



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 33.110/2013

Buenos Aires, - 9 SET. 2015

VISTO la Resolución N° 1184 dictada el 10 de marzo de 2015 por el Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía mediante la cual solicita la creación de la Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola, y

CONSIDERANDO

Lo establecido por las Resoluciones (CS) Nros. 807/02, 5918/12 y 2078/15.

Lo informado por la Dirección General de Títulos y Planes.

Lo aconsejado por la Comisión de Estudios de Posgrado.

Por ello, y en uso de sus atribuciones

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar la creación de la Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola de la Facultad de Agronomía.

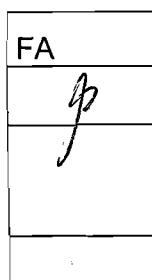
ARTÍCULO 2º.- Aprobar la Reglamentación General, el Plan de Estudios y los contenidos mínimos de las asignaturas de la Carrera de Especialización a que se refiere el artículo 1º, y que como Anexo forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a la Unidad Académica interveniente, a la Secretaría de Posgrado y a la Dirección General de Títulos y Planes. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N°

3288

DIRECCION GESTION  
CONSEJO SUPERIOR



ALBERTO EDGARDO BARBIERI  
RECTOR

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 33.110/2013

- 1 -

## ANEXO I

### I. INSERCIÓN INSTITUCIONAL DE POSGRADO

#### **Denominación del posgrado:**

Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola

#### **Denominación del Título que Otorga o Acreditación:**

Especialista en Biotecnología Agrícola

#### **Unidades Académicas de las que depende el posgrado o Relaciones Interinstitucionales:**

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA)

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR)

Carrera interinstitucional entre Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR), con titulación alternada, UN (1) año cada Facultad sede del programa. La carrera se enmarca bajo el *Convenio Marco* con fecha del 4 de abril de 2013 por el cual ambas instituciones expresan su interés a los efectos de coordinar acciones en común en materia de programas, proyectos de investigación, enseñanza y extensión universitaria; por el *Acta Acuerdo* de fecha 13 de mayo de 2013, donde se convino la creación conjunta de la presente carrera de posgrado y por el *Convenio Específico* de fecha 4 de septiembre de 2013.

#### **Sede de las Actividades Académicas del posgrado**

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA)

Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR)

#### **Modalidad de dictado**

Carrera de cursado presencial, de permanencia estable, con un total de TRESCIENTAS OCIENTA Y CUATRO (384) horas, distribuidas en TREINTA Y DOS (32) semanas.

#### **Resoluciones de (CD) de las Unidades Académicas de Aprobación del Proyecto de Posgrado**

Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA):

Resolución (CD) Nº 1184/15

### II. FUNDAMENTACIÓN DEL POSGRADO

La carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola se orienta a fortalecer la capacitación de los actores del sistema de producción agrícola para potenciar la competitividad del sector.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



#### A) Antecedentes

##### a) Razones que determinan la necesidad de creación del proyecto de posgrado: relevancia en áreas prioritarias, demanda disciplinar, social y/o laboral, otras.

La aplicación de los conocimientos sobre biología molecular y de las técnicas de ingeniería genética propició el advenimiento de una nueva revolución tecnológica marcada por la creciente utilización de cultivos transgénicos en los sistemas agrícolas. Nuestro país fue pionero en la utilización de estos genotipos y hoy es indudable el aporte de los mismos a la economía nacional.

Este desarrollo no solamente tuvo impacto en el sector productivo sino también en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria. Esto hizo que aumentara la diversidad en el perfil que se demanda de los profesionales de las ciencias agrarias. Hace algunos años, la mayoría de los ingenieros agrónomos se dedicaba directamente a la producción y su ámbito era el campo. Hoy, son muchos los profesionales que se están desempeñando en temas relacionados con la biotecnología, sea en un laboratorio, en parcelas experimentales o en mesas donde se definen políticas, dentro del sector público y en el sector privado en muchos casos, integrando equipos interdisciplinarios.

Hoy, un profesional de las ciencias agropecuarias con capacitación intensiva en temas relacionados con la biotecnología es altamente demandado. No hay en nuestro país carreras formales con ese perfil para ingenieros agrónomos, los puestos de trabajo son ocupados por profesionales de diversas áreas quienes no siempre tienen una visión sobre el sistema de producción agropecuario, desde la perspectiva de la biotecnología.

##### b) Antecedentes en instituciones nacionales y/o extranjeras de ofertas similares

Es creciente la oferta de programas de grado y posgrado en biotecnología en la Argentina. Basta mencionar las Licenciaturas en Biotecnología de las Universidades Nacionales de Quilmes, San Martín, Rosario y Misiones, para hablar de las que cuentan con mayor antigüedad. Recientemente se dio a publicidad la creación de una Licenciatura en Agrobiotecnología en la Universidad de San Martín. También en el exterior se pueden encontrar casos similares, como en universidades mexicanas y españolas.

Sin embargo, en todos los casos arriba mencionados se trata de programas muy específicos y generalmente destinados a formar profesionales altamente capacitados en el manejo de técnicas, también específicas. Esta alta especialización es detectada por el medio empresarial en el sentido de que un profesional de la biotecnología tenderá a desempeñarse en el laboratorio y con una interacción conceptual limitada con los demás profesionales de la empresa.



En cambio, un profesional de las ciencias biológicas, con sólida orientación agropecuaria, que haya intensificado la adquisición de capacidades conceptuales y procedimentales en biotecnología, por su versatilidad, se torna altamente competitivo para cubrir esos puestos de trabajo, debido a que puede ejercer sus habilidades en un área de intersección, siempre sobre la base de su sólida formación de grado conceptualizada en un sistema y un continuo.

**c) Comparación con otras ofertas existentes en la Universidad de Buenos Aires (UBA), en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y en la Universidad de Rosario (UNR): establecer similitudes, diferencias y posibilidades de articulación**

En la Universidad de Buenos Aires (UBA) existe la Maestría en Biotecnología, donde también participa la Facultad de Agronomía (FAUBA). Se trata de un programa general, no estrictamente destinado a la biotecnología agrícola, y con un fuerte componente de ciencia básica. La presente propuesta es una especialización profesional, por lo que no supone ningún tipo de superposición de incumbencias. El perfil del profesional al que está destinado es muy diferente. Esto no excluye que pueda darse cierto tipo de articulación, donde alguien que se inicie con la especialización se vea motivado a seguir con la maestría posteriormente. En el caso de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) existe la Carrera de Especialización en Mejoramiento Genético Vegetal y la Maestría en Producción Vegetal, orientación Genética Vegetal. En el caso de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) existe la Maestría en Genética Vegetal. Esta propuesta sería complementaria de las mencionadas. La presente carrera intenta profundizar la capacitación profesional para que puedan desempeñarse en aspectos más relacionados con la biotecnología agropecuaria, cercanos al material genéticamente modificado, sea en el laboratorio o en conceptos de evaluación de riesgo que serán tenidos en cuenta en los procesos regulatorios.

**d) Consultas a las que fue sometido el proyecto de posgrado**

El proyecto fue consultado a profesionales idóneos de los sectores académico y empresarial, según se detalla:

- i) Sector Académico: Ing. Agr. Luis Mroginski (Profesor Titular Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Noroeste (UNNE); Investigador Principal del Instituto de Botánica del Nordeste del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (IBONE-CONICET)).
- ii) Sector Privado, Empresas: Ing. Agr. Rolando Menirato (Vice-Presidente de Seeds, Traits and Oils, Dow Agrosciences LLC, Indiana, Estados Unidos).



**B) Justificación:**

La presente propuesta cumple con los requisitos especificados en el Reglamento de Programas de Actualización y Carreras de Especialización de la Universidad de Buenos Aires (UBA) (Resolución (CS) Nº 5918/12).

También cumple con los lineamientos de la Resolución Ministerial Nº 160/11, considerando que se trata de una carrera inter-institucional “Conveniada con un único proceso formativo”. La innovación que se presenta es que la carrera se dictará con un único plantel docente y una oferta académica única y común para todos los estudiantes. La inscripción se realizará en años alternados en una y otra sede Universidad de Buenos Aires (UBA) y Universidad de Rosario (UNR), y el título será emitido, según lo dispone la Resolución Nº 160/11, por la universidad que inscribió al alumno (artículo 3.3.2, inciso b).

También contempla los objetivos definidos por la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad de Rosario (UNR) para este tipo de oferta académica, a saber: profundización y actualización en la formación profesional a través de la vinculación entre teoría y praxis, desde una mirada interdisciplinaria, que permite un abordaje conceptual y superador respecto de las carreras de grado. El carácter interdisciplinario se logra gracias a la diversidad y complementariedad del cuerpo docente en términos de formación académica y experiencia profesional.

Esta propuesta permite que la Universidad Pública pueda brindar, con alta eficiencia y economía, la misma carrera en dos de las áreas metropolitanas con mayor población en el país, que además son puertos-cabecera en los vértices del gran triángulo productivo agroexportador (“hinterland”) pampeano. Su eficiencia se basa en la convergencia de dos planteles docentes altamente calificados y complementarios en una única propuesta educativa. Esto se alinea con el tipo de propuestas promovidas actualmente por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), por ejemplo a través de la construcción de posgrados en redes. Su economía se basa en el ahorro producto del reducido desplazamiento de sólo algunos docentes, en contraposición al gran movimiento de alumnos que se requeriría de otro modo.

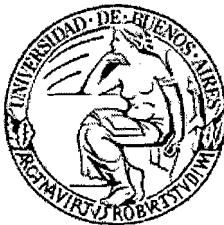
**III. OBJETIVOS DEL POSGRADO**

**A. Objetivos generales:**

Contribuir a la formación de profesionales altamente calificados para desempeñarse en el sector agrobiotecnológico, tanto privado como público.

**B. Objetivos específicos:**

- 1) Capacitar profesionales en las herramientas básicas de biología molecular e ingeniería genética para su aplicación en tareas que comprendan:
  - a. El cultivo de tejidos vegetales.
  - b. La selección asistida por marcadores moleculares.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 33.110/2013

- 5 -

- c. La generación de plantas transgénicas o producto de otras tecnologías de ingeniería genética.
- 2) Contribuir a la formación de profesionales con conocimientos científicos y técnicos, y competencias de gestión, para la aplicación de innovaciones en las empresas productoras de semillas.
- 3) Aportar herramientas conceptuales y una introducción a habilidades técnicas dirigidas a la formación de profesionales que se desempeñen tanto en el sector público, como privado, en puestos de trabajo relacionados con la biotecnología agrícola.

#### **IV. PERFIL DEL EGRESADO**

El perfil del egresado se ha definido específicamente en función del área de conocimiento que abarca la Especialización.

Las competencias a transmitir a los alumnos de la Especialización les permitirán:

- Manejar herramientas básicas de cultivo de tejidos vegetales.
- Manejar herramientas básicas de biología molecular.
- Manejar herramientas básicas de transformación y selección de plantas.
- Asistir programas de selección que utilicen marcadores moleculares.
- Manejar la normativa regulatoria vigente en materia de organismos vegetales genéticamente modificados.
- Asistir en la gestión de proyectos de biotecnología agrícola.
- Los posibles campos de inserción laboral de los egresados son todos los vinculados con la biotecnología agrícola, entre los que podemos mencionar: empresas del sector -grandes y Pequeña y Mediana Empresa (PYMES) semilleras y productoras de servicios biotecnológicos-; organismos gubernamentales municipales, provinciales y nacionales; organismos internacionales, instituciones académicas, consultoras privadas, entre otros.

#### **V. ORGANIZACIÓN DEL POSGRADO**

**a) Institucional:** ver Reglamento de la Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola.

##### **A. Organización del Plan de Estudios**

Carrera de cursado presencial, de permanencia estable, con un total de TRESCIENTAS OCHENTA Y CUATRO (384) horas.

El plan de estudios se implementará a través de DOS (2) Módulos y UN (1) Trabajo Final Integrador:

Módulo I: Herramientas Biológicas para la Biotecnología Agrícola.

Módulo II: Aspectos Regulatorios, Gestión y Propiedad Intelectual de la Biotecnología Agrícola.



Las asignaturas de cada módulo comprenden clases teóricas complementadas con prácticas de laboratorio, seminarios y talleres de discusión. También se prevén visitas a laboratorios y empresas para la apreciación de casos concretos de aplicaciones agrobiotecnológicas. Las clases prácticas (laboratorios y talleres) tendrán un componente prioritario dado que los objetivos del programa están destinados principalmente al desarrollo de habilidades técnicas, cuyo nivel de complejidad será adecuado a la carga horaria destinada a las mismas.

El abordaje curricular contiene por un lado la profundización de temas específicos, y por otro el manejo de técnicas experimentales, estudios de casos (en particular cuando se traten los aspectos regulatorios y la resolución de problemas). El corolario de toda esta actividad de formación profesional será el Trabajo Final Integrador. El diseño curricular también contempla la perspectiva interdisciplinaria de los diversos temas en el marco de un encuadre internacional (Argentina / MERCOSUR / Unión Europea / América del Norte / Asia, África y Oceanía).

### **Módulo I: Herramientas Biológicas para la Biotecnología Agrícola.**

Tiene como objeto incorporar conocimientos básicos sobre la Agrobiotecnología, sus productos y mercados a nivel nacional e internacional. También, brindar una preparación básica en la aplicación de técnicas moleculares aplicadas a la selección asistida por marcadores; el cultivo de tejidos y las técnicas de ingeniería genética de plantas, aplicadas al desarrollo de nuevas plantas con nuevas capacidades y su incorporación en materiales comerciales, y el manejo y aplicación de las bases de datos biológicos. Este módulo está conformado por SIETE (7) asignaturas:

- Introducción al mercado de la Biotecnología Agrícola.
- Conceptos de botánica y de ecofisiología de cultivos.
- Transferencia de la información genética y tecnología del ADN recombinante.
- Marcadores moleculares.
- Cultivo de tejidos vegetales.
- Ingeniería genética de plantas.
- Bioinformática y ómicas.
- Introgresión de genes.

### **Módulo II: Aspectos Regulatorios, Gestión y Propiedad Intelectual de la Biotecnología Agrícola.**

Tiene por objeto brindar al estudiante información y conocimiento sobre la evaluación de riesgo, las normas regulatorias, la evaluación del impacto ambiental y alimentario producto de la aplicación de estas biotecnologías, la gestión de la biotecnología (en particular, la agrícola), conceptos de propiedad intelectual, siempre guardando un marco de ética en toda la cadena. Este módulo está compuesto por CINCO (5) asignaturas:



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 33.110/2013

- 7 -

- Bioética.
- Bioseguridad y evaluación de riesgo. Aspectos regulatorios.
- Gestión de la Biotecnología Agrícola.
- Propiedad intelectual.
- Mercado de la Biotecnología Agrícola. Problemática del Comercio Internacional.

### C. PLAN DE ESTUDIOS: Asignaturas, Asignación horaria y Créditos

Asignaturas	TOTAL	Carga horaria		Créditos
		teóricas	prácticas	
<b>Módulo I: Herramientas Biológicas para la Biotecnología Agrícola</b>				
Introducción al mercado de la Biotecnología Agrícola	16	16	0	1
Conceptos de botánica y de ecofisiología de cultivos	16	16	0	1
Transferencia de la información genética y tecnología del ADN recombinante	48	32	16	3
Marcadores moleculares	48	32	16	3
Cultivo de tejidos vegetales	32	16	16	2
Ingeniería genética de plantas	48	32	16	3
Bioinformática y ómicas	32	16	16	2
Introducción de genes	32	16	16	2
<b>Módulo II: Aspectos Regulatorios, Gestión y Propiedad Intelectual de la Biotecnología Agrícola</b>				
Bioética	16	16	0	1
Bioseguridad y evaluación de riesgo. Aspectos regulatorios	32	16	16	2
Gestión de la Biotecnología Agrícola	32	24	8	2
Propiedad intelectual	16	12	4	1
Mercado de la Biotecnología Agrícola. Problemática del Comercio Internacional	16	16	0	1
<b>Trabajo Final Integrador</b>				
<b>Totales</b>	<b>384</b>	<b>260</b>	<b>124</b>	<b>24</b>

La carga horaria total de la Carrera de Biotecnología Agrícola es de TRESCIENTAS OCHENTA Y CUATRO (384) horas.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Nota: Las asignaturas Marcadores moleculares, Cultivo de tejidos vegetales, Ingeniería genética de plantas, Bioinformática y ómicas, Introducción de genes, Bioética, Bioseguridad y evaluación de riesgo. Aspectos regulatorios, Gestión de la Biotecnología Agrícola y Propiedad intelectual incluyen actividades dirigidas a profundizar los conocimientos de los alumnos sobre los temas específicos de la especialización, y ejercitárselas en la resolución de problemas profesionales y en la comunicación escrita y oral, alcanzando un mínimo de CIEN (100) horas incluidas en las TRESCIENTAS OCIENTA Y CUATRO (384) horas de la carrera.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

### Módulo I: Herramientas Biológicas para la Biotecnología Agrícola.

#### Introducción al mercado de la Biotecnología Agrícola

Desafíos de la agricultura y la producción de alimentos. Historia tecnológica de la domesticación y el mejoramiento. Biotecnología agrícola en el contexto de las técnicas de generación de variabilidad. Antecedentes y evolución. Necesidad del desarrollo de nuevas tecnologías, desarrollo de la ingeniería genética. Del mejoramiento convencional al mejoramiento de precisión. Oportunidades y Amenazas. Percepción pública de las biotecnologías. Adopción agrobiotecnológica.

#### Conceptos de botánica y de ecofisiología de cultivos

Nociones de morfología externa de un vegetal superior; partes constituyentes del cormo y descripción de sus órganos: raíz, tallo, hojas, yemas. Flor e inflorescencia; frutos y semillas. Tipos y síntesis de clasificaciones. Histología y anatomía de plantas; tipos de tejidos. Meristemas, tipos y citología. Gametogénesis. Fecundación y Embriogénesis. Diferencias entre monocotiledóneas y dicotiledóneas.

Bases fisiológicas del funcionamiento de los cultivos a escala de organismo. Eficiencia de captura y uso de recursos y su relación con el rendimiento de cultivos. Factores que inciden en el llenado de granos.

#### Transferencia de la información genética y tecnología del ADN recombinante

- **Los ácidos nucleicos y la organización de los genomas.** Estructura de los ácidos nucleicos y almacenamiento de la información genética. Organización del genoma nuclear vegetal. ADN citoplasmático. Avances en la secuenciación de los genomas.
- **Estructura y expresión de genes procariotas y eucariotas.** Estructura y transcripción de los genes procariotas y eucariotas. Regulación de la expresión genética. Factores de transcripción. Tipos de ARNs. RNA polimerasas. Modificaciones post-transcripcionales. Destino final de los ARN copia. Traducción de los ARNm a proteínas. El ribosoma. Mecanismo de síntesis y ensamblado de ribosomas. Síntesis de proteínas. Factores de iniciación y elongación. Secreción de proteínas. Modificaciones post-traduccionales.
- **Transferencia natural de información genética.** Fenómenos de recombinación natural. Importancia evolutiva y adaptativa de la plasticidad de los genomas vegetales.



- **Tecnología del ADN recombinante.** Enzimas de restricción. Ligasas. Polimerasas. Clonado de genes. Vectores de clonación y vectores de expresión. Bibliotecas genómicas y de ADNc (genotecas). Células hospedadoras. Estrategias de clonación. Transformación bacteriana y electroporación. Secuenciación del ADN. Identificación de genes a partir de bibliotecas. Bancos de expresión. Amplificación del ADN. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Retrotranscripción. RT-PCR. PCR cuantitativa de tiempo real (qRT-PCR). Hibridización de los Ácidos Nucleicos. Southern Blot. Northern Blot. Hibridización *in situ* de tejidos. Hibridización *in situ* de cromosomas. Técnicas inmunológicas: Western Blot. ELISA.

#### **Marcadores moleculares**

Marcadores morfológicos, bioquímicos y moleculares. Principales tipos de marcadores moleculares: RAPD, RFLP, AFLP, Microsatélites, SNP, Marcadores Funcionales. Origen de los polimorfismos genómicos en vegetales (mutaciones puntuales, indels, actividad de elementos repetitivos -transposones, retrotransposones-, poliploidía, etcétera). Aplicación de marcadores moleculares en el mapeo genético. Búsqueda de polimorfismos ligados a caracteres de interés agronómico. Construcción de mapas genéticos. Usos de la información contenida en esos mapas. Marcadores de huellas digitales genéticas. Caracterización de genotipos. Evaluación de parentesco. Estimación de la variabilidad en poblaciones naturales y bancos de germoplasma. Microarreglos. Trabajo Práctico: Microsatélites. Se desarrollará un trabajo práctico de laboratorio donde se amplificarán SSR de soja, mediante los cuales se establecerá el genotipo de cada individuo y los patrones de segregación de cada locus.

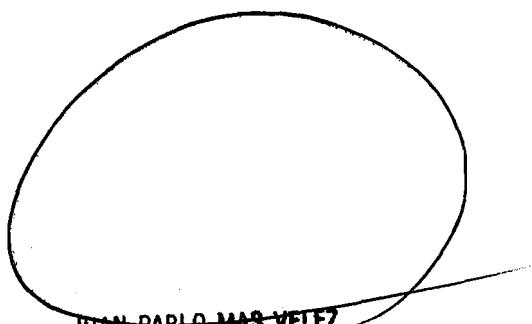
#### Problemas y Seminarios

Estudio de casos: aplicación de un marcador al mejoramiento de alguna especie de interés agronómico.

Visita a laboratorios de mejoramiento asistido por marcadores moleculares.

#### **Cultivo de tejidos vegetales**

Cultivo in vitro de tejidos vegetales. Teoría de la totipotencialidad celular. Explantos. Medios de cultivo. Morfogénesis. Desdiferenciación celular: callos, microcallos y suspensiones, protoplastos. Regeneración de plantas: organogénesis, embriogénesis somática. Variación somaclonal y gametoclonal. Aplicaciones. Micropagación. Cultivo de polen y anteras. Polinización y Fertilización in Vitro. Hibridación somática. Aclimatación de plantas. Crecimiento de plantas en cámaras de cultivo de ambiente regulado e invernaderos. Semillas sintéticas. Conservación de germoplasma in Vitro. Trabajo Práctico: Cultivo de tejidos, micropagación, desdiferenciación celular y regeneración de plantas.



JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



### **Ingeniería genética de plantas**

- Transformación genética de plantas. Transgénesis y Cisgénesis. Construcción de transgenes. Métodos de transformación genética de plantas: Agrobacterium tumefaciens y aceleradores de micropartículas. Ventajas y desventajas. Patrones de integración, número de copias y re-arreglos genómicos. Eficiencias de transformación. Expresión de transgenes y silenciamiento de genes endógenos. Desarrollo de nuevas variedades de cultivos por ingeniería genética: Protección Vegetal mediada por Ingeniería Genética (estrés biótico y abiótico); Calidad Nutricional; Molecular Farming; Biotecnología de Semillas; Fitorremediación; Otras aplicaciones. Introducción de genes múltiples en plantas. Transformación de cultivos de interés: soja, girasol, maíz, trigo, arroz, algodón, hortalizas, frutales y forestales.
- Mutagénesis. Mutagénesis Dirigida. TILLING y ECOTILLING. Zinc-finger nucleasas. Edición de Genomas.
- Otras agrobiotecnologías. Metilación del ADN dependiente de ARN, Reverse Breeding, Agro-infiltación.
- Biotecnología de Semillas. Bacterias promotoras del crecimiento de plantas. Inoculantes.

Trabajo Práctico: Transformación transiente y estable de plantas.

Problemas y Seminarios

Visitas a laboratorios de transformación genética de plantas.

### **Bioinformática y ómicas**

Análisis funcional de genes vegetales.

Bioinformática: Bases de datos generales y específicas. Anotación funcional de los datos genómicos. Anotación de secuencias de macromoléculas (ácidos nucleicos y proteínas). Aplicaciones de la bioinformática. Herramientas bioinformáticas. Análisis estadísticos de los datos. Vinculaciones con la secuenciación y con la inocuidad alimentaria.

Las ómicas: la genómica, la transcriptómica, la proteómica, la metabolómica. La metagenómica. Descripción de las técnicas utilizadas en cada disciplina, importancia y aplicaciones.

Trabajo Práctico: Manejo de bases de datos y de secuencias.

Problemas y Seminarios .

### **Introgresión de genes**

Fundamentos-Genética mendeliana, mejora genética. Metodologías de incorporación. Retrocruzas. Detección e identificación de genes, gametas-individuos: homocigotas y hemicigotas; marcadores moleculares y validación fenotípica. Linkage-drag, Incorporación en especies autógamas y alogamas y de propagación vegetativa o en apomícticas, Incorporación de genes no nucleares. Apilamiento de genes. Obtención de doble haploides. Etapas en el desarrollo de plantas modificadas por ingeniería genética. Estrategias de introducción de transgenes en materiales élite.

Trabajo Práctico: Estudios de casos. Interacciones con fitomejoradores.



## Módulo II: Aspectos Regulatorios, Gestión y Propiedad Intelectual de la Biotecnología Agrícola

### Bioética

La cuestión ética. Eticidad de las acciones. Ética general y deontología profesional. Teorías clásicas. Aportaciones contemporáneas. La ética y las ciencias de la vida. Aspectos éticos, políticos, legales y económicos relativos al sistema de conocimientos, ciencia y tecnologías agroambientales. Ética y contexto cultural. La construcción social de la eticidad. Percepción pública y principios éticos. Ética y Biotecnología. Normativa ética y legal. Contexto nacional e internacional.

### Bioseguridad y evaluación de riesgo. Aspectos regulatorios

Antecedentes. Regulación de las técnicas del ADN recombinante. Conceptos básicos de Análisis de riesgo. Metodología y formulación de problemas. Establecimiento de hipótesis de riesgo. Para el análisis ambiental y la evaluación de la inocuidad alimentaria. Plan de estudios y objetivos medibles. Organismos internacionales involucrados (OECD, protocolo de Cartagena, CODEX etcétera). Efectos no intencionales. Preguntas relevantes. Peso de la evidencia. Calidad de la información para la toma de decisiones regulatorias. Investigación académica vs ciencias regulatorias. Estado de las discusiones a nivel internacional sobre criterios de evaluación. Documentos de Consenso. Evaluación del impacto ambiental y alimentario derivado del uso de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados (OVGMs). Aspectos regulatorios de los OVGMs, la situación en Argentina (CONABIA, SENASA y Secretaría de Agricultura) y el mundo. Eventos transgénicos aprobados para su comercialización en Argentina y el mundo. Detección, Identificación y Cuantificación de OVGMs. Manejo de las tecnologías en el contexto del Manejo integrado de plagas. Generación de resistencia de malezas a herbicidas y de insectos a cultivos genéticamente modificados con protección contra insectos. Planes de manejo de resistencia. Programa de refugios.

Trabajo Práctico: Visita a ensayos regulatorios (regulados).

Taller: Estudios de casos.

Visita a organismos públicos de control.

### Gestión de la Biotecnología Agrícola

La Empresa Agrobiotecnológica. Análisis del Sector Agrobiotecnológico. De un Proyecto Científico a un Proyecto Rentable. Productos Agrobiotecnológicos. Instrumentos de Financiación Públicos y Privados. Incubadoras de Empresas Agrobiotecnológicas. Gestión de los Recursos Humanos. Estrategias de Mercado. Stewardship (o seguimiento/tutorado de una biotecnología o gestión responsable de un producto biotecnológico a lo largo de su ciclo de vida). Desafíos financieros y de recursos humanos e infraestructura para cumplimentar el proceso regulatorio.

Taller: Estudios de casos.

Visita a empresas del sector biotecnológico.



### Propiedad intelectual

Tipos de derecho de Propiedad Intelectual. Marco Internacional de la Propiedad Intelectual. Patentes biotecnológicas. Reivindicaciones o "claims". Procedimiento de obtención de patentes de biotecnología agrícola. Naturaleza de los sistemas de protección del derecho de los obtentores de nuevas variedades vegetales. Búsqueda en las bases de datos de patente. Negociación de licencias y observancia de los derechos de propiedad intelectual. Comercialización de las invenciones biotecnológicas. Estudio de casos. Simulación de solicitud de obtención de patentes.

### Mercado de la Biotecnología Agrícola. Problemática del Comercio Internacional

Mercado nacional y global de semillas. Actores, Empresas, nichos de mercado, Precios de semillas y Precios de eventos, Costos de producción. Productos de la biotecnología agrícola (eventos transgénicos, mutagénesis etcétera).

### Trabajo Final integrador

La carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola concluye con el Trabajo Final integrador individual. En este espacio el estudiante deberá demostrar que los conocimientos y criterios adquiridos durante la Especialización le permiten efectuar una reflexión crítica, detectar y/o discutir un problema real, actual o potencial y realizar una propuesta relevante. Este trabajo deberá abordar total o parcialmente aspectos de la biotecnología agrícola, considerando la sustentabilidad de los sistemas productivos y la responsabilidad social.

## VI. ESTUDIANTES

### a) Requisitos de ingreso

- Poseer título universitario de Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Biotecnología, Licenciado en Genética, Bioquímico, Licenciado en Biología, Licenciado en Química, como así también todo egresado con título equivalente expedido por universidades argentinas, nacionales, provinciales o privadas, legalmente reconocidas, correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo.
- Poseer título universitario otorgado por universidades extranjeras oficialmente reconocidas en sus respectivos países, que posean títulos equivalentes a los indicados en el inciso anterior, previa certificación de la Facultad, del Organismo Acreditador de su país o Ministerio correspondiente. Su admisión no significa reválida del título de grado para el ejercicio profesional. Los graduados de universidades extranjeras deben haber 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.
- 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 prerequisitos que determinen las autoridades de la Carrera, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspiran.
- Para los postulantes extranjeros de habla no española será requisito de admisión acreditar el conocimiento idóneo del castellano.



**b) Criterios de selección**

En todos los casos los aspirantes deberán mantener una entrevista personal con la Comisión Académica de la Especialización.

Atendiendo a la diversidad de perfiles admisibles en función de los títulos, la Comisión Académica de la Especialización podrá solicitar al aspirante cumplimentar un requisito de nivelación el que podrá consistir en una lectura dirigida, curso de nivelación o examen de acuerdo a las cohortes. La modalidad será determinada por la Comisión Académica de la Especialización de acuerdo al número de inscriptos y al análisis de los antecedentes.

En caso de exceder el número máximo, los criterios de selección de los postulantes referirán a los antecedentes profesionales y académicos, quedando a juicio de la Comisión Académica de la Especialización, el orden de prioridades de los postulantes.

**c) Vacantes requeridas para el funcionamiento del posgrado**

La admisión de los postulantes será resuelta por la Comisión Académica de la Especialización mediante resolución fundada en cada caso. Se admitirá un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos para cada cohorte y un mínimo de DIEZ (10). En caso de exceder el número máximo, los criterios de selección de los postulantes referirán a los antecedentes profesionales y académicos, quedando a juicio de la Comisión Académica de la Especialización, el orden de prioridades de los postulantes.

**d) Evaluación**

**1. Criterios de regularidad de los estudiantes**

El alumno deberá cumplir en cada una de las asignaturas con el SETENTA Y CINCO por ciento (75%) de asistencia para poder acceder a las instancias finales de evaluación.

El alumno tendrá un plazo de UN (1) año para la presentación del Trabajo Final Integrador contado a partir de la aprobación de la totalidad de las restantes exigencias académicas de la presente carrera de posgrado.

La vigencia de la condición de alumno regular de la Especialización es de TREINTA Y SEIS (36) meses a partir de la fecha de inicio del primer curso de esa cohorte, excepto licencia justificada.

Vencido el plazo de TREINTA Y SEIS (36) meses desde la admisión y en el caso de que solamente adeude el trabajo final integrador el estudiante podrá solicitar la extensión de su condición acompañado con un estado de avance de su trabajo final.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



## 2. Criterios generales de evaluación

El rasgo preponderante es que se tratará de una evaluación individual continua a través de calificaciones numéricas de los niveles de logro alcanzados en relación a los objetivos de aprendizaje. Las evaluaciones se aprueban con una nota mínima de SEIS (6) en la escala de CERO (0) a DIEZ (10).

Las estrategias de evaluación serán establecidas por el docente a cargo de cada materia, pudiendo realizarse de diversas y variadas modalidades, entre las que se mencionan: trabajos prácticos escritos u orales; estudio y análisis de casos; exámenes de elección múltiple, entre otros.

Para obtener el título de Especialista en Biotecnología Agrícola, se deberá, además de aprobar todas las materias del plan de estudios, presentar un Trabajo Final Integrador. A través de este trabajo se espera que el alumno sea capaz de integrar los diferentes contenidos teóricos y prácticos vistos a lo largo de los cursos, mostrando habilidad para utilizar las herramientas de análisis incorporadas, aplicadas a un caso concreto.

Se brindará un acompañamiento institucional para la realización del Trabajo Final Integrador a través de tutorías realizadas por el docente con mayor cercanía temática (Tutor) y por la Comisión Académica de la Especialización quien tiene la mirada integral del posgrado.

En todos los casos la redacción del Trabajo Final Integrador se efectuará en castellano.

El Trabajo Final Integrador será evaluado por un Jurado designado por la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) en el caso de Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y por el Consejo Directivo en el caso de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Rosario (UNR), constituido por TRES (3) profesores, investigadores o profesionales que acrediten competencia en el tema a examinar. Los Trabajos Finales Integradores aprobados por el Jurado pasarán finalmente a defensa oral y pública.

### e) Requisitos de graduación:

Para obtener el título de Especialista en Biotecnología Agrícola el alumno deberá aprobar todas las asignaturas que integran el Plan de estudios y presentar y aprobar un Trabajo Final Integrador.

La confección y expedición del diploma de Especialista se realizará según lo establecido por la Resolución (CS) N° 6234/13.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 33.110/2013

- 15 -

## VII. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Ambas Facultades (sedes académicas) cuentan con la estructura y el equipamiento requerido para el desarrollo de esta Carrera de Especialización. Esto incluye aulas, campos experimentales, invernaderos, laboratorios de biología celular y molecular, cámaras de crecimiento de plantas en ambiente controlado, y cámaras de crecimiento in vitro. El equipamiento abarca campanas de flujo laminar, equipos de PCR en tiempo real, gradiente térmico y convencionales, fuentes y cubas de electroforesis horizontales y verticales, ultrafreezers de -80°C, centrífugas de mesa y refrigeradas, equipo HPLC, equipo de provisión de agua calidad HPLC, baños termostatizados, acelerador de micropartículas para la transformación genética de células, espectrofotómetro, sonicador, balanzas de precisión, electroporador, autoclaves, estufas, etc. Las aulas están provistas de proyectores multimedia y equipo de videoconferencia.

Las Bibliotecas de ambas sedes cuentan con más de 30.000 volúmenes, 6.000 trabajos de intensificación, 900 tesis de posgrado, mapas, videos, CD-Roms, etc., que se actualizan permanentemente. Las colecciones impresas se complementan con colecciones de libros electrónicos y acceso a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (MinCyT), a la Biblioteca Virtual de la UNR, y con conexión a las colecciones de INTA y FAO. En FAUBA, las tesis de posgrado están disponibles desde el año 2011 en formato electrónico (<http://www.agro.uba.ar/biblioteca>).

## VIII. MECANISMOS DE AUTOEVALUACIÓN

Se realizarán encuestas a los alumnos participantes especialmente diseñadas para generar criterios de autoevaluación.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



Universidad de Buenos Aires

EXP-UBA: 33.110/2013

- 1 -

## ANEXO II

### REGLAMENTO DE LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

**ARTÍCULO 1º** - La Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola está organizada de acuerdo a las normas establecidas en la Ordenanza (CS) Nº 666/2010 de la Universidad Nacional Rosario, la Resolución (CS) Nº 5918/12 de la Universidad de Buenos Aires y la reglamentación ministerial vigente. La Carrera es de cursado presencial y permanencia estable.

**ARTICULO 2º** - La carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola es una Carrera de Posgrado Interinstitucional organizada entre la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) y la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). La carrera se enmarca bajo el Convenio Específico de Funcionamiento de la Especialización en Biotecnología Agrícola (Expediente Nº 54.925/13; Resolución (DA) Nº 646/2014 ratificada por Resolución (CD) 962/2014).

**ARTÍCULO 3º** - La inscripción se abrirá anualmente y la carrera se dictará los años pares en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) y los años impares en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). La administración de cada cohorte, incluyendo el cobro de aranceles a los estudiantes y emisión de los títulos será ejercida por la sede de dictado.

**ARTÍCULO 4º** - La Dirección Académica de la carrera de posgrado de Especialización en Biotecnología Agrícola estará a cargo de DOS (2) Directores (uno correspondiente a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) y otro a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) y una Comisión Académica de Especialización, designados por los Consejos Directivos de ambas Facultades a propuesta de las Escuelas de Posgrado. La Comisión Académica de la Especialización estará formada como mínimo por SEIS (6) miembros, TRES (3) correspondientes a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) y TRES (3) a la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). Para ser Director o miembro de la Comisión Académica de la Especialización será requisito ser Doctor, Magister o Especialista con reconocida trayectoria académica. En forma excepcional y debidamente fundada la Comisión Académica de la Especialización podrá aceptar miembros que, por su trayectoria académica, científica y profesional, acrediten méritos equivalentes al título de posgrado. Los Directores e integrantes de la Comisión Académica permanecerán en sus funciones durante CUATRO (4) años, pudiendo ser reelectos sin límite de períodos. En el caso de Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) la Comisión Académica de la Especialización reporta directamente al Consejo Directivo mientras que en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) se reporta a la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG).

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL



**ARTÍCULO 5º** - Serán funciones de los Directores:

- a) Convocar las reuniones de la Comisión Académica de la Especialización y participar de ellas.
- b) Elevar al Consejo Directivo de la Facultad correspondiente todo trámite que requiera su resolución, previo pase por la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) en el caso de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA).
- c) Planificar cada año lectivo las actividades propias de la Carrera.
- d) Solicitar el aval de las Comisiones de Ética, Bioética y/o Bioseguridad en relación con las tareas desarrolladas por los estudiantes de la Especialización, cuando la naturaleza de éstas lo requiera.
- e) Controlar el cumplimiento de los trámites administrativo-académicos inherentes a la Carrera según su modalidad en la institución correspondiente.
- f) Informar periódicamente sobre la marcha de la Carrera a la Escuela de Posgrado de la correspondiente Facultad.
- g) Recomendar a la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA-UNR) o la Escuela para Graduados (EPG) de Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) todas las actuaciones necesarias para la buena marcha de la Especialización.
- h) Organizar la documentación necesaria para los procesos de acreditación / re-acreditación y categorización de la Carrera cuando se realicen las convocatorias a tal efecto.
- i) Realizar periódicamente una evaluación interna del funcionamiento de la Carrera, que permita realizar ajustes y modificaciones tanto en el Plan de Estudios como en el Reglamento con el fin de controlar y actualizar el desarrollo de las actividades.
- j) Ser el responsable de los contactos con las instituciones extrauniversitarias con las que se realicen convenios para el desarrollo de residencias, pasantías o prácticas profesionales.

**ARTÍCULO 6º** - Serán funciones de la Comisión Académica de la Carrera de Especialización:

- a) colaborar con los Directores de la Carrera cuando éstos lo requieran.
- b) actuar como órgano de admisión a la Especialización. Los dictámenes que emita luego de examinar la documentación presentada por el aspirante y de realizar una entrevista personal, deberán ser fundados y serán inapelables. Los dictámenes, una vez aprobados por las autoridades de la respectiva Facultad, deberán ser comunicados fehacientemente a los aspirantes.
- c) aprobar al Tutor / co-Tutor del Trabajo Final Integrador.
- d) proponer al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y a la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) la constitución de los tribunales de evaluación para los Trabajos Finales Integradores con que culmina la Carrera de Especialización.
- e) estudiar y recomendar la aceptación o rechazo de los pedidos de equivalencia.
- f) estudiar y recomendar la aceptación o rechazo de las solicitudes de prórroga para la presentación del Trabajo Final Integrador o licencia de cursado, estipulando los plazos correspondientes.



g) proponer al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y a la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) la nómina de docentes que dictarán los cursos correspondientes a las distintas asignaturas.

Para la designación de los docentes se tendrán en cuenta tres criterios fundamentales, a saber: trayectoria en el ámbito profesional, experiencia en la docencia especialmente a nivel de posgrado universitario y antecedentes referidos a la investigación académica.

Se procurará contar con un número razonable de docentes con titulación igual o superior que el título de la carrera que se dicta. Para los docentes que no cuenten con ese requisito se preverán estrategias de post-titulación que les permitan cumplir con este requisito.

h) Realizar un seguimiento de la Carrera de Especialización en relación con las cohortes y Plan de Estudio.

**ARTÍCULO 7º** - El llamado a inscripción a la carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola se realizará cada DOS (2) años en cada sede de dictado. Serán admitidos quienes cumplan con los siguientes requisitos:

- Poseer título universitario de Ingeniero Agrónomo, Licenciado en Biotecnología, Licenciado en Genética, Bioquímico, Licenciado en Biología, Licenciado en Química como así también todo egresado universitario con título equivalente expedido por universidades argentinas, nacionales, provinciales o privadas, legalmente reconocidas, correspondiente a una carrera de CUATRO (4) años de duración como mínimo.
- Poseer título universitario otorgado por universidades extranjeras oficialmente reconocidas en sus respectivos países, que posean títulos equivalentes a los indicados en el inciso anterior, previa certificación de la Facultad, del Organismo Acreditador de su país o Ministerio correspondiente. Su admisión no significa reválida del título de grado para el ejercicio profesional. Los graduados de universidades extranjeras deben haber 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.
- 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 prerrequisitos que determinen las autoridades de la Carrera, a fin de asegurar que su formación resulte compatible con las exigencias del posgrado al que aspiran.
- Los postulantes deberán presentar ante la Comisión Académica de la Especialización la siguiente documentación:
  - a) Solicitud de admisión a la Carrera de Especialización en Biotecnología Agrícola dirigida a los Directores de carrera.
  - b) Fotocopia del documento de identidad.
  - c) Fotocopia legalizada del título de grado.
  - d) *Curriculum vitae*, con carácter de declaración jurada. La Comisión Académica de la Especialización está facultada para solicitar la documentación probatoria.
  - e) Certificación probatoria de conocimiento del idioma inglés.
  - f) Certificación probatoria de conocimiento idóneo del castellano para el caso de aspirantes de habla no hispana.



- En todos los casos deberán mantener una entrevista personal con la Comisión Académica de la Especialización.

La selección de los postulantes será resuelta por la Comisión Académica de la Especialización, mediante dictamen fundado, el que, previa aprobación de la Comisión Académica de la Escuela para Graduados en el caso de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), será debidamente comunicado al aspirante a la admisión.

**ARTÍCULO 8º** - La admisión de los postulantes será resuelta por la Comisión Académica de la Especialización y la Comisión Académica de la Escuela para Graduados, en el caso de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA), mediante resolución fundada en cada caso.

Se admitirá un máximo de VEINTICINCO (25) alumnos y un mínimo de DIEZ (10) alumnos para cada cohorte. En caso de exceder el número máximo, los criterios de selección de los postulantes referirán a los antecedentes profesionales y académicos, quedando a juicio de la Comisión Académica de la Especialización, el orden de prioridades de los postulantes.

En todos los casos la redacción del Trabajo Final Integrador se efectuará en castellano.

**ARTÍCULO 9º:** Cada asignatura será aprobada en forma individual, respetando el régimen de correlatividades establecidas en el Plan de Estudios de la carrera. Para poder ser evaluado en cada una de las asignaturas, el estudiante deberá haber tenido una asistencia a las mismas no inferior al SETENTA Y CINCO por ciento (75%) y haber aprobado el CIEN por ciento (100%) de las actividades prácticas, si las hubiera. Los exámenes se realizarán en un plazo no mayor a TREINTA (30) días corridos a partir de la finalización del cursado de cada asignatura. La evaluación final de los cursos tendrá opción a una prueba recuperatoria.

**ARTÍCULO 10** - Los exámenes, la confección de las actas de exámenes y escalas de calificaciones se regirán por las reglamentaciones vigentes en cada institución.

**ARTÍCULO 11** - La Comisión Académica de la Especialización podrá aconsejar los reconocimientos totales o parciales de una asignatura o seminario equivalentes a las asignaturas de la presente carrera aprobados por el estudiante en otros programas de posgrado, de antigüedad no mayor a TRES (3) años. Dicho reconocimiento no podrá exceder el TREINTA por ciento (30%) de los créditos del plan de estudios vigente. El estudiante deberá acompañar la solicitud de equivalencia con el programa analítico, el docente y nivel de posgrado de la asignatura, acreditar asignación horaria y certificado de aprobación extendido por la institución y legalizado por la universidad sede de la carrera.

**ARTÍCULO 12** - El estudiante deberá realizar un Trabajo Final Integrador escrito bajo la supervisión de un Tutor, que acredite antecedentes académicos y/o profesionales suficientes en el campo de la Biotecnología Agrícola. En caso de que el Tutor del Trabajo Final Integrador no sea docente de una de las Facultades (de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) o de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (UBA), el estudiante deberá proponer un co-Tutor que pertenezca a una de las mencionadas instituciones. Las funciones específicas del Tutor del Trabajo Final Integrador serán:



- a) Asesorar y orientar al estudiante en la elaboración del Trabajo Final Integrador.
  - b) Presentar un informe final evaluando el proceso de elaboración del Trabajo Final Integrador.
  - c) Aconsejar fundadamente a la Comisión Académica de la Especialización en toda recomendación sobre el accionar del estudiante que considere pertinente.
  - d) Avalar toda presentación que el estudiante realice ante las autoridades de la Carrera.
- Serán funciones del co-Tutor del Trabajo Final Integrador:
- a) Colaborar con el Tutor ya sea en relación con todos los aspectos y tramitaciones correspondientes al recorrido académico del estudiante y en la orientación de la elaboración del Trabajo Final Integrador; o bien en relación con aspectos puntuales que se acuerden entre el Tutor y el co-Tutor, y que se informen a la Comisión Académica de la Especialización en la nota de aval que cada uno de ellos presente aceptando la dirección / co-dirección.

**ARTÍCULO 13** - Una vez aprobado el SETENTA Y CINCO por ciento (75%) de las TRESCIENTAS OCIENTA Y CUATRO (384) horas de la carrera, el estudiante deberá proponer el tema de Trabajo Final Integrador y su Tutor. La propuesta será elevada a los Directores de la Especialización y será analizada y aprobada por la Comisión Académica de la Especialización en un plazo no mayor a TREINTA (30) días corridos desde su presentación. El plan del Trabajo Final Integrador deberá contener: tema de trabajo, introducción, objetivos, plan a desarrollar, cronograma de trabajo y factibilidad. La propuesta deberá estar acompañada de un resumen de no más de TRESCIENTAS (300) palabras.

**ARTÍCULO 14** - El Trabajo Final Integrador, escrito en castellano, constará de varias secciones que deberán incluir:

- 1- Introducción: donde se expondrán los antecedentes del tema y se desarrollará el objetivo y la hipótesis de trabajo (si la hubiese);
- 2- Relevamiento: donde se obtendrá, en forma ordenada y sistematizada, la información necesaria para definir el problema;
- 3- Diagnóstico, propuestas y conclusiones: donde se interpretarán y compararán los resultados de la etapa de relevamiento y se elaborará una propuesta diferente u optimizadora;
- 4- Bibliografía: se listará todo el material bibliográfico utilizado para realizar el Trabajo Final Integrador y que haya sido citado en el texto.

El Trabajo Final Integrador deberá acompañarse de un resumen de no más de QUINIENTAS (500) palabras en el cual se expondrán claramente los objetivos, se mencionará la metodología de trabajo y se señalarán las conclusiones. El resumen deberá presentarse también en inglés.

**ARTÍCULO 15** - El estudiante tendrá un plazo de UN (1) año para la presentación del Trabajo Final Integrador contado a partir de la aprobación de la totalidad de las restantes exigencias académicas de la presente carrera de posgrado. La presentación del manuscrito del Trabajo Final Integrador deberá estar avalada por el Tutor del Trabajo Final Integrador.



*Universidad de Buenos Aires*

EXP-UBA: 33.110/2013

- 6 -

**ARTÍCULO 16** - La Comisión Académica de la Especialización propondrá el jurado evaluador al Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Rosario (UNR) y a la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). El mismo estará compuesto por TRES (3) profesores, investigadores o profesionales que acrediten competencia en el tema a examinar. Podrán ser recusados por los estudiantes de la Especialización dentro de los SIETE (7) días corridos a partir de que reciban la notificación de su designación. Los miembros del jurado dispondrán de un plazo máximo de SESENTA (60) días para elevar el dictamen fundado, individual y escrito. Si por lo menos DOS (2) de los jurados emitiesen dictámenes favorables, se dará lugar a la continuidad del proceso de evaluación según los criterios y plazos a aplicar a partir de las distintas posibilidades abiertas por los dictámenes. Se podrá requerir del estudiante las ampliaciones y modificaciones que se estimen necesarias.

**ARTÍCULO 17** - Aceptado el Trabajo Final Integrador, y habiéndose efectuado las ampliaciones a que hubiere lugar, la Comisión Académica de la Especialización fijará día y hora de su defensa pública y oral, en un plazo no mayor de TREINTA (30) días. Una vez aprobado el Trabajo Final Integrador, un ejemplar del mismo en formato escrito y digital quedará archivado en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Rosario (FCA-UNR) y otro en la de Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA).

**ARTÍCULO 18** - El Trabajo Final Integrador aprobado deberá calificarse conceptual y numéricamente de acuerdo con la escala vigente en el ámbito de la Universidad de Rosario (UNR) y de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Los Trabajos Finales Integradores no aprobados no se calificarán, sólo se indicarán los fundamentos de su no aprobación.

**ARTÍCULO 19** - El título de Especialista en Biotecnología Agrícola tendrá carácter exclusivamente académico y no habilita para el ejercicio profesional. El diploma correspondiente será emitido por la Universidad sede de dictado.

**ARTÍCULO 20** - Todas las situaciones no previstas por el presente Reglamento serán resueltas por la Comisión Académica de la Especialización con el aval de la Comisión Académica de la Escuela para Graduados (EPG) y del Consejo Directivo, cuando corresponda.

JUAN PABLO MAS VELEZ  
SECRETARIO GENERAL