

**GOBIERNO CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE OAXACA
INSTITUTO ESTATAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE OAXACA
COORDINACIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN EDUCATIVA
COORDINACIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR**

PROGRAMA DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Fronteras de la Ingeniería en Alimentos

CICLO	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Décimo Semestre	064104	85

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA
El alumno conocerá los fundamentos de las tecnologías de frontera en ingeniería en alimentos, así como su aplicación para el diseño de procesos y la resolución de problemas de la industria de alimentos.

TEMAS Y SUBTEMAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alimentos mínimamente procesados <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Deshidratación osmótica 1.2. Envasado con atmósferas modificadas 1.3. Campos eléctricos pulsados 1.4. Descargas de luz de alta intensidad 1.5. Pulsaciones luminosas y de UV 1.6. Ultrasonido 2. Irradiación de alimentos <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Teoría 2.2. Equipo 2.3. Aplicaciones 2.4. Efecto en alimentos 2.5. Efecto en microorganismos 2.6. Efecto en el envase 2.7. Detección de alimentos irradiados 3. Calentamiento por energía radiada no ionizante <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Calentamiento dieléctrico y microondas 3.3. Calentamiento óhmico 4.4. Calentamiento infrarrojo 4. Altas presiones hidrostáticas <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Teoría 3.2. Equipo 3.3. Efecto en parásitos y microorganismos 3.4. Efecto en enzimas

3.5. Efecto en alimentos

5. Extracción avanzada

- 5.1. Limitaciones de la extracción convencional
- 5.2. Extracción asistida por microondas
- 5.3. Extracción asistida por ultrasonido
- 5.4. Extracción asistida con enzimas hidrolíticas
- 5.5. Extracción con fluidos supercríticos

6. Extrusión

- 6.1. Fundamentos y principios físicos
- 6.2. Equipos industriales
- 6.3. Variables de operación y control
- 6.4. Sistemas de extrusión
- 6.5. Diseño de sistemas de extrusión
- 6.6. Efecto en alimentos y en microorganismos
- 6.7. Aplicaciones

7. Liofilización y crioconcentración

- 7.1. Fundamentos y principios físicos
- 7.2. Equipos de proceso
- 7.3. Efectos en alimentos y microorganismos
- 7.4. Ventajas y aplicaciones

8. Filtración con membranas

- 8.1. Fundamentos y principios físicos
- 8.2. Equipos industriales
- 8.3. Filtración normal y tangencial
- 8.4. Filtración, diafiltración y diálisis
- 8.5. Variables de operación
- 8.6. Microfiltración
- 8.7. Ultrafiltración
- 8.8. Nanofiltración y ósmosis inversa

9. Microencapsulación

- 9.1. Definición y objetivos
- 9.2. Tecnologías de encapsulación y principios fisicoquímicos
- 9.3. Materiales
- 9.4. Aplicaciones en la industria de alimentos
- 9.5. Tendencias

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor en las que éste presente los conceptos y discuta los parámetros relevantes del proceso así como la aplicación de las diferentes tecnologías presentadas. La materia se deberá enriquecer mediante la lectura y análisis de artículos de revisión relevantes ("reviews") donde se puedan conocer los últimos avances así como las aplicaciones y tendencias futuras de las tecnologías presentadas. Esta revisión deberá ser guiada por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora, cañón y pizarrón.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

En términos de los artículos 23 incisos (a), (d), (e) y (f); del 47 al 50; 52 y 53 y del 57 al 60, del Reglamento de alumnos de licenciatura aprobado por el H. Consejo Académico el 21 de Febrero del 2012, los lineamientos que habrán de observarse en lo relativo a los criterios y procedimientos de evaluación y acreditación, son los que a continuación se enuncian:

- i) Al inicio del curso el profesor deberá indicar el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% de la calificación final y un examen ordinario

que equivaldrá al restante 50%.

- ii) Las evaluaciones podrán ser escritas y/o prácticas y cada una consta de un examen teórico-práctico, tareas y proyectos.
- iii) Además pueden ser consideradas otras actividades como: el trabajo extra clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.
- iv) El examen tendrá un valor mínimo de 50%; las tareas, proyectos y otras actividades, un valor máximo de 50%.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO) (9)

Básica:

1. Barreiro M.J.A., Sandoval B.A.J. (2006). **Operaciones de conservación de alimentos por bajas temperaturas**. 1ª Edición. Equinoccio.
2. Burgain J., Gaiani C., Linder M., Scher J. (2011). **Encapsulation of probiotic living cells: From laboratory scale to industrial applications**. Journal of Food Engineering. 104, 467-483.
3. Fellows P.J. (2009). **Food processing technology. Principles and practice**. 3rd edition. CRC Press.
4. Gibbs B.F., Kermasha S., Alli I., Mulligan C.N. (1999). **Encapsulation in the food industry: a review**. International Journal of Food Sciences and Nutrition. 50, 213-224.
5. Gutierrez-López G.F., Barbosa-Canovas G.V., Welti-Chanez J., Parada-Arias E. (Ed.) (2008). **Food engineering: Integrated approaches**. Springer.
6. Heldman D.R., Lund D.B. (Ed.) (1992). **Handbook of food engineering**. Dekker.
7. Ibarz R.A., Barbosa-Canovas G.V. (2005). **Operaciones unitarias en la ingeniería de alimentos**. Ediciones Mundi Prensa.
8. Poshadri A., A. Kuna. (2010). **Microencapsulation technology: A review**. Journal of Research ANGRAU. 38, 86-102.
9. Singh R.P., Heldman D.R. (2013). **Introduction to food engineering**. 5th edition. Elsevier.
10. Welti-Chanes J., Barbosa-Canovas G.V., Aguilera J.M. (Ed.) (2002). **Engineering and food for the 21st century**. CRC Press.

Consulta:

1. Barbosa-Canovas G.V., Tapia M.S., Cano M.P. (Ed.) (2004). **Novel food processing technologies**. CRC Press.
2. Brennan J.G. (Ed.) (2006). **Food processing handbook**. Wiley-VCH.
3. Da-Wen Sun. (Ed.) (2005). **Emerging technologies for food processing**. Academic Press.
4. Richardson P. (Ed.) (2004). **Improving the thermal processing of foods**. CRC Press.
5. Zeuthen P., Bogh-Sorensen L. (2003). **Food preservation techniques**. CRC Press.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Ingeniero en alimentos o afín con maestría y/o doctorado. Preferentemente con conocimiento de procesos industriales e investigación en Ingeniería de Alimentos.