

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Microbiología de Alimentos**

Carrera: **Ingeniería en Industrias Alimentarias**

Clave de la asignatura: **ALD-1016**

SATCA¹ **2-4-6**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Industrias Alimentarias la capacidad de aplicar, inspeccionar, evaluar y controlar la inocuidad en alimentos, equipo e instalaciones de proceso conservando la calidad, seguridad y trazabilidad de los mismos con la finalidad de que tenga la posibilidad de ampliar su campo de trabajo al aplicarlos en la industria de los alimentos. Para su integración se realizó un análisis exhaustivo involucrando principalmente las áreas de biología, microbiología y química.

Para poder cursar esta materia es recomendable que el alumno haya cursado materias como Biología celular y molecular, microbiología general y química orgánica para que principalmente, analice los diferentes campos y la historia de la microbiología para obtener un panorama general e Identifique los diferentes microorganismos que se encuentran presentes en los alimentos.

Intención didáctica.

El temario de Microbiología de Alimentos está conformado por 5 unidades; en la Unidad 1, a manera de introducción, se aborda la historia, microorganismos de interés sanitario y microorganismos indicadores; así como conceptos importantes como patogenicidad, virulencia, toxicidad, inmunidad, intoxicaciones e infecciones alimentarias.

En la Unidad 2 se estudia el crecimiento de los microorganismos en los alimentos y su control, abordando las fuentes de contaminación, tipos de alteración microbiana y control.

En la Unidad 3 se estudian los las infecciones y intoxicaciones que provocan algunos alimentos que se encuentran contaminados con microorganismos y su detección de algunas de estas. En la unidad 4 se estudia los microorganismos que afectan a los alimentos y algunos métodos de conservación que combaten tanto el crecimiento microbiano y alargan la vida de anaquel. En la unidad 5 se darán las herramientas necesarias para un control y un rastreo microbiológico en plantas de alimentos.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El enfoque propuesto para la materia de Microbiología de Alimentos es que se promueva el desarrollo de habilidades para la experimentación, entre las más importantes, promover los procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja. Se sugiere que el profesor sea solo un guía del conocimiento para que los alumnos desarrollen por sí mismos las habilidades antes mencionadas.

Las actividades de aprendizaje sugeridas son: planteamiento de conceptos para que, a partir de ahí, se inicien discusiones en base a sus competencias anteriores, discusión de los resultados obtenidos en sus prácticas de laboratorio, visitas industriales, asistencia a conferencias, exposiciones, lecturas de artículos.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Analizar y valorar la importancia de la microbiología en los alimentos, considerando su identificación y cuantificación para asegurar la inocuidad de los alimentos.

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Comunicación oral y escrita.
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas.
- Habilidades de manejo de material y equipo de laboratorio.
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidad de comunicación.
- Habilidad para el trabajar en un ambiente laboral.
- Compromiso ético y responsabilidad.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica.
- Capacidad de Síntesis.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de generar nuevas ideas.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad de interpretar resultados.
- Compromiso por la inocuidad.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---|---|---|
| Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo. 14 de septiembre 2009 al 5 de febrero 2010 | Academias de Ingeniería en Industrias Alimentarias. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión Nacional de Evaluación. |

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar y valorar la importancia de la microbiología en los alimentos, considerando su identificación y cuantificación para asegurar la inocuidad de los alimentos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar las diferentes técnicas de cultivo de microorganismos.
- Realizar preparaciones para microscopía.
- Definir características de identificación microbiana.
- Identificar los principales factores ambientales que afectan el desarrollo de los microorganismos.

7.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|--|--|
| 1 | Importancia de la microbiología de alimentos. | 1.1 Introducción histórica de la microbiología 1.2 Conceptos de patogenicidad, virulencia, toxicidad, inmunidad, intoxicaciones e infecciones alimentarias. 1.3 Microorganismos de interés sanitario. 1.4 Microorganismos indicadores. 1.4.1 Género Enterobacterias. 1.4.2 Género Micrococcus. 1.4.3 Género Clostridium. 1.5 Microorganismos de uso industrial. 1.6 Generalidades sobre etiología y epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos. 1.6.1 Transmisión. 1.6.2 Morbilidad. |
| 2 | Origen de los microorganismos patógenos y factores que afectan su crecimiento. | 2.1 Agua. 2.1.1 Importancia económica y sanitaria del agua. 2.1.2 Potabilización . 2.2 Suelo. 2.3 Plantas y productos. 2.4 Tracto intestinal del hombre y animales. 2.5 Piensos de animales. 2.6 Aire y polvo. 2.7 Utensilios, equipo e instalaciones. 2.8 Factores Intrínsecos. 2.9 Factores Extrínsecos. |
| 3 | Infecciones e Intoxicaciones en los alimentos. | 3.1 Infecciones transmitidas por bacterias. 3.2 Intoxicaciones. 3.2.1 Tipos de toxinas (bacterianas y fúngicas). 3.2.2 Métodos empleados para la identificación de toxinas en los alimentos. |
| 4 | Tipos de alteración microbiana y Métodos de conservación. | 4.1 Carne y sus productos. 4.2 Lácteos. 4.3 Frutas y verduras. 4.4 Cereales y leguminosas. 4.5 Aves y sus productos. 4.6 Pescados y sus productos. 4.7 Métodos de conservación. 4.7.1 Métodos químicos (salazón, adición de azúcar, ácidos cítrico, etc.). 4.7.2 Métodos físicos (tratamientos térmicos, secado, irradiación, etc.). 4.8 Contaminación durante los procesos de elaboración de los alimentos. |

| | | |
|---|---|--|
| 5 | Control microbiológico durante el procesamiento de los alimentos. | 5.1 Rastreos microbiológicos en planta. 5.1.1 Ambientales (pisos, paredes, techos). 5.1.2 Equipos y superficies de contacto. 5.1.3 Producto en proceso. 5.2 Pruebas rápidas de control microbiológico. 5.3 Análisis de materias primas y materiales. 5.4 Interpretación de resultados y elaboración de informes. |
|---|---|--|

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de las áreas de Biología, química y microbiología general y de alimentos. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:
 - Evaluaciones escritas
 - Exposiciones del estudiante
 - Participación individual en clase
 - Trabajo grupal, responsabilidad
 - Reporte de prácticas realizadas
 - Cuestionarios previos antes de cada práctica.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Importancia de la microbiología de alimentos

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|---|--|
| Caracterizar la importancia de los microorganismos de uso industrial, indicadores y de interés sanitario sobre los alimentos. | <ul style="list-style-type: none">• Mediante el establecimiento de grupos colaborativos investigar los hechos históricos más importantes en la microbiología de alimentos.• Realizar lecturas comentadas e integración de mapas mentales que reflejen las características de los de microorganismos de interés sanitario.• Comprender la utilización de los microorganismos indicadores.• Realizar una investigación bibliográfica sobre la transmisión, morbilidad y manifestaciones clínicas de los microorganismos presentes en los alimentos.• Explicar la epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos. |

Unidad 2: Origen de los microorganismos patógenos y factores que afectan su crecimiento

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| Conocerá los principales microorganismos presentes en los alimentos, así como su determinación mediante procesos microbiológicos. Conocerá los factores que intervienen en el crecimiento microbiano. | <ul style="list-style-type: none">• Investigar el origen de los microorganismos presentes en los alimentos, su efecto y control. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.• Realizar el análisis microbiológico de diferentes alimentos y agua.• Investigar y aplicar las especificaciones microbiológicas para los alimentos según la normatividad nacional e internacional.• Comprender y describir los factores relacionados con la alteración de los alimentos |

Unidad 3: Infecciones e Intoxicaciones en los alimentos

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|---|--|
| Identificar y diferenciar las características de las infecciones e intoxicaciones producidas por los alimentos. | <ul style="list-style-type: none">• Describir las infecciones e intoxicaciones alimentarias causadas por microorganismos.• Realizar un cuadro comparativo de la intoxicaciones alimentarias incluyendo nombre de la intoxicación, microorganismo que la causa, alimento, método de identificación de la toxina en el laboratorio.• Conocer el origen de las toxinas microbiológicas. |

Unidad 4: Tipos de Alteración Microbiana y Métodos de Conservación

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|--|
| Conocerá los principales microorganismos presentes en alimentos frescos y procesados. Considerar los efectos de los métodos de conservación en los alimentos. | <ul style="list-style-type: none">• Describir principales agentes que causen efectos negativos.• Conocer las principales alteraciones causada por microorganismos.• Aplicar las técnicas y procedimientos microbiológicas para la determinación de agentes que causen alteraciones.• Explicar los principales métodos de control de los microorganismos mediante métodos de conservación. |

Unidad 5: Control microbiológico durante el procesamiento de los alimentos

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos en el control microbiológico durante el procesamiento de los alimentos. | <ul style="list-style-type: none">• Investigar en diferentes fuentes de información las fuentes de contaminación, tipos de alteración microbiana y control en los diferentes tipos de alimentos. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.• Realizar muestreo y practicas de laboratorio empleando diferentes fuentes alimentarias, superficies, materiales etc.• Investigar métodos rápidos aplicados a la industria.• Investigar y aplicar los valores microbiológicos de referencia para los alimentos según las normas oficiales nacionales e internacionales. |

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Adams M.R.y Moss M.O., Microbiología de los alimentos, Ed. Acribia S.A., Zaragoza, 1997.
2. APHA. ,Compendium of methods for the microbiological examination of foods, Fourth edition, Frances Pouch Downes y Keith Ito (Ed). American Public Health Association, Washington, D.C., 2001.
3. Atlas, R., Handbook of microbiological media. Ed. Parks CRC Press, London, 1993.
4. Banwart, G.J, Basic food microbiology. Second Edition. Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.
5. Bell, C y Kyrikides, A.,*E. coli*. Una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos, Editorial Acribia, S.A., Zaragoza (España), 2000.
6. Bell, C y Kyrikides, A., *Listeria* Una aproximación práctica al microorganismo y su control en los alimentos, Editorial Acribia, S.A., Zaragoza (España), 2000.
7. Bourgeois, C.M., Mescle J.C. y Zucca J., Microbiología Alimentaria, Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria, Ed. Acribia S.A. Zaragoza, 1994.
8. Chelkouski, J. Cereal grain: Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and storage. Elsevier, Amsterdam, 1991.
9. Doyle, MP., Beuchat, L R., y Montville TJ. , Microbiología de los alimentos : fundamentos y fronteras, Ed. Acribia S.A., Zaragoza, 2001.
10. Frazier, W.C. 2001.,*Microbiología de Alimentos*, 4ª edición, Ed. Acribia. España. 2001
11. Hui Y.H., Gorham J.R., Murrell K.D. and Cliver D.O., Foodborne Disease Handbook. Diseases caused by bacteria, Volumen 1, Marcel Dekker, Inc., New York,1994.
12. Jay, J.M. Modern Food Microbiology. 5ª Edition, Chapman & Hall. ITP, New York, 1996
13. Lund, B.M., Baird-Parker, T.C. Gould, G.W., The Microbiological Safety and Quality of Food, Aspen Publishers, Inc. Maryland, 2000.
14. Mossell, D., Corry, J., Struijk, C., Baird, R. 1995. Essentials of the Microbiology of Food. John Wiley & Sons, New York.

Fuentes Electrónicas:

www.senasica.gob.mx/
www.codexalimentarius.net
www.usda.gov
www.fda.gov
www.cdc.gov
www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nomssa.html

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Preparación de medios de cultivo.
- Identificación de Microorganismos indicadores: Aerobios mesófilos. Grupo coliformes y Enterococos.
- Pruebas de identificación de Enterobacterias: *Salmonella*, *E. Coli*.
- Análisis microbiológico de materias primas, superficies, productos terminados.
- Realizar pruebas rápidas de detección.