



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 22/09/2020 19:20:35)

### I - Oferta Académica

| Materia               | Carrera           | Plan  | Año  | Período         |
|-----------------------|-------------------|-------|------|-----------------|
| MICROBIOLOGIA GENERAL | ING. EN ALIMENTOS | 38/11 | 2020 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                        | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|--------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| CALVENTE, VIVIANA EDITH        | Prof. Responsable       | P.Adj Exc  | 40 Hs      |
| BENUZZI, DELIA AURORA          | Prof. Colaborador       | P.Tit. Exc | 40 Hs      |
| NAVARTA, LEONARDO GASTON       | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |
| POSSETTO, PAOLA ANDREA         | Auxiliar de Práctico    | A.1ra Semi | 20 Hs      |
| SANCHEZ PETERLE, MARIA BERNARD | Auxiliar de Laboratorio | 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 |
| 3 Hs                    | Hs       | Hs                | 2 Hs                                  | 5 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                  | 60                |

### IV - Fundamentación

El curso de MICROBIOLOGIA GENERAL comprende la incorporación de los temas básicos de la microbiología con criterio para ingenieros: descripción y clasificación de los microorganismos, su metabolismo y nutrición, hasta el crecimiento microbiano y su control. Estos conceptos básicos son luego aplicados al control microbiológico de los alimentos y a las prácticas seguras en su manipulación, en la implementación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Los OBJETIVOS del curso son: Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos de la microbiología, incorporando los conceptos de cultivo, aislamiento y conservación. Capacitar al alumno para reconocer la presencia microbiana en los alimentos y conocer las técnicas básicas, que le permitan realizar con éxito un protocolo de laboratorio microbiológico. Brindar las herramientas básicas de cálculos de cinética de crecimiento, diseño de sistemas de esterilización y análisis de riesgo y puntos de control. Conocer los métodos de control microbiano, limpieza y desinfección, para aplicarlos en una línea de producción. Además, se pretende que el alumno adquiera nociones sobre microorganismos beneficiosos y fermentaciones de la industria alimentaria, que serán aplicadas en cursos posteriores.

### VI - Contenidos

**Tema 1: Microbiología. Definición y panorama general. Los microorganismos como células. Procariotas: Eubacterias y Arqueobacterias. Eucariotas: Hongos, Algas, y Protozoos. Estructura. Reproducción. Virus, viroides y priones.**

**Características. Ecología microbiana. Impacto de los microorganismos en las actividades del hombre: La Industria Alimentaria.**

**Tema 2: Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Composición química de la célula. Macronutrientes. Micronutrientes. Factores de crecimiento. Factores de producción. Requerimientos ambientales: temperatura, pH, disponibilidad de agua y oxígeno. Preparación de medios de cultivo. Clasificación de medios de cultivo. Sustratos para la fermentación industrial. Los alimentos como medio de cultivo.**

**Tema 3: Crecimiento de los microorganismos. Métodos de medición del crecimiento: directos e indirectos. Crecimiento exponencial y tiempo de generación. Curva de crecimiento. Parámetros de la curva de crecimiento. Tiempo de generación. Tiempo de duplicación. Velocidad de crecimiento. Sustancias inhibitorias. El alimento como sustrato microbiano: parámetros extrínsecos e intrínsecos.**

**Tema 4: Control del crecimiento microbiano. Esterilidad. Mecanismos de muerte. Cinética de esterilización. Métodos Físicos de esterilización. Esterilización por calor. Calor seco y calor húmedo. Esterilización por filtración. Esterilización por radiaciones. Control químico del crecimiento microbiano. Desinfectantes y antisépticos. Concentración Inhibitoria Mínima. Monitoreo Ambiental.**

**Tema 5: Control microbiológico en la industria alimentaria. Fuentes de contaminación de los alimentos: Aire, agua y suelo. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Teoría de la biopelícula. Corrosión Iniciada por Microorganismos (fenómeno CIM). Niveles y Frecuencia de los controles. Capacitación a manipuladores. Higiene personal.**

**Tema 6: Microorganismos indicadores de calidad e inocuidad de los alimentos. Microorganismos indicadores de contaminación, alterantes y patógenos. Microorganismos productores de toxinas y microorganismos infectivos. Micotoxinas. Condiciones de formación en los alimentos. Patogenia.**

**Tema 7: Fundamentos de Microbiología de Alimentos. Conceptos generales. Patógenos frecuentes. Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Sintomatología. Importancia epidemiológica. Alimentos de alto y bajo riesgo. ETAs en nuestra región.**

**Tema 8: Microbiología predictiva y modelado microbiano. El sistema HACCP y la inocuidad alimentaria: Pre-requisitos. Postulados. Criterios microbiológicos en la aplicación de un sistema HACCP.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Trabajos Prácticos de Laboratorio:

TP 1: Seguridad en el Laboratorio de microbiología. Observación y estudio de microorganismos (bacterias, mohos y levaduras). Coloración de Gram. Coloración para esporas

TP 2. Cultivo de microorganismos. Preparación de Medios de cultivo. Siembras. Repiques. Aislamiento. Obtención de un cultivo puro desde muestra de yogurt.

Requerimientos nutricionales de los microorganismos: Auxonograma

TP 3. Medición de biomasa y concentración celular por métodos directos. Recuento de totales y viables, peso seco y

turbidimetría. Gráfica de Curva de crecimiento.Cálculo de rendimiento,velocidad de crecimiento y tiempo de duplicación.

TP 4.Esterilización y desinfección: Preparación y esterilización de material de laboratorio y medios de cultivo. Prueba de capacidad desinfectante para desinfectantes líquidos. Monitoreo Ambiental.

TP 5. Microbiología de Agua: Recuento de heterótrofos en placa. Recuento de coliformes, coliformes termotolerantes y Escherichia coli.Investigación de Pseudomonas.

Trabajo Práctico de Aula:

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control:

Aplicación del sistema en un proceso de elaboración de alimentos.Estudio del diagrama de flujo. Realización de un análisis de peligros. Realización de check-list. Discusión de posibles soluciones.

## VIII - Regimen de Aprobación

Clases de Trabajos Prácticos de Laboratorio y Clase de TP de Aula: Asistencia Obligatoria.Se requiere el 100% de aprobación

Exámenes parciales:Se deben aprobar 3(tres) exámenes parciales.

Los alumnos que aprueben el curso como REGULARES deberán rendir un examen final con todos los temas del programa.

Régimen de Alumnos Promocionales, Regulares, Libres y Vocacionales: Según Ord. Régimen Académico N° 13/03 C.S.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] -Aquiahuatl Ramos,M de los Angeles. 2012."Microbiología General". Ed Universidad Autonoma de Iztapalapa. Mexico
- [2] -Brock, Thomas y Madigan Michael. 2004. "Microbiología". Décima Edición. Prentice Hall Hispanoamericana. México.
- [3] -Yousef A y Carlston C .2006."Microbiología de los alimentos : Manual de Laboratorio". Ed. Acribia. España.
- [4] -Jay,James.2000."Microbiología Moderna de los Alimentos".Cuarta Edición.Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- [5] - Byong H Lee. 2000. "Fundamentos de Biotecnología de los Alimentos". Ed Acribia.
- [6] - Forsythe,S.y Hayes,P.2002."Higiene de los Alimentos, Microbiología y HACCP".Segunda Edición.Ed.ACRIBIA S.A.España.
- [7] -Bu Lock, John y Kristiansen, Bjorn. 1991. "Biotecnología Básica". Editorial Acribia. Zaragoza,España.
- [8] -Collins, C y Lyne Patricia. 1999. "Métodos Microbiológicos" Quinta Edición. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- [9] -Crueger Wulf y Crueger Anneliese. 1993. "Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial". Editorial Acribia. Zaragoza, España.

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] -Vandevenne,C y Escola Rives M.2002."Métodos de Análisis microbiológicos de Alimentos".Ed.Díaz de Santos.España.
- [2] -Lerena,César.2005."Bromatología total".Editado por Fundación NUEBA y MAS(R)Mar del Plata. Argentina
- [3] -Vanaclocha,A y Requena,J.1999."Procesos de conservacion de los alimentos".Coedición.Ediciones Mundi-Prensa.España.
- [4] -Barkai-Golan,R and Paster,N.2008."Mycotoxins in Fruits and Vegetables". First Ed.Academic Press.USA.

## XI - Resumen de Objetivos

Los OBJETIVOS del curso son: Lograr que el alumno adquiera los conocimientos básicos de la microbiología: cultivo, aislamiento, conservación, esterilización y control mediante limpieza y desinfección. Reconocer la presencia microbiana en los alimentos y tener las herramientas básicas para realizar análisis de riesgo y puntos de control.

## XII - Resumen del Programa

Células Procariotas y Eucariota, Virus, viroides y priones. Ecología microbiana. Impacto de los microorganismos en las actividades del hombre: La Industria Alimentaria.

Requerimientos nutricionales de los microorganismos. Macronutrientes y Micronutrientes. Requerimientos ambientales: temperatura, pH, disponibilidad de agua y oxígeno.

Crecimiento de los microorganismos. Crecimiento exponencial y tiempo de generación. Curva de crecimiento. El alimento como sustrato microbiano: parámetros extrínsecos e intrínsecos.

Control del crecimiento microbiano. Esterilidad. Métodos Físicos de esterilización. Esterilización por calor. Calor seco y calor húmedo. Esterilización por filtración. Esterilización por radiaciones. Control químico del crecimiento microbiano. Desinfectantes y antisépticos. Monitoreo Ambiental.

Control microbiológico en la industria alimentaria. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Teoría de la biopelícula.

Microorganismos indicadores de calidad e inocuidad de los alimentos, alterantes y patógenos.

Fundamentos de Microbiología de Alimentos. Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). Alimentos de alto y bajo riesgo.

Microbiología predictiva y modelado microbiano. El sistema HACCP y la inocuidad alimentaria: Pre-requisitos. Postulados. Criterios microbiológicos en la aplicación de un sistema HACCP.

### **XIII - Imprevistos**

Debido a la situación generada por la pandemia de Covid 19, los TP de laboratorio quedarán supeditados a la posibilidad de ingreso a la UNSL, según la situación sanitaria provincial. En caso de no poder dictarse en el presente ciclo lectivo se implementará el uso de materiales audiovisuales y se reforzará la parte práctica en cursos posteriores.

### **XIV - Otros**

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