

# ACTUALIZACIÓN en EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE CULTIVOS

## EPG-FAUBA

### 1. I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DEL POSGRADO

Denominación del posgrado: Carrera de Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos

Certificación que otorga:

a) Certificado de asistencia: Se otorgará un certificado de asistencia a aquellos alumnos que tengan un grado de asistencia a los cursos mayor al 75% (ver punto VII.D),

b) Certificado de aprobación: Se otorgará un certificado de aprobación a aquellos alumnos que aprueben todos los cursos incluidos en el programa (ver punto VII.E)

En todos los casos los certificados serán otorgados por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

Unidad/es Académica/s de las que depende el posgrado: Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (UBA)

Sede/s de desarrollo de las actividades académicas del posgrado: Escuela para Graduados "Ing. Agr. Alberto Soriano" FAUBA

### 2. II. MODALIDAD

El dictado de la Actualización será de modalidad presencial con clases concentradas en tres días de la semana, típicamente jueves, viernes y sábado, en una o dos semanas por mes para facilitar la asistencia a los alumnos graduados. Este Programa propone actividades relacionadas con la investigación, docencia, transferencia al medio a través de distintas modalidades de asistencia técnica y búsqueda de nuevos conocimientos. La temática que abarca la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos requiere de una organización holística del aprendizaje focalizada a través del trabajo de un grupo interdisciplinario de docentes. La formación de recursos humanos, con la incorporación del concepto de educación continua es un objetivo primordial de este programa. El conjunto de la oferta de cursos de la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos conformará un total de **168 horas (10.5 Créditos)**. El tiempo de vigencia de la matrícula para completar el Programa de Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos será de 24 meses desde el comienzo del primer curso de su cohorte.

### 3. III. FUNDAMENTACION DEL POSGRADO

#### A) Antecedentes

A1) Razones que determinan la necesidad de creación del proyecto de posgrado:

En los últimos años, la estructura curricular de la carrera para obtener el grado de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Buenos Aires fue objeto de sucesivas e importantes modificaciones. En particular, la eliminación de contenidos y cursos redundantes permitió definir una duración acorde a las de la mayoría de las Universidades más reconocidas del mundo. Una condición importante de este acortamiento radica en el fortalecimiento de los contenidos de base en el grado y la ampliación de la formación hacia áreas más específicas a través de posgrados. Este contexto dio lugar al crecimiento en la oferta de programas de Maestría y Doctorado, aunque para muchos recién graduados estas opciones muchas veces son difíciles de adoptar. **Los Programas de Actualización de la EPG-FAUBA facilitan este proceso pues ofrecen una opción de posgrado más breve con una oferta de créditos aplicable a programas posteriores (i.e. Especializaciones)**. En cuanto a la Actualización aquí propuesta, la dinámica de los cambios más recientes a los que han estado expuestos los sistemas de producción agrícola **hace evidente la necesidad de un profesional formado en la interdisciplinariedad, una característica profesional extremadamente necesaria para analizar y evaluar los sistemas de producción agrícolas actuales, y que usualmente no logra ser abarcada en profundidad por la formación de grado, debido a la lógica compartimentalización de los contenidos de las carreras de base.**

En este contexto, esta Actualización está enfocada en brindar contenidos para, por un lado, mejorar la comprensión de los procesos y mecanismos de los sistemas productivos en estos aspectos, así como identificar vías de acción (nuevas o ya existentes) que permitan diseñar sistemas más eficientes en el uso de los recursos. Consecuentemente, se espera que los egresados del programa de Actualización aquí presentado, que cuenta con un elevado estándar académico-profesional de sus profesores, así como una fuerte vinculación con actores del medio productivo, tengan mejores oportunidades para ejercer su profesión en este nuevo contexto descrito anteriormente.

### 4. IV. OBJETIVOS DEL POSGRADO

Esta Carrera propone brindar a sus candidatos:

- (1) una presentación más completa y compleja que la obtenida en cursos de grado de Agronomía, sobre el estudio de los procesos y mecanismos que están involucrados en el análisis de sistemas de cultivos extensivos **haciendo énfasis en las interacciones entre áreas temáticas relacionadas al análisis de la sustentabilidad de sistemas de producción agrícola;**
- (2) y, al igual que en otras actualizaciones, un fortalecimiento de las habilidades de los estudiantes para 1) el uso sistemático de fuentes de información, su evaluación y aprovechamiento posterior; 2) la comunicación escrita y oral, tanto para la exposición directa de ideas propias o de otros en ámbitos de discusión o de transferencia directa; y 3) la realización de trabajos en equipos/grupos.

### 5. V. PERFIL DEL EGRESADO

Se prevé que los estudiantes de la Actualización tengan dos orígenes predominantes: profesionales recientemente egresados de carreras agronómicas (de nuestra y otras Universidades), y profesionales con algunos años de experiencia laboral que desean reforzar y actualizar su formación para alcanzar niveles más complejos de información y sistematizar su experiencia. **El perfil del egresado de**

la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos, será el de un graduado con un fortalecimiento en su habilidad para analizar áreas vinculadas a la ecología y a la agronomía; pero con la particularidad de que esas habilidades se integran en una visión sistémica que reconoce los compromisos y sinergias entre cada uno de esos. Ese perfil de profesional es el que demanda la sociedad para analizar y evaluar sistemas agrícolas diseñados para ser sustentables ambiental, social y económicamente.

## 6. VI. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO

### A) Institucional

#### a) Organización de la Actualización:

De acuerdo con lo establecido por la Resolución (CS) N° 1903/18 de la UBA (Reglamento de Programas de Actualización y Carreras de Especialización) el sistema de gerenciamiento de la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos recaerá sobre su director, con dependencia de la Comisión Académica de la Escuela para Graduados "Ing. Agr. Alberto Soriano

#### b) Destinatarios

Los destinatarios se encuentran detallados en acuerdo total con lo establecido en las indicaciones de la Res. 6649/97 CS-UBA, y sus modificaciones en lo establecido en el artículo 13 de las indicaciones de la Res. CS-UBA 2078/15 CS-UBA y la Res. CS-UBA 1903/18. No obstante, se aclara que los destinatarios podrán ser graduados universitarios en ciencias agropecuarias de todo el país o del extranjero, pertenecientes a programas de grado de al menos cuatro años. Esto incluye tanto a graduados recientes que opten por una profundización mayor antes de salir al mercado laboral como a aquellos no recientes que deseen cambiar o ampliar su perfil profesional.

#### c) Método pedagógico:

El Programa de la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos está estructurado sobre la base de cursos de la Especialización en Análisis y Evaluación de Sistemas Agrícolas Extensivos, tomando una serie de cursos de la citada Especialización. Los cursos que integran la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos harán particular énfasis en la participación activa de los alumnos y el análisis en grupo de los temas abordados. La lectura de material bibliográfico de revistas de reconocida calidad será tomada como base de discusión para generar criterios sobre los cuales el alumno pueda efectuar un análisis, elaborar un diagnóstico y dar solución a problemas asociados a la temática del área. Para ello se entrenará a los alumnos en la realización de presentaciones públicas (micro seminarios) con metodologías modernas (paquetes informáticos y medios audiovisuales). Se buscará obtener un alto contenido de conocimiento teórico, y el mismo tendrá fuertes lazos con la práctica realizada en laboratorio y a campo. **En tal sentido todos los cursos serán teórico-prácticos, incluyendo Análisis de Casos específicos.** Se prevé la evaluación de cada curso mediante exámenes escritos o monografías, los cuales podrán corresponder a la resolución de problemas o el análisis de casos, tanto en forma individual o grupal y con o sin posibilidad de consulta bibliográfica, según considere más adecuado cada docente responsable.

### B) Académica

#### Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos. EPG-FAUBA. Plan de estudios

Curso	Nombre	Créditos	Docente	Filiación
1	<b>Principios funcionales de los sistemas de producción agrícolas extensivos</b> Bloque 1: Sustentabilidad de ecosistemas agrícolas Bloque 2: Uso de energía en agroecosistemas: sol, tierra, insumos y eficiencias	2	Diego O. Ferraro	FAUBA/CONICET
			Roberto Fernández Aldúncin	FAUBA/CONICET
			Pedro Pellegrini	FAUBA
2	<b>Colección e interpretación de datos</b>	1	Pedro Tognetti	FAUBA/CONICET
			Susana Perelman	FAUBA
3	<b>Ciencia de datos: herramientas para el análisis y evaluación de sistemas agrícolas extensivos</b>	1	Marcelo Soria	FAUBA
4	<b>Modelos de simulación para el manejo de recursos naturales</b>	1	Pablo Cipriotti	FAUBA/CONICET
			Federico Bert	AACREA
			José Lizzi	AACREA
5	<b>Aspectos tecnológicos y ambientales del uso de fitosanitarios</b> Bloque 1: Tecnología de aplicación de fitosanitarios. Bloque 2: Destino de fitosanitarios en el ambiente.	2	Carlos Sarubbi	FAUBA/SENASA
			Federico Elorza	CASAFE
			María Carolina Sasal	INTA
			Francisco Bedmar	UNMdP
6	<b>Ecotoxicología aplicada a la evaluación de los sistemas agrícolas</b>	1.5	Eliana Muniarriz	FAUBA/CONICET
			Ariana Rossen	INA
			Aldana Moya	FAUBA
7	<b>Normativa aplicada a la gestión de los recursos naturales en agroecosistemas</b>	2	Daniel Mazzarella	FAUBA/SENASA
			Leila Devia	DERECHO (UBA)
			Guillermo Heit	FAUBA/SENASA

Todos los cursos y actividades son de carácter obligatorio. Total de Créditos: 10.5

## CURSOS

---

### 1. Principio funcionales de los sistemas de producción agrícolas extensivos (32 horas – 2 Créditos)

*Bloque 1: Sustentabilidad de ecosistemas agrícolas (16 horas)*

Docente

Diego O. Ferraro

Contenidos Mínimos

Concepto de sustentabilidad. Conceptualización de los límites de uso de los ecosistemas. Servicios ecosistémicos: clasificación y su relación con la idea de sustentabilidad. Bases termodinámicas para el diagnóstico de la salud de los ecosistémicos. Métodos para el estudio y la evaluación de la sustentabilidad. Enfoques analítico y holístico. Delimitación de los sistemas; identificación de cambios asociados a evolución "sana" o tendiente al deterioro. Estado actual de los conocimientos sobre sistemas sustentables en sus aspectos fundamentales y operativos. Diferentes modelos para el diseño de sistemas de producción y sus diferencias en cuanto a su concepción de la sustentabilidad: agroecología, orgánico, biodinámica, Buenas Prácticas Agrícolas.

*Bloque 2. Uso de energía en agroecosistemas: sol, tierra, insumos y eficiencias (16 horas)*

Docentes

Roberto J. Fernández Aldúncin

Pedro Pellegrini

Contenidos Mínimos

Conservación de masa y energía en sistemas ecológicos. Formas de energía: radiación, calor, energía química; equivalencias y unidades. Balances de radiación y balances de energía. Apropiación humana de la producción primaria neta. La Revolución Verde: insumos como subsidios, rendimientos, y cambios en el uso de la tierra. Retorno energético de la energía invertida (EROI). Eficiencias en el uso de los fertilizantes, el agua, la energía y la tierra: intensificación vs. intensificación; conceptos de *land sparing*, *land sharing*, y la Paradoja de Jevons.

---

### 2. Colección e interpretación de datos (16hs - 1 Crédito)

Director

Susana Perelman

Docentes

Pedro Tognetti

Contenidos Mínimos

Estadística descriptiva y estadística inferencial: exploración y confirmación. Análisis exploratorio de datos: herramientas para amplificar las señales de la naturaleza y minimizar el ruido que las encubre. Gráficos y medidas de tendencia central y variabilidad. Generación de hipótesis. Estimación y prueba de hipótesis: población de referencia y repetición. Cuantificación de la incertidumbre en decisiones fundamentadas con información incompleta. Probabilidad de error. Estudio de respuestas y análisis de relaciones entre variables. Asignación de la variación en las respuestas a distintas fuentes. Elementos básicos de Regresión y ANOVA.

---

### 3. Ciencia de datos: herramientas para el análisis y evaluación de sistemas agrícolas extensivos (16 hs – 1 Crédito)

Director

Marcelo A. Soria

Contenidos Mínimos

Fundamentos de la ciencia de datos. Infraestructura para el procesamiento de grandes volúmenes de datos: sistemas locales y de computación en la nube. Principales herramientas analíticas en ciencia de datos (aprendizaje automático, análisis de grafos, herramientas estadísticas). Visualización de datos y de la información. Modelado en ciencia de datos: modelos descriptivos, predictivos y prescriptivos. Análisis de casos relacionados al estudio y manejo de sistemas de producción y ecosistemas naturales.

---

#### 4. Modelos de simulación para el manejo de recursos naturales (16 horas – 1 Crédito)

##### Docentes

Cipriotti, P.A.; Bert, Federico; Lizzi, José L.

##### Contenidos Mínimos

Propiedades de los sistemas complejos; El modelado y la simulación como procedimientos de la generación de conocimiento; Filosofías de modelado; Ciclo y elementos del modelado; Aplicaciones de modelos mediante estudios de casos.

---

#### 5. Aspectos Tecnológicos y ambientales del uso de fitosanitarios (32 horas – 2 Créditos)

##### *Bloque 1. Tecnología de aplicación de fitosanitarios (12 horas)*

##### Docentes

Carlos Sarubbi; Federico Elorza

##### Contenidos Mínimos

Tecnología de aplicación y sus efectos sobre el riesgo de presencia de fitosanitarios en la matriz ambiental. Técnicas para medir la exoderiva. Principios y criterios para mitigar el riesgo ambiental por el empleo de fitosanitarios. Relaciones entre la calidad y la eficiencia de aplicación con la eficacia de control. Manejo de envases vacíos y aguas de lavado de equipos pulverizadores. Pautas de diseño de sistemas sustentables de uso de fitosanitarios. Análisis de casos.

##### *Bloque 2. Destino de fitosanitarios en el ambiente (12 horas)*

##### Docentes

Francisco Bedmar; María Carolina Sasal

##### Contenidos Mínimos

Vías de ingreso de fitosanitarios en el ambiente: agua, aire y suelo. Distribución de los fitosanitarios en los compartimentos ambientales. Índices de partición. Procesos de retención, degradación y transporte de los fitosanitarios y su vinculación con sus propiedades físico-químicas. Afinidad con la fase sólida o líquida. Persistencia y residualidad de fitosanitarios en el suelo. Efecto de las prácticas agrícolas sobre el comportamiento ambiental de los fitosanitarios. Procesos y condiciones que determinan el riesgo de deriva de fitosanitarios en el aire. Investigación y Monitoreo en diferentes sitios de Argentina. Análisis de casos. Consideraciones para evaluación de riesgo y toma de muestras para análisis de contaminación de aire, agua y suelo por fitosanitarios. Indicadores, niveles guía y bioensayos. Estrategias de prevención y mitigación de contaminación del ambiente.

---

#### 6. Ecotoxicología aplicada a la evaluación de los sistemas agrícolas (24 horas - 1.5 créditos)

##### Docentes

Eliana R. Munarriz; Ariana Rossen; Aldana Moya

##### Contenidos Mínimos

##### Módulo 1: Introducción a la ecotoxicología

Toxicología y Ecotoxicología, Perspectiva histórica y campo de acción. Evaluación de la exposición de seres vivos a sustancias químicas. Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación para el estudio del efecto de los contaminantes. Relación Dosis Respuesta y Concentración-Efectos. Puntos finales de evaluación. Efectos letales y subletales/ agudos y crónicos. Efectos moleculares y biomarcadores. Bioindicadores. Bioacumulación: absorción, bioconcentración, acumulación y eliminación de productos y subproductos. Efecto de los contaminantes a nivel subcelular, celular, tejidos, órganos, individuos, poblaciones y comunidades.

##### Módulo 2: La Ecotoxicología como herramienta para la evaluación de los impactos de los sistemas agroproductivos

Evaluación de riesgo ecológico. Riesgo versus peligro. Modelos para el análisis de riesgo. La ecotoxicología como herramienta para la evaluación de los modelos de sostenibilidad ambiental, con énfasis en los procesos productivos.

##### Módulo 3: Incorporación de la Ecotoxicología a las normativas ambientales

Aplicaciones de la ecotoxicología a la legislación ambiental. Análisis de las principales normativas ambientales Nacionales, Mercosur, europeas y de los Estados Unidos.

## 6. Normativa aplicada a la gestión de los recursos naturales en agroecosistemas (32 horas – 2 Créditos)

### Docentes

Daniel Mazzarella; Guillermo Heit; Leila Devia.

### Contenidos Mínimos

Instituciones que rigen la relación entre el ambiente y la producción agropecuaria. Federalismo ambiental y distribución de competencias. Casos: bosque nativo, conservación de la biodiversidad, conservación del suelo, aplicaciones de fitosanitarios. Marcos legales para la regulación del uso de fitosanitarios en Argentina: requisitos para su autorización (eficacia, toxicología y ambiente). Normativa sobre inocuidad de alimentos: límites máximos de residuos, normativa a nivel local e internacional. Análisis de casos. Bioseguridad en la agricultura y los alimentos. Normativas y procedimientos. Cuarentena y Vigilancia fitosanitaria. Medidas de mitigación de Riesgos fitosanitarios. Especies invasoras en la producción agrícola, forestal y en los sistemas naturales. Marco Regulatorio para la evaluación y liberación de agentes de control biológico. Marco Regulatorio para la evaluación y liberación de plantas, animales y microorganismos genéticamente modificados. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología. Análisis de casos.

### Método de evaluación

Se realizará una vez finalizado el dictado de los contenidos. La evaluación se realizará mediante un trabajo monográfico por grupo de alumnos siguiendo como guía los casos vistos en clase. El cursante dispondrá de consulta virtual con los docentes.

## 7. VII. ESTUDIANTES

### A) Requisitos de admisión:

De acuerdo con las indicaciones de la Res. 1903/18 CS-UBA, los requisitos de admisión incluyen:

Los graduados de esta Universidad con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o b) Los graduados de otras universidades argentinas con título de grado correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo, o c) Los graduados de universidades extranjeras que hayan completado, al menos, un plan de estudios de DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj o hasta una formación equivalente a master de nivel I, o d) Los egresados de estudios de nivel superior no universitario de CUATRO (4) años de duración o DOS MIL SEISCIENTAS (2.600) horas reloj como mínimo, quienes además deberán completar los prerequisites que determinen las autoridades de la Carrera, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspiran.

### B) Criterios de selección:

Como etapa inicial del proceso de selección, los aspirantes a la carrera deben entregar por escrito un *Curriculum Vitae*, detallando su desarrollo académico y actividad profesional que están llevando a cabo. No existirá examen de ingreso. La selección de candidatos se fundamentará en la evaluación por el director de la Actualización del curriculum presentado.

### C) Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado:

La Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos prevé funcionar con un mínimo de 9 y un máximo de 30 alumnos por curso.

### D) Criterios de regularidad:

Para mantener la regularidad los alumnos deberán aprobar todos los cursos. La asistencia deberá ser no inferior al 75 % de las clases de cada curso. Cada curso que integra el Programa de Actualización determinará la modalidad de evaluación del mismo.

### E) Requisitos para la Aprobación

Los requisitos para obtener el Certificado de Aprobación son (i) haber aprobado todos los cursos que integran el Programa, y (ii) haber abonado todos los aranceles correspondientes. En el Certificado de Aprobación de la Actualización constará la condición de APROBADO, resultado de la aprobación de los exámenes de los cursos tomados.

### F) Articulación Programa de Actualización – Especialización en Análisis y Evaluación de Sistemas Agrícolas Extensivos

Aquellos asistentes que, habiendo cumplido con los requisitos indicados en (Ei) y (Eii), deseen continuar con su formación de posgrado a través de la Especialización en Análisis y Evaluación de Sistemas Agrícolas Extensivos, sólo deberán cumplimentar la asistencia y aprobación de los cursos restantes que conforman dicha Especialización, así como el trabajo Final Integrador según indica el reglamento de las Especializaciones. Los cursos tomados en la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos podrán ser utilizados para la carrera de Especialización por un lapso igual a 5 (cinco) años desde el día final del dictado de cada curso.

### G) Aranceles

El costo de la Actualización en Evaluación de Sistemas de Cultivos se fijará oportunamente previo al inicio de cada cohorte.