

CHACRAS DE CORIA, 08 DE ABRIL DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 38775/2023**, mediante el cual la Secretaria Académica de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Espacio Curricular **MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL** de la Cátedra MICROBIOLOGÍA del Departamento de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias, correspondiente al Plan de Estudio de la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que el Programa presentado fue aprobado mediante Resolución N° 020/2018-CD.

Que la carga horaria del espacio curricular es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 528/2010-CD., ratificada por la Ordenanza N° 01/2011-CS.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 15 de marzo de 2024, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el PROGRAMA ANALÍTICO del Espacio Curricular **MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL** de la Cátedra MICROBIOLOGÍA del Departamento de Ciencias Enológicas y Agroalimentarias, correspondiente a la Carrera de **INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Derogar la Resolución N° 020/2018 dictada por el Consejo Directivo.

ARTÍCULO 3°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° **38**



Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ANEXO I

Programa 2022

"MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL"

1. Datos del espacio curricular

Carreras: Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Departamento: Ciencias enológicas y agroalimentarias

Cátedra: Microbiología

Nombre del espacio curricular: Microbiología ambiental

Espacio curricular: Obligatorio

Correlativas para cursar: Química orgánica y biológica (aprobada); Biología (aprobada)

Correlativas para rendir: Química orgánica y biológica (aprobada); Biología (aprobada)

Carga horaria: 60

Horas presenciales: 52,5

Horas virtuales: 3,5

2. Equipo Docente

Prof. Titular: Ing. Agr. Cora Dediol, cdediol@fca.uncu.edu.ar

Prof. Adjunta: Mg. María Laura Sánchez, msanchez@fca.uncu.edu.ar

Jefe de Trabajos Prácticos:

Bqca. Silvina Farrando, sfarrando@fca.uncu.edu.ar

Lic. Analía Marcela Bernardi, abernardi@fca.uncu.edu.ar

Ing. Agr. Pedro Gerardi, pgerardi@fca.uncu.edu.ar

Auxiliar de primera:

Ing. RNR Leonela Rivero, lrivero@fca.uncu.edu.ar

3. Fundamentación del espacio curricular

Microbiología Ambiental está ubicada en el 2º semestre del 3º año de la Carrera y se encuentra dentro de la parte estructurada: "Tecnologías aplicadas". La carga horaria se reparte entre temas teóricos y trabajos prácticos.

En el cursado de Biología y Biodiversidad I, se adquirieron conocimientos sobre la célula procariota, eucariota y virus y se dieron las bases para la clasificación de los microorganismos. Durante el cursado se hará un recorrido por el mundo microbiano y su relación con los recur-

///...



///...

sos suelo, agua, flora y fauna. Se debe tener aprobada Química Orgánica y Biológica, ya que se usarán conceptos estudiados para ver cómo funcionan las células microbianas, cómo se nutren, los procesos catabólicos que siguen para obtener energía y cómo crecen las poblaciones de los microorganismos. Los conocimientos de ecología microbiana del suelo y de los ciclos biogeoquímicos que se adquieran en esta asignatura se retomarán y completarán cuando curse Recurso suelo. Del mismo modo los temas de microbiología del agua se utilizan en Recurso agua como una parte de la calidad del mismo. El empleo de microorganismos para degradar residuos y efluentes se completará en Contaminación y saneamiento ambiental.

Este espacio contribuye a la formación del profesional que debe reconocer aquellos elementos de la Naturaleza que constituyen recursos para el hombre. Estudiando e interpretando su dinamismo en base a sus características particulares, las interdependencias entre ellos y las consecuencias de su utilización. También le dará herramientas para detectar ambientes y recursos degradados y para usar en su recuperación.

4. Logros

- Logros según plan de estudios:

Conocer la importancia de la actividad microbiana sobre los recursos naturales

Manejar técnicas microbiológicas.

Evaluar el empleo de microorganismos en la rehabilitación de ecosistemas degradados, en el saneamiento ambiental y en el manejo de sistemas productivos

- Logros específicos del espacio curricular:

Valorar a los microorganismos y su rol en el ambiente.

Relacionar el metabolismo microbiano en la rehabilitación de ecosistemas degradados, en el saneamiento ambiental y en el manejo de sistemas productivos.

Gestionar la información para su aplicación práctica y para la resolución de problemas.

Analizar técnicas microbiológicas básicas para la producción de biomasa microbiana.

5. Desarrollo de unidades temáticas

UNIDAD 1: Introducción a la Microbiología Ambiental

Historia de la Microbiología: principales exponentes. La Ecología microbiana como ciencia.

Aspectos históricos sobre el desarrollo de la Microbiología Ambiental.

///...



///...

Bioseguridad. Normas de bioseguridad en el laboratorio de Microbiología.

Trabajo Práctico: Bioseguridad en el Laboratorio de Microbiología

UNIDAD 2: Nutrición y metabolismo

Nutrición microbiana. Composición química de las bacterias y su relación con los requerimientos nutricionales. Categorías nutricionales. Medios de cultivo. Clasificación. Factores ambientales. Técnicas de siembra. Recuento de microorganismos: en placa y en tubos.

Conceptos de asepsia, antisepsia y esterilización. Esterilización por métodos físicos y químicos. Metabolismo microbiano, objetivos. Fuentes de energía celular, luminosa y por oxidación de compuestos químicos. Catabolismo de hidratos de Carbono: respiración aeróbica, respiración anaeróbica y fermentaciones. Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Resolución de problemas de Metabolismo y Nutrición.

Trabajo Práctico: Métodos de la Microbiología: medios de cultivo

Trabajo Práctico: Métodos de la Microbiología: técnicas de siembra

UNIDAD 3: Crecimiento microbiano

Crecimiento celular y poblacional. Velocidad de crecimiento y tiempo de degeneración.

Rendimiento. Curva de crecimiento de cultivo discontinuo.

Efectos de los factores ambientales sobre el crecimiento.

Métodos para medición del crecimiento: por número de células, por biomasa y por componentes celulares.

Cultivo continuo, funcionamiento del quimiostato.

Trabajo Práctico: Resolución de problemas de Crecimiento.

UNIDAD 4: Ecología microbiana

Términos de ecología bacteriana: población, gremio, ecosistema, hábitat.

Interacciones microbianas: neutralismo, comensalismo, amensalismo, mutualismo, competencia, depredación y parasitismo.

Microbiología del suelo. Distribución y composición de la microbiota del suelo

Rizósfera, rizovaina y rizoplasma. Métodos de estudio en Ecología Microbiana: in-situ, aislamiento y recuentos, biomasa microbiana, actividad biológica global, actividad bioquímica global.

Ecología genética.

Costras microbióticas.

Microorganismos promotores del crecimiento vegetal. Acción directa e indirecta.

///...



///...

UNIDAD 5: Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos

Procesos microbianos.

Ciclo del Carbono. Bacterias degradadoras de biopolímeros. Humificación.

Ciclo del Nitrógeno. Bacterias fijadoras de Nitrógeno.

Ciclo del Azufre.

Ciclo del Fósforo. Micorrizas, clasificación, ventajas de la micorrización, inoculación.

Trabajo Práctico: Ciclo del Carbono: Bacterias degradadoras de biopolímeros

Trabajo Práctico: Microbiota de un ecosistema.

Trabajo Práctico: Ciclo del Nitrógeno: Bacterias nitrificantes. Bacterias desnitrificantes

Trabajo Práctico: Ciclo del Nitrógeno: Bacterias fijadoras de Nitrógeno

Trabajo Práctico: Ciclo del Fósforo. Micorrizas

UNIDAD 6: Microbiología del agua y del aire

El medio acuático como hábitat microbiano. Distribución y actividad de las poblaciones microbianas en el agua. Criterio microbiológico para el agua potable.

Microbiología del aire. Relación de la microbiota del suelo con respecto a la atmosférica. Difusión de las enfermedades por gérmenes aéreos. Técnicas de detección para el recuento de microorganismos en el aire.

Trabajo Práctico: Análisis microbiológico de agua

UNIDAD 7: Genética Microbiana

Estructura y replicación del ADN. Mutaciones. Tipos de mutaciones. Agentes mutágenos. Recombinación genética: conjugación, transformación y transducción. Plásmidos bacterianos. Virus bacterianos: Ciclo lítico. Ciclo lisogénico.

Biotecnología. Concepto y aplicaciones. Introducción a la tecnología del ADN recombinante. Empleo de microorganismos modificados genéticamente.

UNIDAD 8: Los microorganismos y el ambiente

Microbiología de los procesos de depuración de los diferentes tratamientos biológicos de aguas residuales domésticas e industriales.

Microbiología de los procesos de tratamiento de los residuos sólidos: Vertederos. Compostaje: Etapas. Microbiota característica. Controles

Tratamiento biológico de suelos y aguas contaminadas con residuos tóxicos y peligrosos: hidro-

///...



///...

carburos, pesticidas y otros contaminantes xenobióticos.

Biorremediación in situ y ex situ, biorreactores. Bioaumentación. Bioestimulación.

Fitorremediación: biodegradación por los microorganismos rizosféricos.

Producción de biocombustibles y biomasa. Levaduras: generalidades y metabolismo. Biolixiviación.

Ciclo del Hierro. Drenaje ácido de minas.

Trabajo Práctico: Degradación de compuestos xenobióticos. Aislamiento de DNA.

6. Metodología de Enseñanza - Aprendizaje

Durante el transcurso de la asignatura se utilizará la plataforma Moodle del Campus de la FCA para presentar todo el material de estudio, realizar algunas actividades y las evaluaciones periódicas.

Los temas serán desarrollados en su mayoría en clases presenciales, presentaciones en power point con audio, videos, problemas, actividades y lecturas complementarias.

Los trabajos prácticos se llevarán a cabo de manera presencial en el Laboratorio de Microscopía de la FCA en los días y horarios estipulados.

Toda la información administrativa (actividades, horarios, etc.) está disponible en el Campus.

Las consultas se pueden evacuar en los horarios asignados para cada docente de manera presencial. También se pueden realizar preguntas y/o elevar sugerencias de forma virtual a través del Campus o por correo electrónico.

7. Evaluación

Se propone un proceso de evaluación continua sobre los conocimientos de temas teóricos y prácticos.

Para aprobar la materia se deberá rendir un Examen final oral presencial, en casos justificados y autorizados podrá ser virtual, que incluye todos los temas desarrollados en el curso.

Todo lo concerniente al tema de evaluación está especificado en el reglamento de la asignatura, según corresponda al año de cursado.

Para quedar regular se debe cumplir con los requisitos establecidos en el reglamento:

Si no cumple con uno o más de los requisitos establecidos para alcanzar la regularidad, quedará en condición de libre.

///...



///...

Para aprobar la materia en esa condición deberá rendir un examen que involucra una valoración del aprendizaje de los temas prácticos que se realizará en el Laboratorio. Si aprueba esa instancia quedará en condición de rendir el Examen final oral.

8. Bibliografía

Material didáctico elaborado por los docentes de la Cátedra (disponible en el Campus FCA) **Libros**

disponibles en la biblioteca de la FCA o en la Cátedra:

Alexander M. (1980). Introducción a la Microbiología del suelo. Ed. AGT S.A.

Atlas, R., & Bartha, R. (2000). Ecología microbiana y Microbiología Ambiental. Addison-Wesley.

Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B. (2004). Biología. Ciencia y Naturaleza. Pearson Prentice Hall.

Coyne, M. (1999). Microbiología del suelo: Un enfoque exploratorio. Editorial Paraninfo.

Dediol, C., Farrando, S., & Sánchez, M.L. (2017). Microbiología Ambiental. Recuperado de <http://campus.fca.uncu.edu.ar/course/view.php?id=495>

Frioni, L. (2011). Microbiología básica, ambiental y agrícola. Ediciones Orientación.

Madigan, Martinko, & Parker. (2009). Brock. Biología de los microorganismos (12a ed.). Pearson Addison Wesley.

Coyne, M. (2000). Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio. Paraninfo.

Stanier, Ingraham, Wheelis, & Painter. (1991). Microbiología (2a ed.). Reverté.

Tortora, Funke, & Case. (2007). Introducción a la Microbiología (9ª ed.). Médica Panamericana

Libros de lectura complementaria:

Asconegui, M., Salamone, I., & Miyazaki, S. (2004). Biología del suelo. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires.

Balows, A., Trüper, H., Dworkin, M., Harder, W., & Schleifer, K. (1991). The Prokaryotes. Springer Verlag.

Becker, W., Kleinsmith, L., & Hardin, J. (2007). El mundo de la célula (6a ed.).

Pearson Addison Wesley.

///...



///...

Conti, M.E., & Giuffré. (2011). Edafología, bases y aplicaciones ambientales argentinas. Facultad Agronomía Universidad de Buenos Aires.

Vilaró, M.L. (2010). Historias Microbiológicas. Asociación Argentina de Microbiología. Filial Córdoba.

9. Actividades de internacionalización: no se realizan actividades de internalización.

10. Anexos:

Anexo I: Hoja de ruta

Anexo II: Reglamento de la asignatura

