



UNIDAD	<b>LERMA</b>	DIVISION	<b>CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD</b>	1 / 5
NOMBRE DEL PLAN <b>LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS</b>				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	<b>9</b>
<b>5301026</b>	<b>FERMENTACIONES EN ALIMENTOS</b>		TIPO	<b>OBL.</b>
H. TEOR. <b>3.0</b>	SERIACION		TRIM.	
H. PRAC. <b>3.0</b>			<b>IV</b>	

**OBJETIVO(S) :**

Objetivo General:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

Aplicar el uso y la modificación de los organismos vivos y sus componentes para la obtención de alimentos y materias primas de importancia en la industria alimentaria, a través de la discusión, el diseño, y la utilización de tecnologías desde tradicionales hasta emergentes en el procesamiento de los alimentos.

Objetivos Parciales:

Al final de la UEA el alumno será capaz de:

1. Comprender el uso y control de los microorganismos para obtener alimentos y materias primas de importancia en la industria de los alimentos.
2. Comprender las bases fundamentales de la bioingeniería aplicada a procesos fermentativos.
3. Comprender y aplicar los fundamentos de la fisiología microbiana en el marco de los procesos productivos.
4. Controlar y diseñar diferentes procesos de la industria alimentaria aprovechando las ventajas económicas y tecnológicas del uso de los microorganismos.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Fundamentos de microbiología industrial y tecnología de fermentaciones.
  - 1.1. Microbiología industrial.
    - 1.1.1. Microorganismos de interés en la industria alimentaria y productos de



**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 142

**EL SECRETARIO DEL COLEGIO**

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	2/ 5
CLAVE	5301026	FERMENTACIONES EN ALIMENTOS

las fermentaciones.

- 1.1.2. Nutrimientos y medios de cultivo: agua, energía, fuentes de carbono, fuentes de nitrógeno, minerales y oxígeno.
- 1.1.3. Factores ambientales: temperatura, pH.
- 1.2. Crecimiento microbiano.
  - 1.2.1. Fases de crecimiento y factores que influyen en ellas.
  - 1.2.2. Ley de Malthus.
  - 1.2.3. Concepto de velocidad específica de crecimiento.
  - 1.2.4. Ecuación de Monod.
  - 1.2.5. Ecuación de Arrhenius.
  - 1.2.6. Cinética de formación de producto. Rendimiento.
  - 1.2.7. Transferencia de oxígeno. Concepto de kLa. Cultivo continuo.
2. Producción de biomasa microbiana.
  - 2.1. Proteína unicelular.
    - 2.1.1. Microorganismos y sustratos. Procesos de producción y recuperación. Utilización de la proteína unicelular.
  - 2.2. Levadura de panificación.
    - 2.2.1. Medio de producción y proceso de fermentación y recuperación.
    - 2.2.2. Fermentación de la masa panaria y características de la levadura de panificación.
3. Fermentaciones alcohólicas.
  - 3.1. Generalidades.
    - 3.1.1. Especies y características de las levaduras usadas en la producción de bebidas alcohólicas.
    - 3.1.2. Clasificación y características generales de las bebidas alcohólicas.
  - 3.2. Bebidas no destiladas.
    - 3.2.1. Cerveza. Materias primas. Proceso.
    - 3.2.2. Pulque. Características generales. Fermentación.
  - 3.3. Bebidas destiladas.
    - 3.3.1. Ron. Materia prima y proceso.
    - 3.3.2. Whiskey. Materia prima y proceso.
    - 3.3.3. Vodka y ginebra. Materia prima y proceso.
    - 3.3.4. Tequila. Materia prima y proceso.
    - 3.3.5. Mezcal. Materia prima y proceso.
4. Fermentaciones lácticas.
  - 4.1. Microbiología de las bacterias lácticas.
    - 4.1.1. Clasificación y metabolismo.
  - 4.2. Fermentaciones lácticas en la industria de alimentos.
    - 4.2.1. Funciones de las bacterias lácticas en las fermentaciones de alimentos.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 142

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	3/ 5
CLAVE	5301026	FERMENTACIONES EN ALIMENTOS

- 4.2.2. Industria láctea: leches fermentadas y quesos. Propagación de cultivos iniciadores. Bacteriófagos.
- 4.2.3. Industria cárnica. Vegetales encurtidos. Productos de panificación. Fermentación maloláctica. Ensilados.
5. Fermentaciones acéticas.
- 5.1. Microbiología y biotecnología de la fermentación acética. Sustratos.
6. Fermentaciones mixtas.
- 6.1. Café.
- 6.2. Cacao.
- 6.3. Vainilla.
7. Alimentos fermentados tradicionales.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

La operación constará de sesiones teóricas en las que se favorecerá el intercambio de experiencias y la construcción colectiva de conocimientos; se explicarán los conceptos fundamentales relacionados con los diferentes tipos de fermentación utilizados en la producción de alimentos. En sesiones de laboratorio los alumnos llevarán a cabo la producción de diferentes alimentos fermentados usando tecnologías tradicionales y modernas. El profesor promoverá el uso de materiales didácticos como lecturas, fotografías, sitios de la red, y otros, para generar conocimientos de alto nivel. El profesor propondrá escenarios de aprendizaje que permitan al alumno desarrollar estrategias analíticas, críticas, reflexivas y creativas para resolver problemas. Con la guía del profesor se busca que sea el alumno quién indague que la información establezca nexos significativos y construya conocimientos. Estas actividades posibilitan el proceso de aprender a aprender y fortalecen un aprendizaje permanente.

**MODALIDADES DE EVALUACION:**

**EVALUACIÓN GLOBAL:**

Se promoverá la evaluación durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, en los que se considerará el trabajo participativo de los alumnos en la discusión y asimilación de los temas. Los instrumentos de evaluación a utilizar pueden ser diversos y que incluyan herramientas de verificación (evaluaciones periódicas, presentaciones orales, elaboración de ensayos,



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 412

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	4/ 5
CLAVE	5301026	FERMENTACIONES EN ALIMENTOS

desempeño en el laboratorio y reportes de prácticas) que permitan tomar decisiones y ponderar el conocimiento y el desempeño de los alumnos durante su proceso formativo.

**EVALUACIÓN DE RECUPERACIÓN:**

Se admite la evaluación de recuperación global o complementaria.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Aiba S., Humphrey A.E., Millis N.F. Biochemical Engineering 2nd Ed. Academic Press. New York 1973.
2. Bailey J.E., Ollis D.F. Biochemical Engineering Fundamentals. Mc Graw Hill. New York 1979.
3. Baltz Richard H., Demain Arnold L., Davies Julian E. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology Society for Microbiology. Washington, D.C. 2010
4. Cantarelli C., Lanzarini G. Biotechnology Applications in Beverages Production. Elsevier Appl. Sci. Pub. London 1989.
5. Davies F.L., Law B.A. Advances in Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milks. Elsevier Appl. Sci. Pub. London 1984.
6. Demain A.L., Solomon N. A. Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology. American Society for Microbiology. Washington, D.C. 1986.
7. García-Garibay M., Quintero Ramírez R., López Munguía A. Biotecnología Alimentaria. Limusa S.A. México D.F. 2004. Quinta reimpresión.
8. Gilliland S.E. Bacterial Starter Cultures for Foods. CRC Press. Boca Ratón Fla. 1985.
9. Law B.A. Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. 2nd Edition. Blackie Academic & Professional. London 1997.
10. Lea A.G.H., Piggott J.R. Fermented Beverage Production. Blackie Academic & Professional. London 1995.
11. Marth E.H., Steele J.L. Applied Dairy Microbiology. Marcel Dekker Inc. New York 1998.
12. Mc Neil B., Harvey L.M. Fermentation. A Practical Approach. IRL Press. Oxford 1990.
13. Quintero R. Ingeniería Bioquímica. Editorial Alhambra. México D.F. 1981.
14. Reed G. Prescott and Dunn's Industrial Microbiology 4th Ed. AVI Publishing Co. Westport Conn. 1982.
15. Reed G., Nagodawithana T.W. Yeast Technology 2nd. Ed. Van Nostrand Reinhold. New York 1991.
16. Rose A.H. Economic Microbiology Vol. 7. Fermented Foods. Academic Press. London 1982.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Casa abierta al tiempo

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 42

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

NOMBRE DEL PLAN	LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS	5/ 5
CLAVE	5301026	FERMENTACIONES EN ALIMENTOS

17. Rose A.H. Economic Microbiology Vol. 1. Alcoholic Beverages. Academic Press. London 1977.
18. Salminen S., von Wright A. Lactic Acid Bacteria 2nd Edition. Marcel Dekker Inc. New York 1998.
19. Steinkraus K.H. Handbook of Indigenous Fermented Foods. 2nd Edition. Marcel Dekker Inc. New York 1995.
20. Wang D.I.C., Cooney C.L., Demain A.L., Dunnill P., Humphrey A.E., Lilly M.D. Fermentation and Enzyme Technology. John Wiley and Sons Inc. New York 1979.
21. Wood B.J.B. Microbiology of Fermented Foods. Vol. 1 y Vol. 2. 2nd. Edition. Blackie Academic & Professional. London 1998.
22. Wood B.J.B. Microbiology of Fermented Foods. Vol. 1 y Vol. 2. Elsevier Appl. Sci. Pub. London 1985.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADÉMICO  
EN SU SESION NUM. 442

EL SECRETARIO DEL COLEGIO