



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2022)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 30/03/2022 17:55:39)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología General y Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04 -25/1 2	2022	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AOSTRI AMICI, CHRISTIAN ALEJAN	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs
GIURNO, ADRIAN MARCELO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	1 Hs	1 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
14/03/2022	24/06/2022	14	70

IV - Fundamentación

La microbiología es una disciplina de las ciencias biológicas basada en el estudio de una diversa gama de microorganismos. El campo de estudio de la Microbiología es muy amplio y posee varias áreas de aplicación, entre las que se destaca la microbiología agrícola. Desde un enfoque agronómico de la microbiología se estudiará la diversidad microbiológica presentes en los agroecosistemas y las diferentes relaciones que se establecen entre los microorganismos y con el medio ambiente. Se puede estudiar a los microorganismos en diferentes dimensiones: la primera responde al estudio del microorganismo visto en términos individuales; la segunda estudia a ese microorganismo y sus relaciones en el interior del sistema natural y la tercera dimensión comprende la intervención del hombre en el sistema natural, para su provecho y supervivencia. La microbiología para la formación del Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, constituye una asignatura básica del tercer año (Resolución plan de estudios vigente C.D. N°:025/12). Por un lado aborda conocimientos generales de la biología celular y molecular, la química y la física para estudiar estructura, fisiología, metabolismo, crecimiento celular, cultivo, genética, y taxonomía microbiana. Por otro lado el estudio de la microbiología facilita el posterior desempeño del alumno en asignaturas del ciclo superior, permitiendo por ejemplo tener los fundamentos para conocer la importancia de los microorganismos benéficos, controlar patógenos e implementar los avances de la biotecnología en sistemas agroproductivos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje

- Describir los principales conceptos de estructura, taxonomía y metabolismo microbiano para poder interpretar conceptos abordados en espacios curriculares superiores y la/s función/es de los mismos vinculadas a la producción agropecuaria.
- Reconocer los principios de funcionamiento de los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología para manipularlos de acuerdo a la normativa de bioseguridad que aplique en cada caso.
- Reconocer los parámetros de crecimientos fisicoquímicos y biológicos que los microorganismos requieren para realizar técnicas de cultivo e identificación básicas en el laboratorio.
- Identificar y reconocer la importancia de diferentes procesos microbianos en los ecosistemas agrarios para la preservación de la biodiversidad y para fines productivos.
- Desarrollar un espíritu de trabajo participativo, colaborativo y coherente con las funciones que debe desempeñar en cursos superiores.
- Adquirir entrenamiento en consultas bibliográficas, lectura de artículos científicos y búsqueda de información para elaborar documentos académicos.

VI - Contenidos

Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO

Breve reseña histórica de la Microbiología. Características de los organismos vivos: celulares -unicelulares y pluricelulares- y no celulares. Estructura anatómica célula procariota y eucariota. Concepto de microorganismo. Concepto de población, comunidad y hábitat microbiano. Características generales de los grandes grupos de microorganismos: Bacterias, Arqueas, Hongos, Protozoos y Algas. Entidades biológicas: Virus y Priones.

Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Bioseguridad. Niveles de Riesgo de los Microorganismos. Microscopia: conceptos generales y tipos de microscopios. Antimicrobianos. Desinfección. Esterilización: concepto y formas de esterilización.

Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO

Nutrición microbiana. Concepto de metabolismo. Almacenamiento de energía en microorganismos. Clasificación metabólica de los microorganismos. Microorganismos aerobios y anaerobios. Características de la fotosíntesis en procariotas. Fermentaciones. Mecanismos de reproducción microbiana. Tiempo de generación. Crecimiento poblacional. Representación gráfica de las fases del crecimiento. Características del cultivo discontinuo y continuo. Influencia de factores ambientales sobre los microorganismos: disponibilidad de nutrientes, efecto de Temperatura, pH, radiaciones, etc.

Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO

Definición y tipos de medios de cultivo. Técnicas de Siembra y Aislamiento. Fundamento de las Pruebas metabólicas. Observación de microorganismos; Examen directo y con coloración. Coloración de Gram. Coloraciones especiales de diversas estructuras celulares. Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células viables.

Unidad 5: GENÉTICA Y TAXONOMIA MICROBIANA

Tipos de material genético en los microorganismos. Características del cromosoma bacteriano. Regulación de la expresión génica en bacterias. Plásmidos. Mecanismos de variación genotípica. Transferencia de genes entre bacterias: Transformación, Conjugación y Transducción. Concepto de taxonomía: caracterización, identificación y nomenclatura. Posición sistemática de los microorganismos. Principales categorías taxonómicas utilizadas. Nomenclatura binomial. Caracteres utilizados en clasificación taxonómica. Pruebas metabólicas. Interpretación de árboles filogenético.

Unidad 6: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO

Concepto de Ecología microbiana. Importancia de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. Importancia de la microbiota del suelo para la producción agropecuaria. Ecología microbiana del suelo: poblaciones microbianas del suelo, distribución, función y factores ambientales que regulan cada grupo.

Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL

Disponibilidad de nutrientes para las plantas: fósforo, nitrógeno y azufre. Formas de nitrógeno presentes en el suelo. Procesos

de: Nitrificación, Desnitrificación, Amonificación. Fijación biológica de Nitrógeno: mecanismo de acción de la enzima nitrogenasa. Microorganismos fijadores de nitrógeno. Simbiosis Rhizobium-leguminosa. Simbiosis Frankia- especies arbóreas. Interacción hongo-plantas (Micorrizas). Bacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal. Producción y Control de Bioinoculantes. Virus vegetales.

Unidad 8: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL

Simbiosis del rumen. Hongos entomopatógenos. Microorganismos patógenos de animales.

Unidad 9: NICHOS ECOLÓGICOS ESPECIALES DE UTILIDAD AGRÍCOLA

Microbiología de agua. Microbiología de la Leche. Compost. Aplicaciones biotecnológicas de las fermentaciones. Bacterias lácticas. Ensilados. Vinificación y elaboración de cerveza.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos están ligados a los contenidos teóricos, por lo tanto en los hechos los trabajos prácticos en este espacio curricular son herramientas utilizadas por el equipo docente para estructurar los diferentes encuentros de manera tal que el estudiante tenga registro ordenado de los temas que han sido abordados.

Generalmente cada trabajo práctico (independientemente de la metodología utilizada) pretende ser orientadora de estudio, ya que difícilmente exista para el estudiante un solo libro de microbiología que permita encontrar respuestas a todos los temas propuestos en este programa. Por tal motivo, las guías de trabajo práctico constituyen una herramienta para que el estudiante pueda organizar, sintetizar y reflexionar sobre los contenidos.

Para el desarrollo de los trabajos prácticos de aula se utilizan diferentes metodologías de enseñanza:

- (a) Aprendizaje basado en problemas: la microbiología para este tipo de metodología nos ofrece una amplia gama de opciones y situaciones de casos reales posibles de ser utilizados como disparadores en diferentes ejes temáticos.
- (b) Clase invertida: se encuentran en la plataforma de Classroom una gran selección de contenidos para cada eje temático que incluyen clases teóricas grabadas, tutoriales sobre técnicas específicas, selección de artículos científicos, capítulos de libros, orientadores sobre diferentes ejes temáticos a disposición.
- (c) Aprendizaje colaborativo: en más de una ocasión se utiliza este recurso, por un lado en el aula para investigar sobre un tópico seleccionado y eventualmente exponer oral o de forma escrita en plataformas adecuadas para el trabajo colaborativo. Por otro lado este recurso es utilizado en el laboratorio, donde cada integrante aborda diferentes tareas específicas según sea el caso pero debe interactuar con los demás integrantes de su equipo para abordar registros analizar resultados, conclusiones y eventuales informes de las actividades.

- TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

1. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología (b)
2. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología (a-b)
3. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4: Características de los diferentes grupos microbianos (b)
4. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: Metabolismo microbiano (a-b)
5. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Crecimiento microbiano y recuento de microorganismos (a-b-c)
6. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7: Exposición microorganismos de importancia agronómica (b-c)

- TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (a-b-c)

1. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Material de laboratorio de uso frecuente en microbiología general.
2. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Esterilización y Desinfección.
3. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones. Medios de cultivo.
4. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 4: Aislamiento y cultivo de microorganismos. Observación del crecimiento en los cultivos de Microorganismos. Tinción de microorganismos
5. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 5: Columna de Winogradsky: una aproximación a la ecología microbiana de suelo.
6. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 6: Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y

recuento de células viables. Número más probable (NMP). Recuento en placa.

7. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 7: Protocolo para aislamiento de hongos entomopatógenos.

8. TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 8: Elaboración de cerveza.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:

La asignatura se realizará mediante la siguiente modalidad:

Desarrollo de clases teóricas-prácticas sincrónicas y asincrónicas si fuese necesario.

Desarrollo de clases prácticas de laboratorio

En cualquiera de los casos el equipo docente pretende que sea el estudiante quién se vuelva eje de las actividades para que mediante su interacción individual o grupal se afiance con los nuevos contenidos. La participación en las actividades está pensada de manera progresiva y se busca que el estudiante desarrolle un espíritu crítico para el manejo de los temas planteados.

La asignatura contempla que los estudiantes puedan cuestionar la modalidad y proponer alternativas para un mejor desarrollo de la cursada.

B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Se resolverán problemas prácticos de aula utilizando diferentes metodologías de enseñanza descritas en el ítem VII y en concordancia con los temas propuestos en el programa. Sólo se exigirá la asistencia a aquellos prácticos cuyas actividades sean presenciales, para lo cual el alumno sabrá dicha situación con al menos 48 h de anticipación. El 100% de los trabajos prácticos deberá ser entregado en las plataformas virtuales y serán corregidos de manera individual solo aquellos que lo entreguen en tiempo y forma correcta, sino se pondrá a disposición un trabajo práctico con respuestas modelo.

TRABAJOS DE LABORATORIO

1.- El alumno concurrirá al laboratorio preparado para realizar el trabajo práctico.

Se evaluarán los conocimientos mediante un cuestionario previo.

2.- El trabajo práctico se realizará con la guía y supervisión del personal auxiliar.

3.- El alumno deberá cumplir con el 100 % de asistencia a las prácticas de laboratorio y recuperará aquellas en las cuales estuvo ausente para obtener la regularidad mediante la elaboración de un trabajo individual afín a la clase en la que estuvo ausente.

4. Los alumnos deberán entregar los informes respectivos a cada laboratorio.

PARCIALES

Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán en demostrar el manejo de los contenidos abordados en los diferentes trabajos prácticos de aula y de laboratorio. Pudiendo ser evaluaciones orales escritas, individuales o grupales según corresponda. Para acceder a rendir los parciales el alumno deberá entregar los trabajos prácticos de aula y/o informes de laboratorios vistos hasta el momento.

Además al finalizar la clase los alumnos tendrán que exponer sobre un tema integrador sobre microbiología aplicada a algún tema agropecuario, podrá ser en grupos de hasta 3 personas opcionalmente.

REGULARIZACIÓN

Se obtendrá la regularización de la materia con la aprobación de los parciales, obteniendo siete puntos o más en cada uno de ellos.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN

Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral. Para ello el alumno preparará un tema de interés agropecuario donde se vea reflejado el rol y la importancia de algún grupo microbiano. Al finalizar la exposición el alumno responderá preguntas sobre dos bolillas previamente sorteadas.

El programa de examen coincide con el programa analítico

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

El curso no contempla régimen de promoción

E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

IX - Bibliografía Básica

- [1] BROCK, T.D. et al (2000) BIOQUÍMICA DE LOS MICROORGANISMOS. Ed. Omega. Libro impreso. Disponible en Biblioteca VM / Biblioteca SL / Disponible en el Área.
- [2] TORTORA et al. (2007) INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA 9a EDICION Pearson Education, Disponible en el Área.
- [3] FRIONI, LILLIAN. (2005) MICROBIOLOGÍA BÁSICA AMBIENTAL Y AGRÍCOLA. Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay. Disponible en el Área.
- [4] LEONOR CARRILLO. (2003). MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA. Universidad Nacional de Salta. Disponible en el Área.
- [5] ATLAS Y BARTHA (2008) ECOLOGÍA MICROBIANA Y MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL, 1a. ed. Madrid : Pearson Educación, Disponible en Biblioteca VM
- [6] DORIS ELIZABETH ZÚÑIGA DÁVILA (2012) MANUAL DE MICROBIOLOGIA AGRICOLA RHIZOBIUM, PGPRS, INDICADORES DE FERTILIDAD E INOCUIDAD UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. Disponible en el Área.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] CHURCH (1993) EL RUMIANTE: FISIOLÓGÍA DIGESTIVA Y NUTRICIÓN Zaragoza: Acribia. Disponible en Biblioteca Vm
- [2] LECOUNA (2004) BIOINSUMOS: UNA CONTRIBUCIÓN A LA AGRICULTURA SUSTENTABLE 1a. ed. / Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA : Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA). Castelar (Buenos Aires) Disponible en Biblioteca Vm
- [3] JAY et al. (2009) MICROBIOLOGÍA MODERNA DE LOS ALIMENTOS, 5a. ed. / Zaragoza : Acribia, Disponible en Biblioteca Vm/ Disponible en el área.

XI - Resumen de Objetivos

- Describir los principales conceptos de estructura, taxonomía y metabolismo microbiano.
- Reconocer los principios de funcionamiento de los equipamientos que caracterizan un laboratorio de microbiología.
- Reconocer los parámetros de crecimientos fisicoquímicos y biológicos que los microorganismos requieren
- Identificar y reconocer la importancia de diferentes procesos microbianos en los ecosistemas agrarios
- Desarrollar un espíritu de trabajo participativo, colaborativo y coherente con las funciones que debe desempeñar en cursos superiores.
- Adquirir entrenamiento en consultas bibliográficas, lectura de artículos científicos y búsqueda de información

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: INTRODUCCIÓN AL MUNDO MICROBIANO

Unidad 2: CONCEPTOS BÁSICOS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA

Unidad 3: METABOLISMO MICROBIANO

Unidad 4: MANEJO DE MICROORGANISMOS EN EL LABORATORIO

Unidad 5: GENÉTICA Y TAXONOMIA MICROBIANA

Unidad 6: ECOLOGÍA MICROBIANA DEL SUELO

Unidad 7: INTERACCIONES MICROORGANISMO-VEGETAL

Unidad 8: INTERACCIONES MICROORGANISMO-ANIMAL

XIII - Imprevistos

Están previstos cambios sujetos a las condiciones epidemiológicas a raíz de la pandemia COVID-19, paros docentes, y cualquier situación que pudiera presentarse. En el caso de presentarse cualquier inconveniente la asignatura tiene previsto la realización de clases virtuales o modalidad de dictado asincrónica.

XIV - Otros

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	