Asunto: Aprobar dictado de asignatura optativa.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18

Cdad. Autónoma de Bs. As., 15 de mayo de 2018.

V I S T O las presentes actuaciones – CUDAP: EXP-UBA 34.364/18 – mediante las cuales el Departamento de Biología Aplicada y Alimentos eleva nota de la Dra. Inés E. GARCÍA 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 II* para la carrera de Agronomía y,

CONSIDERANDO:

Que la resolución C.S. 2210/03 dispone la revisión periódica de la oferta de asignaturas optativas estableciendo un período de vigencia de dictado 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 a fs. 11 la Comisión Curricular de la carrera de Agronomía sugiere su aprobación a las asignaturas, pero desdoblando las presentes en función de los diferentes criterios de evaluación de las asignaturas y las asignaturas obligatorias Taller de Práctica I, II o III para las que pueden ser utilizadas para acreditarlas de acuerdo con lo establecido en la resolución C.S. 6810/16.

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 a la Producción Vegetal II* para la carrera de Agronomía, otorgando dos (2) créditos, según el Anexo que forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º.- Establecer que la citada asignatura optativa podrá ser utilizada para acreditar la asignatura obligatoria Taller de Práctica II: Interacción con la

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..2

Realidad Agraria mediante la Articulación con las Bases Agronómicas de la carrera de Agronomía plan de estudios 2017.

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.

DIRECCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
Intervino
CL.

Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaria Académica

Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Decana

RESOLUCIÓN C.D. 305

Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..3

ANEXO

1- IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Nombre de la Asignatura: ***Técnicas Microbiológicas Aplicadas a la Producción Vegetal II***

Asignatura: Optativa
Cátedra: Microbiología Agrícola.
Departamento: Biología Aplicada y Alimentos
Carrera: Agronomía

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA

Duración: 12 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 veinticuatro (24) horas de clases teórico-prácticas –
Correlativas requeridas: *Microbiología Agrícola y Ambiental*
Modalidad: Taller

La asignatura puede ser utilizada para acreditar la asignatura obligatoria, de acuerdo con lo establecido en la resolución C.S. 6180/16, "Taller de Práctica II: Interacción con la Realidad Agraria mediante la articulación con las Básicas Agronómicas" (plan de estudios 2017) sólo si al momento de cursarla tienen la correlatividad requerida.

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 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.

Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..4

4. OBJETIVOS

Se pretende que los alumnos:
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 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 agrícolas o de aplicación ambiental, visualizando la aplicación de técnicas microbiológicas para su fabricación y control de calidad para reducir el uso de agroquímicos y así, el impacto ambiental negativo 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 micorrícica. 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 (sintrofía y complementaridad) 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 Practico 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

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..5

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 taller dando cuenta del taller que está cursando. 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.
Se evaluarán competencias vinculadas a la adquisición de las habilidades teórico-prácticas planificadas en la cursada y relacionadas con la complejidad de los agroecosistemas. Tanto el examen escrito como el oral estarán circunscriptos a las actividades experimentales y de resolución de problemas vinculados con la realidad del medio agropecuario, analizados durante la cursada.

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" consignándose la nota numérica correspondiente.

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.

Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..6

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 Leewenhoek 86:1-25.
Martinez-Romero E. 2006. Dinitrogen-fixing prokaryotes. Prokaryotes 2: 793-827
Rillig M.C., Mummey D.L. 2006. Mycorhizas 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 enviromental 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.
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.

Asunto: Continuación de la resolución C.D. 305/18.

C.D. 305
CUDAP: EXP-UBA 34.364/18
// ..7

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, U. 1991. Plant Roots: The Hidden Half. Editado por Marcel Dekker, Inc. New York. (948 pag.).

DIRECCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO
Interviene
CL.

Ing. Agr. Adriana M. RODRÍGUEZ
Secretaria Académica

Ing. Agr. Marcela E. GALLY
Decana

RESOLUCIÓN C.D. 305

Facultad de Agronomía
Universidad de Buenos Aires