

MICROBIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Carrera: Microbiología

Plan de estudios: 2023

Área de Formación: Profesional

Año: Cuarto

Régimen de Cursada: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

Carga horaria total: 70 horas

Carga horaria teórica: 20 horas

Carga horaria práctica: 50 horas

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aportar las bases para el curso Microbiología Aplicada a la Inocuidad de los Alimentos. Proveer herramientas conceptuales sobre los diferentes procesos tecnológicos aplicados a la elaboración de los alimentos. Reconocer la importancia de los microorganismos utilizados en la elaboración de los alimentos, de los microorganismos alteradores de los alimentos y de los microorganismos patógenos involucrados en enfermedades de transmisión alimentaria.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que al final del curso el estudiante:

- Adquiera herramientas conceptuales, metodológicas y analíticas aplicadas a la cadena de producción-comercialización de alimentos, a través del análisis y discusión del material de estudio.
- Adquiera habilidades de observación y análisis necesarias para contribuir al aseguramiento de la inocuidad de los productos alimenticios mediante diferentes actividades prácticas y la visita a plantas elaboradoras de alimentos.
- Conozca diferentes procesos tecnológicos aplicados a la elaboración de los alimentos, considerando microorganismos aplicados en su elaboración, microorganismos alteradores de los alimentos y microorganismos patógenos asociados en enfermedades de transmisión alimentaria, a través de la realización de diferentes actividades prácticas y de laboratorio.
- Conozca las características de los microorganismos de interés industrial, aprenda los procesos microbianos productores y conceptualice sus aplicaciones en todas las áreas industriales y servicios, mediante la realización de diferentes actividades prácticas, de laboratorio y visitas a establecimientos elaboradores de alimentos.

CONTENIDOS MÍNIMOS

Seguridad alimentaria. Legislación. Ética. Instalaciones de las plantas procesadoras de alimentos. Procesos de elaboración de alimentos. Concepto de Probióticos y prebióticos. Ecología microbiana de los alimentos. Relevancia para la salud pública, la industria y el comercio. Factores bióticos y abióticos que afectan el desarrollo y supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Adherencia bacteriana. Fundamento y aplicaciones de los modelos de microbiología predictiva utilizados en alimentos. Calidad integral de los alimentos. Contaminación microbiológica, física y química de los alimentos. Adulteraciones y fraudes. Envasado, transporte, comercialización y manipulación de alimentos. Enfermedades transmitidas por alimentos. Bacterias patógenas transmitidas por alimentos. Roles y funciones del Microbiólogo en la cadena de producción-comercialización de los alimentos. Aplicaciones de la Fermentación en la industria alimentaria. Microorganismos contaminantes. Control microbiológico en materias primas, procesos y productos terminados en la industria. Marcadores de contaminación microbiana. Preservación de alimentos. Preservación y conservación.

PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD N° I: LEGISLACIÓN Y ÉTICA PROFESIONAL

Legislación y Ética profesional. Rol del Microbiólogo. Desempeño en Organismos oficiales: municipales, provinciales y Nacionales. Organismos privados. Legislación alimentaria. Reglamentaciones: Reglamento oficial del MERCOSUR, Código Alimentario Argentino (CAA), Reglamento 4238/68 y sus modificaciones, Codex Alimentarius, etc. Alimentos: definición. Clasificación. Alimentos fortificados, alterados, falsificados, adulteraciones, fraudes, etc. Aditivos en los alimentos. Reglamentación de uso según normativas vigentes nacionales e internacionales. Controles bromatológicos: cualitativos y cuantitativos. Clasificación. Inscripción, envases y rotulado.

UNIDAD N° II: CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS

Tecnología de alimentos. Conservación. Diferentes métodos de conservación: Utilización y producción de frío. Fluidos refrigerantes. Acción del frío sobre microorganismos, enzimas y estructuras biológicas. Superenfriamiento. Tipos de cámaras. Congelación: métodos y aparatos. Cristalización en congelado lento y rápido. Descongelación. Conservación por calor. Valor D, Z y F. Transmisión de calor: conducción, convección y radiación. Pasteurización. Esterilización. Cocción. Evaporación. Blanqueado. Hervido. Ahumado. Asado. Fritado. Cocción por microondas. Diferentes métodos de conservación: Radiaciones ionizantes: fuentes de irradiación, acción sobre los microorganismos. Secado, deshidratación y desecación. Liofilización. Envasado de alimentos: funciones del envase. Materiales utilizados. Recubrimientos y películas. Conservación por modificación atmosférica:

Atmósferas modificadas y controladas. Vacío. Otros sistemas: Altas presiones hidrostáticas, Pulsos eléctricos de alta intensidad. Ultra sonicación.

Fermentaciones industriales. Productos, tipos y etapas. Bacterias y hongos de interés en la industria de alimentos. Participación de los microorganismos en la elaboración de alimentos y como productores de insumos de la industria alimentaria. Generalidades, ejemplos.

UNIDAD N° III: ECOLOGÍA MICROBIANA Y ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS

Ecología microbiana: Parámetros intrínsecos y extrínsecos. Desarrollo microbiano. Alteración e inocuidad de los alimentos. Adherencia bacteriana. Concepto de tecnología de barreras u obstáculos. Seguridad Alimentaria. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs). Definición. Toxiinfecciones, infecciones, intoxicaciones. Clasificación de los peligros. DIM. Características del agente infeccioso. Características del hospedador. Enfermedades bacterianas, virales, priónicas, micóticas y parasitarias. Epidemiología. Toxicología: clasificación de tóxicos. Toxinas de distintos orígenes.

UNIDAD N° IV: CARNE

Tecnología de alimentos. Carnes: Instalaciones. Equipos. Condiciones higiénico-sanitarias. Procesos. Transporte. Comercialización. Manipulación. Carne: producción primaria y establecimientos faenadores; cuarteo, despostada, charqueado; Chacinados y conservas; Graserías. Muestreo y Análisis microbiológicos de los productos cárnicos. Deterioro de la carne: comportamiento microbiológico. Zoonosis microbianas. Tratamiento de desechos: Conceptos generales. Caracterización de aguas residuales. Determinación de TOC, DBO, DQO, CQO. Biodegradabilidad. Efluentes industriales. Ejemplo de aplicación: industria frigorífica.

UNIDAD N° V: PRODUCTOS PESQUEROS Y ACUICULTURA

Tecnología de alimentos. Productos pesqueros y acuicultura. Conservación post captura. Acuicultura – Piscicultura: Definición. Faena y procesado de las distintas especies. Plantas industrializadoras de productos pesqueros: Instalaciones, equipos, condiciones higiénico-sanitarias. Distintos tipos de plantas: fileteado, conservas, saladeros, harineras y aceiteras. Composición química del pescado. Controles microbiológicos en materia prima, proceso y producto terminado. Deterioro de los productos de la pesca. Vigilancia epidemiológica de ETA que atañan a productos de la industria pesquera. Conservación. Transporte. Rol del Microbiólogo Industrial.

UNIDAD N° VI: LECHE

Tecnología de alimentos. Leche: producción primaria: obtención y conservación de la leche fluida. Transporte. Centros de recepción. Instalaciones y equipos, condiciones higiénico-sanitarias. Conservación. Envases. Leches acidificadas y fermentadas: proceso de elaboración del yogurt. Utilización de cultivos iniciadores, probióticos y prebióticos. Leches: concentrada, condensada y en polvo. Crema y manteca: definición.

Procesos de elaboración. Instalaciones y equipos. Cultivos iniciadores. Conservación de los diferentes productos. Envases. Quesos; Instalaciones, equipos. Definición. Proceso de elaboración de distintos quesos. Utilización de ácidos, cultivos iniciadores y enzimas. Clasificación. Quesos de pasta blanda, pasta semidura y dura. Quesos de pasta hilada y fundido. Procesos de elaboración. Conservación. Dulce de leche y Helados. Instalaciones y equipos. Definición. Proceso de elaboración. Productos finales: conservación, envases y transporte. Controles microbiológicos en materia prima, proceso y producto terminado. Deterioro. Microorganismos patógenos: transmisión y su importancia en la salud humana. Criterio de aptitud según la legislación vigente. Vida útil de los diferentes productos. Utilización de cultivos prebióticos y enzimas.

UNIDAD N° VII: MIEL Y VEGETALES

Tecnología de alimentos. Miel y subproductos, vegetales (frutas, hortalizas, cereales, leguminosas, harinas). Miel: Clasificación. Procesos de extracción y elaboración. Miel, propóleos, jalea real, ceras etc. Envases. Conservación. Control microbiológico en producto terminado. Deterioro. Microorganismos patógenos: transmisión y su importancia en la salud humana. Criterio de aptitud según la legislación vigente.

Cereales, leguminosas, hortalizas y frutos. Conservación post cosecha. Controles microbiológicos en materia prima, proceso y producto terminado. Aspectos microbiológicos de la panificación. Proceso de molienda y panificación. Harinas leudantes. Utilización de levaduras. Clasificación e industrialización de las harinas, según su aptitud de uso. Criterio de aptitud de los diferentes productos según la legislación vigente. Alimentos transgénicos: su importancia en la alimentación.

UNIDAD N° VIII: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Aseguramiento de la calidad. Peligros. Contaminación microbiológica, física y química de los alimentos. Pre-requisitos. GMP (Buenas Prácticas de Manufactura) y SSOP (Procedimientos Operativos de Saneamiento). Sistemas de aseguramiento de la calidad y inocuidad aplicados en la industria alimentaria. Análisis de riesgo. HACCP Análisis de los Peligros y Puntos Críticos de Control. Normas ISO 22000 y 14021.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las clases teóricas se dictan en comisiones que no superen los 30 alumnos con una duración de dos horas durante la cual se busca lograr una interacción fluida entre docentes y alumnos, y complementando el material audiovisual con demostraciones de la práctica profesional (videos) a los efectos de alcanzar una adecuada comprensión de la temática propuesta. Luego de desarrollada la clase los alumnos serán organizados en grupos con la asignación de un docente tutor, para analizar y discutir casos prácticos o publicaciones de investigaciones científicas, técnico-legal y/o anteproyectos del sector legislativo relacionadas al tema, práctica de laboratorio, debates, con una duración total de tres horas y en ellos se discutirán los fundamentos de la metodología de trabajo en la práctica

profesional procurando afianzar los conceptos teóricos desarrollados en la clase teórica. Además, se realizarán visitas a diferentes establecimientos elaboradores de alimentos, a la planta de elaboración artesanal de productos de la economía popular (PUPA) que funciona dentro del predio de la facultad, y sedes del Comedor Universitario para desarrollo de actividades prácticas pertinentes a la temática tratada.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asignatura tiene una carga horaria semanal de 5 horas (70 horas totales), de las cuales 20 horas son dedicadas a clases teóricas y 50 horas son dedicadas a diferentes actividades prácticas. En las actividades teóricas se retomarán los contenidos desarrollados en los apuntes de cátedra. En las actividades prácticas se intenta recuperar esos contenidos teóricos y articularlos con las actividades propuestas para que los estudiantes participen activamente en la construcción del conocimiento, fundamentalmente en la resolución de casos-problema. También se prevé la visita a instalaciones de establecimientos elaboradores de alimentos, públicos y privados.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Los criterios aplicados en la evaluación se basan principalmente en verificar la adquisición por parte del alumno de los conocimientos básicos fundamentales para cada área con una clara definición de conceptos, aplicación de diagramas de flujo a los diferentes procesos y, extrapolación de los conocimientos adquiridos a situaciones reales para la resolución y prevención de riesgos sanitarios acorde a los alcances del Microbiólogo. Se realizará una evaluación por escrito, a desarrollar o con modalidad de opción múltiple, abarcando los temas desde APO 1 hasta APO 13 inclusive. Para poder rendir el parcial, los alumnos deben tener una asistencia del ochenta por ciento de las APO que abarca cada parcial.

La materia se aprueba con un Examen Final Integrador luego de aprobar el parcial. Para cursar la materia, los alumnos deben tener condición de regularidad.

Para promocionar el curso los alumnos deben aprobar el parcial con una calificación de 7 o superior.

BIBLIOGRAFÍA

APUNTES DE CÁTEDRA: DISPONIBLES EN MOODLE PARA TODOS LOS ESTUDIANTES MATRICULADOS

- Métodos generales de conservación de alimentos 1.
- Métodos generales de conservación de alimentos 2. Envasado de alimentos.
- Producción primaria y establecimientos faenadores.

- Cuarteo, despostada y charqueado. Conservación, almacenamiento y transporte. Faenas comparadas.
- Fábrica de chacinados
- Conservas.
- Graserías, sebos y margarinas. Subproductos.
- Faena de aves y ovoproductos.
- Recursos pesqueros en la República Argentina
- Acuicultura
- Leche, crema y manteca.
- Leches conservadas y fermentadas.
- Leches modificadas, quesos, dulce de leche y helados.
- Miel. Apicultura
- Cereales, leguminosas, hortalizas y frutas.
- Legislación Alimentaria Argentina
- Rotulación de alimentos.
- Métodos generales de análisis de alimentos.
- Ecología microbiana y Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs)
- Programas de pre-requisitos. BPM y POES
- Sistemas de aseguramiento de la inocuidad. HACCP
- Inspección veterinaria en faena y procesado. Inspección ante-mortem y pos-mortem.
- Inspección productos chacinados, conservas y grasas.
- Inspección de lácteos.
- Inspección productos de la pesca.
- Inspección de miel y subproductos.
- Inspección de cereales, leguminosas, hortalizas y frutas.

LIBROS

- Inspección de la carne. El rol del médico veterinario en la producción de carne y derivados. Lasta G, Pellicer K, Copes J. EDULP 2018. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70137>
- Ciencia de la Carne y de los productos Cárnicos. Price, J. Ed. Acribia. 1976: 1 ejemplar en biblioteca.
- Inspección Veterinaria de la Carne. H. Bartels. Ed. Acribia 1980: 8 ejemplares en biblioteca.

- Inspección y control d productos zoogenos. Pellegrini, Enrique A. 1986 1 ed. 1 ejemplar en biblioteca.
- Leche y productos lácteos. Tomos I y II. Luquet. Ed. Acribia. 1993: 1 ejemplar en biblioteca.
- Ciencia y tecnología de la leche. Amiot J. Ed. Acribia. 1991: 2 ejemplares en biblioteca.
- Lactología técnica. Veisseyre. Ed. Acribia. 1988: 13 ejemplares en biblioteca.
- Lactología industrial. Spreer Edgar. Ed. Acribia. 1991: 3 ejemplares en biblioteca.
- Tecnologia del procesado de los alimentos. Fellows P. Ed. Acribia. 2000: 2 ejemplares en biblioteca.
- Envasado de alimentos en atmósfera controlada, modificada y a vacío. Brody, a. Ed. Acribia. 1996: 1 ejemplar en biblioteca.
- Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Tomo I y II. Cheftel JC. 1989: 1 ejemplar en biblioteca.
- Manual de higiene de los mariscos. Wood PC. Ed. Acribia. 1989: 1 ejemplar en biblioteca.
- Pescados y mariscos. Illescas J. Ed. Acribia. 2008: 1 ejemplar en biblioteca.
- Principios del envasado de los alimentos. Heiss R. Ed. Acribia. 1978: 1 ejemplar en biblioteca.
- Procesado de frutas. Arhey D. Ed. Acribia. 1996: 1 ejemplar en biblioteca.
- Tripas artificiales. Effenberger G. Ed. Acribia. 1980: 1 ejemplar en biblioteca.
- Apicultura: conocimiento de la abeja, manejo de la colmena. Jean-Prost P. Ed.Mundi-Prensa. 2010: 2 ejemplares en biblioteca.
- Embutidos. Coretti K. Ed. Acribia. 1972: 6 ejemplares en biblioteca.
- Helados. Elaboración, análisis y control de calidad. Madrid Vicente, A. Ed. Mundi-Prensa. 2003: 1 ejemplar en la biblioteca.
- Guía para el diseño e implantación de un sistema HACCP y sus pre-requisitos en las empresas alimentarias: requisitos básicos en la comunidad de Madrid. Celaya Carrillo C. Instituto Salud Pública de Madrid. 2003: 1 ejemplar en biblioteca.
- Química de los alimentos. Fennema O. Ed. Acribia. 2000: 2 ejemplares en biblioteca.
- Microbiología moderna de los alimentos. Jay JM. Ed. Acribia. 2009: 2 ejemplares en biblioteca.
- Microbiología de los alimentos. Mossel D. Ed. Acribia. 2002: 4 ejemplares en biblioteca.

PÁGINAS WEB

- ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica) Enfermedades transmitidas por alimentos. 2016. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/Cuida_Tus_Alimentos/eta.htm

■ ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica). Ficha Técnica N° Shigelosis. Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Disponible en: <http://www.anmat.gov.ar/webanmat/publicaciones/shigelosis.pdf>

■ ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica). Manual de análisis microbiológico de los alimentos – microorganismos patógenos - volumen I. Ministerio de Salud. 2013. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/renalao/docs/Comunicado_Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_VoI_II.pdf

■ ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica). Microorganismos indicadores volumen II. 2014. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/renalao/docs/Analisis_microbiologico_de_los_alimentos_Vol_III.pdf

■ Acuicultura. SAGPyA. On Line. 2005. http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/pesca/index_acuicultura.php

■ FAO. Apéndice IV: Ejemplo de un árbol de decisiones para identificar los PCC. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y1390s/y1390s0g.htm>

■ FAO. SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) Y DIRECTRICES PARA SU APLICACIÓN. Anexo al CAC/RCP-1 (1969), Rev. 3 (1997). DISPONIBLE EN: <http://www.fao.org/3/y1579s/y1579s03.htm>

■ FDA Directivas para la industria: Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, para frutas y hortalizas frescas. <https://www.fda.gov/files/food/published/Gu%C3%ADa-para-Reducir-al-M%C3%ADnimo-el-Riesgo-Microbiano-en-los-Alimentos--para-Frutas-y-Hortalizas-Frescas.pdf>

■ Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Manual de capacitación de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y5771s/y5771s.pdf>

■ Aspectos básicos sobre la manipulación del pescado fresco y uso del hielo 7.2 Manipulación del pescado fresco en las pesquerías artesanales www.fao.org/DOCREP/V7180S/V7180S00.HTM

■ Buenas Prácticas de Manufactura para la Producción de Huevos. SAGPyA. 2006. http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/folletos/huevos/bpm_huevos.htm

■ CODEX STAN 167 - Norma para Pescado Salado y Pescado Seco Salado de la Familia Gadidae. On Line. www.ipfsaph.org/cds_static/es/codex_stan_norma

■ Código Alimentario Argentino Ley 18.284 18/07/69. Disponible en:
<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/marco-regulatorio/codigo-alimentario-argentino.php>

■ Gestión ambiental para la producción de miel SAGPyA. On Line.
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/apicola/01_info/c_diagnostico/Ges_ambiental_miel.pdf

■ Guía de Buenas Prácticas de Manufactura iel. Feldman P. SAGPyA. On Line.
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/calidad/guias/Bpm_Miel_02.pdf

■ Instituto de Ictiología. Facultad de Cs. Veterinarias. CorrientesArgentina. On Line. 2005.
<http://www.vet.unne.edu.ar/inicne/otros-links.htm>

■ INSTITUTO DEL FRÍO. Departamento de Ciencia y Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos y del Pescado y Productos de la Pesca (DCP). http://www.if.csic.es/cplin.htm_IPCVA Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina. www.ipcva.com.ar

■ Las pesquerías de aguas continentales frías en América Latina. COPESCAL Documento ocasional No 7. <http://www.fao.org/docrep/008/t4675s/T4675S00.htm#TOC>

■ Manual deOrientación para elEmprendedorAlimentación. Introducción. Online 2006.
http://www.productiva.gba.gov.ar/documentos/manual_05.pdf

■ Decreto 4238. Inspección de alimentos de origen animal y derivados. Disponible en:
<https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/HomeAlimentos/marco-regulatorio/codigo-alimentario-argentino.php>

■ METODOS MEJORADOS PARA LA MANIPULACION DEL PESCADO FRESCO. Fao.
<http://www.fao.org/docrep/V7180S/v7180s08.htm>

■ Norma Codex para el pescado congelado rápidamente. On Line. 2006.
www.ipfsaph.org/cds_upload/kopool_data/codex_0/es_cxs_190s.pdf

■ Pasteurización de leches. On Line. 2005. <http://es.wikipedia.org/wiki/Pasteurizaci%C3%B3n>

■ Perfil Descriptivo de la Cadena de Carne Vacuna. Subsecretaría de Política Agropecuaria y Alimentos. Dirección Nacional de Mercados. Dirección de Mercados Agroalimentarios. 2006. On Line.

<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/programas/dma/publicaciones/perspectivas/Perfiles%20descriptivos/Cadena%20de%20carne%20vacuna.pdf>

■ Proceso de elaboración demiel.SAGPyA.2006. Disponible en:
http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/apicola/01_info/d_cadena/DPI_miel.htm

■ Pulpas Concentrados Jugos Zumos. Disponible en:
www.agrotropical.andes.com/frutas_tropicales_productos_pulpas_concentrados.htm

- RE 310/04. Carne fresca - menudencias - exportación - establecimientos -requisitos - derogación. 2006. On Line http://www.senasa.gov.ar/oldweb/marcolegal/Res_RE/re_310_04.htm
 - Resolución SENASA N° 186/03 SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA LA MIEL. 2002. www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/apicola/04_legal/t_trazabilidad/Res_186-03.pdf
 - SAGPyA. Lacteos. On Line. 2006. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/lacteos/default.asp>
 - Tetra pak. Envases. On Line. 2006. http://es.wikipedia.org/wiki/Tetra_Pak
 - Todo miel. <http://www.todomiel.com.ar/aglh/index.php>
-