UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO- QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA E INMUNOLOGIA
ASIGNATURA: MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS CODIGO: 2144
CARRERA: MICROBIOLOGIA
ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS (Código 2144)
PROFESORAS RESPONSABLES: Dra. Cecilia Frigerio y Dra. Susana Bettera
COLABORADORA: Msc. Daniela Lombardo
AÑO ACADÉMICO: 2009
RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: CUATRIMESTRAL
HORAS SEMANALES TOTALES: 10 HORAS
TEÓRICOS: 4 (cuatro)
PRÁCTICOS: 4 (cuatro)
SEMINARIOS: 2 (dos)

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

Lograr el conocimiento de los microorganismos que provocan enfermedades transmitidas por alimentos y de las formas de prevención de las mismas.

Capacitar a los alumnos en el manejo y aplicación de las técnicas de control microbiológico de los alimentos y en la interpretación de los resultados.

ACTIVIDADES

La asignatura se desarrolla mediante el dictado de clases teóricas, el desarrollo de trabajos prácticos y la exposición de seminarios.

EVALUACION

La evaluación se realiza por:

- Cuestionarios orales y escritos en los trabajos prácticos. Se considera, además, la capacidad de organización y de trabajo en el laboratorio.
- Seminarios que consisten en la interpretación y exposición de un trabajo de investigación sobre temas que complementen y amplíen lo tratado en teóricos y prácticos.
- Tres parciales que comprenden los temas teóricos y prácticos de la materia.

El tercer parcial incluye una evaluación práctica de los aspectos desarrollados en la materia, con reconocimiento de los medios de cultivo utilizados, microorganismos desarrollados y técnicas empleadas para lograrlos.

PROGRAMA

Tema 1

Rol y significado de los microorganismos en la naturaleza y en los alimentos. Fuentes primarias de microorganismos para los alimentos. Factores que determinan el número y el tipo de microorganismos presentes en los alimentos. Parámetros intrínsecos: pH, humedad (aw), potencial de óxido-reducción (Eh), contenido de elementos nutritivos, componentes antimicrobianos, estructuras biológicas. Parámetros extrínsecos: temperatura de almacenamiento, humedad relativa del medio ambiente, presencia y concentración de gases. Parámetros implícitos: velocidad de crecimiento, producción de sustancias antimicrobianas, sinergismo, antagonismo. Parámetros de procesamiento.

Tema 2

Métodos convencionales que se utilizan para determinar la número de microorganismos presentes en una muestra de alimento. Microorganismos marcadores: indicadores e índices. Microorganismos indicadores de posible presencia de patógenos. Microorganismos indicadores de higiene en los alimentos.

Bacterias aerobias mesófilas. *Escherichia coli*, enterobacterias, coliformes, estreptococos fecales, otros microorganismos indicadores. Microorganismos de alteración.

Tema 3

Lesión y supervivencia. Microorganismos con metabolismo dañado. Mecanismos. Agentes lesionantes. Determinación de la lesión. Recuperación. Importancia del término en microbiología de alimentos.

Tema 4

Microbiología de agua. Flora microbiana del agua. Análisis microbiológico. Obtención de la muestra. Recuento de coliformes; colimetría presuntiva y confirmatoria. Técnica de Número Más Probable y filtración a través de membrana. Ventajas y desventajas del empleo de las mismas. Determinación de Streptococcus, Clostridium y Pseudomonas. control de calidad de agua en la industria alimentaria.

Tema 5

Bacterias productoras de infecciones alimentarias. Características, aislamiento, identificación y prevención de Salmonella, Shigella, *Escherichia coli* patógenas, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus*. Bacterias emergentes: *Yersinia*, *Listeria*, *Campylobacter*, *Enterobacter sakazakii*. Otras bacterias productoras de infecciones.

Tema 6

Microorganismos productores de intoxicaciones alimentarias. Características. Aislamiento e identificación, prevención: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, intoxicación scombroides. Otras bacterias productoras de intoxicaciones.

Tema 7

Microorganismos productores de toxoinfecciones alimentarias. Características, aislamiento e identificación, prevención: *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*.

Tema 8

Control higiénico- sanitario en la industria alimenticia. Limpieza, sanitización o desinfección. Métodos de limpieza. Proceso de sanitización. Métodos para el control higiénico de los establecimientos.

Tema 9

Conservación de alimentos por altas temperaturas. Pasteurización. Esterilización. Factor o efecto perigo. Velocidad de termodestrucción. Tiempo de reducción decimal. Tiempo de termodestrucción. Factores que afectan a la termoresistencia de los microorganismos.

Tema 10

Conservación de alimentos por bajas temperaturas. Temperaturas mínimas de desarrollo microbiano. Preparación de los alimentos para su congelación. Efectos del congelamiento. Estabilidad de los alimentos congelados. Efectos del congelamiento sobre los microorganismos. Características de los microorganismos psicrófilos y psicotrófos. Efectos de las bajas temperaturas en los mecanismos fisiológicos de los microorganismos.

Tema 11

Conservación de alimentos por radiación. Tipos de radiaciones. Radiaciones ionizantes. Características de las radiaciones de interés en la conservación. Unidades de medición. Efectos de la irradiación sobre los microorganismos. Efectos de la irradiación sobre los constituyentes de los alimentos. Ventajas y desventajas de la utilización de la radiación.

Tema 12

Conservación de alimentos por desecación. Procesos específicos de desecación. Liofilización. Concentración. Efectos del desecado sobre los microorganismos. Estabilidad de los alimentos desecados. Alimentos con humedad intermedia.

Tema 13

Muestreo. Conceptos de probabilidad y muestreo. Población y muestra de población. Elección de unidades de muestra. Programa de muestreo. Curva característica de operación. Riesgo del productor y riesgo del consumidor. Aceptación y rechazo. Concepto de lote y de muestra representativa. Programas de muestreo apropiados. División de un producto en clases. Programas de atributos de 2 y 3 clases. Elección de un programa de muestreo según el objetivo. Determinación de los valores M y m. Elección de n y c.

Tema 14

Legislación alimentaria. Código Alimentario Argentino. Reglamento de Inspección en productos y subproductos de origen animal. Normas I.S.O. Normas internacionales. Concepto de Calidad Total.

Tema 15

Obtención de alimentos fermentados y productos de fermentación. Fermentación. Bacterias lácticas. Productos de fermentación: lácteos, cárnicos. Productos alimenticios de origen vegetal. Bebidas. Los microorganismos como alimentos. Proteína celular aislada.

Tema 16

Ultimos avances en el control de alimentos. Buenas Prácticas de Manufactura. Análisis de Riesgo y Peligros Potenciales y Determinación de Puntos Críticos de Control (Sistema HACCP).

Tema 17

Métodos No Convencionales en Microbiología de Alimentos: Métodos microscópicos (Epifluorescencia), Bioluminiscencia, Conductancia, Test de limulus, Radiometría, Microcalorimetría, Prueba de catalasa, Filtración con membrana hidrofóbica, Placas de petrifilm y Kits comerciales. Métodos inmunológicos: inmunofluorescencia, inmunomagnetismo, radioinmunoensayo, ELISA, aglutinación, hemoaglutinación. Técnicas moleculares aplicadas a Microbiología de Alimentos: PCR, hibridación con ácidos nucleicos, ribotipificación.

Tema 18

Control microbiológico de Alimentos. Los Alimentos en la Historia. Factores que contribuyen a la contaminación de los alimentos. Causas que hacen necesario el control de alimentos. Garantía de inocuidad alimentaria.

TRABAJOS PRACTICOS

- 1- Recuento de microorganismos en alimentos.
 - Toma de muestra y envío al laboratorio.
 - Preparación de los alimentos para el análisis microbiológico.
 - Recuento total de microorganismos aerobios y anaerobios facultativos viables.
 - Enumeración de Enterobactereaceae totales viables.

2. Análisis Bacteriológico de Agua.

3. *Staphylococcus aureus*.
 - a) Aislamiento e identificación de *Staphylococcus aureus*. (Recuento en placa y por Número Más Probable).
 - b) Enriquecimiento.

4. Aislamiento e identificación de *Salmonella*.

5. Recuento e identificación de *Bacillus cereus*.

6. Recuento de Clostridium sulfito reductores.

7. Recuento de microorganismos de alteración:
 - Bacterias lipolíticas
 - Bacterias proteolíticas
 - Bacterias psicrófilas
 - Hongos y levaduras

SEMINARIOS

En seminarios se desarrollarán temas complementarios a los tratados en clases teóricas, en base a trabajos de investigación y bibliografía no utilizada en los temas dictados en teóricos.

BIBLIOGRAFIA

1. Thatcher F.S. y D.S. Clark. Análisis Microbiológico de los Alimentos. E. Acribia. Año 1973.
2. INFYB (Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología). Ministerio de Bienestar Social. Bacteriología Analítica para Alimentos y Medicamentos
3. Mossel D.H. y F. Quevedo. Control Microbiológico de los Alimentos. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú.1973.
4. Speck. American Public Health Association. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Second Edition. M.L. 1984.
5. ICMSF. Ecología microbiana de los alimentos. Volumen 1: Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Zaragoza, Acribia, 1983.
6. ICMSF .Ecología microbiana de los alimentos. Volumen 2: Productos alimenticios. Zaragoza, Acribia, 1983.
7. ICMSF. "El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a la industria de alimentos". Zaragoza, Acribia, 1991
8. ICMSF. Microorganismos de los alimentos. Volumen 1:Técnicas de análisis microbiológicos. Zaragoza, Acribia, 1983.
9. ICMSF. Microorganismos de los alimentos. Volumen 2: Métodos de muestreo para el análisis microbiológico: principios y aplicaciones específicas. Zaragoza, Acribia, 1982.
10. ICMSF. El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a la industria de alimentos". Zaragoza, Acribia, 1993.
11. M. Jacob. O.M.S. Manipulación Correcta de los Alimentos. 1990.
12. Frazier W.C.. Microbiología de los Alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza.1993
13. Anderson. M.P. Ed. Díaz de Santos S.A.. Microbiología Alimentaria. 1992.
14. Hobbs B.C.y R.J. Gilbert. Higiene y Toxicología de los Alimentos. Zaragoza, Acribia. 1994.
15. Board R.G. Introducción a la Microbiología Moderna de los Alimentos. Ed. Adcribia. 1988

16. Nickerson J.T. y A.N. Sinkey. Microbiología de los Alimentos y sus Procesos de Elaboración. 2006
17. Manual de Medios de Cultivo de Merck. Año 2003.
18. Mac Fadin J.F. Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. Ed. Panamericana. Mexico. 1991
19. AOAC. Official Methods of Analysis. cap.17: Microbiological Methods. AOAC International. 1997
20. Doyle M.P., Beuchat L.R. Y Montville T.J. (Eds.). Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. ASM Press. Washington. 1997
21. Eley, R. Intoxicaciones Alimentarias de Etiología Microbiana. Zaragoza, Acribia, 1992.
22. FDA. Bacteriological Analytical Manual. 8th ed, AOAC International, Gaithersburg (USA), 1998. Harrigan W.F.: "Laboratory Methods in Food Microbiology" – 3rd ed., Academic Press, London, 1998.
23. Jay, J. Microbiología moderna de los alimentos. 3e. Zaragoza, Acribia, 1994.
23. Legislación Nacional e Internacional: Código Alimentario Argentino; Normas Mercosur ; Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal. – Codex Alimentarius (FAO/OMS)
24. Hobbs, B.C., Roberts, D. Higiene y Toxicología de los Alimentos. Zaragoza, Acribia, 1997.
25. Mossel, David A. Microbiología de los Alimentos. Zaragoza, Acribia, 2003.
26. APHA. Standart methods for the examination of water and wastewater. Ed. 21. 2005.
27. Doyle M., Larry B. & Monteville. Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. ASM Press. Washington. 2001
28. Harrigan W.F.: Laboratory Methods in Food Microbiology. 3rd ed., Academic Press, London, 1998.
29. Pascual Anderson M.R. Microbiología Alimentaria. Metodología Analítica para Alimentos y Bebidas".- Ed. Díaz de Santos, Madrid, 1992.
30. Forsythe S.J. Higiene de los alimentos. Microbiología y HACCP. Department of Life Sciences, The Nottingham Trent University, Nottingham, UK. HAYES, P.R. Formerly of Department of Microbiology, The University of Leeds, Leeds, UK. 2002
31. Forsythe S.J. Alimentos Seguros. Department of Life Sciences, The Nottingham Trent University, Nottingham, UK. HAYES, P.R. Formerly of Department of Microbiology, The University of Leeds, Leeds, UK. 2003

32. N. F. Lightfoot. Análisis Microbiológico de Alimentos y Aguas. Directrices para el aseguramiento de la calidad. Año: 2002

Profesores responsables: Dra. Cecilia Frigerio y Dra. Susana Bettera

Año: 2009