



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

(Programa del año 2025)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 04/09/2025 11:02:38)

## I - Oferta Académica

| Materia                    | Carrera         | Plan               | Año  | Período         |
|----------------------------|-----------------|--------------------|------|-----------------|
| Microbiología de Alimentos | LICENCIATURA EN | Ord.<br>N°<br>6/21 | 2025 | 2° cuatrimestre |

BROMATOLOGÍA

## II - Equipo Docente

| Docente                             | Función              | Cargo      | Dedicación |
|-------------------------------------|----------------------|------------|------------|
| FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE      | Prof. Responsable    | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| DIAZ GABUTTI, MARIA SOLEDAD         | Prof. Colaborador    | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| GARCIA DEL CASTELLO, NICOLAS FERMIN | Auxiliar de Práctico | A.1ra Semi | 20 Hs      |
| HURTADO, PAULA                      | Auxiliar de Práctico | A.1ra Simp | 10 Hs      |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| Hs                      | 3 Hs     | 2 Hs              | 1 Hs                                  | 6 Hs  |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 04/08/2025 | 14/11/2025 | 15                  | 90                |

## IV - Fundamentación

El campo de la Microbiología de Alimentos se encuentra entre los más diversos de las áreas de estudio dentro de la disciplina de la microbiología. Su estudio incluye además las características generales de los microorganismos, su ecología, su resistencia al medioambiente, su capacidad para sobrevivir y desarrollarse en los alimentos, las consecuencias de este desarrollo y los factores que influyen en este proceso. Es importante como parte de la formación académica de estudiantes de la carrera de bromatología que en esta asignatura se tengan en cuenta aspectos relacionados con el estudio de microorganismos que pueden afectar la calidad sanitaria de los alimentos y el diseño y aplicación del sistema de análisis de peligro y puntos críticos de control, esencial para garantizar la inocuidad de los alimentos. Además, se presentan conceptos básicos para el estudio de los procesos que tiene lugar durante el deterioro de los alimentos y en la fabricación de aquellos que hacen uso de microorganismos y de las principales enfermedades asociadas al consumo de alimentos producidas por microorganismos. La Microbiología de Alimentos se relaciona con la microbiología médica, la veterinaria, la virología, la parasitología, la genética, la bioquímica, la tecnología de los alimentos, la epidemiología.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

### Resultados de aprendizaje

- Conocer los conceptos principales del mundo microbiano (diversidad, taxonomía, metabolismos frecuentes, genética) para poder interpretar técnicas de análisis y elaboración vinculadas a la microbiología de alimentos.
- Reconocer el funcionamiento del equipamiento y las pautas básicas de bioseguridad en el laboratorio de microbiología que le permitan realizar técnicas básicas de laboratorio.
- Diferenciar microorganismos indicadores, patógenos y alterantes en diferentes matrices alimentarias
- Comprender el origen, crecimiento y supervivencia de los microorganismos en alimentos y el agua para interpretar fuentes de contaminación, alteraciones frecuentes y elaborar medidas preventivas.
- Interpretar a partir de los resultados criterios microbiológicos de la legislación vigente.

## VI - Contenidos

### Unidad 1 – Introducción a la microbiología de los alimentos

¿Qué es un microorganismo? Diversidad microbiana con ejemplos vinculados a alimentos. Tipos de microorganismos en alimentos: beneficiosos, alterantes y patógenos. Introducción a las ETAs. Historia y rol de la microbiología en la industria alimentaria: calidad, seguridad y producción.

Unidad 2 – Laboratorio microbiológico: fundamentos y bioseguridad.

Bioseguridad. Peligro y Riesgo Biológico. Grupos de Riesgo de los Microorganismos según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Niveles de Bioseguridad. Instalaciones, separación de áreas y flujo de trabajo. Orden y limpieza del laboratorio, hábitos e higiene del personal. Agentes y procedimientos de limpieza y desinfección. Formas de esterilización y controles. Equipamiento básico: selección, ubicación, uso, mantenimiento y controles. Principios generales de microscopía y tipos de microscopios. Material de vidrio y descartables. Descontaminación.

Unidad 3 – Técnicas microbiológicas básicas para el trabajo experimental.

Funcionamiento del equipamiento básico del laboratorio de microbiología. Preparación y tipos de medios de cultivo.

Técnicas de siembra, aislamiento y observación de microorganismos. Coloración de Gram y otras coloraciones diferenciales. Técnicas de recuento microbiano: células viables y totales. Fundamentos de pruebas metabólicas simples. Medios de cultivo, recuentos en placas (UFC) y en tubos (NMP) aplicados al análisis de alimentos. Tinciones para identificación de patógenos y contaminantes.

Unidad 4 – Crecimiento y metabolismo microbiano en alimentos.

Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano en matrices alimentarias. Diversidad metabólica.

Vías metabólicas frecuentes en microorganismos: Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Concepto de metabolismo microbiano aplicado a alimentos: fermentaciones, formación de gases, producción de toxinas.

Unidad 5 – Microorganismos indicadores, alterantes y patógenos. Definiciones y ejemplos aplicados. Casos de estudio: análisis de aguas, lácteos, carnes, alimentos listos para consumo. Análisis de resultados de laboratorio con referencia al Código Alimentario Argentino (CAA). Criterios microbiológicos del CAA. Indicadores de calidad/inocuidad.

Unidad 6– Características de bacterias, hongos y virus en alimentos Estructura y reproducción bacteriana, enfocadas en su implicancia para el control en alimentos. Genética bacteriana: resistencia antimicrobiana y su impacto en la industria alimentaria. Virus y hongos en alimentos: patógenos virales emergentes, levaduras fermentativas y mohos productores de micotoxinas.

Unidad 7 – Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs)

Bacterias patógenas frecuentes en alimentos. Caracterización por tipos de alimentos y mecanismos de transmisión. Alimentos de alto y bajo riesgo. Parasitosis alimentarias.

Unidad 8 – Microbiología industrial de los alimentos

Fermentaciones industriales y microorganismos utilizados. Productos alimentarios fermentados: quesos, yogures, encurtidos, embutidos. Condiciones de producción, cultivos puros, control de contaminaciones.

## 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 interaccionar con los demás integrantes de su equipo para abordar registros analizar resultados, conclusiones y eventuales informes de las actividades.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA (se aplican en distintos casos los tipos de metodologías antes descriptos)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología de alimentos (b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 2: Principales grupos microbianos -Drive Editable- (b, c)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Nutrición, Crecimiento y Metabolismo Microbiano (b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 4 (Obligatorio): Resumen Microbiología General.

Cuestionario Virtual. Plataforma Quizizz.

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5 (Obligatorio): La microbiología de alimentos en casa: Mi heladera. Relación con los factores que afectan el crecimiento de los microorganismos en alimentos. (a, b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Criterios microbiológicos. Análisis de la legislación vigente para Microbiología de alimentos. (a, b)

TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7 (Obligatorio): Exposición de la descripción general de un microorganismo asignado. (a, b, c)

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO (a-b-c)

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Equipamiento de uso frecuente en el laboratorio de microbiología

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Esterilización y Desinfección. TRABAJO PRÁCTICO DE

LABORATORIO N° 4: Técnicas microbiológicas básicas (Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones. Medios de cultivo. Aislamiento y cultivo de microorganismos.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 5: Observación del crecimiento en los cultivos de microorganismos. Tinción de microorganismos, especialmente bacterias.

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 6: Microorganismos indicadores. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial. Microorganismos aerobios mesófilos. Generalidades.

## 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 PRÁCTICOS DE AULA

Se resolverán problemas prácticos de aula utilizando diferentes metodologías de enseñanza descriptas 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, aprobando con 7 (siete) y para promoción debe alcanzar una nota de 8 (ocho). Cada parcial tendrá dos recuperaciones. Para promoción solo puede recuperar uno de ellos. En el caso que el alumno alcance una nota de 6 (seis) en el examen accede a un coloquio donde recupera solo los contenidos en los cuales le faltó acreditar el conocimiento. Consistirán en situaciones similares a las planteadas y trabajadas en los diferentes trabajos prácticos de aula y de laboratorio. 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 en alimentos, 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 al mundo de los alimentos 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 prevé régimen de aprobación sin examen final para lo cual el alumno deberá aprobar los exámenes parciales de primera instancia con más del 80 %, podrá recuperar sólo uno de ellos siempre y cuando el porcentaje haya sido al menos del 60 %. Además, deberá presentar todos los trabajos prácticos de aula y de laboratorio que se hayan trabajado durante la cursada. El alumno para acceder finalmente a la promoción deberá exponer sobre un tema integrador que el equipo docente asignará oportunamente.

#### 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) BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. Ed.Omega.
- [2] JAY,JAMES. 2000."Microbiología Moderna de los Alimentos". CuartaEdición.Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- [3] MONTVILLE THOMAS J. (Ed.),BEUCHAT LARRY R. (Ed.),DOYLE MICHAEL P.(2001) Microbiología de los Alimentos: Fundamentos yFronteras.Acribia Zaragoza. España
- [4] FRAZIER (2000) MicrobiologiaDeLosAlimentos.AcribiaZaragoza.España
- [5] FORSYTHE,S.Y HAYES,P. (2002)."Higiene de los Alimentos,Microbiología y HACCP".Segunda Edición. Ed.acribia Zaragoza. España

### X - Bibliografía Complementaria

- [1] LEHNINGER, A.L. (2014) Principios de Bioquímica. Ed. Alfa Omega
- [2] FRIONI, LILLIAN (1998) "Ecología Microbiana del Suelo"
- [3] Código Alimentario Argentino. Capítulo 3. CriteriosMicrobiológicos. Disponible en[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_iii\\_prodalimenticiosactualiz\\_2017-10.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_iii_prodalimenticiosactualiz_2017-10.pdf)
- [4] ANMAT (2011) Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial Microorganismospatógenos. Volumen 1, 2 y 3. Disponible en<https://www.argentina.gob.ar/anmat>

## XI - Resumen de Objetivos

Diferenciar los principales conceptos del mundo de la microbiología (diversidad, estructuras típicas, taxonomía, metabolismo, genética). Comprender el origen, crecimiento y supervivencia de microorganismos en alimentos y en el agua. Aislar microorganismos, indicadores, patógenos y alterantes de alimentos y comparar con los criterios microbiológicos de la legislación vigente. Realizar ensayos y experimentos de laboratorio analizando e interpretando resultados y utilizando de manera segura y cumpliendo las pautas de bioseguridad las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación.

## XII - Resumen del Programa

Unidad 1 – Introducción a la microbiología de los alimentos  
Unidad 2 – Laboratorio microbiológico: fundamentos y bioseguridad  
Unidad 3 – Técnicas microbiológicas básicas para el trabajo experimental  
Unidad 4 – Crecimiento y metabolismo microbiano en alimentos  
Unidad 5 – Microorganismos indicadores, alterantes y patógenos  
Unidad 6 – Características de bacterias, hongos y virus en alimentos  
Unidad 7 – Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs)  
Unidad 8 – Microbiología industrial de los alimentos

## XIII - Imprevistos

Vías de comunicación a utilizar:

- Se realizarán tutorías, contactos y consultas de la asignatura mediante el mail del profesor responsable [cfernandez@email.unsl.edu.ar](mailto:cfernandez@email.unsl.edu.ar). Además del grupo de WhatsApp y plataforma de Classroom cuyos links de acceso deben solicitarse por correo electrónico.

## XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

Identifica los fundamentos de la biología: niveles de organización, célula eucariota y procariota, tipos de microorganismos (generalidades)

Aplica herramientas para la elaboración de informes

Identifica Fundamentos de la Actividad de Agua

Identifica Propiedades de las matrices alimentarias

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 45 h

Cantidad de horas de Práctico Aula: 30 h

Cantidad de horas de Formación Experimental: 15 h

Aportes del curso al perfil de egreso:

-Aprender en forma continua y autónoma.

Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica.

-Promover el trabajo en equipo.

-Utilizar lengua extranjera ante los requerimientos de las actividades.

-Identificar y resolver problemas mediante el desarrollo de experimentos en el laboratorio de microbiología y analizar e interpretar resultados.

-Aplicar técnicas microbiológicas en los análisis de materias primas, insumos o alimentos para determinar su aptitud y calidad.

-Reconocer en los alimentos de origen vegetal y animal, los agentes microbiológicos patológicos que puedan afectarlos.

-Comprender los aspectos técnicos relacionados con la higiene, la seguridad y la contaminación derivada de microorganismos en los ambientes de trabajo.

-Comprender las implicancias tanto benéficas como perjudiciales de los microorganismos en el medio ambiente.

-Interpretar el resultado de los análisis de alimentos a la luz del Código Alimentario Argentino y de toda otra legislación bromatológica vigente aspectos que regulen microorganismos indicadores, patógenos y benéficos.

-Conocer procesos de la industria alimentaria mediados por microorganismos.

-Reconocer en un nivel básico los principales aspectos del monitoreo microbiológico ambiental utilizados en establecimientos

vinculados con el procesamiento, almacenaje, comercialización y expendio de productos alimenticios.

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |