

Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA  
DR. CESAR MILSTEIN"  
"2021 - AÑO DEL BICENTENARIO DEL PASO A LA  
INMORTALIDAD DEL HEROE NACIONAL GENERAL MARTIN  
MIGUEL DE GUEMES"

**R-DNAT-2021-1323**

**Salta, 22 de diciembre de 2021**

**EXPEDIENTE N° 10.170/2021**

**VISTAS:**

Las presentes actuaciones mediante las cuales el Ing. Enrique José Piquín, eleva matriz curricular de contingencia perteneciente a la asignatura Microbiología Agrícola, correspondiente al Plan de Estudio 2013 de la carrera Ingeniería Agronómica que se dicta en esta Unidad Académica, y

**CONSIDERANDO:**

Que el marco normativo de la presente, es la resolución CDNAT-2013-0611, mediante la que se aprueba el Reglamento para la presentación y aprobación de los contenidos programáticos de los espacios curriculares de esta facultad.

Que el Decreto n° 297/2020 estableció la vigencia del aislamiento social, preventivo y obligatorio, medida que fue promulgada y adecuada conforme con la evolución de la pandemia y en virtud de ellos las clases presenciales se encuentran suspendidas para el nivel universitario.

Que la Facultad de Ciencias Naturales, aprobó el reconocimiento de acciones virtuales dado que los equipos de cátedra de las carreras han construido espacios virtuales utilizando las herramientas tecnológicas que consideraron adecuadas para sostener la comunicación y el trabajo académico con los estudiantes.

Que la resolución CDNAT-2020-0094, de fecha doce de junio de dos mil veinte, aprueba el procedimiento para la aprobación de la matriz curricular de contingencia.

Que la Secretaria Académica de la facultad eleva las matrices curriculares de contingencia presentadas por la Escuela de Agronomía que estarán vigentes mientras la universidad no autorice el dictado de clases de forma presencial.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias:

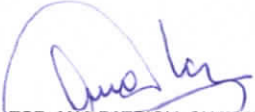
**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

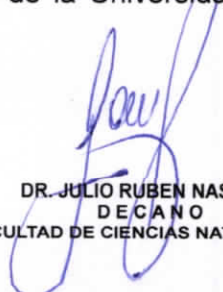
**R E S U E L V E :**

**ARTÍCULO 1°.- APROBAR** y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2020 la Matriz Curricular de Contingencia, de la asignatura Microbiología Agrícola - carrera Ingeniería Agronómica - plan 2013, elevados por el docente Ing. Enrique José Piquín, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.- HACER** saber a quien corresponda, CUECNa, Escuela de Agronomía, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos y siga a esta para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

mc

  
ESP. ANA PATRICIA CHAVEZ  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

  
DR. JULIO RUBEN NASSER  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA  
DR. CESAR MILSTEIN"  
"2021 - AÑO DEL BICENTENARIO DEL PASO A LA  
INMORTALIDAD DEL HEROE NACIONAL GENERAL MARTIN  
MIGUEL DE GUEMES"

R-DNAT-2021-1323

Salta, 22 de diciembre de 2021

EXPEDIENTE N° 10.170/2021

**MATRIZ CURRICULAR DE CONTINGENCIA**

<b>DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR</b>			
<b>Nombre:</b> MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA		<b>Sede</b> CENTRAL	
<b>Carrera:</b> Ingeniería Agronómica	<b>Plan de estudios:</b> 2013		
<b>Tipo:</b> obligatoria <b>Número estimado de alumnos:</b> 120			
<b>Régimen:</b> 2° Cuatrimestre			
<b>CARGA HORARIA VIRTUAL: Total:</b> 20 horas		<b>Semanal</b> 2 horas	
<b>Aprobación por:</b> Examen Final			
<b>DATOS DEL EQUIPO DOCENTE</b>			
<b>Responsable a cargo de la actividad curricular:</b> Ing. ENRIQUE JOSE PIQUIN			
<b>Docentes</b>			
<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Grado académico máximo</b>	<b>Cargo (Categoría)</b>	<b>Dedicación en horas semanales</b>
Piquin Enrique Jose	Ingeniero agrónomo	Prof. Adjunto semi.	1
Krieger, María Susana	Master	Prof. Adj. Simple	1
Gomez Molina, Silvia	Licenciada en Biología	JTP Exclusiva	1
Harries, Eleonora	Doctora	JTP simple	1
<b>DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR</b>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conocer la diversidad ecológica de los microorganismos, estudiando especialmente aquellos que repercuten en los ciclos biológicos de los elementos.</li> <li>▪ Comprender la interrelación de los microorganismos en los distintos procesos agrícolas y el medio ambiente.</li> <li>▪ Aprender a utilizar tecnologías adecuadas relacionadas al manejo de los sistemas productivos, desde un punto de vista ecológico y particularmente microbiológico.</li> <li>▪ Adquirir destrezas en manejo de técnicas microbiológicas y el uso de productos biológicos de interés agrícola.</li> </ul>			
<b>PROGRAMA</b>			
<b>Contenidos mínimos según Plan de Estudios</b>			

*[Handwritten mark]*

*[Handwritten signature]*





R-DNAT-2021-1323

Salta, 22 de diciembre de 2021

EXPEDIENTE N° 10.170/2021

Morfología, fisiología, ecología, genética y taxonomía de los microorganismos de interés agrícola. Técnicas de cultivo y aislamiento. Microbiología del agua, del aire, del suelo y de los alimentos.

Fermentaciones. Aplicaciones de los microorganismos en la producción agropecuaria.

**ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES**

Docencia virtual	x	Trabajo individual	
Clases expositivas virtuales y grabadas	x	Trabajo grupal	
Prácticos de laboratorio ( power point y videos)	x	Exposición oral de alumnos	
Prácticas en aula de informática		Seminarios	
Practica de campo		Prácticas en aula ( análisis de texto)	
Visitas guiadas		Monografías	
Prácticas en instituciones		Debates	

**ACREDITACION DE LA ASIGNATURA**

Detalle de actividades

**Modalidad virtual (100%):** Se desarrollara mediante presentación de clases teóricas y trabajos prácticos con recursos TIC y aplicaciones disponibles para videoconferencias tales como Google Classroom, Zoom, Google meet, etc. Además, tendrán a su disposición una serie de materiales de estudio que estarán disponibles en la plataforma Moodle: teóricos, guías de trabajos prácticos y se habilitará un foro para consultas. Para cada trabajo práctico le corresponderá un video relacionado con la temática de la práctica y un cuestionario de seguimiento.

Los videos de clases prácticas grabados quedarán subidos en la Plataforma Moodle para su navegación. El cuestionario de seguimiento es de carácter obligatorio.

Los alumnos deberán rendir al promediar el cursado de la materia, una vez finalizados las practicas virtuales programadas, un examen parcial integrador de los contenidos teóricos, y su correspondiente recuperación.

**PROCESOS DE EVALUACIÓN**

**Del aprendizaje:** el aprendizaje es un proceso, con sus progresos y dificultades e incluso retrocesos, resulta lógico concebir la enseñanza como un proceso de ayuda a los alumnos. La información que obtenemos en las aulas como la observación directa y sistemática de la

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



R-DNAT-2021-1323

Salta, 22 de diciembre de 2021

EXPEDIENTE N° 10.170/2021

participación, actividad en las clases, manejo de los conceptos y del vocabulario adecuado, la interpretación y relación de los distintos temas, los análisis de producción de los alumnos, los intercambios orales con los alumnos (entrevista, diálogo, puestas en común) sirven para que el equipo de profesores analice críticamente su propia intervención educativa y para tomar decisiones al respecto.

El uso de las TICs en nuestras prácticas docentes es una manera de repensar el modelo tradicional como una alternativa viable, lo cual no significa aprender a utilizar un recurso tecnológico sino que exige pensar como su integración al aula, potencia el aprendizaje de los alumnos

### PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTINGENCIA (MODALIDAD VIRTUAL)

#### TEMA 1:

**Introducción a la Microbiología.** Áreas. Rol de los microorganismos en la naturaleza.

**Protistas inferiores.** Eubacterias, Archeobacterias y Cianobacterias. Célula procariota. Estructura y composición de la célula procariota. **Protistas Superiores.** Algas, Hongos, Protozoos. Características. Funciones de los microorganismos en los sistemas agrícolas. **Virus:** características estructurales y funcionales. Clasificación. Reproducción. Bacteriófagos:

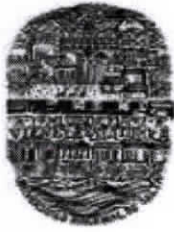
*Objetivo: Introducir al estudiante en el mundo microbiano, destacando la importancia que tienen en la naturaleza y en la biología en general. Establecer los roles y funciones que cumplen los microorganismos, como así también sus principales características morfológicas, ecológicas, genéticas y taxonómicas.*

#### TEMA 2:

**Crecimiento y desarrollo microbiano.** Velocidad de crecimiento y tiempo de generación. Curvas de crecimiento. Nutrientes. Principios generales de la nutrición microbiana. Categorías nutricionales. **Control microbiano.** Fundamentos e importancia. Control físico: temperatura, presión osmótica, tensión superficial, radiaciones, relación con el oxígeno. Control químico: pH. Antisépticos y desinfectantes. Quimioterápicos: Modo de acción.

*Objetivos: Determinar los hábitos de crecimiento de los microorganismos. Conocer los mecanismos y estrategias metabólicas que les permiten a los microorganismos adaptarse a los medios naturales y artificiales. Influencia de los factores físicos, químicos y mecánicos para manejar, favorecer el crecimiento o eliminar a los microorganismos.*





R-DNAT-2021-1323

Salta, 22 de diciembre de 2021

EXPEDIENTE N° 10.170/2021

**TEMA 3:**

**Microbiología del agua y de los alimentos.** Su importancia. Exámenes microbiológicos más importantes. Fermentaciones láctica y alcohólica: aplicaciones biotecnológicas. Tipos de microorganismos. Ensilado. Tipos de silo.

*Objetivo: Conocer y definir los principales exámenes y fundamentos teóricos en microbiología del agua y los alimentos. Conocer los procesos fermentativos y sus principales aplicaciones en la agroindustria y la producción agropecuaria.*

**TEMA 4:**

**Microbiología del Suelo:** Importancia de su estudio. Objetivos. Flora Autóctona y Zimógena. Ecología Microbiana: Indicadores biológicos como parámetros de calidad de suelos.

**Descomposición biológica de la Materia Orgánica:** Ciclo del Carbono. Mineralización e inmovilización. Composición de la materia orgánica. Degradación de la celulosa, hemicelulosa y lignina. Microflora interviniente. Humificación: Procesos de humificación y deshumificación. Aspectos bioquímicos. Factores que influyen en los procesos.

*Objetivo: Definir conceptos generales y específicos de la microbiología del suelo dentro de un contexto ecológico. Conocer los procesos de degradación de la materia orgánica y su importancia en agroecosistemas y ecosistemas naturales.*

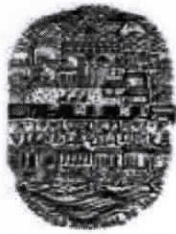
**TEMA 5:**

**Ciclo del Nitrógeno.** Amonificación. Microorganismos participantes. Mineralización de fertilizantes. Nitrificación Autótrofa y Heterótrofa. Nitritación y Nitratación: Reacciones bioquímicas. Factores ecológicos que regulan los procesos Microorganismos responsables. Desnitrificación. Ganancias y Pérdidas de Nitrógeno de un suelo de origen biológico y no biológico. Implicancias Agronómicas.

*Objetivos: Definir el ciclo de nitrógeno y su balance en ecosistemas naturales y agroecosistemas. Conocer los mecanismos e implicancias agronómicas del proceso de mineralización de la materia orgánica nitrogenada.*

**TEMA 6:**

**Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN).** Importancia ecológica y económica. Eficiencia de la fijación. La nitrogenasa. Bioquímica de la Fijación. **Fijadores de vida libre:** Características morfológicas y fisiológicas. Taxonomía. Factores ecológicos que afectan la FBN. Métodos de estudio.



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA  
DR. CESAR MILSTEIN"

"2021 - AÑO DEL BICENTENARIO DEL PASO A LA  
INMORTALIDAD DEL HEROE NACIONAL GENERAL MARTIN  
MIGUEL DE GUEMES"

**R-DNAT-2021-1323**

**Salta, 22 de diciembre de 2021**

**EXPEDIENTE N° 10.170/2021**

**Fijadores simbióticos:** Rhizobio-Leguminosa. Características morfológicas y fisiológicas. Taxonomía. Proceso de nodulación. Inoculantes: tipos y usos. Aplicaciones en la producción agrícola. **FBN en no Leguminosas:** Nodulos tipos Cyca, Parasponia y Alnus. Características.

*Objetivo: Definir los principales aspectos de la fijación biológica de nitrógeno y valorar el proceso desde el punto de vista agronómico. Reconocer relaciones simbióticas fijadoras de nitrógenos en otras familias vegetales, estableciendo mecanismos y usos agronómicos.*

#### **TEMA 7:**

**Ciclos Biogeoquímicos:** Transformaciones microbianas de otros elementos: Azufre, Fósforo y Potasio. Microorganismos responsables. Implicancias agronómicas.

*Objetivo: Reconocer la participación microbiana y sus efectos en los ciclos del azufre, fósforo y potasio*

#### **TEMA 8:**

**Procesos Microbianos de Interacción con los vegetales.** Filósfera y Esper mófera. Rizosfera: influencia de las raíces sobre los microbios del suelo. Compuestos liberados por las raíces y metabolitos microbianos. Interacciones entre microorganismos. **Microorganismos promotores del crecimiento vegetal (PGPM).** Aplicaciones en la agricultura.

*Objetivos: Diferenciar las principales interacciones de los microorganismos con los vegetales. Definir los principales mecanismos de acción directa e indirecta de los microorganismos en la promoción del crecimiento vegetal.*

#### **TEMA 9:**

**Micorrizas.** Definición y tipos más importantes. Descripción. Nutrición e influencia de los factores ecológicos. Ciclo de vida de una micorriza. Manejo de la simbiosis. Técnicas de identificación, aislamiento y cultivo. Formulación de inoculantes. Importancia y aplicación agronómica.

*Objetivo: Conocer los aspectos morfológicos y fisiológicos de las micorrizas. Apreciar la importancia de su aplicación y manejo agronómico.*

#### **TEMA 10:**

**Procesos Microbianos en la Protección Ambiental.** Biodegradación de residuos sólidos orgánicos en aerobiosis y anaerobiosis. Compostaje: fases, microflora; producto final y aplicaciones. Xenobioticos. Biorremediación.





**R-DNAT-2021-1323**

**Salta, 22 de diciembre de 2021**

**EXPEDIENTE Nº 10.170/2021**

*Objetivo: Establecer los mecanismos e implicancia de la acción microbiana en los procesos de protección ambiental y degradación de contaminantes.*

### **PROGRAMA TRABAJOS PRÁCTICOS (MODALIDAD VIRTUAL)**

El programa consta de 10 trabajos prácticos, en los que se refuerzan los conceptos teóricos mediante la aplicación de diferentes técnicas y métodos.

#### Objetivos Generales

- ✓ *Conocer y observar las técnicas básicas con las que se trabaja en un laboratorio de Microbiología.*
- ✓ *Valorar la actividad de los diferentes grupos fisiológicos que intervienen en los ciclos biogeoquímicos y en la fertilidad del suelo.*

#### **Práctico Nº 1: Esterilización**

*Objetivo: Conocer los equipos de un laboratorio de Microbiología y su funcionamiento.*

#### **Práctico Nº 2: Medios de cultivo**

*Objetivo: Observar en los videos la preparación de medios de cultivos y su esterilización.*

#### **Práctico Nº 3: Siembra y aislamiento**

*Objetivo: Conocer las técnicas básicas microbiológicas de siembra, cultivo y aislamiento de microorganismos.*

#### **Práctico Nº 4: Coloraciones y observaciones microscópicas**

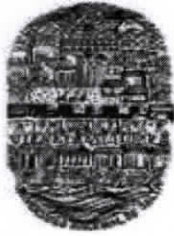
*Objetivo: Conocer algunas técnicas de coloración y observación de los microorganismos mediante fotos.*

#### **Práctico Nº 5: Muestreo, Microflora Total, Celulólisis y Nitrificación.**

*Objetivo: Conocer la metodología para la toma y preparación de las muestras de suelo y aislamiento de algunos grupos fisiológicos.*

#### **Práctico Nº 6: Microorganismos Benéficos de la Rizosfera**

*Objetivos: Reconocer algunos microorganismos benéficos de la rizófera y adquirir conocimiento en la preparación de un biofertilizante.*



Universidad Nacional de Salta  
Facultad de Ciencias Naturales  
Av. Bolivia 5150 – 4400 Salta  
República Argentina

"2021 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA  
DR. CESAR MILSTEIN"

"2021 - AÑO DEL BICENTENARIO DEL PASO A LA  
INMORTALIDAD DEL HEROE NACIONAL GENERAL MARTIN  
MIGUEL DE GUEMES"

**R-DNAT-2021-1323**

**Salta, 22 de diciembre de 2021**

**EXPEDIENTE Nº 10.170/2021**

Práctico Nº 7: Fijación biológica de Nitrógeno

*Objetivo: Conocer la técnica de aislamiento y observación de rizobios a partir de nódulos de leguminosas.*

**Práctico Nº 8 Micorrizas ectotróficas y endótroficas**

*Objetivo: Conocer las técnicas de aislamiento de las ectomicorrizas y tinción de raíces endomicorrizadas.*

**Práctico Nº 9: Reciclado de materia orgánica: Compostaje**

*Objetivo: Valorar el proceso de compostaje desde el punto ambiental y conocer sus posibles aplicaciones en el ámbito agronómico.*

**Práctico Nº 10: Análisis bacteriológico de agua**

*Objetivo: Valorar la calidad del agua potable y de riego y conocer las técnicas para su evaluación.*

**REGLAMENTO DE LA MATERIA MICROBIOLOGÍA AGRICOLA COVID 19**

La asignatura se dictará en el segundo cuatrimestre en forma VIRTUAL

El material de estudio (teóricos, guías de trabajos prácticos, videos explicativos, cuestionarios de seguimiento y clases grabadas) estarán disponibles en la plataforma Moodle así como también se habilitará un foro para consultas.

**Programa teórico:** Se desarrollarán los puntos más importantes del programa, en una clase teórica semanal.

**Programa práctico:** Consta de un trabajo práctico semanal en los que el alumno deberá estudiar los conceptos teóricos del trabajo práctico correspondiente, los cuáles serán obtenidos de la guía de trabajos prácticos y videos relacionados

**A) Condiciones para regularizar la materia**

**Requisitos curriculares**

Tener las correlativas Química Biológica y Agro climatología en condición de regular

Trabajos Prácticos

- a. Se realizará un trabajo práctico de laboratorio de carácter obligatorio con una clase grabada semanalmente con una duración de una hora





**R-DNAT-2021-1323**

**Salta, 22 de diciembre de 2021**

**EXPEDIENTE N° 10.170/2021**

- b. Cada semana, se evaluará al alumno con un cuestionario de seguimiento sobre cada Trabajo Práctico. Se considerará también su participación en los foros.
- c. Los Trabajos Prácticos son secuenciales, no acumulables. El alumno deberá cumplir con las actividades previstas para cada uno en la plataforma Moodle semanalmente. Deberá tener todos los cuestionarios para obtener la regularidad. Se contempla la recuperación de dos trabajo, por motivos de enfermedad, inasistencias, fallas en la herramientas virtuales (Acceso a internet, mal desempeño de equipos, aplicaciones y/o software utilizados).
- d. Es importante señalar que el acceso a la plataforma Moodle debe ser permanente para mantener un adecuado contacto con los docentes y el desenvolvimiento de la materia.

#### Exámenes Parciales

1. Se rendirá un examen parcial integrador que abarcará los temas de clases teóricas.
2. El examen parcial se aprueba con un mínimo de sesenta puntos sobre cien. Es recuperable en la semana siguiente a la entrega de las notas, y deberán aprobarse con un mínimo de sesenta puntos sobre cien. Cumplido estos requisitos el alumno estará en condiciones de acceder al examen final de la materia.
3. Si el estudiante no aprueba la recuperación del examen parcial estará en condición de LIBRE.

#### Exámenes Finales

1. Una vez obtenida la regularidad de la materia, esta será aprobada con el examen oral, ante el tribunal examinador, tanto en los turnos ordinarios de examen como en los turnos extraordinarios.