



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de Tecnología

LUJÁN, 30 DE SEPTIEMBRE DE 2022

VISTO: La presentación del programa de la asignatura Microbiología Láctea (41003) correspondiente a la Carrera de Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas efectuada por la Profesora Responsable, y

CONSIDERANDO:

Que el referido programa se presentó ante la Comisión Plan de Estudios de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas, la que aconseja su aprobación.

Que corresponde al Consejo Directivo la aprobación de los programas de las asignaturas de las distintas carreras a las que presta servicios académicos este Departamento, conforme el artículo 64, inciso d) del Estatuto de esta Universidad.

Que el Consejo Directivo Departamental, mediante Disposición DISPCD-TLUJ: 0000357/14, delegó en su Presidente la emisión de actos administrativos de aprobación de programas de asignaturas, que cuenten con el informe favorable de la Comisión Plan de Estudios correspondiente.

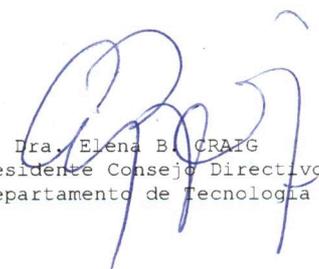
Por ello,

LA PRESIDENTA DEL CONSEJO DIRECTIVO  
DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA  
D I S P O N E:

ARTÍCULO 1º.- APROBAR el programa de la asignatura Microbiología Láctea (41003): 2022 - 2023 - Plan 41.02, correspondiente a la Carrera de Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas, que como Anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, remítase a la Dirección General de Asuntos Académicos. Cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPPCD-TLUJ:0000138-22

  
Dra. Elena B. CRAIG  
Presidente Consejo Directivo  
Departamento de Tecnología

PROGRAMA OFICIAL

1/5

---

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: 41003 – Microbiología Láctea

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

---

CARRERA: Tecnicatura Universitaria en Industrias Lácteas

PLAN DE ESTUDIOS: 41.02

---

DOCENTE RESPONSABLE:

Duverne, Laura Beatriz Catalina. Profesora Adjunta

EQUIPO DOCENTE:

Duverne, Laura B., Prof. Adjunta

Mazieres, Jimena O., Prof. Adjunta

Formoso, María José, Ayudante de primera

Vega, Mora, Ayudante de segunda

Fernandez Liarte, Ana Laura, Ayudante de Primera

---

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

PARA CURSAR:

41014 Producción Primaria

11936 Biología General

11017 Química de los compuestos biológicos

PARA APROBAR:

41014 Producción Primaria

11936 Biología General

11017 Química de los compuestos biológicos

En condición de aprobadas

CARGA HORARIA TOTAL: HORAS SEMANALES: 6 - HORAS TOTALES 90

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

Teórico: 66% 4 hs/semana

Trabajo Práctico: 34 % 2hs/semana

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2022-2023



### **CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES**

Aspectos morfológicos, estructurales, nutricionales, bioquímicos, genéticos e inmunológicos de bacterias, hongos, levaduras y virus. Unidad biológica y funcional. Diferencias y similitudes. Procedimientos más utilizados en un Laboratorio de Microbiología. Aspectos microbiológicos que garantizan la calidad sanitaria e higiénica de la leche y sus derivados y su aplicación en la industria láctea. Práctica de toma de muestras de: productos lácteos, manipuladores y superficies de alimentos, equipos y utensilios. Importancia en la obtención de resultados fidedignos en los controles microbiológicos de alimentos.

---

### **FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**

La asignatura se imparte en el tercer cuatrimestre de la carrera cuando los alumnos ya han cursado las asignaturas Biología General y Química de los Compuestos Biológicos que les facilitará el entendimiento de la materia en estudio. Los contenidos de Microbiología Láctea permitirán que el alumno comprenda el rol fundamental que desempeñan los microorganismos en la obtención y deterioro de los alimentos lácteos como asimismo en su sanidad.

Los trabajos prácticos están estrechamente relacionados con los temas teóricos permiten al alumno la manipulación de elementos e instrumental de uso rutinario en microbiología para el control higiénico-sanitario de los productos lácteos.

### **CONTENIDOS**

#### **UNIDAD 1 - INTRODUCCIÓN, ESTRUCTURA Y MORFOLOGÍA BACTERIANA**

Concepto y desarrollo de la Microbiología como ciencia. Ubicación de los microorganismos en el mundo vivo. Características generales. Tamaño y forma. Agrupaciones. Estructuras superficiales: cápsula, fimbrias, pilis, flagelos. Pared celular: composición, estructura y funciones. Formas sin pared. Membranas: tipos, estructura y funciones. Citoplasma. Material genético. Ribosomas. Inclusiones citoplasmáticas. Endosporas y otras diferenciaciones de la célula procariótica.

#### **UNIDAD 2 - METABOLISMO Y FISIOLÓGÍA BACTERIANOS**

Quimiotrofia y fototrofia. Nutrición de las bacterias. Transporte de nutrientes. Conceptos de autotrofia y heterotrofia. Obtención de energía: fermentación, respiración aeróbica y anaeróbica, fotosíntesis. Reproducción y ciclo celular, crecimiento de poblaciones, curva de crecimiento. Muerte microbiana. Esterilización, métodos. Medios de cultivo, fuentes de nutrientes.

#### **UNIDAD 3 - GENÉTICA BACTERIANA**

Mutaciones y agentes mutagénicos, recombinación y restricción. Transferencia de material genético. Transformación. Conjugación. Transducción. Importancia práctica.

#### **UNIDAD 4 - TAXONOMÍA. DIVERSIDAD DE LOS MICROORGANISMOS**

Clasificación de los microorganismos. Criterios de clasificación. El Manual de Bergey's. Principales familias y géneros: Enterobacterias, Streptococos, Micrococcos, Bacilaceas, su relación con los alimentos.

#### **UNIDAD 5 – MICOLOGÍA GENERAL, VIRUS**

Concepto de Mohos y levaduras. Caracteres morfológicos, estructurales y fisiológicos. Reproducción. Cultivo y aislamiento de los hongos. Micotoxinas. Hongos y levaduras en la fabricación y el deterioro de los alimentos. Virus: características generales. Composición química y estructura de los virus. Clasificación. Replicación viral. Infección lítica y lisogenia. Métodos de cultivo. Fagos, importancia en la industria fermentativa.

#### **UNIDAD 6 – MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS**

Microbiología de los alimentos. Origen de los microorganismos en los alimentos. Factores que controlan la supervivencia en los alimentos, intrínsecos, extrínsecos. Tecnologías aplicadas para la conservación de los alimentos. Deshidratación. Tratamientos térmicos: pasteurización, UAT, esterilización. Radiación ionizante, UV, fermentación. Enfermedades transmitidas por los alimentos, agentes químicos, físicos y biológicos. Principales patógenos alimentarios.

#### **UNIDAD 7 - MICROBIOLOGÍA DE LA LECHE**

La leche como producto biológico. Microflora de la leche, clasificación práctica: psicotrofos, termodúricos, coliformes, patógenos. Fuentes de contaminación de la leche cruda: El animal, aire, agua, suelo, estiércol, manipuladores, equipos, utensilios, almacenaje y transporte. Control de la contaminación. Zoonosis: tuberculosis, brucelosis. Mastitis, agentes responsables, control.

#### **UNIDAD 8 - MICROBIOLOGÍA DE BACTERIAS LACTICAS**

PROGRAMA OFICIAL

3/5

Bacterias lácticas, clasificación y propiedades. Bacterias probióticas, características y aplicaciones. Microbiología de cultivos lácticos, mesófilos y termófilos. Funciones de los fermentos, clasificación: naturales y seleccionados. Aplicaciones a los distintos productos lácticos: yogurt, quesos.

**UNIDAD N° 9 – FUNDAMENTOS DEL ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**

Marcadores de contaminación, índice e indicadores. Distintos grupos: Aerobios mesófilos, coliformes, coliformes termotolerantes, *E.coli*, *S. aureus*, hongos y levaduras, anaerobios, patógenos. Importancia práctica. Problemática del muestreo. Programas de muestreo de 2 y 3 clases o atributos según I.C.M.S.F. Toma de muestra, factores a tener en cuenta en la recolección y transporte.

**UNIDAD 10 – CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS**

Métodos de evaluación: RAM, reductasa, coliformes, psicotrofos, esporulados. Recuento de células somáticas. Detección de inhibidores termoestables. Patógenos: *Salmonella*, *E.coli*, *Listeria*, *S.aureus*. Agentes de deterioro: *Pseudomonas*, esporulados. Métodos rápidos en el análisis de productos lácticos.

**Trabajos Prácticos**

Práctica 1: Bioseguridad en el laboratorio de microbiología. Ciclo del material. Preparación y esterilización de materiales y medios de cultivo

Práctica 2: Preparación, fijación y coloración de frotis. Tinción de Gram y azul de metileno. Observación microscópica y descripción morfológica de distintos microorganismos

Práctica 3: Técnicas de aislamiento de microorganismos. Medios de cultivo selectivos, diferenciales y de enriquecimiento. Métodos de cultivo y descripción morfológica de hongos

Práctica 4: Métodos de cuantificación de microorganismos. Control microbiológico de agua potable

Práctica 5: Control microbiológico de leche cruda, pasteurizada y UAT. Detección de antimicrobianos en leche por métodos microbiológicos.

Práctica 6: Control microbiológico de productos lácteos: quesos, yogurt, crema, manteca.

Práctica 7: Control microbiológico de fermentos para la industria láctea

Práctica 8: Control microbiológico de superficies, manos y ambiente.

---

**METODOLOGÍA**

Las clases teóricas se dictan con presentaciones en Power Point, los alumnos cuentan con este material a través de la plataforma educativa, asimismo se provee una guía de estudio de las unidades del programa. Se provee también materiales de investigación en temas específicos de la materia tales como análisis de brotes de ETA, estudio de casos, etc, que se discuten en un Seminario donde previamente los alumnos deben exponer su análisis del trabajo. Los trabajos prácticos se llevan a cabo utilizando metodologías reconocidas y métodos rápidos.

**REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL)

DE ACUERDO AL ART.23 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo de 75 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos y seminarios previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- e) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos. Esta evaluación es el último parcial, ya que es acumulativo en sus contenidos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL)

DE ACUERDO AL ART.24 DEL REGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- a) estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 75 % de asistencia para las actividades teóricas y prácticas

PROGRAMA OFICIAL

4/5

- c) Aprobar todos los trabajos prácticos y seminarios previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las dos (2) evaluaciones previstas con calificación no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación solo podrá recuperarse en una oportunidad.

**EXAMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES**

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscriptos oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, *SI* podrán rendir en tal condición la presente actividad sólo si hubiesen regularizado la actividad práctica de la asignatura.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de alumnos libres en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, *NO* podrán rendir en tal condición la presente actividad. Las actividades prácticas de la asignatura, por su naturaleza, no pueden ser evaluadas en forma teórica.
3. Las características del examen libre, para aquellos alumnos que encuadren en lo indicado en el punto 1, son las siguientes: se tomará un examen teórico que incluye conceptos generales de la actividad práctica, la modalidad será examen escrito y luego oral. El alumno debe coordinar previamente con el responsable de la asignatura fecha y hora de la evaluación.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

**Obligatoria**

Adams M R, Moss M O. 1997. Microbiología de los Alimentos. Ed. Acribia SA

Madigan, M.T., et al (2015). Brock Biología de los Microorganismos. 14ª Ed. Pearson Educación, S.A. Madrid.

Robinson, R.K. (1987) Microbiología Lactológica. Ed. Acribia SA

Stanier, R.Y., Ingraham, J.L., Wheelis, M.L. y Painter, P.R (1996). Microbiología. 2ª Ed. Editorial Reverté, S.A.

Tortora G.J., B.R. Funke y C.L. Case. (2007). Introducción a la Microbiología. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires.

**Complementaria**

Holt J G, Krieg N R, Sneath P H A, Staley J T, Williams S T. (2000). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 530 Walnut St. Philadelphia, PA 19106 USA

I.C.M.S.F. (1996) Microorganismos de los alimentos. Características de los patógenos microbianos. Acribia SA.

Jay, J. (2009) Microbiología Moderna de los Alimentos. Ed. Acribia SA

Moreno, B., Mossel, David A., Struijk, C. (2003). Microbiología de los alimentos. Fundamentos ecológicos para garantizar la integridad microbiológica. Ed. Acribia SA.

Mossel D A A, Moreno B, Struijk C B. (2003). Microbiología de los Alimentos. 2ª Ed. Acribia SA

**Laboratorio**

BAM (Bacteriological Analytical Manual), EEUU: FDA, 1998, 8th Ed. y Revisiones hasta 2022  
<https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam>

Beerens, H. y Luquet, F. 1990. Guía práctica para el análisis microbiológico de la leche y los productos lácteos, Ed. Acribia. Zaragoza, España.

Código Alimentario Argentino. <http://www.anmat.gov.ar>  
FIL-IDF-Técnicas y boletines.

Harrigan W F. 1998. Laboratory Methods in Food Microbiology. 3ª Ed. San Diego: Academic Press.

Harrigan W.F., Cance M. 1979. Métodos de Laboratorio en Microbiología de Alimentos y Producción de lácteos, Ed. Academica

I.C.M.S.F. 2000. Microorganismos de los alimentos 1. Técnicas de Análisis Microbiológico. Acribia. Zaragoza.

I.C.M.S.F. 1999. Microorganismos de los alimentos 2. Métodos de muestreo para análisis microbiológico:

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN**  
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA

**PROGRAMA OFICIAL**

5/5

Principios y aplicaciones específicas. Acribia. Zaragoza.

Marshall R.T. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. EEUU: APHA, 1992, 16<sup>th</sup>. Ed.

Vanderzant, C.; Splittstoesser D.F. Eds. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. EEUU: APHA, 1992, 4at. Ed.

---

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: PCDD-T



**Dra. Marina SANTADINO**  
Secretaría Académica  
Departamento de Tecnología



**Dra. Elena B. CRAIC**  
Directora Decana  
Departamento de Tecnología