



Universidad de Buenos Aires

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Comisión de Carrera de Ciencias Biológicas

<http://cccbfcen.wixsite.com/cccb>

Int. Güiraldes 2620

Ciudad Universitaria - Pab. II, 4º Piso

CPA: C1428EHA, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
ARGENTINA.

☎: +54 11 5285-8665

Asignatura MICROBIOLOGIA DEL SUELO

Carrera: Licenciatura en Ciencias Biológicas	Código de la carrera: 05
	Código de la asignatura:
CARÁCTER:	
Curso obligatorio de licenciatura (plan 2019)	NO
Curso electivo/optativo de licenciatura (plan 2019)	Electivo

Duración de la asignatura (en semanas)	16
Cuatrimestre(s) en que dicta (indicar cuatrimestre o verano):	2
Frecuencia en que se dicta (cuatrimestral, anual, bianual, etc.)	Anual

ACTIVIDAD	Horas semanales	Número de semanas	Horas totales
Teóricas			
Problemas			
Laboratorios			
Seminarios			
Teórico- prácticos	10	16	160
Si corresponde, especifique las horas de otras actividades			
Carga horaria semanal máxima	10		
Carga horaria semanal mínima	10		
Carga horaria total:	160		

Asignaturas correlativas:	<u>Introduccion a la Botanica</u> <u>Introduccion a la Zoologia</u> <u>Introduccion a la Biología Molecular</u>
Forma de Evaluación:	Parciales Teóricos, Seminarios y Prácticos. Examen Final.

OBJETIVOS

Este curso fue diseñado para que los estudiantes tengan una visión general de los principales grupos de microorganismos que se encuentran en el suelo y su función. Conocerán los métodos (incluidas las nuevas tecnologías de secuenciación molecular de alto rendimiento) para su estimación cuali y cuantitativa, caracterizando la actividad de los diferentes grupos que habitan el suelo, la rizósfera y la raíz. Se dará especial énfasis a las interacciones planta-microbio, especialmente a los mecanismos de señalización cruzada entre plantas y microorganismos rizosféricos. La fijación simbiótica de nitrógeno y las diferentes asociaciones de micorrizas se discutirán en profundidad. Se tratarán las transformaciones mediadas por microorganismos del suelo especialmente en los ciclos del P y N así como la descomposición de la materia orgánica. Se discutirán los principios de la ecología microbiana del suelo lo que permitirá a los estudiantes interpretar las estrategias respetuosas del medio ambiente que permiten mejorar la productividad de los cultivos, el control biológico de los patógenos de las plantas y la biodegradación / biorremediación de sitios contaminados. Una vez finalizado el curso, los estudiantes podrán: 1) Describir los organismos del suelo y los hábitats microbianos. 2) Comprender las influencias ambientales que controlan la distribución microbiana, el crecimiento, y actividad en los ecosistemas del suelo. 3) Describir los roles funcionales de los microorganismos del suelo y los procesos en los que intervienen afectando la productividad del ecosistema y la calidad ambiental. 4) Aplicar el conocimiento obtenido para abordar problemas globales conservando la calidad ambiental. 5) Comprender e interpretar datos en el contexto de la microbiología del suelo. 6) Comunicar la importancia del suelo y sus microorganismos en forma escrita y oral.

CONTENIDOS MÍNIMOS (ya aprobados Anexo IV Plan 2019)

La microbiología en el contexto histórico de la ciencia. Componentes del suelo: Fracción inorgánica y orgánica. Formación de agregados: efecto de los microorganismos en la formación del suelo. Agua-atmósfera. Metabolismo microbiano. Procesos de control. Interacción microbiana. Los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes (Carbono, nitrógeno, fósforo, azufre y metales). Descomposición de la materia orgánica, por microorganismos. Fotodescomposición. Aplicación de los microorganismos del suelo: biodegradación, biorremediación e inoculantes microbianos.

PROGRAMA ANALÍTICO

PROGRAMA ANALÍTICO:

Unidad 1:

El suelo: definición. Perfiles y horizontes. Características físicas. Textura. Estructura: Agregados (macro y microagregados) y sistemas biológicos. Características químicas. La fracción coloidal: arcilla y humus.

Unidad 2:

Los participantes biológicos del suelo. Los componentes vivos. Medidas de la biomasa microbiana. Las características de los habitantes del suelo.

Unidad 3:

Metabolismo microbiano. Energía de transformación y actividad metabólica de los microorganismos del suelo: Cinética del crecimiento microbiano. Producción de ATP. Glicólisis. Fermentación. Respiración. Respiración aeróbica de los compuestos orgánicos. Respiración anaeróbica de los compuestos orgánicos. Respiración de los compuestos

inorgánicos. Fotótrofos. Implicancias de la energía microbiana y la capacidad de la transformación del carbono en los procesos biológicos del suelo.

Descomposición, Mineralización y Respiración. Las enzimas del suelo. Generalidades. Distribución de las enzimas en los componentes orgánicos del suelo. Ecología de las enzimas extracelulares.

Unidad 4:

Procesos de control en el suelo: Respuesta microbiana a las limitaciones abióticas. Impacto de las propiedades del suelo sobre la actividad microbiana: Nutrientes. Humedad. Aireación. Potencial redox. pH. Temperatura. Adaptación microbiana al stress.

Unidad 5:

Interacción microbiana en el suelo. Conceptos básicos. Clases de interacciones. Interacciones positivas: neutralismo, comensalismo, protooperación, simbiosis. Interacciones negativas: competición, amensalismo, parasitismo y predación. Ejemplos. Interacciones tróficas y ciclos de los nutrientes. Importancia y manejo de las poblaciones del suelo. Control biológico.

Unidad 6:

La rizósfera y la micorrizósfera. La comunidad microbiana. Muestreo. Contribución de las plantas a la rizósfera. Beneficios, Patógenos. Asociaciones micorrícicas. Beneficios de la simbiosis. Micorrizósfera.

Unidad 7:

Los ciclos biogeoquímicos. Modelos específicos y su aplicación. Los ciclos como fuentes de nutrientes para las plantas. Medida. Manejo.

Unidad 8:

El ciclo biogeoquímico del carbono. Implicancias ambientales. Aspectos bioquímicos. Mediadores microbianos. Cinética de la transformación.

Unidad 9:

El ciclo biogeoquímico del nitrógeno. Mineralización. Inmovilización. Descripción cuantitativa de la cinética de mineralización. Microbiología de la mineralización. Influencias del medio en la mineralización. Nitrificación. Beneficios de los microorganismos en la nitrificación. Cuantificación. Bioquímica de la fijación del Nitrógeno. Fijación simbiótica. Rhizobium-leguminosa. Manejo de la simbiosis. Inoculación. Asociaciones actinorríticas. Desnitrificación. Pasos en la reducción del Nitrato. Implicancias ambientales de la formación de óxido Nitroso. Microbiología de la desnitrificación. Cuantificación. Factores del medio que controlan la velocidad.

Unidad 10:

El ciclo biogeoquímico del azufre, el fósforo y otros metales. El ciclo biogeoquímico del azufre. Oxidación del azufre. Reducción del azufre. El ciclo del fósforo. Los microbios como catalizadores del ciclo de los metales en el suelo. Interacciones metales-plantas. Respuesta de los microorganismos.

Unidad 11:

Descomposición de la materia orgánica. Características generales. Factores que la regulan. Curvas. Pérdida de peso por lavado. Pérdida de peso por descomposición microbiana.

Unidad 12:

Contaminación en suelos. Xenobióticos. Biodegradación. Biorremediación de suelos contaminados. Estrategias para la biorremediación. Cambio climático-calentamiento global.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

BEGON M, HARPER J, TOWNSEND C. 1988. Ecología: individuos, poblaciones y comunidades. 2º edición, Ediciones Omega S.A. Cap 16. 604-607

CONTENIDOS DESGLOSADOS

a) Clases de Problemas

1. Transporte y solutos: *que el alumno realice ejercicios de cálculo y análisis de registros eléctricos generados con técnicas electrofisiológicas y que dan cuenta del funcionamiento de canales y transportadores*
2. Análisis y discusión de las principales figuras de un trabajo científico: *que el alumno utilice los resultados generados en un trabajo científico como fuente de información para analizar en forma crítica los alcances e impacto de los hallazgos.*

b) Prácticos de Laboratorio

3. Balance de agua en la planta
Que el alumno realice un análisis del estado hídrico de plantas de pimiento control (regadas a capacidad de campo) y sin riego (dos condiciones) a través de parámetros complementarios: contenido relativo de agua, potencial hídrico y osmótico
4. Potencial hídrico
Que el alumno pueda determinar el potencial hídrico (Ψ_h) de un trozo de tejido de papa con dos métodos alternativos, uno cualitativo (Chardakov) y el otro cuantitativo (gravimétrico).
5. Transpiración en plantas *Solenostemon sp*:
Que el alumno pueda aplicar los conceptos del método del lisímetro para estudiar la transpiración de una planta adquirida comercialmente y confinada en una maceta. Realizar mediciones de conductancia estomática para relacionar las mediciones de transpiración con la dinámica de apertura estomática.
6. Nutrición mineral
Que el alumno pueda estudiar cómo afecta la fuente de nitrógeno a la biomasa vegetal y parámetros fotosintéticos de plantas cultivadas de girasol en condiciones de hidroponía.
7. Transporte y solutos
Que el alumno pueda familiarizarse con el empleo de técnicas de simulación y modelado in silico y del aporte que las mismas brindan a nuestro campo de estudio.
8. Fotosíntesis
*Que el alumno analice la tasa de fotosíntesis y respiración en discos obtenidos de hojas de cala (*Zantedeschia aethiopica*) sometidas a dos intensidades lumínicas diferentes*
9. Análisis de una propuesta para mejorar la calidad del aire en ambientes cerrados con plantas
Que el alumno realice un análisis desde el punto de vista de la fisiología vegetal de una propuesta realizada por Kamal Meattle ("How to grow fresh air") en una charla TED y someter la discusión a un debate. En base a los conocimientos adquiridos en esta primera etapa de la materia se espera que los alumnos puedan emplear criterio científico para analizar la propuesta.
10. Efecto de la deficiencia en agua sobre el desarrollo de plántulas de maíz (*Zea mays*)
*Que el alumno analice el impacto de la disponibilidad de agua sobre la germinación y el desarrollo de plántulas de *Zea mays* en plantas control y tratadas con soluciones con diferentes potenciales hídricos que simulen falta en la disponibilidad del agua.*
11. Acción de las giberelinas sobre el crecimiento en trigo (*Triticum aestivum L.*)
Que el alumno analice la acción de las giberelinas en la respuesta al sombreado por plantas vecinas en plántulas de trigo.

12. Apertura estomática en *Vicia faba*
Que el alumno estudie la fisiología de los estomas analizando apertura estomática (diferentes metodologías de medición, analógicas y digitales) y densidad estomática en plantas crecidas en invernáculo y cámara de crecimiento.
13. Fotomorfogénesis
Que el alumno determine cuáles son las bandas espectrales (rojo, rojo lejano o azul) en las que participan los principales fotorreceptores involucrados en el proceso de des-etiolación en Arabidopsis thaliana.

c) Seminarios

14. Seminario de agua: *que el alumno complemente los temas abordados en las relaciones hídricas a través de trabajos científicos que estimulen la discusión y el debate.*
15. Seminarios cortos: *que el alumno realice a través de una búsqueda bibliográfica un abordaje en sesiones muy breves donde se sintetice un tema específico seleccionado por el docente.*
16. Seminario de auxinas y etileno: *que el alumno analice aspectos críticos y de relevancia del papel de estas hormonas en el desarrollo y crecimiento de las plantas a través de una publicación de relevancia en la temática seleccionada por el docente.*
17. Seminario de gametogénesis y fertilización: *que el alumno analice aspectos críticos y de relevancia de la gametogénesis y fertilización a través de una publicación de relevancia en la temática seleccionada por el docente.*

d) Teórico-Práctico o Teórico-Problemas

No contemplado en la presente propuesta.

e) Salidas de campo/viajes

No contemplado en la presente propuesta.