



**Asunto:** Aprobar asignatura optativa.

C. D. 1931

CUDAP: EXP-UBA 72.552/15

Cdad. Autónoma de Bs. As., 6 de octubre de 2015.

**VISTO** las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 72.552/15 – mediante las cuales el Departamento de Biología Aplicada y Alimentos eleva nota de la cátedra de Bioquímica en la que la Dra. Claudia M. RIBAUDO solicita se autorice el dictado de la asignatura optativa “*Bioinsumos Agropecuarios y Agroindustriales*” para las carreras de Agronomía y de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, otorgando tres (3,5) créditos y medio y,

**CONSIDERANDO:**

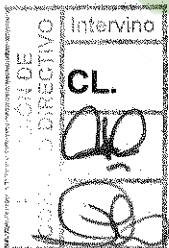
Que la Comisión de Planificación y Evaluación se expide así: “...aconsejan aprobar y establecer las siguientes correlativas: *Fitopatología y Mejoramiento Genético Vegetal*.”.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.** – Aprobar el dictado de la asignatura optativa “*Bioinsumos Agropecuarios y Agroindustriales*” para las carreras de Agronomía y de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad, otorgando tres (3,5) créditos y medio, según el Anexo que forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2º.** – Establecer para la asignatura optativa “*Bioinsumos Agropecuarios y Agroindustriales*” las siguientes correlativas: *Fitopatología y Mejoramiento Genético Vegetal*.

**ARTÍCULO 3º.** – Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Concursos Docentes, de Ingreso, Alumnos y Graduados y de Biblioteca a sus efectos.  
Cumplido, archívese.



Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ  
Secretaría Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 1931**



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 1931/15.

**C. D. 1931**

**CUDAP: EXP-UBA 72.552/15**

//..2

### ANEXO

#### **1-IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Nombre de la Asignatura: **BIOINSUMOS AGROPECUARIOS Y AGROINDUSTRIALES.**

Cátedra: BIOQUÍMICA – FRUTICULTURA

Carrera: AGRONOMÍA-LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Departamento: BIOLOGÍA APLICADA Y ALIMENTOS / PRODUCCIÓN VEGETAL

Año Lectivo: a partir de 2016

#### **2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

Ubicación de la materia en el Plan de Estudio (ciclo):

Correlativas: Fitopatología y Genética

Durante el primer año se ofrecerá como materia OPTATIVA. Luego se propondrá como materia electiva dentro del BLOQUE PRODUCCIÓN VEGETAL

Duración- (anual, cuatrimestral, bimestral, otra.):

BIMESTRAL

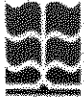
Carga horaria para el Alumno:

3,5 CRÉDITOS (7 HORAS SEMANALES, 8 SEMANAS)

#### **3. FUNDAMENTACIÓN**

Para poder entender cuál es la pertinencia de una asignatura como la propuesta en el plan de estudios de las carreras de Agronomía habría que prestar atención a la definición de Bioinsumos: "Todo aquel producto biológico que haya sido producido por micro o macroorganismos, extractos o productos bioactivos que hayan sido derivados de ellos, y que esté destinado a ser aplicado como insumo en la producción agropecuaria, agroalimentaria, agroindustrial, agroenergética. Por ejemplo esto incluye pero no se limita a biofertilizantes, fitoestimulantes, y/o fitoreguladores, biocontroladores y agentes fitosanitarios (ya sean de origen fúngico, viral o bacteriano, vegetal o animal o derivados de estos) biorremediadores o reductores del impacto ambiental, biotransformadores para el tratamiento de subproductos agropecuarios, y bioinsumos para la producción de energías" Los bioinsumos utilizados en la agricultura presentan importantes beneficios ya que permiten incrementar los rendimientos de los cultivos, lo que brinda la posibilidad de cubrir en un mayor nivel las necesidades alimentarias de la población y permiten a los productores obtener mayores beneficios económicos a la vez que resultan *amigables* con el ambiente.

Los sistemas de producción agropecuaria modernos por sus implicancias a nivel ecológico, social, económico y político, abarcan un panorama mucho más amplio y complejo. Al analizar el listado de actividades reservadas al título de ingeniero agrónomo (ex incumbencias) publicadas en el Boletín Oficial N° 30.314 del día 9 de Enero de 2004, (Resolución 1002/2003 – Educación Superior – Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología), se puede encontrar, entre otras, las que aparecen relacionadas con productos provenientes de los seres vivos. Allí se puede ver que los agrónomos están habilitados para programar, ejecutar, y evaluar estudios y análisis de productos vegetales, sus derivados y residuos, de insumos de uso agrícola y de los factores bióticos que afectan la producción agrícola y forestal; tipificar, fiscalizar y certificar calidad, pureza y sanidad de productos y subproductos agrícolas y forestales; programar, ejecutar y evaluar la formulación, certificación de uso, comercialización, expendio y aplicación de enmiendas destinadas al uso agrícola y forestal. Programar, ejecutar y evaluar la utilización de técnicas agronómicas en el control y prevención de plagas que afectan los sistemas de producción agropecuario y forestal, además de, asesorar en la elaboración, almacenamiento, conservación y transporte de recursos biológicos y enmiendas destinadas al uso agrícola y forestal. Por este motivo, la asignatura propuesta intenta brindar una formación básica en



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 1931/15.

**C. D. 1931**

**CUDAP: EXP-UBA 72.552/15**

//..3

conocimiento del uso de estos bioinsumos ya que uno de los principales objetivos es aumentar la producción agropecuaria y desarrollar la agroindustria preservando a su vez el medio ambiente, a través de procesos de agregado de valor en origen con el fin de garantizar la seguridad alimentaria e incrementar el comercio interno y externo de los productos del campo argentino.

El plan de estudios vigente, si bien trata algunos de los temas del uso de organismos o sus derivados en varias de sus asignaturas, no posee ninguna oportunidad para que el alumno interesado en esta disciplina pueda tener un acercamiento tal que le permita adquirir herramientas teóricas y prácticas que pueda utilizar una vez recibido. La asignatura propuesta intenta brindar esta formación básica en el conocimiento de cultivo de células, manejo de microorganismos de uso agrícola y ambiental, y de procesos fermentativos aplicados a la producción de bioinsumos de uso agropecuario y agroindustrial.

#### **4. OBJETIVOS GENERALES**

Que el alumno adquiera conocimientos teóricos y destreza en el manejo de técnicas relacionadas con la producción y utilización de los bioinsumos.

#### **5. CONTENIDOS**

##### Contenidos mínimos

Definición de bioinsumos. Historia de los bioinsumos agrícolas y agroindustriales. Biología de organismos usados en la obtención de bioinsumos: bacterias, hongos, y microalgas. Biología molecular en levaduras. Principales usos. Marco regulatorio.

##### Contenidos expandidos.

##### Módulo 1 (CR)

###### Contenidos conceptuales:

Introducción. Definición de Bioinsumos. Bioinsumos agrícolas y agroindustriales. Principales usos. Usos de bacterias promotoras del crecimiento vegetal: mecanismos de acción. Empleo en el diseño de inoculantes biológicos para la producción agrícola. Biofertilizantes: Tipos. Formulados.

###### Contenidos procedimentales:

Usos de inoculantes biológicos. Determinación de la actividad nitrogenasa: ensayo de reducción de acetileno (ARA) en plantas biofertilizadas.

Determinación del contenido de ureídos en leguminosas.

##### Módulo 2 (CR-RV)

###### Contenidos conceptuales:

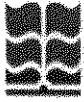
Biocontroladores. Tipos. Biocontrol ejercido por bacterias contra patógenos. Rol del etileno en la patogenicidad. Inducción de mecanismos de defensa sistémica en plantas.

Biotransformadores para el tratamiento de subproductos agropecuarios. Marco regulatorio.

###### Contenidos procedimentales:

Determinación de la producción de sideróforos por bacterias.

Determinación del contenido de nitrato y fosfato en efluentes tratados con bacterias.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 1931/15.

**C. D. 1931**

**CUDAP: EXP-UBA 72.552/15**

//..4

Módulo 3 (MI)

Contenidos conceptuales:

Trichoderma como agente de control biológico. Control de enfermedades de las plantas por el género de hongos Ascomycetes Trichoderma. Diversos mecanismos de acción: competencia por sustrato, micoparasitismo, antibiosis, desactivación de enzimas de patógenos, interacción con plantas e inducción de resistencia. Aplicación.

Contenidos procedimentales

Determinación de la inhibición de la germinación de esporas en *Fusarium solani* y de la inhibición de la germinación de esclerocios de *Sclerotium rolfsii* por bacterias. Observación de inhibición en placa por competencia por sustrato ejercido por Trichoderma contra patógenos del suelo.

Módulo 4 (JG)

Contenidos conceptuales:

Microalgas. Tipos de hábito de vida. Tipos de nutrición. Manejo de cultivo a diferentes escalas. Sistemas de cultivo (ventajas y desventajas). Usos de microalgas: biorremediación, biocombustibles, producción de metabolitos secundarios, obtención de biomasa algal. Usos.

Contenidos procedimentales

Evaluación de rendimiento de cultivos microalgales

Módulo 5 (JG)

Biosíntesis de metabolitos de interés en microalgas. Métodos de separación y de extracción: lípidos y compuestos de interés comercial.

Contenidos procedimentales

Determinación del contenido de clorofila en cultivos de algas solas y consociadas con bacterias.

Módulo 6 (RG)

Levaduras como modelo de célula eucariota. Similitudes y diferencias entre *Saccharomyces cerevisiae* y demás géneros y especies. Ciclos de vida. Determinación del tipo sexual (mating type), mecanismo del cambio de sexo, apareamiento (mating). Aplicaciones de levaduras como bioinsumo en cadenas agroalimentarias.

Contenidos procedimentales

Cultivo y manipulación de *S. cerevisiae*. Uso de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para amplificar un fragmento de ADN, utilizando como molde ADN genómico de *S. cerevisiae*. Análisis por electroforesis en gel de agarosa.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 1931/15.

**C. D. 1931**

**CUDAP: EXP-UBA 72.552/15**

//..5

Módulo 7 (FK)

Usos de levaduras en investigación: introducción a la biología de sistemas. Herramientas genéticas para la investigación en biología molecular y celular en levaduras. Expresión heteróloga de proteínas en levaduras. Sistemas de transformación y selección. Disrupción génica y detección de recombinantes. Interacciones sintéticas. Levaduras como modelo para el estudio del tráfico intracelular. Biología sintética

Módulo 8 (RG-JG)

Aplicaciones biotecnológicas de las levaduras. Biohacking. Bionanotecnología. Usos industriales

Contenidos procedimentales

Estudio de casos sobre recursos biológicos y procedimientos para su registro. Política, sociedad y economía.

Intervención de diferentes dependencias gubernamentales (SENASA, INASE, CONABIA, etc). Perspectivas de los bioinsumos en la Argentina.

Contenidos actitudinales comunes a todos los módulos:

- Disponibilidad para el trabajo en equipo
- Respeto a las consignas de trabajo
- Responsabilidad en el manejo de material potencialmente tóxico
- Responsabilidad en la manipulación de equipamiento costoso
- Compromiso en el cuidado del orden y la limpieza del laboratorio

**6. METODOLOGIA DIDACTICA**

Semanalmente los alumnos tendrán dos encuentros. En el primero, de tres horas, se brindarán contenidos teóricos en clases expositivas y en el segundo, de cuatro horas, realizarán un trabajo práctico de laboratorio en grupos de no más de dos alumnos, salvo en el último encuentro donde se analizarán casos relacionados con los procesos establecidos por el marco regulatorio para el registro de bioinsumos.

**7. FORMAS DE EVALUACIÓN**

Constará de tres aspectos:

- a) desempeño en el laboratorio
- b) informes
- c) evaluación escrita

En los tres casos la nota de aprobación será 4 (cuatro). Los alumnos que no aprueben a) y/o b) quedarán en condición libre. Los alumnos que habiendo aprobado a) y b) alcancen una nota igual o superior a 7 (siete) en la evaluación escrita promocionarán la asignatura. Los alumnos con nota inferior a 7 pero que hayan aprobado a), b) y c) con nota igual o superior a 4 quedarán en condición de regular y para aprobar la asignatura deberán rendir y aprobar el examen final. El examen final se aprueba con 4 (cuatro). El número máximo de ausentes permitido es de 2 (dos) para las clases teóricas y 2 (dos) para las clases prácticas. Los alumnos que superen este número quedarán en condición libre. Todo aquel alumno que estuviere ausente en una clase práctica será evaluado en la clase siguiente sobre los contenidos procedimentales de la misma y deberá presentar el informe.



**Asunto:** Continuación de la resolución C. D. 1931/15.

**C. D. 1931**

**CUDAP: EXP-UBA 72.552/15**

//..6

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- The Prokaryotes Alphaproteobacteria and Betaproteobacteria Fourth Edition (2014). Eugene Rosenberg (Editor-in-Chief) Edward F. DeLong, Stephen Lory, Erko Stackebrandt and Fabiano Thompson (Eds.)
- Use of Plant Growth-Promoting Bacteria for Biocontrol of Plant Diseases: Principles, Mechanisms of Action, and Future Prospects (2005) Compant, Duffy, Nowak, Clément, Barka. Applied And Environmental Microbiology, 4951-4959.
- Plant immune responses triggered by beneficial microbes (2008). Van Wees, Van der, Pieterse Current Opinion in Plant Biology, 11:443-448.
- Schoebitz M, López M D, Roldán A. (2013) .Bioencapsulation of microbial inoculants for better soil-plant fertilization. A review
- Determination of phosphate in natural Waters. (1962). Anal. Chim. Acta. 31-56.
- Robarge, W. P., A. Edwards; B. Johnson. 1983. Water and waste water analysis for nitrate via nitration of salicylic acid. Commun. in Soil Sci. Plant Anal., 14:1207-1215.
- Albanesi A., Benintende S., Peticari A. (Eds) AAM. ISBN 978-987-26716-4-8. Manual de procedimientos microbiológicos para la evolución de inoculantes.
- Fabrizio Cassán y cols (2010). Protocolo para el control de calidad en inoculantes de Azospirillum sp. AAM; 1era Ed (2010) ISBN 978-987-98475-9-6
- Netherlands, Moheimani NR, Borowitzka MA (eds). 2013 Algae for Biofuels and Energy. Developments in Applied Phycology. Springer.
- Handbook of microalgal culture: applied phycology and biotechnology, Richmond A, Hu Q (eds), 2nd edn. John Wiley & Sons, Chichester. 2013.
- Micro-algal biotechnology. Borowitzka MA, Borowitzka LJ (eds). Cambridge University Press, Cambridge. 1988
- Algal Culture from Laboratory to Pilot Plant. Carnegie Institution of Washington Publications 600. Washington, D. C. 1976
- Moheimani, N., M. Borowitzka, A. Isdepsky and S. Sing (2013). Standard Methods for Measuring Growth of Algae and Their Composition. Algae for Biofuels and Energy. M. A. Borowitzka and N. R. Moheimani, Springer Netherlands. 5: 265-284.
- U.S. DOE. National algal biofuels technology roadmap. U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Biomass Program; May. Report No.: DOE/EE-0332 (2010).
- Borowitzka MA. Commercial production of microalgae: ponds, tanks, and fermenters. Prog Ind Microbiol; 35: 313-321 (1999).
- Single Cell Oils - Microbial and Algal Oils - 2nd edition - Editors Zvi Cohen y Colin Ratledge - AOCS PRESS - 2010
- Chemicals from Microalgae - Edited by Zvi Cohen (Ben Gurion University of Israel) - Taylor and Francis - 1999
- Genes VII. Benjamin Lewin. Editorial Marban ISBN: 847101341X
- Molecular Cell Biology. Lodish et al. W. H. Freeman & Company.
- Molecular Biology of the Cell. Bruce Alberts et al. Garland Publishing.
- Molecular Biotechnology. Principles and applications of recombinant DNA. Glick. AM Society of Microbiology. IBSN: 1555812244
- Biología Molecular y Celular. De Robertis y De Robertis.
- Bioquímica. Lubert Stryer. 5ta. Edición. 2003. Editorial Reverté.
- Pierini, Lorences y Comparatore. Capitulo 4 "Gestión y control en Materia Ambiental" en Derecho Ambiental. Editorail Universidad. 2007
- Bellorio Clabot, D; "El Mecanismo de desarrollo limpio en la Argentina" Derecho del Cambio Climático. Editorial Ad-Hoc. 2007. Pags 91-105

CL

Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ  
Secretaría Académica

Ing. Agr. Rodolfo A. GOLLUSCIO  
Decano

**RESOLUCIÓN C. D. 1931**