



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 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 17/09/2020 21:29:43)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Microbiología de Alimentos	Brom.	C.D. N°00 8/11	2020	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FERNANDEZ, CECILIA DE LOS ANGE	Prof. Responsable	P.Adj 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
1 Hs	2 Hs	1 Hs	2 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/09/2020	18/12/2020	13	78

### IV - Fundamentación

El campo de la Microbiología de Alimentos se encuentra entre los mas 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

Se pretende que el alumno que cursa la asignatura Microbiología de Alimentos:  
-Conozca la diversidad del mundo microbiano, sea capaz de reconocer las principales clasificaciones taxonomías utilizadas: caracteres empleados en taxonomía y su nomenclatura.

- Sea capaz de reconocer la anatomía y los tipos de metabolismo frecuentes en los principales grupos microbianos.
- Reconozca las pautas básicas de bioseguridad en el laboratorio de microbiología.
- Valore la importancia del adecuado diseño, mantenimiento e higiene de las instalaciones. Identifique el equipamiento básico y otros materiales de laboratorio.
- Aprenda a utilizar el equipamiento y los materiales en forma correcta y segura.
- Identifique el flujo de trabajo óptimo.
- Comprenda el origen, crecimiento y supervivencia de los microorganismos en alimentos y el agua.
- Conozca las alteraciones microbianas en distintos tipos de alimentos.
- Sea capaz de identificar técnicas microbiológicas utilizadas en análisis de alimentos.
- Esté capacitado para aislar microorganismos indicadores, patógenos y alterantes de alimentos y pueda ser capaz de interpretar a partir de los resultados criterios microbiológicos de la legislación vigente.

## VI - Contenidos

### TEMA 1. Introducción a la Microbiología

Definición de microorganismo. Teoría celular. Excepciones de la teoría celular. Conceptos generales de microscopía. Tipos de microscopios. Anatomía de la célula microbiana: procariotas y eucariotas. Principales categorías taxonómicas utilizadas. Nomenclatura binomial. Caracteres utilizados en clasificación taxonómica. Manual de Bargey. Interpretación de árboles filogenéticos. Taxonomía de Woese. Diversidad microbiana. Características de los principales grupos microbianos: Procariotas: Bacterias y Arqueas. Eucariotas: Hongos (Mohos y Levaduras), Algas, y Protozoos. Virus, viroides y priones.

### TEMA 2. Bacterias

Estructuras variables e invariables de la célula bacteriana. Caracterización microscópica de bacterias: formas de la célula bacteriana, tinciones. Tinción de Gram. Caracterización macroscópica de bacterias: pruebas bioquímicas. Endosporas. Diferencias entre esdoras y células vegetativas. Pasos de la Germinación. Reproducción por fisión binaria. Tiempo de generación. Formación del septo. Genética bacteriana: características del cromosoma bacteriano, plásmidos, mecanismos de variabilidad genética.

### TEMA 3 Nutrición, crecimiento y metabolismo microbiano.

Definición de nutriente. Macronutrientes y micronutrientes. Nutrientes universales, particulares y factores de crecimiento. Crecimiento poblacional. Representación gráfica de las fases del crecimiento en un cultivo discontinuo. Características del cultivo continuo. Concepto de metabolismo. Almacenamiento de energía en forma de ATP. Diversidad metabólica. Requerimientos de oxígeno. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Vías metabólicas frecuentes en microorganismos.

### TEMA 4. Destrezas básicas en el laboratorio de Microbiología

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. Material de vidrio y descartables. Descontaminación.

### TEMA 5 Control microbiológico en la industria alimentaria.

La Industria Alimentaria. Historia del uso de microorganismos en Industria Alimentaria. Microorganismos indicadores de calidad e inocuidad de los alimentos. Microorganismos beneficiosos, alterantes y patógenos. Los alimentos como medio de cultivo. Factores que influyen en el desarrollo y supervivencia de los microorganismos en alimentos: extrínsecos e intrínsecos. Fuentes de contaminación de los alimentos: Aire, agua y suelo. Fundamentos del análisis microbiano en alimentos.

### TEMA 6 Cultivo de microorganismos en el laboratorio.

Influencia de factores ambientales sobre el crecimiento de los microorganismos: disponibilidad de nutrientes, disponibilidad de agua, efecto de Temperatura, pH, radiaciones, oxígeno, etc. Medios de cultivo: clasificación y almacenamiento. Preparación de los medios de cultivo y reactivos. Cepas de referencia y cepas de trabajo. Técnicas asépticas. Muestreo. Toma de la unidad analítica. Técnicas para determinar el crecimiento: recuento de células totales y recuento de células viables. Número más probable. Recuento en Placa. Pruebas bioquímicas: fundamentos y ejemplos vinculados con microorganismos presentes en alimentos. Detección de patógenos.

### TEMA 7 Patógenos frecuentes.

Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Importancia epidemiológica. Alimentos de alto y bajo riesgo. Bacterias patógenas transmitidas por alimentos. Microbiología del agua. Coliformes totales. Escherichia coli. Salmonella spp. Staphylococcus aureus. Clostridium sulfito reductores. Listeria monocytogenes. Enterobacter sakazakii (Cronobacter spp.), Bacillus cereus y Clostridium perfringens. Campylobacter jejuni, Shigella, Yersinia enterocolitica, Vibrio cholerae, Vibrio

parahemolyticus. Microorganismos productores de toxinas y microorganismos infectivos. Micotoxinas. Géneros fúngicos productores de micotoxinas. Condiciones de formación en los alimentos. Patogenia. Virus. Parásitos transmitidos por los alimentos y el agua.

TEMA 8 Legislación.

Bioseguridad. Peligro y Riesgo Biológico. Grupos de Riesgo de los Microorganismos según la Organización Mundial de la Salud (OMS). Niveles de Bioseguridad. Higiene personal: Capacitación a manipuladores de alimentos. Niveles y Frecuencia de los controles Criterios microbiológicos. Criterios microbiológicos utilizados en el CAA. Normativas del Codex Alimentarius y Mercosur. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). El sistema HACCP y la inocuidad alimentaria: Postulados.

TEMA 9 Microorganismos en la Industria Alimentaria.

Fermentaciones. Definición y caracterización. Conceptos fundamentales sobre producción de alimentos por fermentación microbiana. Las levaduras en la industria alimentaria. Fermentación láctica, alcohólica y acética. Fermentación ácido mixta. Microorganismos beneficiosos. Microbiología específica de productos alimenticios: leche y de los productos lácteos, huevos y alimentos que los contienen, carne y productos cárnicos, pescados y mariscos, frutas y hortalizas, conservas y comidas preparadas

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

1. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 1: Introducción a la microbiología. Características de los microorganismos. Taxonomía. Géneros de importancia en Microbiología de Alimentos
2. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 2: Anatomía de la Célula microbiana. Genética Bacteriana. Resistencia a los antimicrobianos.
3. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 3: Nutrición, Crecimiento y Metabolismo Microbiano
4. TRABAJO PRÁCTICO N° 4: Cuestionario en formulario de Google sobre tutoriales representativos de prácticas de laboratorio.
5. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 5: La microbiología de alimentos en casa: Mi heladera.
6. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 6: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Microorganismos patógenos.
8. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 7: Análisis de la legislación vigente para Microbiología de alimentos. Criterios microbiológicos.
9. TRABAJO PRÁCTICO DE AULA N° 8: Microorganismos en la Industria Alimentaria. Exposición oral según tema asignado.

### TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO (A definir según posibilidades de cursado presencial)

- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 1: Material de laboratorio de uso frecuente en microbiología general.
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 2: Esterilización y Desinfección.
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 3: Toma de muestras y acondicionamiento para futuras determinaciones.
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 4: Medios de cultivo.
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 5. Aislamiento y cultivo de microorganismos
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 6: Observación del crecimiento en los cultivos de microorganismos. Tinción de microorganismos, especialmente bacterias
- TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO N° 7. Microorganismos indicadores. Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial. Microorganismos aerobios mesófilos. Generalidades.

## VIII - Regimen de Aprobación

### RÉGIMEN DE ALUMNOS REGULARES

#### LECTADO:

Modo de cursado por razones DNU Nacional: Clases Virtuales mediante plataforma virtual Google Classroom. Envío de invitación y link, antes de cada clase. Comunicación e informaciones: Link al grupo de Whatsapp:

<https://chat.whatsapp.com/LFvdGyD5oEKC0IFf8vf7hv>

Dictado de clases teóricas-prácticas, dictado de clases prácticas de aula, videos demostrativos de laboratorios en el caso de no poder realizar prácticos presenciales.

## TRABAJOS PRACTICOS DE AULA

Se resolverán problemas prácticos de aula aplicando cada uno de los temas desarrollados en los teóricos.

## TRABAJOS DE LABORATORIO (A definir según posibilidad de cursado presencial)

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.

## PARCIALES

Se tomarán dos parciales en el transcurso del cuatrimestre, los cuales tendrán cada uno dos recuperaciones. Consistirán de problemas similares a los resueltos en clase y de preguntas sobre las prácticas de laboratorio. Además pueden incluirse exposiciones orales. Para la aprobación de los parciales, los alumnos deberán obtener siete puntos en cada uno de ellos.

## REGULARIZACIÓN

Se obtendrá la regularización de la materia cumpliendo con los requisitos de asistencia, mediante la aprobación de los dos parciales, aprobación de Trabajos Prácticos obligatorios. La aprobación de los prácticos de laboratorios estará supeditada a la posibilidad de llevarlos a cabo.

## APROBACION

Para aprobar la materia el alumno deberá rendir un examen oral.

El programa de examen coincide con el programa analítico

## 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". Cuarta Edición.Editorial Acribia. Zaragoza. España.

[3] MONTVILLE THOMAS J. (Ed.),BEUCHAT LARRY R. (Ed.),DOYLE MICHAEL P. (2001) Microbiología de los Alimentos: Fundamentos y Fronteras. Acribia Zaragoza. España

[4] FRAZIER (2000) Microbiologia De Los Alimentos. Acribia Zaragoza. España

[5] FORSYTHE,S.Y HAYES,P.2002."Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP".Segunda Edición. Ed.acribia Zaragoza. España.

[6] Código Alimentario Argentino. Capítulo 3. Criterios Microbiológicos. Disponible en [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_iii\\_prod\\_alimenticiosactualiz\\_2017-10.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_iii_prod_alimenticiosactualiz_2017-10.pdf)

[7] ANMAT (2011) Análisis microbiológico de los alimentos. Metodología analítica oficial Microorganismos patógenos. Volumen 1, 2 y 3. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/anmat>

## X - Bibliografía Complementaria

[1] LEHNINGER, A.L. (2014) Principios de Bioquímica. Ed. Alfa Omega

[2] FRIONI, LILLIAN. "Ecología Microbiana del Suelo"

## XI - Resumen de Objetivos

## XII - Resumen del Programa

## XIII - Imprevistos

Ante la actual situación generada por la presencia del COVID-19, y atento a las resoluciones dictadas por el Rectorado y el

Consejo Superior de la UNSL, la totalidad de las clases de la asignatura serán dictadas de manera virtual por la plataforma educativa dispuesta por la Universidad Nacional de San Luis, y la comunicación con los alumnos se realizará por los medios oportunamente informados.

Debe tenerse en cuenta que dada la modalidad de dictado se pueden presentar problemas de conectividad de alumnos y docentes.

En caso de poder dictar las clases de manera presencial, se le dará prioridad al dictado de Trabajos Prácticos de Laboratorio para cumplir con los objetivos de la asignatura.

#### **XIV - Otros**

--

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