

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: FERMENTACIONES INDUSTRIALES
Carrera: Ingeniería en Industrias Alimentarias
Clave de la carrera: FLZ-1003
Horas teoría-Horas práctica-Créditos: 1-3-5

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión	Participantes	Observaciones (Cambios y Justificación)
Instituto Tecnológico Superior de Arandas, 19 al 28 de Mayo de 2010.	Miembros de la academia de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico Superior de Arandas.	Actualización de los programas de estudio de las materias de la especialidad de Fermentaciones y Lácteos.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Química Inorgánica	Tabla periódica Estequiometría	Ingeniería de la industria tequilera	Todos los temas que se incluyen en las asignaturas posteriores
Química Orgánica	Química del carbono Propiedades funcionales	Producción de bebidas alcohólicas	Todos los temas que se incluyen en las asignaturas posteriores
Microbiología	Proceso de fermentación Microorganismos de uso industrial		

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

El alumno conocerá los diferentes factores y componentes en las bebidas alcohólicas y al término del curso tendrá los conocimientos necesarios para llevar a cabo cualquier tipo de fermentación.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Que el estudiante conozca, defina y comprenda generalidades aplicadas en el procesamiento de productos fermentados de la industria de bebidas alcohólicas con el fin de identificar, relacionar y poner en práctica dichas tecnologías a nivel regional mediante el conocimiento, habilidades y capacidades, adquiridas y desarrolladas.

5.- TEMARIO

Unidad	Tema	Subtemas
1	Introducción a las fermentaciones alcohólicas	1.1. Biotecnología y alimentos. 1.1.1. Definición. 1.1.2. Breve reseña histórica. 1.1.3. Productos y áreas de aplicación. 1.1.4. Impacto socioeconómico. 1.1.5. Estrategia de un proceso biotecnológico. 1.1.6. Concepto de proceso fermentativo aplicado en la industria. 1.1.7. Fermentaciones en medios líquidos y sólidos.
2	Principales microorganismos utilizados en las fermentaciones	2.1. Levaduras. 2.1.1. Clasificación. 2.1.2. Reproducción. 2.1.3. Genética. 2.2. Bacterias Fermentativas. 2.2.1. Clasificación. 2.2.2. Características. 2.3. Mohos. 2.3.1. Clasificación. 2.3.2. Características.
3	Enzimas y aplicaciones en fermentaciones	3.1. Introducción. 3.2. Enzimas de los alimentos. 2.2.1. Compartimentación celular. 2.2.2. Influencia de las condiciones ambientales sobre la actividad enzimática. 3.2.3. Cinética e inhibición enzimática. 3.2.4. Modificación de los alimentos por enzimas endógenos. 3.3. Producción industrial de enzimas. 3.3.1. Fuentes de enzimas industriales. 3.3.2. Extracción y purificación de enzimas. 3.3.3. Consideraciones legales para la utilización de enzimas. 3.4. Enzimas en las primeras fases de producción de tequila. 3.4.1. Características y condiciones generales. 3.4.2. Importancia. 3.4.3. Control enzimático.

Unidad	Tema	Subtemas
4	Bioquímica de los procesos fermentativos	4.1. Introducción. 4.2. Bioquímica de alimentos y tipos de procesos fermentativos. 4.2.1. Fermentaciones aeróbicas. 4.2.2. Fermentaciones anaeróbicas. 4.2.3. Alteraciones microbianas de los vinos. 4.2.4. Fermentación metánica. 4.3. Aplicaciones e importancia en la industria alimentaria.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Fermentaciones alcohólicas
- Principales microorganismos utilizados en las fermentaciones
- Enzimas y aplicaciones en fermentaciones alcohólicas
- Bioquímica de los procesos fermentativos

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Trabajo en grupos
- Elaboración de cuaderno de prácticas
- Sesiones de trabajo práctico (experimental)
- Tareas de estudio
- Investigaciones bibliográficas y de campo.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes
- Trabajos individuales
- Proyecto final
- Practicas

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a las fermentaciones alcohólicas

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El alumno conocerá y describirá las características de las fermentaciones alcohólicas y su importancia en el ramo alimentario dentro del sector de las fermentaciones agroindustriales para identificar posibles aplicaciones integrales en la región y comprometerse a participar activamente en su desarrollo e integración.	Para el logro del objetivo educacional, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none">• Conocer las diferentes fermentaciones alcohólicas.• Analizar la importancia de las fermentaciones dentro del ramo alimenticio.• Conocer la balanza comercial entre leche y productos lácteos.	3, 5, 6, 7, 11, 12

Unidad 2: Principales microorganismos utilizados en las fermentaciones

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El alumno conocerá y describirá las características de los microorganismos de importancia en el ramo alimentario dentro del sector de las fermentaciones agroindustriales, para identificar posibles aplicaciones en la región y comprometerse a participar activamente en su desarrollo e integración.	Para el logro del objetivo educacional, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none">• Conocer los diferentes organismos, importantes en las fermentaciones agroindustriales y sus características.• Identificar las principales aplicaciones y productos de los microorganismos responsables de las fermentaciones dentro del ramo alimenticio.• Desarrollar nuevos productos.	1, 2, 3, 4, 8

Unidad 3: Enzimas y aplicaciones en fermentaciones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Que el alumno comprenda, analice la importancia de las enzimas en procesos fermentativos en la industria de bebidas alcohólicas, en base a las diferentes propiedades y características de los alimentos, considerando su incorporación al sector alimenticio.	Para el logro del objetivo educativo, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none">• Conocer las enzimas relacionadas en los procesos fermentativos en la industria de bebidas alcohólicas.• Identificar las enzimas que intervienen en los diferentes tipos de fermentaciones y como funcionan.• Investigar las enzimas que intervienen en los procesos alimenticios.	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12

Unidad 4: Bioquímica de los procesos fermentativos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Que el alumno comprenda, analice y lleve a cabo procesos fermentativos, en base a las diferentes propiedades y características de los alimentos.	Para el logro del objetivo educativo, el alumno tendrá que: <ul style="list-style-type: none">• Conocer los diferentes procesos fermentativos en la industria de bebidas alcohólicas.• Comprender la bioquímica de diferentes tipos de fermentaciones.• Investigar las aplicaciones de los procesos fermentativos.• Conocer los diferentes productos y subproductos que se producen en los procesos fermentativos.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Hough, S. J. (2001). *Biotecnología de la cerveza y de la malta*. Zaragoza: Editorial Acribia. [ISBN 978-84-200-0681-9](#).
2. Hughes, Paul. (2003). *Cerveza: Calidad, higiene y características nutricionales*. Zaragoza: Editorial Acribia. [ISBN 978-84-200-1021-2](#).
3. Rodwel. et alli Bioquímica de Harper, 13ª ed., s.d.
4. Laguna, Jose. Bioquímica, 2ª ed., Facultad de [Medicina](#), UNAM, Mexico D.F., Fournier S.A., 1969.
5. Ciencia y tecnología del Tequila. Avances y perspectivas. CIATEJ
6. Procesos de conservación de alimentos. Autor Ana Casp Vanaclocha, José Abril Requena
7. Bioquímica de los microorganismos Autor Ramon Parés i Farràs, Ramon Pares, Antonio Juárez Giménez, Antonio Juarez. Ed. Reverte
8. Enología, fundamentos científicos y tecnológicos: Fundamentos científicos y ...Autor Claude Flanzky. Aw. Ediciones Mundi-empresa
9. Canal-Llaubères RM. Les enzymes industrielles dans la biotechnologie du vin. *Revue des Oenologues*, 53, 17-22. (1989).
10. Wightman JD, Wrolstad RE. Beta-glucosidase activity in juice –processing enzymes based on anthocyanin analysis. *Journal of Food Science*, 61, 3, 544-552. (1996)
11. Conceptos bioquímicos. Autor Robert W. Mac Gilvery, W McGilvery. Ed. Reverte.
12. Microbiología enológica: Fundamentos de vinificación. Autor José Antonio Suárez Lepe, Baldomero Íñigo Lea

11.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Extracción de enzimas
- Conteo de levaduras
- Elaboración de la curva de crecimiento de levaduras
- Elaboración de alcohol de caña
- Extracción y purificación de levaduras