

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO**



**FACULTAD DE CIENCIAS**

**VETERINARIAS**



**HIGIENE Y MICROBIOLOGIA DE LOS  
ALIMENTOS**

**Docentes: Méd. Vet. Leonor Martínez<sup>(\*)</sup>**

**Dr. Amalio Bertapelle<sup>(\*\*)</sup>**

**Méd. Vet. Adolfo Silveyra<sup>(\*\*)</sup>**

**Méd. Vet. Liliana Belá<sup>(\*\*\*)</sup>**

**Méd. Vet. Edgardo Sosa<sup>(\*\*\*)</sup>**

**2007**

**(\*) Profesor Adjunto - (\*\*) Jefe de trabajos Prácticos - (\*\*\*) Ayudante de 1ª categoría**

**CANTIDAD DE HORAS: 60**

## **FUNDAMENTACIÓN**

La asignatura esta orientada a capacitar al futuro profesional de las Ciencias Veterinarias en el ejercicio de la profesión en aspectos vinculados a la producción higiénica de los alimentos a lo largo de la cadena agroalimentaria.

Gran parte de las actividades de la Salud Pública Veterinaria tienen relación con el proceso de obtención de alimentos conocido como “del campo a la mesa”, que comienza con la producción primaria, pasa por la industria (plantas frigoríficas, usinas lácteas, fábricas de alimentos), el transporte, la comercialización y el consumidor.

Todas estas etapas exigen normas técnicas y operativas; inspección en el marco de la legislación vigente; inspección, comunicación social; educación para la salud y otras actividades de participación directa de la Salud Pública Veterinaria vinculadas a otras disciplinas como la producción animal y la medicina humana.

En la obtención de alimentos, un elemento primordial son los estándares de calidad sanitaria, es decir, niveles de inocuidad que determinan que un alimento no ofrezca riesgos físicos, químicos y/o microbiológicos.

Todos los alimentos son susceptibles de contaminación. La ingesta de un producto contaminado podrá ser causa de una enfermedad. Las enfermedades de transmisión alimentaria no solo afectan la salud del consumidor, sino que producen un impacto socio-económico sobre la población de pertenencia; por lo que el control implica identificar y reducir los peligros para mitigar los riesgos de ocurrencia de las mismas.

Con la apropiación de estos conocimientos, el futuro graduado será capaz de insertarse y desempeñar su rol en el ámbito público y/o privado.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante, como actor social involucrado:

- Reconozca la importancia de la producción higiénica de alimentos como parte de un modelo productivo que contribuya al desarrollo socio-económico-cultural y político de la región y del país.
- Sea capaz de integrarse a equipos multidisciplinarios e intersectoriales, públicos y/o privados, que desarrollen estrategias en pos de lograr la Seguridad Alimentaria.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Que el estudiante logre:

- Identificar los microorganismos responsables de alteración y de los patógenos responsables de las enfermedades transmitidas por alimentos.
- Conocer las etapas en las que se pueden prevenir y reducir los riesgos de contaminación a lo largo de la cadena agroalimentaria.
- Relacionar la higiene personal con la transmisión de enfermedades en el proceso tecnológico de obtención higiénica de alimentos.
- Conocer los procedimientos de higiene y sanitización de equipos e instalaciones; manejo integrado de plagas y régimen de afluentes y efluentes.
- Interpretar la legislación alimentaria vigente para aplicarla en su desempeño profesional.

- Formular estrategias de protección y prevención de las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos en los diferentes eslabones de la cadena agroalimentaria.
- Identificar técnicas de laboratorio microbiológico y ser capaz de interpretar los resultados.
- Evaluar el impacto socio-económico-cultural de las Enfermedades Trasmitidas por los Alimentos y sus consecuencias para la salud del consumidor.
- Conocer y ser capaz de implementar los sistemas de calidad e inocuidad de alimentos.

## **CONTENIDOS**

### **Unidades Temáticas**

#### ALIMENTOS

El sistema agroalimentario. Cadena agroalimentaria. Rol del médico veterinario en cada uno de los eslabones de la cadena agroalimentaria.

Introducción a los alimentos: definiciones. Clasificación. Programas de Control de Alimentos, Laboratorio, Educación y Comunicación.

#### HIGIENE Y MICROBIOLOGIA

Introducción a la higiene y microbiología de los alimentos. Principales contaminantes físicos, químicos y biológicos.

Microorganismos alteradores y patógenos. Microorganismos indicadores. Comportamiento de los microorganismos en los alimentos: crecimiento, supervivencia y muerte. Factores intrínsecos, extrínsecos. Cultivos iniciadores. Microbiología predictiva.

## HIGIENE DE LA CARNE

Animales de abasto: bovinos, porcinos, equinos y otros de interés regional. Procesos de inspección ante-mortem. Problemas sanitarios en la Argentina. Aplicación de criterios sanitarios según patologías de diversa índole.

## MICROBIOLOGIA DE LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

Microflora inicial. Microorganismos alterantes, patógenos y fuentes de contaminación. Efectos de la acción bacteriana sobre los constituyentes de la carne. Métodos de inhibición y destrucción. Microbiología industrial: cultivos iniciadores. Aplicación y fundamentos de la microbiología de los productos carneos: chacinados, conservas, etc.

## HIGIENE Y MICROBIOLOGIA DE LA LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS

La leche como ecosistema. Flora saprofita de la leche, su origen. Su acción sobre los componentes de la leche. Microorganismos alterantes y patógenos.

## HIGIENE Y MICROBIOLOGIA DEL AGUA

Importancia del agua en la industria de alimentos. Agua apta para consumo. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos. Uso del laboratorio bromatológico. Análisis microbiológicos.

## ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS

Concepto. Clasificación. Importancia y Aplicación de medidas de prevención. Bacterianas: Salmonelosis. Botulismo. Listeriosis. Cólera. Síndrome urémico-hemolítico. Estafilococosis. Clostridiosis. Virales: Hepatitis. Enfermedades producidas por Rotavirus y Enterovirus. Priones: Encefalopatía Espongiforme Bovina. Parasitarias: Hidatidosis. Cisticercosis. Trichinellosis. Toxoplasmosis. Amebiasis. Giardiasis. Enfermedades Micóticas más importantes. Tóxicos naturales. Tóxicos químicos: metales, medicamentos veterinarios. Plaguicidas. Conservantes. Tóxicos generados por el procesamiento de alimentos: aminas, tiraminas, hidrocarburos policíclicos aromáticos, dioxinas.

## LEGISLACIÓN ALIMENTARIA

El sistema Nacional de Alimentos. Rol del Estado. Organizaciones Internacionales, Nacionales, Provinciales, Municipales.

Interpretación de la legislación alimentaria. Leyes y normas que rigen en nuestro país: Código alimentario Argentino. Ley Federal de Carnes y su decreto reglamentario N° 4238/68: Reglamento de Inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal. Régimen de habilitación: Nacional, Provincial, Municipal. Metodología de una Inspección. Elaboración de Actas. Toma de muestras. Intervenciones, comisos, clausuras.

## ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS

Métodos de muestreo, toma y preparación de la muestra. Métodos de detección de microorganismos. Técnicas básicas en microbiología de alimentos. Criterios microbiológicos. Examen microbiológico de ambiente en las industrias alimentarias. Métodos moleculares.

## SISTEMAS DE CALIDAD

Importancia de los sistemas de calidad. Buenas prácticas de manufactura: concepto, aplicación de sus componentes. Procedimientos estandarizados de saneamiento: concepto, aplicación de sus partes constitutivas. Rol del médico veterinario en el control de calidad e inocuidad de los alimentos.

Análisis de peligros y riesgos y determinación de puntos críticos de control. Riesgo: definición. Elementos. Criterios de selección. Prevención: Análisis de Riesgo: definición. Finalidad. Pasos. Componentes. Valoración. Procesamiento y análisis de datos. Verificación y registros. Otros sistemas de calidad: normas ISO, IRAM, Calidad Total y otros de relevancia.

## **METODOLOGÍA**

### **Estrategias de enseñanza-aprendizaje**

Se propone para el dictado de clases, una metodología participativa que propicie el pensamiento crítico y el análisis.

En los encuentros con los estudiantes los docentes presentarán los conceptos teóricos bajo la modalidad de clase magistral con la utilización de formas de apoyatura visual: pizarra; rota folio, retroproyector; videos; multimedia; etc.

A continuación se utilizarán técnicas de dinámica grupal proponiendo la metodología de estudio de casos para que los estudiantes reflexionen sobre los temas desarrollados.

Se introducen técnicas de Andragogía (educación para adultos), para promover un aprendizaje significativo y apropiarse de habilidades y técnicas especiales para la capacitación y entrenamiento de personal de Plantas Industriales.

Se prevé la realización de trabajos prácticos en terreno.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación tendrá un carácter formativo, continuo e integral. Se evaluarán la comprensión de conceptos, la capacidad de relacionarlos, la capacidad de resolver problemas, el desarrollo de valores personales y sociales y las habilidades de interrelación personal.

Se realizarán dos (2) evaluaciones parciales por escrito, con opción a un examen recuperatorio.

La evaluación final comprenderá, para los alumnos de condición regular, un examen oral de los temas los temas desarrollados en el presente programa. La calificación final se ajustará a las normativas vigentes en la Universidad Nacional de Rosario. Los alumnos en condición de libres deberán previamente aprobar una evaluación escrita que versará sobre los temas del presente programa.

### **Requisitos para obtener la condición de alumno regular**

Los estudiantes adquirirán la condición de regular cuando aprobaren los dos exámenes parciales, en caso contrario se consideraran alumnos libres.



## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Recomendada**

- Arango J, F; Alfieri A, E; Segheso A, B; Lapalma M, A; Bertapelle A; Bela I; Sosa E. Cuadernos de veterinaria en salud pública: Cuaderno numero 4: Análisis microbiológico de los alimentos. U.N.R editora año 2005
- BARTELS, H. Inspección veterinaria de la carne. Zaragoza. Ed. Acribia. 1971.
- BOUGEOIS, C. M.; MESCLE, J.; ZUCCA, J. Microbiología alimentaria. Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria. 1ª Edición. Zaragoza. Ed. Acribia. 1994.
- CONNELL, J. Control de la calidad de pescado. Zaragoza. Ed. Acribia. 1978.
- FARCHMIN, G. Inspección veterinaria de la carne. Zaragoza. Ed. Acribia. 1967.
- FLINT, O. Microscopía de los alimentos: manual de métodos prácticos utilizando microscopía óptica. 1ª Edición. Zaragoza. Ed. Acribia. 1996.
- FRAZIER, W. C. Microbiología de los alimentos. 2ª Edición. Zaragoza. Ed. Acribia. 1976.
- HERSON Y HULLAND. Conservas alimenticias. Zaragoza. Ed. Acribia. 1974.
- HOBBS, B. Higiene y Tecnología de la carne. Zaragoza. Ed. Acribia 1971.
- I.C.M.S.F. Ecología microbiana de los alimentos. Vol.1 y 2. Ed. Acribia. 1995.
- KIETZMANN; ULRICH; PRIEBE; KLAUS; RAKOW; DIETER. Inspección veterinaria de pescados. Manual para la inspección de peces, crustáceos y moluscos como alimento. Zaragoza. Ed. Acribia. 1974.
- LAWRIE, R. A. Ciencia de la carne. 2ª Edición. Zaragoza. Ed. Acribia 1977.
- LEES R. Manual de análisis de los alimentos.
- MAYER. Bromatología-Higiene de los alimentos. Higiene y control de alimentos. Tomo I y II. Corrientes. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNNE. 1984.
- PEARSON, D. Técnica de laboratorio para el análisis de alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia.1971.

- PELLEGRINI y col. Inspección y control de productos zoógenos. Ed. Hemisferio Sur.
- PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1976.
- ROBERTS HOWARD, R. Sanidad alimentaria. Zaragoza. Ed. Acribia 1985.
- ROBINSON, D. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1991.
- SINELL, H. Introducción a la higiene de los alimentos. Zaragoza. Ed. Acribia. 1981.
- CODIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. Ministerio de Salud y Acción Social.1987.
- REGLAMENTO DE INSPECCIÓN DE PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y DERIVADOS DE ORIGEN ANIMAL. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación. 1986.

### **De consulta complementaria**

La industria cárnica Latinoamericana.

Alimentos Argentinos.

Grupo consultivo Internacional sobre irradiación de alimentos. La irradiación de alimentos: hechos y realidades. 1991.

Noticiteca. Vol. 14 Nº 82. Elaboración de chacinados cocidos.1984.

Manual de procedimientos para la inspección veterinaria. SENASA.

Carnica 2000.

Alimentaria.

Otras revistas disponibles en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

### **Uso de Internet**

Paginas web de organismos municipales, provinciales, nacionales e internacionales.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Nación.

SENASA.

Secretaria de Salud y Acción Social de la Nación / ANMMAT / INAL.

Codex Alimentarius.

Grupo consultivo de expertos FAO/ OMS/ OPS.

#### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

FECHA	TEMA	METODOLOGÍA
1ª clase	El sistema agroalimentario. Cadena agroalimentaria. Rol del profesional veterinario y de los distintos actores sociales/productivos en cada uno de los eslabones de la cadena agroalimentaria. Introducción a los alimentos: definiciones. Clasificación. Programas de Control de Alimentos, Laboratorio, Educación y Comunicación.	Clase teórico-práctica
2ª clase	Introducción a la higiene y microbiología de los alimentos. Principales contaminantes físicos, químicos y biológicos. Microorganismos alteradores y patógenos. Microorganismos indicadores. Comportamiento de los microorganismos en los alimentos: crecimiento, supervivencia y muerte. Factores intrínsecos, extrínsecos. Cultivos iniciadores. Microbiología predictiva.	Clase teórico-práctica
3ª clase	Animales de abasto: bovinos, porcinos, equinos y animales de granja, pesca, caza y producciones alternativas. Procesos de inspección ante-mortem. Problemas sanitarios en la Argentina. Aplicación de criterios sanitarios según patologías de diversa índole.	Clase teórico-práctica
4º clase	Microbiología de la carne y productos cárnicos: microflora inicial. Microorganismos alterantes, patógenos y fuentes de contaminación. Efectos de la acción bacteriana sobre los constituyentes de la carne. Métodos de inhibición y destrucción. Microbiología industrial: cultivos iniciadores. Aplicación y fundamentos de la microbiología en los proceso tecnológicos de los productos carneos: chacinados, conservas, etc.	Clase teórico-práctica
5ª clase	Microbiología de la leche y productos lácteos: la leche como ecosistema. Flora saprofita de la leche, su origen. Su acción sobre los componentes de la leche. Microorganismos alterantes y patógenos.	Clase teórico-práctica
6ª clase	Microbiología del agua: importancia del agua en la industria de alimentos. Agua apta para consumo. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos. Uso del laboratorio bromatológico. Análisis microbiológicos e interpretación de resultados.	Clase teórico-práctica
7ª clase	1ª Evaluación parcial	Evaluación escrita
8ª clase	Recuperatorio 1ª evaluación parcial	Evaluación escrita
9ª clase	Enfermedades Transmitidas por Alimentos: concepto. Clasificación. Importancia y Aplicación de medidas de prevención. Bacterianas; Virales; Priones; Parasitarias; Micóticas; Sustancias tóxicas naturales y químicos.	Clase teórico-práctica
10ª clase	Legislación alimentaria: el Sistema Nacional de Alimentos. Rol del Estado. Organizaciones Internacionales, Nacionales, Provinciales, Municipales. Interpretación. Leyes y normas que rigen en nuestro país: Código alimentario Argentino. Ley Federal de Carnes y su decreto reglamentario Nº 4238/68: Reglamento de Inspección de productos, subproductos y derivados de origen animal. Régimen de habilitación: Nacional, Provincial, Municipal. Metodología de una Inspección. Elaboración de Actas. Toma de muestras. Intervenciones, comisos, clausuras.	Clase teórico-práctica
11ª clase	Análisis microbiológicos de alimentos: métodos de muestreo, toma y preparación de la muestra. Métodos de detección de microorganismos. Técnicas básicas en microbiología de alimentos. Criterios microbiológicos. Interpretación de resultados.	Clase teórico-práctica. Práctico en laboratorio
12ª clase	Sistemas de calidad: importancia de los sistemas de calidad. Buenas prácticas de manufactura: concepto, aplicación de sus componentes. Procedimientos estandarizados de saneamiento: concepto, aplicación de sus partes constitutivas. Rol del médico veterinario en el control de calidad e inocuidad de los alimentos. Integración a equipos interdisciplinarios.	Clase teórico-práctica

13ª clase	Sistemas de calidad: HACCP. Riesgo: definición. Elementos. Criterios de selección Prevención: Análisis de Riesgo: Definición. Finalidad. Pasos. Componentes. Valoración. Procesamiento y análisis de datos. Verificación y registros. Nomas ISO, IRAM, Calidad Total.	Clase teórico-práctica
14ª clase	2ª Evaluación parcial	Evaluación escrita
15ª clase	Recuperatorio 2ª evaluación parcial	Evaluación escrita