

## PROGRAMA DE **MICROBIOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

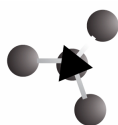
1. **Carrera/s:** Ingeniería en Industrias de la Alimentación
2. **Año de Vigencia:** 2014
3. **Carga horaria:** 90 horas
4. **Equipo de cátedra:** Esp. Lic. Sara M. EVANGELISTA  
Dra. Ing. María Silvina CABEZA  
Lic. Luciana PRENDES
5. **Objetivos del Espacio Curricular.**

En *Microbiología y Conservación de los Alimentos* el alumno deberá:

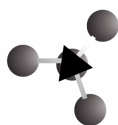
- Adquirir capacidad para la realización e interpretación de los análisis microbiológicos necesarios para determinar la aptitud y la calidad microbiológica de productos alimenticios.
- Distinguir las enfermedades transmitidas o producidas por alimentos, su prevención y control. Identificar los microorganismos productores de intoxicaciones y toxiinfecciones de origen alimentario.
- Conocer los fundamentos de los procesos destinados a la conservación de los alimentos.

### 6. **Contenidos a desarrollar en el Espacio Curricular**

Unidad Temática :	Bibliografía
<p><b>Unidad Temática I:</b> <b>LOSMICROORGANISMOS ALTERANTES Y LAS E.T.A.</b> <b>Tema 1:</b> a) Microorganismos de interés en microbiología de alimentos: bacterias, mohos y levaduras. b) Contaminación de alimentos: contaminación natural y durante el manipuleo de alimentos. c) Factores que determinan el número y clase de microorganismos en los alimentos. d) Principios que gobiernan la alteración de alimentos. <b>Tema 2:</b> Enfermedades de origen alimentario: Enfermedades transmitidas por alimentos producidas por bacterias, virus y parásitos. Intoxicaciones alimentarias: Intoxicación paralizante por mariscos, botulismo, intoxicación estafilocócica. Toxiinfecciones alimentarias: producidas por Salmonelas, Shigellas, Escherichia coli enteropatógeno (ECE), Yersinia enterocolítica, Vibrios, Streptococos beta hemolíticos, Clostridium perfringens, Bacillus cereus, Campylobacter jejuni, Listeria monocytogenes y virus entéricos. Aplicación de la Biología Molecular al Análisis de Alimentos. <b>Tema 3:</b> Toma de muestras para control microbiológico: Consideraciones estadísticas para la determinación del muestreo a realizar. Toma y preparación de cada unidad de muestra individual para la realización del análisis, de acuerdo al tipo de producto de que se trate.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002.</li> </ul>           Complementaria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Smith, George. <u>Introducción a la micología Industrial</u>. Acribia. España. 1963.</li> <li>▪ ICMSF. <u>Ecología Microbiana de los Alimentos</u>. Tomos I y II. Acribia. España. 1999.</li> <li>▪ ICMSF. <u>Microorganismos de los Alimentos</u>. Tomos I y II. Acribia. España. 1999.</li> <li>▪ PRESCOTT HARLEY KLEIN. <u>Microbiología</u>. 5° Edición. Editorial Mc Graw-Hill. 2002.</li> <li>▪ Koneman, y Col. <u>Diagnóstico microbiológico - Texto y atlas color</u>. Editorial Médica Panamericana. Argentina. 1999</li> </ul> </p>



<p><b>Unidad Temática II:</b> <b>MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS</b> <b>Tema 4:</b> Fundamentos de la conservación de alimentos por: Atmósfera inerte, Refrigeración y congelación. Tratamiento térmico. Radiaciones. Agentes químicos y antibióticos. Disminución de actividad acuosa: concentración y agregado de azúcares; deshidratación y liofilización. Fermentación y encurtido. Seguridad alimentaria: HACCP Puntos de control críticos.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002.</li> </ul> </p>
<p><b>Unidad Temática III:</b> <b>MICROBIOLOGIA DE LOPRODUCTOS DE CONSUMO INMEDIATO Y DE LOS CONSERVADOS POR METODOS QUIMICOS</b> <b>Tema 5:</b> a) Productos vegetales frescos: Alteraciones de frutas y hortalizas frescas. Microorganismos más comunes. b) Alimentos vegetales fermentados, en salmuera y encurtidos: Chucrut, aceitunas, diversos tipos de encurtidos. Alteraciones más comunes. c) Bebidas hídricas y analcohólicas: Alteraciones más comunes. d) Huevos: Alteraciones más comunes. e) Comidas preparadas.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002</li> </ul> <p>Complementaria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muller, Gunther. <u>Microbiología de los alimentos vegetales</u>. Acribia. España. 1981.</li> </ul> </p> </p>
<p><b>Unidad Temática IV:</b> <b>MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS DE BAJA ACTIVIDAD ACUOSA.</b> <b>Tema 6:</b> Alimentos de contenido de humedad naturalmente bajo: a) Alimentos farináceos: alteraciones de los cereales y sus productos: Granos y harinas de cereales. Pan. Productos de panadería y fideería. b) Alimentos azucarados: conservación del azúcar y productos azucarados. Alteraciones de sacarosa y productos derivados. Alteraciones de jarabes y melazas. Alteraciones de la miel. Alteraciones de productos de confitería. c) Alimentos grasos: alteraciones microbiológicas más comunes en aceites y grasas alimenticias. Control. <b>Tema 7:</b> Alimentos de baja actividad acuosa por haber sido sometidos a procesos de desecación/deshidratación. a) Influencia del proceso de desecación sobre la microbiología del alimento. Métodos de desecación. Influencia de los tratamientos previos y posteriores de desecación. b) Frutas y hortalizas deshidratadas: microorganismos más comunes. c) Carnes curadas y saladas. Embutidos secos: Alteraciones más comunes. d) Huevos desecados: microorganismos y alteraciones más comunes. Riesgos de contaminaciones y toxiinfecciones alimentarias. e) Leche en polvo: microorganismos y alteraciones más comunes. Riesgos de contaminaciones y toxiinfecciones alimentarias. contaminaciones y toxiinfecciones alimentarias.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002</li> <li>▪ Nickerson, J.T. y Sinskey, A.J. <u>Microbiología de los Alimentos y sus procesos de elaboración</u>. Acribia. España. 2.001.</li> </ul> <p>Complementaria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ratto, M.A. <u>Examen Microbiológico de Leche y Productos Lácteos</u>". G.I.T. Verlag Ernst Giebel - Darmstadt - Alemania. 1982.</li> </ul> </p> </p>

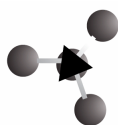


<p><b>Unidad Temática V:</b> <b>MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO TERMICO</b> <b>Tema 8:</b> a) Factores que afectan la termorresistencia bacteriana. Termorresistencia de los microorganismos y sus esporos. Tratamientos térmicos empleados en la elaboración de alimentos: pasteurización, esterilización industrial (a 100°C, a más de 100°C). b) Alimentos Lácteos: Leche pasteurizada y esterilizada UAT. Carga microbiana de la leche. Origen de la misma. Alteraciones de la leche y productos derivados. c) Conservas Alimenticias: Alteraciones de los alimentos enlatados sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones legales. Causas de alteración. Clases de alimentos según su pH o acidez. Clave para el diagnóstico de alteraciones biológicas más comunes.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002</li> <li>▪ Nickerson, J.T. y Sinskey, A.J. <u>Microbiología de los Alimentos y sus procesos de elaboración</u>. Acribia. España. 2.001.</li> </ul> </p>
<p><b>Unidad Temática VI:</b> <b>MICROBIOLOGIA DE LOS ALIMENTOS CONSERVADOS POR EL FRIO.</b> <b>Tema 9:</b> a) Empleo de bajas temperaturas en la conservación de los alimentos. Crecimiento microbiano a bajas temperaturas. Refrigeración: Efectos de la temperatura y humedad relativa. Congelación: Cambios operados en el alimento durante la preparación, congelación, almacenamiento y descongelación de los alimentos y efectos de cada etapa sobre los microorganismos. b) Carnes y productos derivados: Microorganismos que pueden desarrollar. Alteraciones más comunes. c) Aves: Alteraciones más comunes. Contaminación con microorganismos toxiinfecciosos. d) Pescados y Mariscos: Alteraciones más comunes. Contaminación con microorganismos toxiinfecciosos. e) Helados: Microorganismos más comunes. Riesgos de microorganismos toxiinfecciosos o sus toxinas.</p>	<p>Obligatoria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frazier, W. C. <u>Microbiología de los alimentos</u>. Acribia. España, 6° edición. 2.002.</li> <li>▪ Jay, James M. <u>Microbiología moderna de los alimentos</u>. Acribia. España. 2.000.</li> <li>▪ Mossel, D.A.A. <u>Microbiología de los Alimentos</u>. Acribia. España. 2.002</li> <li>▪ Nickerson, J.T. y Sinskey, A.J. <u>Microbiología de los Alimentos y sus procesos de elaboración</u>. Acribia. España. 2.001.</li> </ul> <p>Complementaria:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• PRESCOTT HARLEY KLEIN. <u>Microbiología</u>. 5° Edición. Editorial Mc Graw-Hill. 2002.</li> <li>▪ Ratto, M.A. <u>Examen Microbiológico de Carnes y Productos Cárnicos</u>. G.I.T. Verlag Ernst Giebel - Darmstadt - Alemania. 1982.</li> <li>• Noskowa, G.L. <u>Microbiología de las carnes conservadas por el frío</u>. Acribia. España. 1978.</li> </ul> </p> </p>
<p><b>Publicaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO</li> <li>▪ MANUAL DE MEDIOS DE CULTIVO "MERCK"; "OXOID"; "BRITANIA".</li> <li>▪ REVISTA ARGENTINA DE MICROBIOLOGIA. (Publicación Periódica de la <i>Asociación Argentina de Microbiología</i>.)</li> <li>▪ REVISTA ÉNFASIS ALIMENTACIÓN. (Publicación Mensuales)</li> <li>▪ REVISTA ÉNFASIS PACKAGIN. (Publicación Bimestrales)</li> <li>▪ REVISTAS VARIAS-BIBLIOTECA FCAI-UNCUYO.</li> </ul>	

## 7. Descripción de Actividades de aprendizaje.

### Trabajos Prácticos: De Laboratorio

Los Trabajos Prácticos de Laboratorio estarán relacionados con los siguientes temas:



Nº DEL TRABAJO	TEMA
1	❖ Identificación de mohos en alimentos.
2	❖ Recuento de mohos en Cámara de Howard.
3	❖ Análisis microbiológico de productos de consumo inmediato: alimentos mínimamente procesados (AMP)
4	❖ Análisis microbiológico de bebidas. Filtración a través de membrana.
5	❖ Análisis microbiológico de leche y subproductos.
6	❖ Alteración de alimentos enlatados sometidos a tratamiento térmico.
7	❖ Análisis microbiológico de carnes y subproductos.
8	❖ Aislamiento e identificación de patógenos en alimentos: <i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Salmonella</i> ; <i>Listeria monocitógenes</i> ; <i>E. coli</i> ; <i>Shigella</i> ; <i>Clostridium perfringens</i> ; <i>Bacillus cereus</i> ; otros. Los que se incluirán en los diferentes alimentos analizados o como análisis complementario según el caso.

#### 8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Control microbiológico en la elaboración de productos que se elaboren en Planta Piloto FCAI. *	Durante las clases que se desarrolle la temática curricular.	Alumno regular

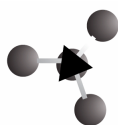
❖ En el marco de integración de espacios curriculares y vinculando la práctica programada conjuntamente con lo que se elabore en Planta Piloto de la FCAI, se realizará control Microbiológico en Microbiología y Conservación de los Alimentos y Microbiología de los Alimentos.

#### 9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
Búsqueda y Análisis de Casos de Enfermedades Transmitidas por Alimentos -ETAs	Durante las clases que se desarrolle la temática curricular.	Alumno regular

La propuesta para el desarrollo de esta actividad es la siguiente:

1. Formar grupos de 3 a 4 integrantes.
2. Se realizará un sorteo de temas a investigar por parte de cada grupo.
3. Buscar información nacional e internacional de Casos de ETAs ocurridos en los últimos años.
4. Elaborar una metodología expositiva para desarrollar la actividad, relacionando los conocimientos adquiridos sobre el tema y los Casos ocurridos.



5. Lograr un espacio de discusión de los temas en el aula.

6. Construir un cuadro de estudio de las ETAs.

## 10. Procesos de intervención pedagógica.

### Metodología de Enseñanza – Aprendizaje :

- Se aplica la metodología experimental, de manera que se logre la integración del saber científico con el quehacer científico y los principales procesos de búsqueda y descubrimiento de los conocimientos.
- Responde a un formato múltiple de taller y laboratorio, favoreciendo la integración teoría – práctica y aplicando métodos deductivos e inductivos a fin de lograr aprendizajes significativos.
- Se aplican técnicas individuales y grupales, a partir de un diagnóstico en relación a conocimientos y capacidades de los alumnos y desarrollando actividades diferenciadas atendiendo a la diversidad.
- Se fomenta la investigación y la búsqueda bibliográfica. Se ejercita la creatividad, la crítica y el máximo aprovechamiento de los conocimientos y vivencias previas.

### Metodología De Trabajo

#### ❖ **Actividades Presenciales**

- Se dictan clases expositivas teóricas a cargo del docente, tratando de lograr la participación del alumno y la correspondiente integración de contenidos.
- Se realizan trabajos de laboratorio relacionados con los temas principales de las Unidades Temáticas. La cátedra provee a los alumnos de las correspondientes guías de trabajos prácticos, que cuentan con introducción teórica previa al desarrollo de la metodología de trabajo.
- Resolución de Casos, a fin de brindarle posibilidades concretas de integrar teoría y práctica y capacidad de interpretación y de actuación ante circunstancias diversas .
- Coloquio.

#### ❖ **Actividades No Presenciales**

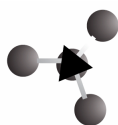
- Se orienta a los alumnos para llevar a cabo la recopilación de datos, análisis e información para la elaboración de informes de los trabajos prácticos realizados.
- Se incentiva la búsqueda, lectura, análisis y exposición, de artículos de revistas científicas nacionales e internacionales relacionados con la temática de la asignatura.

## 11. Organización por comisiones

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
cantidad e comisiones	10	10	10	5
cantidad de alumnos por comisión	2-3	2-3	2-3	2-3

## 12. Condiciones de regularización:

- Asistencia al ...75..% de las actividades teóricas.
- Asistencia ... 80.% de las actividades prácticas.



- Aprobación del ...100...% de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 6 (seis) puntos.
- Se requiere la aprobación de dos parciales. Cada parcial tendrá una instancia de recuperación.
- Presentación en tiempo y forma de los informes de prácticos.
- Presentación al finalizar del cursado de la carpeta de Trabajos Prácticos completa para su *Aprobación*.

### 13. Evaluación

- Durante el cursado de la asignatura el alumno deberán aprobar dos evaluaciones parciales.
- La aprobación final de la asignatura surgirá de examen teórico y práctica integrada, el cual el alumno rendirá frente al correspondiente tribunal examinador.

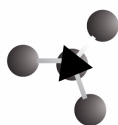
### 14. Temporalización de las Actividades

MES	TIPO	CONTENIDO	
Marzo	T	Los microorganismos alterantes y las ETAS. Tema 1 Parte a)	Elaboración de Trabajo Integrador mediante mapa conceptual con conceptos teórico-prácticos p/evaluación
Marzo	PL	- Mohos: Estudio e identificación de mohos en alimentos.	
Marzo	T	Los microorganismos alterantes y las ETAS. Tema 1: Parte b),c),d).	
Marzo	PL	- Recuento de Mohos en Cámara de <i>Howard</i> .	
Abril	T PA- SD- CE	Los microorganismos alterantes y las ETAS. Tema 2. Seminario de ETAs y Análisis de Casos.	
Abril	PL	- Microbiología de los productos de consumo inmediato. - Investigación de <i>Salmonella sp</i>	
Abril	T PA- SD- CE	Los microorganismos alterantes y las ETAS. Tema 2 y 3. Seminario de ETAs y Análisis de Casos - Evaluación Parcial	
Abril	T AI	Métodos de conservación de los alimentos. Tema 4. Microbiología de los productos de consumo inmediato y de los conservados por métodos químicos. Tema 5.	
Abril	T	Microbiología de los alimentos de baja actividad acuosa. Tema 6 y 7.	
Mayo	PL - CE	- Microbiología de leche y subproductos de baja actividad acuosa. - Investigación de <i>Staphylococcus aureus</i> .	
Mayo	EV	Parcial de actividades de laboratorio	
Mayo	T	Microbiología de los alimentos de baja actividad acuosa. Tema 7.	
Mayo	PL - CE	- Microbiología de alimentos sometidos a tratamiento térmico.	
Junio	T	Microbiología de los alimentos conservados por el frío. Tema 9.	
Junio	PL	- Microbiología de los alimentos conservados por el frío.	
Junio	EV	Presentación del trabajo integrador	
Junio	EV	Presentación de carpeta de informes	

**Referencia de Tipo de actividad:** T: teoría PA: práctica de aula SD: sesión de discusión  
PL : práctico de laboratorio AI: actividad de investigación. C.E. Clase expositiva. E.V. Evaluación



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE CIENCIAS  
APLICADAS A LA INDUSTRIA

Bernardo de Irigoyen 375  
5600 San Rafael, Mza., Argentina  
Tel Fax +54 2604421947-430673  
fcai@fcai.uncu.edu.ar

---

### 15. Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	35 HORAS
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	5 HORAS
3. Trabajo Integrador	5 HORAS
4. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller.)	35 HORAS
5. Resolución de Problemas (sólo incluye Problemas Abiertos)	10 HORAS
<b>Total de Horas de la Actividad Curricular</b>	<b>90 HORAS</b>