosario, Rep. Argentina. 6 pág.
- Massaro, R.A. 2006. Componentes exitosos de los pulverizadores. Para Mejorar la Producción 32, Campaña 2006. Pág. 86-91. Trabajo publicado en Mundo Agro 2006- Tecnología y Sustentabilidad, Buenos Aires, 22 y 23 de junio de 2006. Pág. 23-31.
- Massaro, R.A., Papa J. C. 2011. Herbicida metsulfurón metil. Condiciones de uso y aplicación con equipos terrestres. INTA, EEA Oliveros, Informe para Extensión N° 104. 8 pág. 2da. Edición Corregida, 2000 ejemplares.
- Massaro, R.A. 2005. Aplicación de fungicidas en cultivos de Trigo y Soja. Primera Jornada Regional de Fungicidas y Tecnología de aplicación del Cono sur. 14 y 15 de Septiembre 2005. Pág.97-104.
- Massaro, R.A. 2009. Maquinaria para la aplicación de agroquímicos en siembra directa. AACREA, Cuaderno de actualización técnica: Siembra directa. Capítulo 7, 7 pág.
- Massaro, R.A. 2011. Pautas para la aplicación de fungicidas foliares en cultivos de trigo con pulverizaciones terrestres. AAPRESID, Trigo, pág. 101-107.
- Matthews, G.A. Métodos para la aplicación de pesticidas. C.E.C.S.A. México, 1988.
- Matthews, G.A. y Hislop, E.C. 1993. Application Technology for Crop Protection. Cab International, Inglaterra.
- Olivet, J.J.; Villalba, J. y Volpi, J. 2009. Effect of droplet size in the control of yellow leaf spot in wheat. Facultad de Agronomía/UDELAR, Montevideo, Uruguay.

- Olivet, J.J.; Villalba, J.; Volpi, J. y Cunha, J.P. Evaluation of spray nozzles for control of fusarium head blight in wheat crops. Facultad de Agronomía/UDELAR, Montevideo, Uruguay. Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, , Minas Gerais, Brazil.
- Rhone Poulenc. 1996. Manual técnico del insecticida FIPRONIL.
- Roach, F.A. 1971. Servicio Nacional de Agricultura de Gran Bretaña. Máquinas Pulverizadoras. Editorial Acribia, Zaragoza, España.
- Spraying Systems Co. 2011. Catálogo 201-E. 29 pág.
- Stoletniy, I.; Villalba, J.; Olivet, J. y Pérez, C. 2010. Efecto del tamaño de gota, volumen de aplicación y adyuvante en el control de *Drechslera tritici-repentis* en trigo. Apresentado no IX Congreso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010.
- Syngenta. Papel sensible al agua para monitoreo de la distribución de pulverizados. Versión en español del manual de Papeles sensibles a las pulverizaciones acuosas de Spraying Systems Co. Adaptación realizada por el Ing. Agr. Gustavo Casal – División Agrícola de Spraying Systems Co. Sucursal Argentina.
- Villalba, J.; Olivet, J.J.; Cassanello, M.E.; Bentancur, O. y Cunha, J.P. 2011. Evaluación de la deposición de boquillas de aplicación para el control de Fusariosis en trigo. *Agrociencia Uruguay*, 15(2):69-75.

## **CURSO: DINÁMICA DEL CARBONO Y DEL AGUA EN LOS AGRO ECOSISTEMAS Y SUS INFLUENCIAS EN LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS PROCESOS AGRO-INDUSTRIALES**

**Carga horaria:** 20 horas.

### **Fundamentación:**

El curso se estructura en distintos ejes temáticos, organizados secuencialmente desde el aporte teórico conceptual, con lo cual permite comprender globalmente el tema, definiendo el marco teórico; a los aspectos y consecuencias de los cambios en el uso de la tierra, incluyendo la exposición de casos de estudio. También se abordan temas fundamentales respecto a los protocolos básicos de gestión de agro-ecosistemas y la cadena agro-industrial, huella de carbono y certificaciones. Al respecto, se estructura según dos módulos:

Módulo “A”. Dinámica de los cambios en el uso de la tierra y valoración de sus impactos.

Módulo “B”. Huella de carbono y del agua en los agro-negocios.

La propuesta didáctica se estructura a partir de exposiciones de especialistas, profesores e investigadores en la temática, con el objeto de transmitir conocimientos, recreando el espíritu de “Taller” propio de la disciplina, exponiendo y debatiendo en un marco interdisciplinario. El curso será acompañado con textos de discusión y ejemplos proyectuales.

### **Objetivos:**

- Analizar los riesgos ambientales que suponen el escenario actual y las proyecciones futuras de la producción agropecuaria.
- Contribuir a la difusión de los fundamentos agroecológicos de la agricultura sustentable.
- Analizar la sustentabilidad de distintos agro-ecosistemas.
- Ofrecer la base conceptual (teórica y práctica) para la gestión de los agro-ecosistemas.
- Estimular el análisis y la discusión crítica en torno a un conjunto de temas que resultan esenciales en ecología agropecuaria, y son a la vez fuente de controversia en la sociedad moderna.

### **Contenidos:**

MÓDULO “A”. DINÁMICA DE LOS CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA Y VALORACIÓN DE SUS IMPACTOS.

**Eje temático 1.** Fundamentos conceptuales

Definición y atributos de los sistemas. Interacciones. Niveles y escalas. Los límites de los sistemas. Conceptos básicos en la ciencia de los ecosistemas. Estructura y función de los ecosistemas. Estructura de los paisajes y sus patrones funcionales. El flujo de la energía, el ciclo de los nutrientes y el proceso hidrológico. Ecosistemas naturales y ecosistemas intervenidos. Alteración humana de estructuras y funciones.

### **Eje temático 2.** Contexto global

El ambiente global y sus mega-tendencias. Ecologismo y productivismo. La revolución verde. Demanda de agua y energía. Calentamiento global y cambio climático. La revolución tecnológica. Paradigmas cambiantes en la gestión del ambiente y los recursos naturales. Evolución relativa de usos y coberturas en distintas regiones de la tierra.

### **Eje temático 3.** Uso y cobertura de la tierra en argentina

Cambios históricos en el uso y cobertura de la tierra. Implicancias estructurales y funcionales sobre los ecosistemas. Factores que controlan cambios en el uso y cobertura de la tierra. La expansión de la frontera agropecuaria: la región pampeana y el gran chaco argentino. Los impactos y su evaluación.

### **Eje temático 4.** Gestión ambiental y manejo integrado de los ecosistemas

Herramientas y acciones de ordenamiento ambiental: ordenamiento territorial, intervención tecnológica, estrategias de bio-seguridad, concienciación social. Sistemas integrados de gestión ambiental. El ambiente rural multi-funcional: productos tradicionales y servicios no convencionales. Prototipos de productores de bienes y servicios rurales. Enfoques para el ordenamiento de los ambientes rurales: criterios múltiples y técnicas participativas. Conflictos y sinergias en la gestión territorial. Presiones económicas, sociales, ambientales y culturales. Vulnerabilidad ecológica-ambiental y agresividad de las actividades humanas: la búsqueda de opciones balanceadas.

### **Eje temático 5.** Evaluación de la gestión ambiental de los agro-ecosistemas

Evolución del concepto de sustentabilidad. Indicadores de sustentabilidad en la gestión ambiental agropecuaria. Atributos diferenciales de indicadores, modelos y sistemas de información. Los indicadores como instrumentos de (a) diagnóstico y monitoreo ecológico-ambiental, (b) valorización social y comercial de las actividades económicas, (c) decisión (política y empresarial). Indicadores y evaluación ecológico-ambiental del sector rural a distintas escalas de abordaje: evaluación de empresas y predios, evaluación de eco-regiones, evaluación de países. Práctica de aplicación de un modelo para diagnosticar la gestión ambiental en predios rurales.

## MÓDULO “B”. HUELLA DE CARBONO Y DEL AGUA EN LOS AGRO-NEGOCIOS

### **Eje temático 6.** Evaluación y Valoración de la Gestión Ambiental de los procesos productivos

Enfoques. Buenas prácticas y evaluación de procesos productivos. Exigencias del Consumidor-Sociedad - Eslabones de la Cadena agroalimentaria. La necesidad de demostrar sustentabilidad ambiental: La certificación ambiental. Certificaciones ambientales en la producción primaria. Certificaciones ambientales en la Agroindustria. Evaluación del Ciclo de Vida de un producto. Etiquetado.

### **Eje temático 7.** Huellas ecológicas

Huella de Carbono e Hídrica. Experiencias Internacionales. Food Miles - Efectos comerciales Negociaciones Internacionales. Vulnerabilidad de las Exportaciones Argentinas (oportunidades). Estimación de la Huella de Carbono. Huella de carbono de producto (PAS 2050) y de Organizaciones (ISO 14064-1/ISO DTR 14069 GHG) -Otros protocolos en vigencia o en preparación: ISO 14067. Cálculo de la huella de carbono. Matrices energéticas. Inventario - Evaluación de Inventario. Cadena de soja: aceite refinado, biodiesel y harina. Cadena de girasol: aceite refinado y pellets. Limitantes y dificultades detectadas. Análisis de otras cadenas agro-industriales.

### **Bibliografía:**

#### *MODULO “A”*

- Barnosky, A.D.; Hadly, E.A.; Bascompte, J.; Berlow, E.L.; Brown, J.H.; Fortelius, M.; Getz, W.M.; Harte, J.; Hastings, A.; Marquet, P.A.; Martinez, N.D.; Mooers, A.; Roopnarine, P.; Vermeij, G.; Williams, J.W.; Gillespie, R.; Kitzes, J.; Marshall, C.; Matzke, N.; Mindell, D.P.; Revilla, E.; Smith, A.B. (2012). Approaching a state shift in Earth's biosphere. Review. Nature 486: 52-58. doi:10.1038/nature11018.
- Britos, A.H.; Barchuk, A.H. (2008). Cambios en la cobertura y el uso de la tierra en dos sitios de Chaco Árido del Noroeste y de Córdoba, Argentina. Agrocientia. 25 (2): 97-100.
- Britton, R.; Fenton, F. (2007). Identification and analysis of drivers of significant land use change. Report to the Waikato Regional Council, New Zealand. [en línea] <<http://www.ew.govt.nz/PageFiles/5463/tr0740.pdf>>

- Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera, J., editores (2006). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, 587 pp.
- Carreño LV, Pereyra H, Ricard F. (2010). Captura y emisión de gases de efecto invernadero. En: Viglizzo EF, Jobbágy, EG (eds.) *Expansion de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecologico-Ambiental*. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina. ISBN 978-987-162-383-9. pp. 30-36.
- Carreño, L. V., Frank, F.C., Viglizzo, E.F. (2012). Tradeoffs between economic and ecosystem services in Argentina during 50 years of land-use change. Argentina. In: *Ecosystem services and Land Use Policy* (E.F. Viglizzo, P. Littera, J.M. Pauelo, EG Jobbágy, eds.). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 154: 68- 77.
- Casas, R. (2001). *La conservación de los suelos y la sustentabilidad de los sistemas agrícolas*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, tomo LV, 247 pp.
- Ellis, E.C.; Goldewijk, K.K.; Siebert, S.; Lightman, D.; Ramankutty, N. (2010). Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, 19: 589-606.
- Frank, F.C., Viglizzo, E.F. (2012). Water use in rain-fed farming at different scales in the Pampas of Argentina. *Agricultural Systems* 109: 35-42.
- Frank F, Ricard MF, Viglizzo E. (2014). Cambios en el uso de la tierra y emisión de gases invernadero. En: *Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACS) (Eds.) Suelos, producción agropecuaria y cambio climático: avances en la Argentina*. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACS), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Presentación en el Marco del Congreso de la AACS. Eje temático 3, Capítulo 25. ISBN: 978-987-1873-24-1.
- Gibbs, H.K.; Ruesch, A.S.; Achard, F.; Clayton, M.K.; Holmgren, P.; Ramankutty, N.; Foley, J.A. (2010). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *PNAS* 107 (38): 16732-16737.
- Lambin, E.F., Geist, H.J. and Lepers, E. (2003). Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions. *Annual Review of Environmental Resources* 28: 205-241.
- Lambin, E.F., Turner, B.L., Geist, H.J., Agbola, S.B., Angelsen, A. y otros. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11: 261-269.
- Martín R.M. (2008). Deforestación, cambio de uso de la tierra y REDD. *Unasylva* 230 (59): 3-11.
- Oesterheld, M., editor (2005). *La Transformación de la Agricultura Argentina*. *Ciencia Hoy*, 15: 46-51.

- Paruelo, J.M.; Guerschman, J.P.; Verón, S.R. (2005). Expansión agrícola y cambios en el uso del suelo. *15 (87): 14-23.*
- Paruelo, J.M.; Guerschman, J.P.; Piñeiro, G.; Jobbágy, E.G.; Verón, S.R.; Baldi, G.; Baeza, S. (2006). Cambios en el uso de la tierra en Argentina y Uruguay: marcos conceptuales para su análisis. *Agrociencia. 10(2): 47-61.*
- Pincen, D.; Viglizzo, E. F.; Carreño, L. V.; Frank, F. C. (2010). La relación soja-ecología-ambiente. Entre el mito y la realidad. En: Viglizzo, E. F.; Jobbágy E. (eds.) *Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto EcológicoAmbiental.* INTA, Buenos Aires. 102 p.
- Quintana Loyola, R. (2011). Hacia el riego de precisión. Cuando el agua es un recurso escaso. *Fruticultura Sur.* [en línea] <http://www.fruticulturasur.com/fichaNota.php?articuloId=1062> [consulta: 30 septiembre, 2011].
- Rabinovich, J.E. y Torres, F. (2004). Caracterización de los Síndromes de Sostenibilidad del Desarrollo: El Caso de Argentina. CEPAL/Naciones Unidas, Santiago de Chile.
- Reboratti, C. (2010). Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. *Revista de Geografía Norte Grande. 45: 63-76.*
- Satorre, E. H. (2005). Cambios tecnológicos en la agricultura actual. En: Oesterheld, M. (ed.) *La Transformación de la Agricultura Argentina.* Ciencia Hoy. 15 (87): 24-31.
- Stoorvogel, J.J., Antle, J.M., Crissman, C.C. and Bowen, W. (2003). The tradeoffs analysis model: integrated bio-physical and economic modelling of agricultural production systems. *Agricultural Systems 80: 43-66.*
- Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. and Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature 418: 671-677.*
- Vega, E.; Baldi, G.; Jobbágy, E. G.; Paruelo, J. (2010). Land use change patterns in the Río de la Plata grasslands: The influence of phytogeographic and political boundaries. *Agriculture, Ecosystems and Environment. 134: 287-292.*
- Vereijken, P.H. (2002). Transition to multifunctional land use and agriculture. *Netherlands Journal of Agricultural Science 50: 171-179.*
- Viglizzo, E.F. (2001). *La Trampa de Malthus: Agricultura, Competitividad y Medio Ambiente en el Siglo XXI.* Editorial EUDEBA, Buenos Aires.
- Viglizzo E.F., Lértora F.A., Pordomingo A.J., Bernardos J.N., Roberto Z.E., Del Valle H. (2001). Ecological lessons and applications from one century of low external-input farming in the pampas of Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment 81: 65-81.*
- Viglizzo, E.F., Pordomingo, A.J., Castro, M. G., Lértora, F. (2002). *Sustentabilidad Ambiental de la Agricultura en la Pampa Argentina.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires, pp 84.

- Viglizzo EF, Carreño LV, Pereyra H, Ricard F, Clatt J, Pincén D. (2010). Dinámica de la frontera agropecuaria y cambio tecnológico. En: Viglizzo EF, Jobbágy, EG (eds.) Expansion de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecologico-Ambiental. Ediciones INTA. Buenos Aires, Argentina.
- Viglizzo E, Frank F, Carreño L, Jobbágy EG, Pereyra H, Clatt J, Pincén D, Ricard F. (2011). Ecological and environmental footprint of 50 years of agricultural expansion in Argentina. *Global Change Biology*, 17:959-973.
- Viglizzo E, Ricard F, Jobbágy EG, Frank F, Carreño L. (2011). Assessing the cross-scale impact of 50 years of agricultural transformation in Argentina. *Field Crops Research*, 124:186-194.
- Viglizzo, E.F. (2012). Eco-services and land-use policy: Preface. En: *Ecosystem services and Land Use Policy* (E.F. Viglizzo, P. Laterra, J.M. Paelo, EG Jobbágy, eds.). Agriculture, Ecosystems and Environment 154: 1.
- Viglizzo, E.F., Paelo, J. M., Laterra, P., Jobbágy, E.G. (2012). Ecosystem service evaluation to support land-use policy. En: *Ecosystem services and Land Use Policy* (E.F. Viglizzo, P. Laterra, J.M. Paelo, EG Jobbágy, eds.). Agriculture, Ecosystems & Environment 54: 78-84.
- Volante J.N., Alcaraz-Segura, D., Mosciaro, M.J., Viglizzo E.F., Paelo J.M. (2012). Assessing the effect of land clearing on ecosystem services provision in north-western Argentina. En: *Ecosystem services and Land Use Policy* (E.F. Viglizzo, P. Laterra, J.M. Paelo, EG Jobbágy, eds.) Agriculture, Ecosystems & Environment 154: 12- 22.
- Watson, C.J. and Foy, R.H. (2001). Environmental impacts of nitrogen and phosphorus cycling in grassland systems. *Outlook on Agriculture*, 30: 117-127.

## *MÓDULO "B"*

- Donato L.; Huerga I, Hilbert J. (2008). Balance Energética del Biodiesel desde la producción de soja en Argentina. INTA.
- EIA (Energy Information Administration). (2010). Electricity Emission Factors. U.S. Department of Energy. Voluntary Reporting of Greenhouse Gases. 8
- European Union (2009). European Union Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable source.
- European Commission. (2001). Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry. 509 pp.
- Hill N, Mortimer ND, Bates J, O'Brien S, Ulanowsky D (2008). Implementation of the EU Biomass Action Plan and the Biofuel Strategy: Comparing GHG Emission Reduction Performance of Different Bio-energy Applications on a Life Cycle Basis. Final Report to the European Commission, DG Environment, EU.

- Hoekstra et al, (2009) Water Footprint Manual - Netherlands.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change). (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Equipo de redacción principal: Pachauri, R. K. y Reisinger, A. Ginebra, Suiza, 104 pp.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change). (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero Autores: Amit Garg (India), Kainou Kazunari (Japón) y Tinus Pulles (Países Bajos). Volumen 2: Energía. 30 pp.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climatic Change). (2011). Comunicado de prensa. El potencial de las energías renovables descrito en el Informe del Grupo. Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Undécima reunión del Grupo de trabajo III. Abu Dhabi. 7 pp.
- IPCC (2006).Emission Factor Database. Intergovernmental Panel on Climate Change, National Greenhouse Gas Inventories Programme (IPCC NGGIP), available at: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/finder\\_ef\\_main.php](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/finder_ef_main.php).
- ISCC (2011). ISCC 205- GHG Emissions Calculation Methodology and GHG Audit. Bonn. Germany.
- ISO (2006). International Standard for GHG Emissions Inventories and Verification -ISO 14064 - ISO. Suiza.
- ISO (2004). Environmental Management System - ISO 14001 - ISO - Suiza.
- ISO (2004) Environmental Management System - Life Cycle Assessment - ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042, ISO 14043 - ISO Suiza.
- Papendieck, S. (2010). La Huella de Carbono como Nuevo Estándar Ambiental en el Comercio Internacional de Agroalimentos: Informe Final. ATN/ME-9565-RG BIDFOMIN, 82 pp.
- PAS 2050 (2008). Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services. British Standards Institution, London (UK).
- Pradhan A, Shrestha DS, McAloon A, Yee W, Haas M, Duffield JA, Shapouri H (2009). Energy Life-Cycle Assessment of Soybean Biodiesel. Agricultural Economic Report, Number 845, USDA United States Department of Agriculture, 25 pp.
- RTRS (2011). RTRS EU RED. Compliance Requirements for the Supply Chain version\_3.0 ENG. German Technical Cooperation.
- Schneider, H. y Samaniego, J. (2010). La huella del carbono en la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Documento de Proyecto. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 46 pp.

Viglizzo, E. F. (2010). Huella de carbono, ambiente y agricultura en el Cono Sur de Sudamérica. PROCISUR, IICA. Montevideo, Uruguay. 44 pp.

Viglizzo E.; Frank F.; Montero G.; Ricard F.; Sirotiuk V (2014). La Huella de Carbono en la agroindustria. Ediciones INTA. Anguil, La Pampa. Argentina.

## **CURSO: MANEJO DE SISTEMAS DE CULTIVOS.**

**Carga Horaria:** 20 horas

### **Objetivo general**

Lograr que los participantes comprendan e integren los conocimientos de las distintas ramas de la agronomía, para diferentes regiones agrícolas.

### **Objetivos de cada unidad**

Se pretende que los participantes en cada unidad:

- Comprendan la necesidad de determinar las limitantes más importantes en cada región analizada.
- Aprendan a detectar las interacciones entre las ramas de la agronomía y la influencia que ellas ejercen sobre las variables a estudiar.
- Comprendan algunos de los aspectos que hacen que un sistema sea sustentable (físico y económico).
- Las variables en las que se pondrá más énfasis en el estudio de cada región estudiada son: (i) sustentabilidad física y económica del sistema de producción, (ii) aspectos ecofisiológicos y su relación con el ambiente, (iii) estrategias y necesidades de manejo de los cultivos (diagnóstico de fertilización, rotaciones, barbechos, labranzas, fecha de siembra, estructura de cultivo, características buscadas en los cultivares, manejo de plagas, malezas y enfermedades), (iv) Riesgo.
- Analicen y critiquen a los trabajos de investigación analizados. Discutiendo aspectos que se deberían haber tenido en cuenta, metodología y conclusiones.
- Unidad 1: Estudio del sistema triguero del oeste americano y de Australia. En este caso se estudiará el caso de regiones severamente limitadas por el recurso agua.
- Unidad 2: Estudio del sistema del cinturón maicero-sojero americano. En este caso se estudiará el caso de regiones con suelos profundos, buena disponibilidad hídrica, seguridad de precios de los granos y escaso período de cultivo.
- Unidad 3: Estudio del sistema de la agricultura en Francia. En este caso se estudiará el caso de regiones con suelos profundos, de muy poca fertilidad actual, excelente disponibilidad hídrica hasta comienzos del verano, temperaturas frescas, escaso período libre de heladas y precios muy elevados en los granos.
- Unidad 4: Identifiquen la relación de los conceptos estudiados en las unidades anteriores con 3 regiones de Argentina ( Norte de Buenos Aires- Sur de Santa Fe, Sudeste de Buenos Aires y La Pampa).

### **Contenidos mínimos:**

Fundamentos de las razones por las cuales se realiza un determinado manejo del sistema de producción agrícola. Importancia de determinar los factores limitantes más importantes. Comprensión de la interacción existente entre el marco económico, el ambiente, la ecofisiología de los cultivos y el manejo final de la agricultura.

## **Bibliografía:**

- Abbate P.E., S. Demotes-Mainard. 2001. Rendimiento potencial de cultivares de trigo argentinos y europeos en Balcarce y Grignon. Actas del V Congreso Nacional de Trigo, Villa Carlos Paz, Córdoba
- Abbate, P.E.; J.L. Dardanelli, M.G. Cantarero, M. Maturano, R.J.M. Melchiori and E.E. Suero. Climatic and Water Availability Effects on Water-use Efficiency in Wheat. 2004. *Crop Sci.* 44: 474-483.
- Agore, M.L.; Echarte, L.; Andrade, F.H. and A. Della Maggiora. 2014. Crop evapotranspiration in Argentinean maize hybrids released in different decades. *Field Crops Research*, 155:23-29
- Angus, J. F. and A. F. van Herwaarden. 2001. Increasing Water Use and Water Use Efficiency in Dryland Wheat. *Agron. J.* 93:290–298 (2001).
- Brancourt-Hulmel, M.; G. Doussinault, C. Lecomte, P. Be´rard, B. Le Buanec, y M. Trottet. 2003. Genetic Improvement of Agronomic Traits of Winter Wheat Cultivars Released in France from 1946 to 1992. 2003. *Crop Sci.* 43:37–45.
- Calviño, P.A., F.H. Andrade y V.O. Sadras. 2003. Maize yield as affected by water availability, soil depth and crop management. *Agronomy Journal.* 92:275-281.
- Calviño, P.A., V.O. Sadras y F.H. Andrade. 2003. Development, growth and yield of late-sown soybean in a cool environment. *European Journal of Agronomy.* 19: 265-275.
- Calviño, P.A., V.O. Sadras y F.H. Andrade. 2003. Quantification of environmental and management effects on the yield of late-sown soybean. *Field Crops Research.* 83:67-77.
- Carcova, J. G.A. Maddonni, y C. M. Ghera. 2000. Long-Term Cropping Effects on Maize: Crop Evapotranspiration and Grain Yield. *Agron. J.* 92:1256–1265.
- French, R. J., and Schultz, J. E. 1984. Water use efficiency of wheat in a mediterranean type environment. I. The relation between yield, water use and climate. *Aust. J. Agric. Res.* 35, 743-764.
- Gooding, M J; J P Dimmock, J France and S A Jones. 2000. Green leaf area decline of wheat flag leaves: the influence of fungicides and relationships with mean grain weight and grain yield. *Ann. appl. Biol.* (2000), 136:77.84
- Hernandez, M.; Echarte, L.; Della Maggiora, A.; Cambareri, M.; Barbieri, P. and D. Cerrudo. 2015. Maize water use efficiency and evapotranspiration response to N supply under contrasting soil water availability. *Field Crops Research*, 178: 8-15.
- Juergen Kuesters, J. L. 1999. Investigations of the energy efficiency of the production of winter wheat and sugar beet in Europe. *European Journal of Agronomy*, 11: 35–43.

- Lake, L. and V.O. Sadras. 2014. The critical period for yield determination in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Field Crops Research*, 168: 1-7
- Sadras, V.O. and D. K. Roget. 2004. Production and environmental aspects of cropping intensification in a semiarid environment of southeastern Australia. *Agronomy Journal*. 96: 236-246.
- Sadras, V.O. and D.F. Calderini. 2014. *Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy*. 2<sup>nd</sup> Edition. Academic Press, London, UK. 564 pp.
- Sadras, V.O. and G.A. Slafer. 2012. Environmental modulation of yield components in cereals: heritabilities reveal a hierarchy of phenotypic plasticities. *Field Crops Research*. 127:215-224.

## **CURSO: TALLER DE ORGANIZACIÓN, REDACCIÓN Y PRESENTACIÓN DE TRABAJOS TECNOLÓGICOS Y CIENTÍFICOS**

**Carga horaria:** 80 horas, con encuentros regulares, en forma transversal al dictado del resto de los demás cursos de la carrera.

### **Fundamentación:**

La elaboración de la tesis y la redacción de textos científicos son exigencias que deben cumplir los alumnos de carreras de postgrado. Este taller propende a la creación de un espacio para la capacitación específica referida a estos aspectos.

Para el egreso de las carreras de Especialización es requisito la presentación de un trabajo final individual de carácter integrador cuya aprobación conduce al otorgamiento del título de “Especialista”, con especificación de la profesión o campo de aplicación. Así, la carrera de Especialización en Producción de Cultivos Extensivos culmina con la presentación de un trabajo final escrito, individual, de carácter integrador, el que será presentado mediante su defensa oral. Las características que adquirirá este trabajo final se centrarán en el tratamiento de una problemática acotada derivada del campo de la profesión del candidato, bajo el formato de proyecto, estudio de casos, ensayo, informe de trabajo de campo u otras que permitan evidenciar la integración de aprendizajes realizados en el proceso formativo. La presentación formal reunirá las condiciones de un trabajo académico. En el Reglamento de la Especialización, se incluyen los requisitos específicos y formales que se exigirán en relación con el trabajo final a presentar.

### **Objetivo General**

- Proporcionar herramientas para la confección de un Trabajo Académico Integrador coherente y de calidad.

### **Objetivos específicos**

- Proponer estrategias para ordenar y desarrollar ideas; estructurar textos, entre otros;
- Fortalecer habilidades en la redacción de textos y en la confección de un Trabajo Académico Integrador;
- Ofrecer herramientas para la búsqueda y recuperación de la información y para el correcto citado de la bibliografía;
- Identificar los componentes de una buena presentación oral;
- Mejorar el manejo de herramientas informáticas como soporte del mensaje;
- Comprender la importancia de la actitud del orador ante el auditorio.

### **Contenidos:**

#### **Módulo1**

Redacción de textos. Pautas para escribir mejor.

La comunicación de los resultados. Su importancia.

Tipos de comunicaciones (científicas, de divulgación, otras). La redacción científica y académica.

Pautas para la elaboración de trabajo finales y tesis según Reglamentación de la Escuela para Graduados FCA-UNC.

## **Módulo 2**

Biblioteca Virtual de la FCA.  
Biblioteca Electrónica MINCyT.  
Citas bibliográficas.  
Nuevos paradigmas de la comunicación científica. Repositorios.

## **Módulo 3**

Planificación de los contenidos. Búsqueda de la información, estadísticas, datos, etc. Estructura de la información. Esquema de la presentación.  
Definición de la estructura visual. Colores. Tipografías. Fluidez de la información.  
Tratamiento de imágenes. Software: Utilidades básicas. Importancia de la coherencia visual.  
Armado. Software: Efectos dinámicos, animaciones. Continuidad visual y conceptual. Estilos.  
Personalización. Público objetivo.  
Últimos detalles a tener en cuenta en el momento de la presentación. Exportación de archivos, accesibilidad. Formas de presentación. Hardware.  
Actitud del orador. Presencia personal. Presentación. Identificación de aptitudes y expectativas en el auditorio.

Evaluación: presentación escrita de proyecto de Trabajo Final integrador y su defensa oral.

## **Bibliografía:**

- Antúnez Sánchez, G.; Soler Pellicer, Y.; Rodríguez Valera, Y.; Ramírez Sánchez, W.; Mercado Ollarzabal, A. L. and A. Flores Alés. 2012. Scientific Writing Course and Infotechnology on Virtual Platform Moodle: Results and Experiences. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación* N° 41 - pp.173-183
- Antúnez, G.; Rojas, M. y A. Flores. 2007. ¿Cuándo un artículo es científico?: tres respuestas. *Red Vet.*, VIII (2), 1-7. Disponible en: [www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020207.html](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020207.html). Consultado 19/08/2012.
- Antunez, G.; Ramírez, W. y Y. Soler. 2010. Curso online de redacción científica e infotecnología. *Revista COGNICIÓN*, 2 (26), 15-25.
- Cadena, S. y E. Narváez. 2009. MANUAL DE REDACCIÓN CIENTÍFICA “Comprender y Producir Textos Escritos para Investigar”. Universidad Autónoma de Occidente pp 62
- Cassany, D. 2004. La cocina de la escritura. Barcelona: Anagrama, 1995, 259 p. Reimpresión 11ª: ISBN: 84-399-1392-1.
- CIRAD. 2013. Guía de redacción Científica. Disponible en: [http://coop-ist.cirad.fr/content/download/5152/38656/version/2/file/CoopIST-CIRAD\\_guia+de+redaccion+cientifica.pdf](http://coop-ist.cirad.fr/content/download/5152/38656/version/2/file/CoopIST-CIRAD_guia+de+redaccion+cientifica.pdf). Consultado 5/5/2014.

- COBAND 2010. Guía Introductoria de Redacción Científica. Disponible en:  
[http://www.cienciapsicologica.org/contenidos/AACP\\_Guia\\_de\\_Redaccion\\_Cientifica.pdf](http://www.cienciapsicologica.org/contenidos/AACP_Guia_de_Redaccion_Cientifica.pdf). Consultado 20/09/2013.
- Day, R. 2005. ¿Qué es la redacción científica? Capítulo I. En: ¿Cómo escribir y publicar trabajos científicos? (OPS, Trans. 3ra. ed.). Washington: D.C: © The Oryx Press.
- ESV. 2003. Guidelines for oral presentations. En: ESV, 18th International Technical Conference of the Enhanced Safety of Vehicles, Nagoya, Japan, May 19-22, 2003.
- González, J. 2007. Blended learning, un modelo pertinente para la educación superior en la sociedad del conocimiento. Congreso Virtual Educa, Brasil.
- Guía para hacer búsquedas bibliográficas. Biblioteca del Instituto de Ciencias de la Salud. 2012. Castilla. ICS. En:  
[http://ics.jccm.es/uploads/media/Guia\\_para\\_hacer\\_búsquedas\\_bibliograficas.pdf](http://ics.jccm.es/uploads/media/Guia_para_hacer_búsquedas_bibliograficas.pdf)
- Guía para la búsqueda de información y la elaboración de bibliografías. 2009. Biblioteca Luís Echavarría Villegas. Medellín. Universidad Eafit. En:  
<http://www.eafit.edu.co/biblioteca/servicios/usando-biblioteca/Documents/guia-elaboracion-bibliografias-2009.pdf>
- Mari Mutt, J. C. 2004. Manual de Redacción Científica. Caribbean Journal of Science No 3 Séptima edición.
- Martínez, A.N.M. 2001. Guía para la preparación de presentaciones orales. La Plata, Buenos Aires 2001, disponible en PDF. En:  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/guia\\_para\\_la\\_presentacion\\_oral.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/guia_para_la_presentacion_oral.pdf). Verificado 3/09/2014.
- Miguel, S. 2010. Búsqueda bibliográfica de carácter académico en Internet. La Plata: Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. En:  
[http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/bfa/ayudas/guia.busquedas/bfa\\_taller\\_busqueda.pdf](http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/bfa/ayudas/guia.busquedas/bfa_taller_busqueda.pdf)
- Monfasani, R. 2013. Bibliotecarios, usuarios y gestión del conocimiento. Ed. Alfagrama. Buenos Aires.
- Vilabí Monllaó, M.; Alba C. y C Caño Valls. 2010. Cómo diseñar las diapositivas de la presentación oral. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. Madrid, España.
- Yuni, J. y C. Urbano. 2003. Técnicas para Investigar y formular proyectos de investigación. Vol. I. Ed. Brujas. Buenos Aires





Universidad Nacional de Córdoba  
2026

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Programas materias EPCE 2026

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 47 pagina/s.