



Asunto: Aprobar dictado de asignaturas optativas.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

Cdad. Autónoma de Bs. As., 26 de junio de 2018.

V I S T O las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 46.492/18 – mediante las cuales el Departamento de Biología Aplicada y Alimentos eleva nota de la cátedra de Microbiología Agrícola en la que solicita se aprueben el dictado y el programa de las asignaturas optativas *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas I* y *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas II*, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales, otorgando dos (2) créditos para cada una y,

CONSIDERANDO:

Que la asignatura *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas* fue aprobada por la resolución C.D. 4127/09.

Que la Dra. GARCÍA propone que la asignatura sea dividida en dos (2) asignaturas optativas.

Que la resolución C.S. 2210/03 dispone la revisión periódica de la oferta de asignaturas optativas estableciendo un periodo de vigencia, a fin de permitir su actualización y evitar su repetición automática y que no se podrán dictar durante tres (3) años consecutivos sin modificaciones o actualizaciones de su contenido o programa.

Que por tratarse de una asignatura que forma parte del plan de estudios de la carrera, con un carácter especial, que le corresponde al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires su aprobación a la propuesta realizada, de acuerdo con lo dispuesto en el inc. e) del Art. 98º del Estatuto Universitario.

Lo establecido en el Art. 113º del Estatuto Universitario.

Que el punto 4 del Anexo de la resolución C.S. 2210/03 se prevé la elevación anual al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.

Que la Comisión Curricular de la citada carrera sugiere su aprobación.

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación.

Por ello, y en uso de sus atribuciones.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA
R E S U E L V E:**

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el dictado y el programa de la asignatura optativa *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas I*, otorgando

..//



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

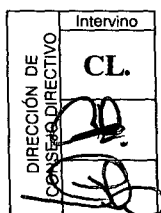
// ..2

dos (2) créditos, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales, según el Anexo I que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Aprobar el dictado y el programa de la asignatura optativa *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas II*, otorgando dos (2) créditos, para la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales, según el Anexo II que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 3º.- Dejar sin efecto la resolución C.D. 4127/09.

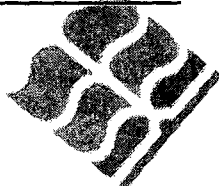
ARTÍCULO 4º.- Regístrese, comuníquese, pase a las Direcciones de Concursos Docentes, de Ingreso, Alumnos y Graduados y de Biblioteca a sus efectos. Cumplido, resérvese en la Dirección General de Asuntos Académicos (Dirección de Consejo Directivo) para dar cuenta al Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires.



Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaría Académica

Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Decana

RESOLUCIÓN C.D. 488





Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..3

ANEXO I

1-IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: *Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas I.*

Asignatura: optativa

Cátedra/Área: Microbiología Agrícola

Departamento: Departamento de Biología Aplicada y Alimentos

Carrera: Licenciatura en Ciencias Ambientales

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: Cuatrimestral: 12 clases presenciales de 2 horas cada una

Profesor Responsable de la asignatura y equipo docente: Dra. Inés Eugenia García

Carga horaria para el estudiante: TREINTA Y DOS (32) horas – DOS (2) créditos (alcanzables con 24 horas de clases teórico-prácticas (1.5 créditos) y 1 viaje de día completo (8 horas, 0.5 créditos).

Correlativas requeridas: Microbiología Agrícola y Ambiental (Licenciatura en Ciencias Ambientales plan 2013 y anteriores); Microbiología Ambiental (Licenciatura en Ciencias Ambientales plan 2017)

Modalidad: Curso

3. FUNDAMENTACIÓN

Los microorganismos cumplen diversas funciones en los agroecosistemas. Intervienen en el ciclo de los nutrientes y son también productores de metabolitos con actividad sobre plantas y otros microorganismos. La fijación de nitrógeno, la producción de hormonas, de sideróforos de hierro y de antibióticos son algunos ejemplos de mecanismos mediante los cuales las bacterias que colonizan la rizósfera estimulan el crecimiento vegetal. Esas propiedades se aprovechan para reducir el uso de fertilizantes y para el control biológico de enfermedades, plagas y malezas. El estudio y la selección de microorganismos con tales actividades requieren del manejo de técnicas básicas de laboratorio microbiológico y de técnicas especiales que permitan poner en evidencia esas propiedades tan diversas.

Se pretende que al final del curso el alumno haya ampliado sus conocimientos del rol de los microorganismos en los ecosistemas y en el empleo de técnicas microbiológicas para el estudio de los mismos. Así, podrán visualizar la necesidad y posibilidad de utilizar microorganismos como alternativa para reducir el uso de agroquímicos y así el impacto ambiental negativo de la producción agropecuaria.

4. OBJETIVOS

Se pretende que los estudiantes:

1. Profundicen y adquieran conocimientos prácticos relacionados a la relevancia de la microbiología y sus aplicaciones en los agroecosistemas.
2. Adquieran destreza en técnicas microbiológicas básicas.
3. Utilicen técnicas microbiológicas especiales para el estudio de interacciones entre microorganismos y plantas.
4. Utilicen técnicas microbiológicas especiales para el control y evaluación de biofertilizantes.
5. Durante el viaje, integren y amplíen sus conocimientos respecto al rol de los microorganismos que pueden ser utilizados como bioinsumos, visualizando la aplicación de



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..4

técnicas microbiológicas para su fabricación, utilización y control de calidad para reducir el uso de agroquímicos y así, el impacto ambiental de la agricultura.

5. CONTENIDOS

Temas teóricos

I. Interacciones planta-microbios: La promoción del crecimiento vegetal mediada por microorganismos. Su empleo en la producción agrícola. Situación actual en nuestro país. Los rizobios y la fijación simbiótica de nitrógeno. Las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR). La simbiosis micorrízica. Relevancia ecológica. II. Inoculantes microbianos. Tipos y potencialidades. Biofertilizantes con actividad promotora del crecimiento vegetal. Productos con actividad de biocontrol de fitopatógenos. Bioherbicidas. Metodología empleada para evaluar la calidad de los inoculantes microbianos comerciales.

III. **Interacciones entre microorganismos.** Competencia, cooperación (sintrofia y complementariedad) y antagonismo. Su utilidad en la sustentabilidad de los agroecosistemas.

Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1. Observación microscópica de micorrizas. Observación de micorrizas arbusculares en raíces vegetales.

Trabajo Práctico 2. Evaluación de inoculantes para leguminosas. Recuento en medios diferenciales y especiales, observación microscópica. Ensayos de nodulación para fijadores simbióticos.

Trabajo Práctico 3. Evaluación de inoculantes de PGPR. Recuento en medios diferenciales y especiales, observación microscópica. Ensayos de estimulación del crecimiento de PGPRs.

Trabajo Práctico 4: Viaje (8 horas)

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

La materia es fundamentalmente práctica. Los temas teóricos están directamente relacionados con el desarrollo y aprendizaje de técnicas microbiológicas, su fundamentación y utilidad. Los alumnos realizarán todas las técnicas propuestas bajo la supervisión de los docentes y se dedicará el tiempo necesario para que adquieran las destrezas en el desarrollo de las mismas.

Las estrategias didácticas incluyen el uso de materiales y equipos de laboratorio microbiológico. La discusión de temas teóricos se implementará con la proyección de diapositivas para ilustrar situaciones en las que el uso del pizarrón sea insuficiente. Como parte de su evaluación, cada estudiante realizará una presentación oral de un informe de algunos de los trabajos prácticos de laboratorio que se realice durante el curso. Para ello se dictará una clase referida a realizar presentaciones orales eficaces. La presentación tendrá un tiempo acotado y será evaluado mediante normas explicitadas previamente.

Los alumnos dispondrán de una guía de temas teóricos y una guía de trabajos prácticos con los protocolos para la realización de las técnicas microbiológicas a desarrollar durante el curso. Además, en la cartelera de la materia en la página del CED se incluirán actualizaciones de los materiales de estudio. Los docentes estarán disponibles para responder consultas durante toda la cursada.

El viaje programado se realizará con vehículo de la FAUBA a un laboratorio de investigación y a una empresa de fabricación de bioinsumos. Recorrida por laboratorios y planta de elaboración. Observación de procesos en curso y controles pertinentes.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

Asistencia a las clases: Es obligatoria la asistencia al 75 % de las horas (24) de clase.

Los estudiantes serán evaluados mediante un informe oral de laboratorio y un examen integrador al final de la cursada.



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..5

La aprobación de la asignatura se alcanzará con una calificación final igual o superior a 4 (cuatro), que implica un 60% de logro en las capacidades o competencias en cada una de las dos evaluaciones. El estudiante que no alcance esa calificación resultará "no aprobado" con la calificación numérica correspondiente.

Las evaluaciones serán diseñadas de tal manera que los alumnos puedan demostrar la adquisición de las diferentes competencias vinculadas a las habilidades teórico-prácticas planificadas en la cursada.

Éstas guardarán relación con los aportes teórico-prácticos adquiridos en las disciplinas cursadas hasta el momento por los estudiantes constituyéndose en herramientas necesarias para la futura intervención profesional.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía obligatoria

Guía teórico-práctica del Curso Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas I. 2018. CIFA.

Deaker R., Roughley R.J., Kennedy I.R. 2004. Legume seed inoculation technology –a review. *Soil Biology and Biochemistry* 36: 1275-1288.

García de Salamone, I.E. 2012. Microorganismos promotores del crecimiento vegetal. *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica* 5: 12-16. Internacional Plant Nutrition Institute (IPNI).

García de Salamone, I.E., Monzón de Asconegui, M.A. 2008. Ecofisiología de la respuesta a la inoculación con *Azospirillum* en cultivos de cereales. (209-226). En: *Azospirillum* sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina. Asociación Argentina de Microbiología, B.A.

Lucy M., Reed E., Glick B.R. 2004. Applications of free living growth promoting rhizobacteria.

Antonie von Leeuwenhoek 86:1-25

Martinez-Romero E. 2006. Dinitrogen-fixing prokaryotes. *Prokaryotes* 2: 793-827

Rillig M.C., Mummey D.L. 2006. Mycorrhizas and soil structure. *Tansley review of New Phytologist* 171:41-53.

Vande Broek A., Lambrecht M., Vanderleyden J. 1998. Bacterial chemotactic motility is important for the initiation of wheat root colonization by *Azospirillum brasilense*. *Microbiology* 144:2599-2606.

8.2. Bibliografía complementaria

Guía de Microbiología Agrícola y Ambiental. 2018. Cartelera CED- FAUBA.

Arshad, M., Frankenberger, W.T., Jr. 1993. Microbial production of plant growth regulators. *In* Soil microbial ecology. Applications in agricultural and environmental management. *Edited by* F.B. Metting, Jr. Marcel Dekker, Inc., New York. pp. 307-343.

Bolton, H., Fredrickson, J.K., Elliot, L.F. 1993. Microbial ecology of the rhizosphere. Microbial production of plant growth regulators. *In* Soil microbial ecology. Applications in agricultural and environmental management. *Editado por:* F.B. Metting, Jr. Marcel Dekker, Inc., New York. (27-63).

Di Salvo, L.P.; Escobar Ortega, J.S.; García de Salamone, I.E.; Curá, J.A. 2015. Manual de Técnicas para el Estudio de la Interacción Microorganismo – Planta – Suelo. ISBN en trámite.

Di Salvo, L.P.; Ferrando, L.; Fernández Scavino, A.; García de Salamone, I.E. 2018. Microorganisms reveal what plants do not: wheat growth and rhizosphere microbial communities after application of *Azospirillum brasilense* and nitrogen fertilizer under field conditions. *Plant and Soil* DOI: 10.1007/s11104-017-3548-7.



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..6

García de Salamone IE (2012) Use of soil microorganisms to improve plant growth and ecosystem sustainability. In: Caliskan M (ed) The molecular basis of plant genetic diversity. INTECH, Rijeka, Croatia, pp. 233–258. Open access:

<http://www.intechopen.com/articles/show/title/use-of-soilmicroorganisms-to-improve-plant-growth-and-ecosystemsustainability>

García de Salamone, I.E., Funes, J.M., Di Salvo, L.P., Escobar Ortega, J.S., D'Auria, F., Ferrando, L., Fernández Scavino, A. 2012. Inoculation of paddy rice with *Azospirillum brasilense* and *Pseudomonas fluorescens*: Impact of plant genotypes on the rhizosphere microbial communities and field crop production. *Applied of Soil Ecology* 61:198-204

Jin F., Ding Y., Ding W., Reddy M.S., W.G., Du, B. 2011. Genetic diversity and phylogeny of antagonistic bacteria against *Phytophthora nicotianae* isolated from tobacco rhizosphere. *International Journal of Molecular Sciences* 12:3055-3071.

Kadouri, D., Jurkevitch, E., and Okon, Y. 2003. Involvement of the reserve Poly-β-hydroxybutyrate in *Azospirillum brasilense* stress endurance and root colonization. *Applied and Environmental Microbiology* 69:3244-3250.

Kennedy, I. R., Choudhury, A.T.M.A. 2002. *Biofertilisers in Action*, RIRDC, Barton ACT.

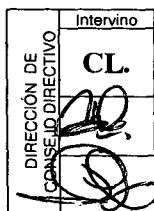
Kennedy, I.R., Islam, N. 2001. The current and potential contribution of asymbiotic nitrogen fixation to nitrogen requirements on farms: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 4:447-457.

Madigan M.T., Martinko J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. 2014. Brock, *Biology of Microorganisms*. 14th Edition Pearson Education NY, USA.

Monzón de Asconegui, M.A.; García de Salamone I.E. y S. Miyasaki. 2004. *Biología del Suelo: Transformaciones de la materia orgánica, usos y biodiversidad de los organismos edáficos*. Editorial FAUBA. Buenos Aires.

Tapia-Hernandez A, Mascarua-Esparza MA, Caballero-Mellado J. 1990. Production of bacteriocins and siderophore-like activity by *Azospirillum brasilense*. *Microbios* 64:73-83.

Waisel, Y.; Eshel, A.; Kafkafi, O. 1991. *Plant Roots: The Hidden Half*. Editado por Marcel Dekker, Inc. New York. (948 pag.).




Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaría Académica


Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Decana

RESOLUCIÓN C.D. 488



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..7

ANEXO II

1-IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas II.

Asignatura: optativa

Cátedra/Área: Microbiología Agrícola

Departamento: Departamento de Biología Aplicada y Alimentos

Carrera: Licenciatura en Ciencias Ambientales

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: Cuatrimestral (2 clases presenciales de 2 horas cada una)

Profesor Responsable de la asignatura: Dra. Inés Eugenia García

Carga horaria para el estudiante: TREINTA Y DOS (32) horas – DOS (2) créditos alcanzables con 24 horas de clases teórico-prácticas (1.5 créditos) y 1 viaje de día completo (8 horas, 0.5 créditos).

Correlativas requeridas: Microbiología Agrícola y Ambiental (Licenciatura en Ciencias Ambientales plan 2013 y anteriores); Microbiología Ambiental (Licenciatura en Ciencias Ambientales plan 2017)

Modalidad: Curso

3. FUNDAMENTACIÓN

Los microorganismos cumplen diversas funciones en los agroecosistemas. Ellos son productos agrícolas, como es el caso de los hongos comestibles, otros intervienen en la contaminación de aguas y productos como la leche, en la conservación de forrajes (ensilado) y en la recuperación de ambientes contaminados (biorremediación). El estudio y la selección de microorganismos con tales actividades requieren del manejo de técnicas básicas de laboratorio microbiológico y de técnicas especiales que permitan poner en evidencia esas propiedades tan diversas.

Se pretende que al final del curso el alumno haya ampliado sus conocimientos del rol de los microorganismos en los sistemas agrícolas y en el empleo de técnicas microbiológicas para el estudio de los mismos. Así, podrán visualizar la necesidad y posibilidad de utilizar microorganismos como alternativa para reducir el uso de agroquímicos y así el impacto ambiental negativo de la producción agropecuaria.

4. OBJETIVOS

Se pretende que los estudiantes:

1. Profundicen y adquieran conocimientos prácticos relacionados a la relevancia de la microbiología y sus aplicaciones en los agroecosistemas.
2. Adquieran destreza en técnicas microbiológicas básicas aplicadas en el análisis de calidad de agua, leche y ensilado de forrajes.
3. Utilicen técnicas microbiológicas especiales para el estudio de comunidades microbianas consideradas bioindicadoras de procesos.
5. Durante el viaje, integren y amplíen sus conocimientos respecto al rol de los microorganismos, visualizando la aplicación de técnicas microbiológicas para su fabricación, utilización y control de calidad para reducir el impacto ambiental.



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..8

5. CONTENIDOS

Temas teóricos

Calidad microbiológica. Agua para bebida. Su relevancia en los agroecosistemas. Higiene y sanidad en la producción láctea. Parámetros que la definen. Controles en las etapas de producción. Relación entre calidad del agua y calidad de la leche producida. Ensilado de forrajes. Sucesión microbiana. Fermentaciones láctica y butírica. Deterioro microbiano aerobio durante su utilización. Evaluación microbiana y parámetros químicos que definen su calidad.

Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico 1. Caracterización de calidad microbiológica de agua. Recuento microbiano en medios de cultivo generales, especiales, diferenciales y selectivos. La utilidad del uso de microorganismos indicadores. Técnica del número más probable (NMP). Pruebas bioquímicas.

Trabajo Práctico 2. Caracterización de calidad microbiológica de leche. Recuento microbiano en medios de cultivo generales, especiales, diferenciales y selectivos. La utilidad del uso de microorganismos indicadores. Técnica del número más probable (NMP). Pruebas bioquímicas.

Trabajo Práctico 3. Seguimiento de la sucesión microbiana en forrajes ensilados. Recuentos y parámetros químicos durante la respiración, fermentación y estabilización.

Trabajo Práctico 4. Viaje (8 horas)

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

La materia es fundamentalmente práctica. Los temas teóricos están directamente relacionados con el desarrollo y aprendizaje de técnicas microbiológicas, su fundamentación y utilidad. Los alumnos realizarán todas las técnicas propuestas bajo la supervisión de los docentes y se dedicará el tiempo necesario para que adquieran las destrezas en el desarrollo de las mismas.

Las estrategias didácticas incluyen el uso de materiales y equipos de laboratorio microbiológico. La discusión de temas teóricos se implementará con la proyección de diapositivas para ilustrar situaciones en las que el uso del pizarrón sea insuficiente. Como parte de su evaluación, cada estudiante realizará una presentación oral de un informe de algunos de los trabajos prácticos de laboratorio que se realice durante el curso. Para ello se dictará una clase referida a realizar presentaciones orales eficaces. La presentación tendrá un tiempo acotado y será evaluado mediante normas explicitadas previamente.

Los alumnos dispondrán de una guía de temas teóricos y una guía de trabajos prácticos con los protocolos para la realización de las técnicas microbiológicas a desarrollar durante el curso. Además, en la cartelera de la materia en la página del CED se incluirán actualizaciones de los materiales de estudio. Los docentes estarán disponibles para responder consultas durante toda la cursada.

El viaje programado se realizará con vehículo de la FAUBA a un laboratorio de investigación y a una empresa de fabricación de bioinsumos. Recorrida por laboratorios y planta de elaboración. Observación de procesos en curso y controles pertinentes.

7. FORMAS DE EVALUACIÓN

Asistencia a las clases: Es obligatoria la asistencia al 75 % de las horas (24) de clase.

Los alumnos serán evaluados mediante un informe oral de laboratorio y un examen integrador al final de la cursada. La aprobación de la asignatura se alcanzará con una calificación final igual o superior a 4 (cuatro), que implica un 60% de logro en las capacidades o competencias en cada una de las dos evaluaciones. El estudiante que no alcance esa calificación resultará "no aprobado" on su correspondiente calificación numérica.



Asunto: Continuación de la resolución C.D. 488/18.

C.D. 488

CUDAP: EXP-UBA 46.492/18

// ..9

Las evaluaciones serán diseñadas de tal manera que los estudiantes puedan demostrar la adquisición de las diferentes competencias vinculadas a las habilidades teórico-prácticas planificadas en la cursada. Éstas guardarán relación con los aportes teórico-prácticos adquiridos en las disciplinas cursadas hasta el momento por los alumnos, constituyéndose en herramientas necesarias para la futura intervención profesional.

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1. Bibliografía obligatoria

Guía teórico-práctica del Curso Técnicas Microbiológicas Aplicadas al Estudio de los Agroecosistemas II. 2018. CIFA.

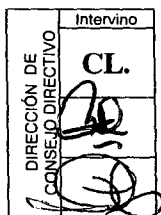
McDonald P., Henderson N., Heron S. 1991. The biochemistry of silage. Second Edition. Chalcombe Publications.

Rompré A., Servais, P., Baudart J., de-Roubin MR, Laurent P. 2002. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. Journal of Microbiological Methods 49:31-54.

8.2. Bibliografía complementaria

Guía de Microbiología Agrícola y Ambiental. 2018. Cartelera CED- FAUBA.

Madigan M.T., Martinko J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H., Stahl, D.A. 2014. Brock, Biology of Microorganisms. 14th Edition Pearson Education NY, USA.



Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaría Académica

Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Decana

RESOLUCIÓN C.D. 488

