

## CONTENIDOS TEMÁTICOS ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIOS

### Asignaturas básicas

Nombre de la asignatura: **QUÍMICA DE ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- **Créditos: 48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

### OBJETIVO

Adquirir los conceptos básicos de la Química de Alimentos destacando la funcionalidad de las macromoléculas, que le permitan profundizar y fomentar una actitud crítica e innovadora a través del estudio de temas de actualidad reportados en artículos científicos de relevancia internacional.

### CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1.	<p><b>Agua</b></p> <p>Objetivo:</p> <p>Describir el comportamiento del agua en los alimentos por sus propiedades fisicoquímicas.</p>	<p>1.1 Molécula del agua</p> <p>1.2 Tipos de agua</p> <p>1.2.1.1 Agua de la zona I</p> <p>1.2.1.2 Agua de la zona II</p> <p>1.2.1.3 Agua de la zona III</p> <p>1.3 Propiedades fisicoquímicas del agua</p> <p>1.4 Actividad del agua</p> <p>1.4.1 Actividad acuosa</p> <p>1.4.2 Humedad relativa</p> <p>1.5 Isotermas de adsorción y desorción</p> <p>1.6 Interacción del agua con otras biomoléculas</p>
2.	<p><b>Proteínas</b></p> <p>Objetivo:</p> <p>Analizar las propiedades funcionales y su importancia en el desarrollo de alimentos.</p>	<p>2.1 Definición</p> <p>2.2 Propiedades de las proteínas en alimentos</p> <p>2.3 Aminoácidos</p> <p>2.4 Clasificación de las proteínas</p> <p>2.4.1 Clasificación por su estructura</p> <p>2.4.2 Clasificación por su composición</p> <p>2.4.3 Clasificación por su forma</p> <p>2.4.4 Clasificación por su solubilidad</p> <p>2.4.5 Clasificación por su función</p> <p>2.5 Valor biológico</p> <p>2.6 Procesos a altas temperaturas</p> <p>2.6.1.1 Pasteurización</p>

		<p>2.6.1.2 Esterilización</p> <p>2.6.1.3 Desnaturalización</p> <p>2.6.1.4 Renaturalización</p> <p>2.7 Interacciones de las proteínas con otras moléculas de los alimentos</p> <p>2.8 Métodos de cuantificación de proteínas y nitrógeno total</p>
<b>3</b>	<p><b>Enzimas</b></p> <p>Objetivo: Explicar la función de las enzimas en el desarrollo de alimentos y la influencia de los factores físicos, químicos y el agua sobre éstas.</p>	<p>3.1. Definición</p> <p>3.2. Clasificación y Nomenclatura</p> <p>3.3. Especificación y sitio activo</p> <p>3.4. Influencia de factores extrínsecos e intrínsecos sobre la actividad enzimática.</p> <p>3.4.1. Efecto del pH</p> <p>3.4.2. Efecto de la temperatura</p> <p>3.4.3. Efecto de los electrolitos y la fuerza iónica</p> <p>3.4.4. Contenido de agua</p> <p>3.4.5. Efecto de la presión</p> <p>3.5. Cinética enzimática</p> <p>3.6. Inhibición de las enzimas</p> <p>3.6.1. Inhibición inespecífica</p> <p>3.6.2. Inhibición competitiva</p> <p>3.6.3. Inhibición no competitiva</p> <p>3.7. Enzimas de interés industrial</p> <p>3.7.1. Proteasas</p> <p>3.7.2. Lipasas</p> <p>3.7.3. Lipooxigenasas</p> <p>3.7.4. Glucosa oxidasa</p> <p>3.7.5. Catalasa</p> <p>3.7.6. Carbohidrasa</p> <p>3.7.7. Amilasa</p> <p>3.7.8. Celulasa</p> <p>3.7.9. Disacaridasa</p> <p>3.7.10 Pectinasa</p> <p>3.8. Pardeamiento enzimático</p> <p>3.9 Enzimas inmovilizadas</p> <p>3.9.1 Métodos de inmovilización</p> <p>3.9.2 Adsorción</p> <p>3.9.3 Atrapamiento</p> <p>3.9.4 Microencapsulación</p> <p>3.9.5 Intercambio iónico</p> <p>3.9.6 Entrecruzamiento</p> <p>3.9.7 Adsorción y entrecruzamiento</p> <p>3.9.8 Copolimerización</p> <p>3.9.9 Unión covalente</p>
<b>4</b>	<p><b>Carbohidratos</b></p> <p>Objetivo</p>	<p>4.1. Clasificación y nomenclatura</p> <p>4.2. Monosacáridos, Disacáridos, Oligosacáridos y Polisacáridos</p> <p>4.2.1. Caramelización y reacciones de Maillard</p>

	<p>Adquirir conocimiento sobre las propiedades físicas y químicas vinculadas a la estructura de los carbohidratos y el efecto del procesamiento y almacenamiento en éstos.</p>	<p>4.3. Almidón, gelatinización y retrodegradación. Almidones modificados y su uso industrial. 4.4. Sustancias pécticas, gomas y frutosas, propiedades y usos 4.5. Métodos de cuantificación de carbohidratos 4.6. Efecto del procesamiento y almacenamiento</p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>Lípidos</b></p> <p>Objetivo Comprender la influencia de la estructura química de los lípidos en las propiedades físicas, químicas y funcionales en los alimentos.</p>	<p>5.1. Clasificación y nomenclatura 5.1.1. Lípidos simples 5.1.1.1. Grasas y aceites 5.1.1.2. Triglicéridos 5.1.1.3. Mono y diglicéridos 5.1.2. Lípidos compuestos 5.1.2.1. Fosfolípidos 5.1.2.2. Lecitinas 5.1.2.3. Cefalinas 5.1.2.4. Esfingolípidos 5.1.2.5. Cerebrósidos 5.2. Propiedades físicas químicas 5.2.1. Punto de fusión 5.2.2. Polimorfismo 5.2.3. Viscosidad 5.2.4. Densidad 5.2.5. Índice de saponificación 5.2.6. Índice de yodo 5.2.7. Prueba fría 5.2.8. Calor específico 5.2.9. Índice de solidificación de ácidos grasos 5.2.10. Índice de refracción 5.2.11. Métodos dilatométricos 5.2.12. Análisis térmico diferencial 5.2.13. Resonancia magnética nuclear 5.3. Obtención de grasas y aceites 5.3.1. Purificación y desgomado 5.3.2. Refinado 5.3.3. Blanqueado 5.3.4. Deodorización 5.3.5. Winterización 5.4. Procesos de modificación de grasas y aceites 5.4.1. Hidrogenación 5.4.2. Hidrogenación selectiva 5.4.3. Hidrogenación parcial o total 5.5. Transesterificación y reducción 5.5.1. Transesterificación 5.5.2. Transesterificación - reducción 5.6. Reacciones de deterioro 5.6.1. Cambios químicos en las grasas 5.6.2. Reacción hidrolítica o lipolítica 5.6.3. Reacciones oxidativas</p>

		5.7. Reversión 5.8. Antioxidantes 5.8.1. Mecanismo de acción 5.8.2. Sinergismo 5.8.3. Utilización comercial
<b>6</b>	<b>Vitaminas y minerales</b>  Objetivo Describir de manera general las vitaminas contenidas en los alimentos y explicar las reacciones de deterioro de las vitaminas	6.1 Clasificación de las vitaminas 6.1.1 Vitaminas liposolubles 6.1.2 Vitaminas hidrosolubles 6.2 Capacidad antioxidante 6.3 Métodos de cuantificación de vitaminas 6.4 Minerales 6.4.1 Usos en la industria alimentaria 6.4.2 Metales tóxicos 6.4.3 Métodos de cuantificación de minerales

### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso consistirá en sesiones dirigidas por el profesor, investigaciones, exposiciones frente a grupo. El curso se desarrollará en sesiones en las que el alumno participe en las exposiciones haciendo uso de artículos de divulgación científica recientes.

### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Mediante los trabajos en cada sesión, el desenvolvimiento de los estudiantes, la realización y el enlace con su tema de investigación para elaboración de la tesis.

### BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- Cabrera A., Melchun A., Sosa A. (1991). Preparación de material didáctico como apoyo en la enseñanza superior en la asignatura de Química de Alimentos (Tesis de licenciatura) Escuela de ciencias Química Tomo I y II Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Belitz H., Grosch W., Schieberle P., (2009). Food Chemistry 4ª Edición ISBN 978- 3- 540- 69933-0 E ISBN 978 – 3-3540-69934-7 Editorial Springer. Berling 2009.
- Hui Y., (2006). Food Biochemistry and Food Processing 1ª edición editorial Blackwell Publishing Victoria, Australia.
- Fennema O. (2010). Química de los Alimentos 3ª edición, ACRIBIA EDITORIAL, ISBN 9788420011424.
- Badui S. Química de los Alimentos 4ª edición (2006) editorial Pearson

### SOFTWARE

- Office (Word, PPT, Visio), cmaps tolos, Prezi en apoyo a las actividades a realizar.

Nombre de la asignatura: **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- **Créditos:48:60:0:108:6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Proporcionar al estudiante las herramientas y conocimientos para la realización de investigación documentada y experimental, así como las bases para la interpretación, discusión y presentación de resultados.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p><b>Introducción al método científico</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Realimentación sobre las bases y manejo fundamentales del método científico enfocado en el campo de los alimentos</p>	<p>1.1 Identificación de los elementos fundamentales del método científico y del proceso de investigación aplicados en el campo alimentario-</p> <p>1.2 Manejo del método científico en el campo de los alimentos</p>
2	<p><b>Planteamiento del problema y marco teórico</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Identificación del problema a tratar y de las herramientas de información disponibles para el diseño del marco teórico.</p>	<p>2.1 Identificación de problemas de origen alimentario que conduzcan a la generación de tecnología mediante el análisis del entorno de sistemas.</p> <p>2.2 Recopilación de información para la concepción teórica del problema identificando las fuentes documentales y de campo, así como, los distintos sistemas de referencia y de exposición de bibliografía en una investigación</p>
3	<p><b>La hipótesis y las variables de investigación</b></p> <p>Objetivo</p>	<p>3.1 Identificación de los distintos tipos de hipótesis y las reglas básicas para su redacción.</p>

	Análisis de los distintos tipos de planteamientos de hipótesis que le permitan al alumno redactar la hipótesis idónea para su proyecto de investigación	3.2 Planteamiento de las variables de procesos que estarán involucradas en la solución del problema.
4	<p><b>Planteamiento de los resultados en una investigación</b></p> <p><i>Objetivo:</i> Desarrollo de la presentación y discusión de resultados de su proyecto de investigación</p>	<p>4.1 Presentación idónea de resultados del planteamiento de las variables de investigación.</p> <p>4.2 Planteamiento de discusiones acerca de los resultados esperados contra los resultados obtenidos en una investigación con orientación alimentaria.</p>

#### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO.**

El desarrollo del curso será teórico-práctico, en donde el alumno ira desarrollando de forma ordenada cada uno de los aspectos que conformarán su protocolo de investigación para el desarrollo del proyecto, el cual irá acompañado de presentaciones frente a grupo lo que le permitirá desarrollar la capacidad de expresión oral y escrita.

#### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Para acreditar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de artículos, participación en las sesiones teóricas y un examen final.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Metodología de la Investigación México D.F., HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. , FERNÁNDEZ COLLADO, C. Y BAPTISTA LUCIO, P. 2010 Mc. Graw Hill Interamericana de México, 5ª. edición. 2010.
- Metodología de la investigación, Martínez Ruiz, Hector, Año: 2009, Cengage Learning 1ª. Edición, 2009.
- Introducción a la metodología de la investigación científica, García Áviles, Alfredo, Año: 2007, Plaza y Valdez Editores, 2ª. Edición, 2007.

Nombre de la asignatura: **MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Proporcionar al alumno los conceptos, teorías y herramientas que le permitan desarrollar la habilidad de obtener conclusiones científicamente válidas con el apoyo de los métodos estadísticos de diseño de experimentos y análisis de datos.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Modelo estadístico básico (MEB)  Objetivo:  Describir fenómenos donde interviene una sola variable de respuesta.	1.1 Interferencias sobre el MEB 1.1.1. Intervalo de confianza para medias 1.1.2. Pruebas de hipótesis 1.2 Otras inferencias que no dependen del MEB 1.2.1. Intervalo de confianza que no dependen del MEB  1.2.2. Varianza de dos poblaciones  1.2.3. Pruebas sobre proporciones
2	Regresión lineal simple y múltiple  Objetivo:  Aplicar el análisis de regresión para plantear una ecuación que relaciona dos variables.	2.1. Modelo de regresión lineal simple (Método de mínimos cuadrados) 2.2. Modelo de regresión lineal múltiple (Método de mínimos cuadrados) 2.3. Coeficiente de correlación y determinación 2.4. Pruebas de hipótesis para la regresión lineal simple y múltiple.
3	Técnicas para el control de procesos.  Objetivo:  Aplicar los diferentes diagramas como técnicas existentes para el control de procesos alimentarios.	3.1. Metrología (Cálculo de incertidumbres, calibración de equipos, y material de medición, estudios de repetitividad y reproducibilidad) 3.2. Medidas de tendencia central 3.2. Medidas de variabilidad o dispersión 3.3. Histogramas, distribución normal, diagramas de Pareto 3.4. Estratificación

<b>4</b>	<p>Análisis de varianza (ANOVA)</p> <p>Objetivo: Conocer y aplicar el análisis estadístico y las pruebas utilizadas para determinar si hay diferencias entre las medias de varias poblaciones o tratamientos</p>	<p>4.1. Introducción al análisis de varianza</p> <p>4.2. Diseño completamente al azar</p> <p>4.2.1. Diseño de una vía</p> <p>4.2.2. Diseño en bloques</p> <p>4.2.3. Diseño factorial</p> <p>4.2.4. Diseño en cuadros latinos y grecolatinos</p> <p>4.2.5. Comparación de medias</p> <p>4.3. Diseños ortogonales</p> <p>4.4. Superficies de respuesta</p>
----------	--	--

### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO.**

El curso consistirá en sesiones dirigidas por el profesor, investigaciones, exposiciones frente a grupo. Así como, el desarrollo de prácticas enfocadas al manejo de software estadístico y análisis de resultados. El curso se desarrollará con una orientación a la resolución de ejercicios prácticos de aplicación a la investigación científica. La explicación y el desarrollo de cada técnica se deben desarrollar en un entorno de aplicaciones en que los resultados estadísticos permitan tomar decisiones y solucionar problemas.

### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Mediante la solución de casos a resolver basados en conjuntos de datos provenientes de fuentes reales que permitan al estudiante analizar conjuntos de datos de mayor volumen y preparar informes gerenciales con base en los resultados del análisis.

Mediante la solución de ejercicios de métodos (utilización de fórmulas y realización de cálculos) y aplicaciones (empleo del material de cada unidad en situaciones reales). Así, los estudiantes se centran primero en el cálculo y luego pasan a las sutilezas de la aplicación e interpretación de la estadística.

### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

- Anderson, D. R., Sweeney, D.J. and Williams, T.A. 2004. Estadística para administración y economía. 8ª Edición. Ed. Thomson, México.
- Box, G., Hunter, H. 1978. Statistic for Experiments. Ed. Wiley.
- Cochran, C. and Cox, C. 1992. Experimental designs. 2a Edición, Ed. Wiley
- Gutiérrez-Pulido, H. y R. De la Vara-Salazar. 2003. Análisis y Diseño de Experimentos. Mc Graw Hill. México.
- Kuehl, R. O. 2003. Diseño de Experimentos. Thomson Learning. México.
- Montgomery C. Douglas. 2005. Diseños y análisis de experimentos. 2da. Edición, Editorial Limusa Wiley
- Walpole, R. E.; Myers, R. H. Y S. H. Myers. 1998. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Pearson Education. México.
- Winer, B.J., Michels, M. y Brown, D.R. "Statistical Principles in Experimental Design". 3a. Ed., McGraw-Hill, 1991

### **SOFTWARE**

- Excel, Sigma Plot, Minitab.

Nombre de la asignatura: **ANÁLISIS DE ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: 48-60-0-108-6

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

## OBJETIVO

Conocer y aplicar los métodos analíticos e instrumentales de los análisis de alimentos asociados al aseguramiento de su calidad, su caracterización y el desarrollo de nuevos productos.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción al análisis de alimentos  Objetivo: Conocer métodos analíticos e instrumentales para la preparación de la muestra aplicados en el análisis de alimentos	1.1 Generalidades del análisis de alimentos  1.2 Preparación de la muestra para el análisis físico-químico  1.3 Métodos de análisis físico-químico de alimentos
2	Análisis químico-proximal de un alimento  Objetivo: Aplicar los métodos de análisis para resolver problemas de composición y naturaleza química de la materia	2.1 Generalidades 2.2 Determinación de humedad 2.3 Determinación de Cenizas 2.4 Extracción y cuantificación de lípidos 2.5 Determinación de proteínas 2.6 Análisis de carbohidratos
3	Fundamentos de métodos ópticos para el análisis de alimentos  Objetivo: Clasificar los métodos ópticos de la instrumentación, analítica y describirla en términos de su fundamento teórico,	3.1 Generalidades  3.2 Métodos fotométricos  3.3 Métodos espectrofotométricos UV-visible, de infrarrojo y de absorción atómica  3.4 Métodos de emisión atómica

	implementación práctica y aplicación	3.5 Métodos de luminiscencia 3.6 Métodos relacionados con la dispersión de la luz
4	Fundamentos de métodos de separación para el análisis de los alimentos Objetivo: Clasificar los separación para el análisis de los alimentos y describirlo en términos de su fundamento teórico, implementación práctica y aplicación	3.1 Generalidades 3.2 Métodos físicos de separación y purificación 3.2.1 Destilación 3.2.2 Extracción 3.2.3 Sublimación 3.2.4 Cristalización 3.2.5 Cromatografía 3.2.6 Otras técnicas
5	Métodos para la determinación de características físicas Objetivo: Clasificar los métodos para la determinación de características físicas y describirlo en términos de su fundamento teórico, implementación práctica y aplicación	3.1 Generalidades 3.2 Propiedades mecánicas 3.2.1 Métodos de medición de las propiedades mecánicas 3.2.2 Sólidos viscoelásticos 3.3 Relación entre medidas instrumentales y sensorial de la textura de los alimentos Medida de las propiedades 3.4 Clasificación reológica de alimentos y técnicas para sus estudio 3.5 Determinación de las propiedades físicas de materiales alimentarios en relación con la textura: enfoque de materiales. 3.5.1 Alimentos basados en almidón 3.5.2 Alimentos elaborados, basados en grasa 3.5.3 Alimentos de carne y sus análogos 3.5.4 Hortalizas y frutas 3.5.5 Hidrocoloides.

#### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO.**

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

#### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Mediante la aplicación de evaluaciones escritas y estudio de casos modelo.

#### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

Pico, Y. (2012). Chemical analysis of food: Techniques and applications. 1st edition. Elsevier

Rui, M. S.C., Khimelinski, I., Vleira, M. C. (2014). Handbook in food analysis. CRC Press book.

Nombre de la asignatura: **SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **16-20-100-136-4**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

El alumno será capaz de proponer un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el área de los alimentos, justificando de manera clara y precisa para dar impacto académico, científico, ambiental, económico y/o social, mediante la presentación oral y escrita de la propuesta.

El alumno será capaz de analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación en el área de biotecnología, para discutir y concluir en un documento escrito y en la presentación ante un foro académico.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Criterios de evaluación del seminario del proyecto</p> <p>Objetivo: Analizar y desarrollar los diferentes parámetros y criterios de evaluación de un seminario de proyecto</p>	<p>1.1 Criterios de evaluación</p> <p>1.2 Evaluación de seminarios</p>
2	<p>Presentación del proyecto de investigación o de trabajo</p> <p>Objetivo: Presentar y defender un seminario de culminación de trabajo de tesis a la comunidad de la MCA y público en general</p>	<p>2.1 Presentación del seminario de culminación del trabajo de investigación</p>

## **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

Las estrategias y actividades para lograr el aprendizaje de los estudiantes, no son limitativas y deben enriquecerse en función del bagaje profesional y las habilidades del docente. Se deben presentar avances preliminares para la realización de correcciones pertinentes antes del presentar el trabajo definitivo.

## **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Para acreditar la asignatura deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de artículos, participación en las sesiones teóricas y un examen final.

## **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

La necesaria, que será determinada por el tema de investigación, está será obtenida de revistas de investigación especializada, libros y bases de datos.

Nombre de la asignatura: **SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **16-20-100-136-4**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Analizar e interpretar los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto de investigación o de trabajo, así como presentarlo ante público especializado en el área para defender y explicar de forma contundente los resultados.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Criterios de evaluación del seminario del proyecto</p> <p>Objetivo:</p> <p>Analizar y desarrollar los diferentes parámetros y criterios de evaluación de un seminario de proyecto</p>	<p>1.2 Criterios de evaluación</p> <p>1.2 Evaluación de seminarios</p>
2	<p>Presentación del proyecto de investigación o de trabajo</p> <p>Objetivo:</p> <p>Presentar y defender un seminario de culminación de trabajo de tesis a la comunidad de la MCA y público en general.</p>	<p>2.1 Presentación del seminario de culminación del trabajo de investigación</p>

## METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Las estrategias y actividades para lograr el aprendizaje de los estudiantes, no son limitativas y deben enriquecerse en función del bagaje profesional y las habilidades del docente. Se deben presentar avances preliminares para la realización de correcciones pertinentes antes del presentar el trabajo definitivo.

### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Para acreditar la asignatura deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de artículos, participación en las sesiones teóricas y un examen final.

### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

La necesaria, que será determinada por el tema de investigación, está será obtenida de revistas de investigación especializada, libros y bases de datos.

Nombre de la asignatura: **SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN III**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: 16-20-100-136-4

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Analizar e interpretar los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto de investigación o de trabajo, así como presentarlo ante público especializado en el área para defender y explicar de forma contundente los resultados.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Criterios de evaluación del seminario del proyecto</p> <p>Objetivo: Analizar y desarrollar los diferentes parámetros y criterios de evaluación de un seminario de proyecto</p>	<p>1.1 Criterios de evaluación</p> <p>1.2 Evaluación de seminarios</p>
2	<p>Presentación del proyecto de investigación o de trabajo</p> <p>Objetivo: Presentar y defender un seminario de culminación de trabajo de tesis a la comunidad de la MCA y público en general</p>	<p>2.1 Presentación del seminario de culminación del trabajo de investigación</p>

## METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

Las estrategias y actividades para lograr el aprendizaje de los estudiantes, no son limitativas y deben enriquecerse en función del bagaje profesional y las habilidades del docente. Se deben presentar avances preliminares para la realización de correcciones pertinentes antes del presentar el trabajo definitivo.

### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Para acreditar la asignatura deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8 y se tomará en cuenta para la misma: discusión de artículos, participación en las sesiones teóricas y un examen final.

### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

La necesaria, que será determinada por el tema de investigación, está será obtenida de revistas de investigación especializada, libros y bases de datos.

## Asignaturas optativas

Nombre de la asignatura: **FUNDAMENTOS DE INGENIERIA DE ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48.60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

### OBJETIVO

Adquirir los conocimientos básicos que le permitan al estudiante la comprensión de los procesos térmicos y no térmicos en la ingeniería de alimentos.

### CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Fenómenos de transporte  Objetivo:	1.1. Fenómenos de transporte. Definición 1.2. Regímenes de circulación 1.3. Mecanismos de los fenómenos de transporte. 1.3.1. Transferencia de materia 1.3.2. Transmisión de energía 1.3.3. Transporte de cantidad de movimiento 1.3.4. Leyes de velocidad 1.3.5. Fenómenos acoplados
2	Operaciones unitarias involucradas en el procesamiento no térmico de los alimentos	2.1. Transporte molecular de cantidad de movimiento, energía y materia 2.2. Balances macroscópicos de materia y energía 2.3. Interacción aire-agua 2.4. Reología de productos alimentarios 2.5. Transporte de fluidos por tuberías 2.6. Circulación de fluidos. Fluidización 2.7. Filtración 2.8. Proceso de separación por membranas
3	Operaciones unitarias involucradas en el procesamiento térmico de los alimentos	3.1. Aplicación de calor en los alimentos. Cocinado, escaldado, pasteurización, esterilización. 3.2. Secado 3.3. Refrigeración 3.4. Congelación 3.5. Evaporación

## **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

## **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Mediante la aplicación de exámenes escritos y estudio de casos modelo.

## **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

- C.J. Geankoplis. 1998. Proceso de Transporte y Operaciones Unitarias, 3a Ed., Editorial CECSA, México,
- Pierre Mafart. 1998. Ingeniería Industrial Alimentaria Vol. I, 3a Ed., Editorial Acribia, España
- Alan S. Foust, Leonard A. Wenzel, Curtis W. Clump, Louis Maus, L. Bryce Andersen (1998) Principios de Operaciones Unitarias, 2a Ed., Editorial CECSA, México,
- María del Carmen Lomas Esteban. 1998. Introducción al Cálculo de Procesos Tecnológicos de los Alimentos, Editorial Acribia, España.
- R.L. Earle. 1998. Ingeniería de los Alimentos, 2a Ed., Editorial Acribia, España,
- J.G. Brennan, J.R. Butters, N.D. Cowll, A.E.V. Lilley. 1998. Las Operaciones de la Ingeniería de Alimentos 3a Ed., Editorial Acribia, España.
- Heldman, D. R. And Sing, P. R. 1981. Food Process Engineering, The Avi. U.S.A.
- Charm, S. E., The. 1982. Fundamentals Of Food Engineering, The Avi U.S.A.
- Desrosier, N. W. 1981. The Technology In Food Preservation, Second, Edition. The Avi. U.S.A
- Valente A. 2007. Balance de Materia y Energía en la Industria Alimentaria, Ed. LIMUSA, México,
- Valente A. 2002. Problemas de Flujo de Fluidos, Ed. LIMUSA, México,
- Kenneth J. 1998. BOMBAS: Selección, uso y mantenimiento, Ed. MCGRAW-HILL, México.
- Levenspiel O. 1993. Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor, Ed. REVERTE, S.A., España.

Nombre de la asignatura: **INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- **Créditos: 48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Transferir conocimientos sobre transferencia de masa y energía, métodos de separación, así como métodos de secado; durante el procesamiento además de la conservación de productos alimentarios para el establecimiento de control de variables y resolución de problemas reales en la industria.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Transferencia de calor</p> <p>Objetivo:</p> <p>Identificar las principales propiedades térmicas y mecanismos de transferencia de calor, aplicados en los procesos de transferencia de calor en alimentos en estado estacionario y no estacionario.</p>	<p>1.1 Propiedades térmicas de los alimentos.</p> <p>1.1.1 Calor específico.</p> <p>1.1.2 Conductividad térmica</p> <p>1.1.3 Difusividad térmica</p> <p>1.1.4 Calor latente.</p> <p>1.2 Mecanismos de transferencia de calor en estado estacionario.</p> <p>1.2.1 Por conducción.</p> <p>1.2.2 En placa, tuberías y sistemas multicapa.</p> <p>1.3 Resistencia a la transferencia de calor.</p> <p>1.3.1 Cálculo de coeficientes globales.</p> <p>1.4 Intercambiadores de calor.</p> <p>1.4.1 De contacto y de no contacto.</p> <p>1.5 Transferencia de calor en estado no estacionario.</p> <p>1.5.1. Resistencias interna y externa.</p> <p>1.5.2. Número de Biot.</p> <p>1.5.3 Sistemas con resistencia interna despreciable.</p> <p>1.5.4 Sistemas con resistencia finita y con resistencia externa despreciable.</p>
2	<p>Procesos de transferencia de masa</p> <p>Objetivo:</p>	<p>2.1 Tipos y aplicación de procesos de transferencia de masa.</p> <p>2.2 Destilación.</p> <p>2.2.1 Tipos de destilación.</p> <p>2.2.2 Balances de masa.</p>

	<p>Analizar los principios del funcionamiento de equipos en los procesos de transferencia de masa y aplicar los conceptos y metodologías para su diseño.</p>	<p>2.2.3 Solución de problemas por método analítico y gráfico. 2.2.4 Método de McCabe-Thiele para cálculo de número de etapas teóricas. 2.2.5 Cálculo de platos teóricos.</p> <p>2.3 Extracción de gas-líquido. 2.3.1 Equilibrio del gas (Ley de Henry). 2.3.2 Balances de masa. 2.3.3 Solución de problemas por método analítico y gráfico.</p> <p>2.4 Extracción de líquido-líquido. 2.4.1 Equilibrio del líquido-líquido. 2.3.2 Balances de masa. 2.3.3 Solución de problemas por método analítico y gráfico.</p> <p>2.5 Lixiviación. 2.5.1 Equilibrio sólido-líquido. 2.5.2 Balances de masa. 2.5.3 Solución de problemas por método analítico y gráfico.</p>
<p><b>3</b></p>	<p>Procesos de separación física y mecánica</p> <p>Objetivo:</p> <p>Identificar los distintos equipos y medios usados en la separación física y mecánica para su aplicación, así como en el diseño.</p>	<p>3.1 Sedimentación. 3.1.1 Fundamentos teóricos. 3.1.2 Aplicaciones en la industria.</p> <p>3.2 Centrifugación. 3.2.1 Fundamentos teóricos. 3.2.2 Equipos y aplicaciones en al industria.</p> <p>3.3 Filtración. 3.3.1 Fundamentos teóricos. 3.3.2 Equipos y aplicaciones en la industria.</p> <p>3.4 Separación por membranas. 3.4.1 Microfiltración. 3.4.2 Ultrafiltración. 3.4.3 Nanofiltración. 3.4.4 Ósmosis inversa. 3.4.5 Aplicaciones en la industria.</p>
<p><b>4</b></p>	<p>Operaciones de secado</p> <p>Objetivo:</p> <p>Comprender los fundamentos teóricos-prácticos de los distintos equipos y medios usados en el secado y deshidratado de alimentos y aplicar las metodologías para su diseño considerando el impacto sobre la calidad de los productos alimentarios.</p>	<p>4.1 Introducción al secado de alimentos. 4.2 Obtención y análisis de curvas de secado de alimentos. 4.2.1 Metodología y variables a nivel experimental. 4.2.2 Velocidad de secado. 4.2.3 Construcción de un diagrama de velocidad de secado con respecto al tiempo.</p> <p>4.3 Mecanismos de secado de alimentos. 4.3.1 Transporte de masa y energía. 4.3.2 Métodos para el cálculo del tiempo de secado.</p> <p>4.4 Equipos de secado.</p>

		<p>4.4.1 Clasificación de los secadores. 4.4.2 Diseño de secadores para alimentos.</p> <p>4.5 Operaciones de deshidratado y tecnologías emergentes. 4.5.1 Tipos de deshidratado. 4.5.2 Variables para la construcción de diagramas de deshidratación. 4.5.3 Pérdida de agua y ganancia de sólidos.</p> <p>4.6 Tecnologías emergentes para el secado. 4.6.1 Por microondas. 4.6.2 Por radiación IR. 4.6.3 Liofilización.</p> <p>4.7 Efecto del secado y deshidratado en las propiedades de los alimentos. 4.7.1 Color. 4.7.2 Textura. 4.7.3 Radio y velocidad para la hidratación.</p>
--	--	---

### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrollará mediante la integración de equipos que realizarán lecturas de artículos publicados en revistas científicas, se establecerán mesas de discusión y análisis de las fuentes consultadas, con el objetivo principal de vincular los temas vistos en la asignatura con problemas reales de la industria. Se resolverán problemas reales relacionados al campo de los alimentos, para el análisis del funcionamiento y diseño de equipos.

### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

A través de presentaciones efectuadas durante las clases; lectura y discusión de artículos de investigación; elaboración de reportes de prácticas; diseño de un proyecto enfocado a la resolución de un problema en la industria alimentaria, así como la presentación y defensa del mismo.

### BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- Geankoplis, C.J. (2007). Transport Processes and Separation Process Principles. E.U.A.: Prentice Hall.
- Ibarz, A., Barbosa, C.V. (2002). Unit Operations in Food Engineering. E.U.A.: CRC Press.
- Foust, S.A., Wenzel, A.L., Clump, W.C., Maus, L. & Andersen, B.L. (2006). Principios de operaciones unitarias. México: Editorial Continental.
- Tejeda, A., Montesinos, R. & Guzmán, R. (2011). Bioseparaciones. España: Pearson Educación.

Nombre de la asignatura: **BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- **Créditos: 48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Que el alumno visualice la importancia del uso de microorganismos y sus metabolitos en los alimentos, entendimiento los procesos de obtención de organismos modificados genéticamente así como, los microorganismos más utilizados en los procesos alimentarios, su crecimiento, procesos fermentativos y metabolismo que permitan generar estrategias en la búsqueda, selección y mejora de nuevos organismos con aplicación en la biotecnología alimentaria.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p><b>Concepto y desarrollo histórico de la Biotecnología.</b></p> <p>Objetivo:</p> <p>El alumno identificará los principales antecedentes sobre la biotecnología así como de conocer cuáles son los microorganismos y metabolitos más utilizados y producidos en la industria alimentaria.</p>	<p>1.1 Historia de la Microbiología Industrial y de la nueva Biotecnología</p> <p>1.2 Definición y conceptos</p> <p>1.3 Biotecnología alimentaria y aplicaciones</p> <p>1.4 Microorganismos empleados en los alimentos</p> <p>1.5 Principales metabolitos microbianos utilizados en la industria alimentaria</p>
2	<p><b>Microorganismos de interés en Biotecnología alimentaria</b></p> <p>Objetivo</p> <p>El alumno conocerá y comprenderá las principales características de los microorganismos de interés industrial y los métodos de</p>	<p>2.1 Características que deben reunir los microorganismos para ser empleados en Biotecnología.</p> <p>2.2 Características generales y aplicación en la industria alimentaria</p> <p>2.3 Hongos filamentosos</p> <p>2.4 Levaduras</p> <p>2.5 Procariotas de interés</p> <p>2.6 Métodos de aislamiento y conservación de microorganismos</p> <p>2.7 Características generales de los biorreactores</p> <p>2.7.1 Diseño de biorreactores</p>

	aislamiento y conservación para estos.	
<b>3</b>	<p><b>Mejora y desarrollo de cepas para uso biotecnológico.</b></p> <p>Objetivo</p> <p>El alumno conocerá los métodos existen para el mejoramiento de cepas microbianas para la obtención de productos biotecnológicos.</p>	<p>3.1 Conceptos básicos de biología molecular</p> <p>3.2 Manipulación de ácidos nucleicos</p> <p>3.2 Objetivo del mejoramiento de cepas microbianas</p> <p>3.3 Procedimientos de mejoramiento</p> <p>3.3.1 Mutación</p> <p>3.3.2 Recombinación en eucariotas y procariotas</p>
<b>4</b>	<p><b>Aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante en alimentos</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Identificar las principales modificaciones genéticas que se han realizado a productos de origen animal y vegetal y determinará el impacto y regulación que se tiene en los organismos genéticamente modificados.</p>	<p>4.1 Organismos y alimentos modificados genéticamente</p> <p>4.1.1 Antecedentes y actualidad</p> <p>4.1.2 Principales alimentos modificados genéticamente</p> <p>4.2 Plantas transgénicas</p> <p>4.3 Animales transgénicos</p> <p>4.4 Modificación de las características de los alimentos</p> <p>4.5 Impacto social, económico y comercial del OGM</p> <p>4.6 Riesgos, control, regulación y aceptación de productos biotecnológicos</p> <p>4.7 Legislación</p>
<b>5</b>	<p><b>Aplicaciones biotecnológica en la industria alimentaria</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Identificar las principales aplicaciones biotecnológicas en la industria alimentaria y las mejoras que se han realizado a los productos y microorganismos utilizados.</p>	<p>5.1 Enzimas presentes en los alimentos</p> <p>5.2 Enzimas utilizadas en los procesos de los alimentos</p> <p>5.2.1 Proteasas y producción de hidrolizados proteicos y péptidos</p> <p>5.2.2 Hidrolasas</p> <p>5.2.3 Lipasas y síntesis de ácidos grasos y acilgliceroles</p> <p>5.2.4 Oxidorreductasas y lipoxigenasas</p> <p>5.3 Producción de metabolitos primarios</p> <p>5.3.1 Ácidos orgánicos y aminoácidos</p> <p>5.3.2 Alcoholes, vitaminas y nucleótidos</p> <p>5.4 Producción de bebidas alcohólicas</p> <p>5.4.1 Aspectos generales</p> <p>5.4.2 Mejora biotecnológica de levaduras</p> <p>5.5 Productos de panificación</p> <p>5.5.1 Aspectos de levaduras de panificación</p> <p>5.5.2 Mejora biotecnológica de levaduras de panificación</p> <p>5.6 Producción de productos lácteos</p> <p>5.6.1 Bacterias lácticas y sus transformaciones</p>

		<p>5.6.2 Características de los fermentos y procesos de fabricación</p> <p>5.6.3 Microorganismos prebióticos y probióticos</p> <p>5.7 Vegetales fermentados</p> <p>5.7.1 Tipos de fermentaciones y microorganismos implicado</p> <p>5.8 Fermentación de productos cárnicos</p> <p>5.8.1 Microorganismos implicados</p>
--	--	--

### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

El curso se desarrollará aplicando evaluaciones al inicio de cada unidad. De forma individual se realizarán lecturas de artículos publicados en revistas científicas, se establecerán mesas de discusión y análisis de las fuentes consultadas, con el objetivo principal de vincular los temas vistos en la asignatura con problemas reales de la industria. Se fomentará el trabajo en equipo.

### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

A través de presentaciones efectuadas durante las clases; Elaboración de mapas conceptuales y mentales; Lectura y discusión de artículos de investigación.

### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

- Alani, D.I., Moo-young, M. 1986. Perspectives in biotechnology and applied microbiology; Elsevier applied science publishers, London, 379 p.
- Arroyo, G., Casas, R., Chambille, K. Y., Escudero, G. 1989. La biotecnología y el problema alimentario en México. Universidad autónoma metropolitana, México, 235 p.
- Berg, H.W., Kunkee, R.E., Ough, C.S., Singleton, V.L., Webb, A.D.K. 1982. The technology of wine making. 4th edition, Avi publishing, Connecticut, 794 p.
- Bu'lock, J., Kristiansen, B. 1987. Basic biotechnology. Academic press, London, 561 p.
- Chaplin, M.F., Bucke, C. Enzyme technology. Cambridge university press, 264 p.
- Doran, P.M. 1995. Bioprocess engineering principles. Academic press, San Diego, 439 p.
- García-Garibay, M., Quintero-Ramírez, R., y López-Munguía-Canales, A. 1999. Biotecnología alimentaria. Limusa noriega editores, México, 636 p.
- Goldberg, I. And Williams, R. 1991. Biotechnology and food ingredients. Van Nostrand Reinhold, New York, 577 p.
- Kosikowski, F. V. And Mistry, v. V. 1997. Cheese and fermented milk foods, volume ii: procedures and analysis. 3rd Edition. Kosikowsky editions, Connecticut, 330 p.

**Nombre de la asignatura: TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

**OBJETIVO**

Transferir al alumno conocimientos sobre las tecnologías, técnicas, instalaciones y principios fundamentales que se utilizan en la conservación y transformación de distintos productos de origen vegetal con la finalidad de que aplique los conocimientos en la resolución de un problema real en la industria alimentaria.

**CONTENIDO TEMÁTICO**

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Importancia de los alimentos de origen vegetal</p> <p>Objetivo: El alumno identificará y comprenderá las causas que provocan alteraciones de la calidad de los productos de origen vegetal.</p>	<p>1.1 Fisiología y manejo postcosecha de frutas y hortalizas.</p> <p>1.2 Composición de frutas y hortalizas.</p> <p>1.3 Cambios químicos y nutricionales durante la maduración y almacenamiento.</p> <p>1.4 Cosecha, transporte y operaciones de empaque.</p> <p>1.5 Almacenamiento y distribución.</p>
2	<p>Tecnología del procesamiento de frutas y hortalizas</p> <p>Objetivo: El alumno conocerá y comprenderá las distintas operaciones para procesamiento y conservación de frutas y hortalizas.</p>	<p>2.1 Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías emergentes.</p> <p>2.2 Selección de los factores de conservación para su combinación en la industrialización de frutas y hortalizas.</p> <p>2.3 Operaciones previas y métodos de disminución de contenido de agua en productos frutícolas y hortícolas.</p> <p>2.3.1 Deshidratación de frutas, parámetros de control y selección de equipo.</p> <p>2.3.2 Formulación y procesamiento de bebidas carbonatadas y no carbonatadas con base en pulpa y/o jugo de fruta.</p> <p>2.3.3 Tratamientos térmicos para la conservación de productos derivados de frutas y hortalizas.</p>

		<p>2.4 Operaciones de acondicionamiento, empaque y materiales de empaque utilizados en el desarrollo de productos frutícolas y hortícolas.</p> <p>2.4.1 Operaciones previas e importancia de la conservación de hortalizas frescas enteras y/o rebanadas.</p> <p>2.4.2 Establecimiento de condiciones de escaldado y esterilizado para hortalizas en función al tipo de órgano.</p> <p>2.4.3 Frutas y hortalizas mínimamente procesadas</p> <p>2.4.4 Control de la temperatura y humedad relativa durante el almacenamiento de productos empacados.</p> <p>2.4.5 Almacenamiento y operaciones de almacenaje.</p> <p>2.5 Calidad de los productos, principios de conservación y selección de equipo. Aseguramiento de la inocuidad</p> <p>2.6 Aditivos, conservadores, saborizantes, aromas y potenciadores de sabor, normativa y aplicaciones.</p>
<p><b>3</b></p>	<p>Tecnología de cereales y leguminosas</p> <p>Objetivo:</p> <p>El alumno conocerá y comprenderá los factores que afectan la calidad de los cereales y leguminosas, así como, distintos procesos de transformación.</p>	<p>1.1 Composición de los cereales y leguminosas.</p> <p>1.2 Conservación de cereales y leguminosas mediante tecnologías emergentes.</p> <p>1.3 Criterios para seleccionar los factores de conservación a combinar en el desarrollo de productos a base de cereales y leguminosas.</p> <p>3.2.1 Almacenamiento, transporte y comercialización.</p> <p>3.2.2 Manejo postcosecha.</p> <p>3.3 Tecnología de procesamiento de cereales y leguminosas.</p> <p>3.4 Envasado y condiciones de almacenamiento de productos a base de cereales y leguminosas.</p> <p>3.5 Proceso de elaboración de productos a base de Trigo, Arroz, Maíz, Cebada, Sorgo, Mijo, Avena, Centeno. Aseguramiento de la inocuidad</p>
<p><b>4</b></p>	<p>Tecnología de oleaginosas y aceites vegetales</p> <p>Objetivo:</p> <p>Identificar las operaciones básicas, conservación por tecnologías emergentes en la obtención de aceites y pastas de origen vegetal</p>	<p>4.1 Características y composición de semillas oleaginosas.</p> <p>4.2 Tecnología de conservación de oleaginosas y aceites vegetales mediante tecnologías emergentes.</p> <p>4.3 Procesamiento de extracción y refinación de aceites.</p> <p>4.4 Aprovechamiento de grasas y aceites vegetales.</p> <p>4.5 Condiciones y tipo de envasado en productos a base de oleaginosas y aceites vegetales.</p> <p>4.6 Obtención de pastas a partir de oleaginosas.</p> <p>4.7 Aseguramiento de la inocuidad de pastas, aceites y grasas vegetales.</p>

## **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

El curso se desarrollará mediante el trabajo colaborativo en la realización de lecturas de artículos publicados en revistas científicas, se establecerán mesas de discusión y análisis de las fuentes consultadas, con el objetivo principal de vincular los temas vistos en la asignatura con problemas reales de la industria. Se elaborarán mapas conceptuales. Se fomentara el trabajo en equipo.

## **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

A través de presentaciones efectuadas durante las clases; Elaboración de mapas conceptuales y mentales; Lectura y discusión de artículos de investigación; Elaboración de reportes de prácticas; Diseño de un proyecto enfocado a la resolución de un problema en la industria alimentaria, así como la presentación y defensa del mismo; Asistencia.

## **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

- Cano, M.P., Tapia, M.S. y Barbosa Canovas, G. (2004). Novel Food Processing Technologies. CRC. Press. Boca Raton, FL. 679 p.
- Walstra P. (1999). Dairy Technology. Ed. Marcel Dekker. USA.
- Fenema O. (1998). Food Chemistry, 3ª Ed. Marceñ Deker. USA.
- Barret, D.M., Somogyi, L. Ramaswamy, H. (2005). Processing Fruits. Science and Technology, Second Edition. CRC. Press. Boca Raton, FL. 864 p.
- Kanés, K.R. (2001). Fats in Food Technology. CRC Press. Cambrige, Inglaterra.

Nombre de la asignatura: **TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- **Créditos: 48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

## OBJETIVO

Adquirir los conocimientos en el manejo, conservación y transformación de los alimentos de origen animal en el marco de las normas de calidades tanto nacionales como internacionales.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Importancia de los alimentos de origen animal.</p> <p>Objetivo: Analiza tendencias de la industria alimentaria regional, nacional e internacional, con el propósito de conocer la situación y problemática actual del sector alimentario</p>	<p>1.1 Importancia del aporte proteico</p> <p>1.1.1 La grasa de en los alimentos de origen animal</p> <p>1.1.2 Aporte de minerales</p> <p>1.1.3 Aporte vitamínico</p> <p>1.2 Panorama actual de la industria láctea y cárnica regional, nacional e internacional</p> <p>1.3 Tendencias de la industria láctea y cárnica a nivel regional, nacional e internacional</p>
2	<p>Tecnología de productos lácteos</p> <p>Objetivo: Analiza y controla los procesos de transformación de productos lácteos con alto valor agregado; utilizando técnicas y procedimientos basados en la normatividad vigente</p>	<p>2.1 Tecnología general de la elaboración de quesos</p> <p>2.2 Mecanización de las técnicas queseras</p> <p>2.3 Agentes responsables del proceso</p> <p>2.3.1 Enzimas propias de la leche</p> <p>2.3.2 Enzimas coagulantes.</p> <p>2.3.3 Microorganismos y sus enzimas.</p> <p>2.4 Reacciones bioquímicas implicadas en la maduración de los quesos</p> <p>2.4.1 Glicólisis</p> <p>2.4.2 proteólisis</p> <p>2.4.3 lipólisis.</p>

		<p>2.5 Principales microorganismos</p> <p>2.6 Métodos de conservación emergentes</p> <p>2.6.1 Radiación ultravioleta</p> <p>2.6.2 Pasteurización por calentamiento no óhmico</p> <p>2.6.3 Campos eléctricos pulsados</p> <p>2.6.4 Pulsos de luz</p> <p>2.6.5 Ozonización</p> <p>2.6.6 Biopreservación</p> <p>2.7 Nuevas tendencias en envasado</p> <p>2.7 Riesgos microbiológicos relacionados con el consumo de productos lácteos y subproductos</p> <p>2.6.1 HACCP y evaluación científica de los riesgos.</p>
3	<p>Tecnología de productos de origen acuático</p> <p>Objetivo: Desarrolla y aplica las técnicas tradicionales y emergentes para la elaboración y conservación de los productos de origen acuático.</p>	<p><i>3.1 Tecnología general de la elaboración de productos cárnicos</i></p> <p>3.1.1 Tecnología del sacrificio</p> <p>3.1.2 Aditivos</p> <p>3.1.3 Embutidos cocidos, escaldado, madurados y frescos</p> <p>3.2 Relación de parámetros determinados en la materia prima con las características tecnológicas y sensoriales de los productos elaborados</p> <p><i>3.3 Métodos de conservación emergentes</i></p> <p>3.3.1 Presiones hidrostáticas elevadas</p> <p>3.3.2 Pasteurización por calentamiento no óhmico</p> <p>3.3.3 Pulsos de luz</p> <p>3.3.4 Biopreservación</p> <p>3.4 Nuevas tendencias en envasado</p> <p><i>3.5 Riesgos microbiológicos relacionados con el consumo de productos cárnicos</i></p> <p><i>3.5.1 HACCP y evaluación científica de los riesgos</i></p>
4	<p>Tecnología de productos de origen acuático</p> <p>Objetivo: Identificar las técnicas termodinámicas y de estequiometrias en la integración en la cinética microbiana</p>	<p>4.1 Tecnología general de la elaboración de productos de origen acuático</p> <p>4.1.1 Propiedades físicas y químicas</p> <p><i>4.1.2 Calidad nutricional</i></p> <p><i>4.1.3 Operaciones unitarias de procesado</i></p> <p><i>4.2 Métodos emergentes de conservación</i></p> <p>4.2.1 Pasteurización por calentamiento no óhmico</p> <p>4.2.2 Radiación ionizante</p> <p>4.2.3 Biopreservación</p> <p>4.3 Nuevas tendencias de envasado</p>

		<p>4.4 <i>Riesgos microbiológicos relacionados con el consumo de productos lácteos y subproductos</i></p> <p>4.4.1 <i>HACCP y evaluación científica de los riesgos.</i></p>
--	--	---

### **METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO**

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

### **SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

Mediante la aplicación de evaluaciones escritas y estudio de casos modelo.

### **BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO**

- Fox, P. F. (1993). Cheese: chemistry, physics and microbiology. Cork, Republic of Ireland, Springer Science.
- Fox, P. F. (1993). Fundamentals of cheese science. Cork, Republic of Ireland, Springer Science.
- Hui, Y. H. (2010). Handbook of meat and meat processing, CRC Press.
- Nollet, L. M. L. and Toldrá F. (2008). Advanced technologies for meat processing. CRC Press.

Nombre de la asignatura: **BIOPOLÍMEROS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

## OBJETIVO

Obtener e identificar los principales biopolímeros naturales, relacionando la estructura con su función en la estabilidad y conservación de los sistemas alimentarios.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p><b>Introducción a los biopolímeros</b></p> <p>Objetivo:</p> <p>Identificar los principales biopolímeros, su clasificación y características principales, así como su uso en los sistemas alimentarios.</p>	<p>1.4. Historia del uso de biopolímeros en la industria alimentaria</p> <p>1.4.1. Principales usos y aplicaciones de los biopolímeros en la industria alimentaria</p> <p>1.5. Clasificación</p> <p>1.5.1. Principales características</p> <p>1.5.2. Fuentes de obtención</p> <p>1.6. Estructura y propiedades de los polisacáridos</p>
2	<p>Métodos de obtención de biopolímeros alimentarios</p> <p>Objetivo: Distinguir los métodos de obtención de biopolímeros de acuerdo a su naturaleza, así como ventajas y desventajas de utilización en la industria alimentaria.</p>	<p>2.1. Métodos para obtención de polisacáridos</p> <p>2.2. Métodos para obtención de proteínas</p> <p>2.3. Métodos para obtención de lípidos</p> <p>2.4. Obtención mediante síntesis clásica a partir de fuentes renovables</p> <p>2.4.1. Polilactidos</p> <p>2.4.2. Poliácidos</p> <p>2.4.3. Policaprolactonas</p> <p>2.5. Obtención a partir de microorganismos naturales o modificados genéticamente.</p> <p>2.5.1. Polihidroxialconatos</p>
3	<p>Modificación de biopolímeros alimentarios</p> <p>Objetivo: Conocer los métodos para la modificación de biopolímeros, y el efecto que</p>	<p>3.1. Modificación de biopolímeros</p> <p>3.1.1. Modificación química</p> <p>3.1.2. Modificación enzimática.</p> <p>3.1.3. Mezclas de biopolímeros y su interacción</p> <p>3.1.3. Efecto en las propiedades de los biopolímeros.</p>

	estos cambios tienen en sus propiedades	
4	<p>Caracterización de biopolímeros</p> <p>Objetivo: Identificar las técnicas analíticas utilizadas para estudiar las propiedades físicas y químicas de los biopolímeros, para determinar su aplicación o funcionalidad en alimentos</p>	<p>4.1. Propiedades reológicas.</p> <p>4.1.1. Reología de líquidos</p> <p>4.1.2. Reología de sólidos</p> <p>3.2.2. Propiedades espectroscópicas (FTIR)</p> <p>3.2.3. Microscopia electrónica de barrido</p> <p>3.2.4. Calorimetría diferencial de barrido</p> <p>3.2.3. Biopolímeros como agente superficie activos.</p>
5	<p>Regularización y normalización del uso de biopolímeros naturales y modificados en la industria de los alimentos</p> <p>Objetivo: Identificar y examinar las normas nacionales e internacionales que existen para regular la aplicación de biopolímeros en la industria alimentaria.</p>	<p>4.1. Normas oficiales mexicanas</p> <p>4.2. Codex Alimentario</p> <p>4.3 FDA</p>

#### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

#### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Mediante la aplicación de exámenes escritos y estudio de casos modelo.

#### BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- Kalia S., Avérous, L. (2011). Biopolymers: Biomedical and Environmental Applications. Willey.
- Acton, A. Q. (2011). Biopolymers: Advances in Research and Application. Scholarly Editions.
- Kaplan, D.L. (1998). Biopolymers from Renewable Resources. Springer
- Rehm, A.H.B. (2009). Microbial Production of Biopolymers and Polymer Precursors and applications and perspectives. Caister Academic Press, Norfolk, UH.
- Ebnesajjad, S. (2012). Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plásticos. 1era. Edición. Kidlington, Oxford, USA.

Nombre de la asignatura: **ENZIMAS EN LOS ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado.

## OBJETIVO

Que el estudiante adquiera una panorámica del potencial de uso de las enzimas en el sector alimentario.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p><b>Aspectos básicos de enzimología</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Realimentar sobre los aspectos básicos de las enzimas, la cinética enzimática y los mecanismos de catálisis, así como, los factores experimentales que influyen en la cinética de las reacciones catalizadas por enzimas en los alimentos.</p>	<p>1.3 Enzimas</p> <p>1.3.1 <i>Clasificación de las enzimas</i></p> <p>1.4 Historia y futuro de la tecnología enzimática en los alimentos</p> <p>1.5 Cinética enzimática</p> <p>1.5.1 <i>Michaelis-Menten</i></p> <p>1.5.2 <i>Lineaweber-burck</i></p> <p>1.6 Aislamiento y purificación de enzimas</p> <p>1.6.1 <i>Preparación y sistemas de purificación</i></p> <p>1.6.2 <i>Parámetros cinéticos</i></p> <p>1.6.3 <i>Tipos de Inhibición enzimática</i></p> <p>1.7 Inmovilización de enzimas</p> <p>1.7.1 Cinética enzimática heterogénea</p> <p>1.7.2 Reactores enzimáticos</p>
2	<p><b>Enzimas en el procesado de productos alimenticios</b></p> <p>Objetivo</p> <p>Analizar las principales enzimas de los alimentos, sus influencias sobre el deterioro y estabilidad de los alimentos y cómo se puede controlar su actividad</p>	<p>2.1 Enzimas en los sistemas alimentarios</p> <p>2.2 Uso de enzimas en la elaboración de productos lácteos</p> <p>2.3 Enzimas en la producción de pan y sus derivados</p> <p>2.4 Enzimas en el procesado de frutas y verduras</p> <p>2.5 Enzimas en el procesado de carne</p> <p>2.6 Enzimas en el procesado de pescado</p>

		2.7 Enzimas en el procesado de cerveza y vinos 2.8 Enzimas en el procesado de cereales para productos no panarios
<b>3</b>	<b>Producción de ingredientes alimentarios</b>  Objetivo  Conocer las reacciones, importancia fisiológica, localización, propiedades físicas y químicas, síntesis y aplicaciones de las principales enzimas de utilidad en la producción y en el desarrollo e innovación de alimentos	3.1 Procesado de sacáridos 3.2 Procesado de proteínas y aislados proteicos 3.3 Procesado de lípidos 3.4 Producción de enzimas industriales
<b>4</b>	<b>Legislación aplicable a la producción, comercialización y uso de enzimas y técnicas de detección y análisis</b>  <i>Objetivo:</i> Identificar los aspectos legislativos internacionales más importantes relacionados con el uso de enzimas en los alimentos	4.1 Normas oficiales Mexicanas para la utilización de enzimas en los alimentos 4.2 Normas oficiales Europeas para la utilización de enzimas en los alimentos

### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El desarrollo del curso será teórico-práctico, en donde al inicio de cada unidad se le realizará al alumno evaluación diagnóstica sobre la unidad anterior, de la unidad 2 a la 4 el alumno preparará de manera autónoma un trabajo de revisión sobre un tema seleccionado de interés actual relacionado con el uso de enzimas en la alimentación.

### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Para la aprobación de la asignatura, el estudiante deberá obtener una calificación mínima aprobatoria de 8. El número de evaluaciones será mínimo de dos y un máximo de tres. La calificación se complementará con la presentación de un problemario y con la activa participación en clase.

### BIBLIOGRAFÍA

- Buchholz K, Kasche V, Bornscheuer UT. Biocatalysts and Enzyme Technology. Wiley, 2005.

- Godfrey T, West S. Industrial Enzymology: the applications of enzymes in industry. (eds) 2<sup>da</sup> ed. Macmillan Press, London, 2001.
- Bommarius AS, y Riebel BR. Biocatalysis. Wiley-VCH, 2004. Straathof AJJ, Adlercreutz P (eds) Applied Biocatalysis (2nd ed). Harwood Academic, 2000
- Liese A, Seelbach K, Wandrey C (eds) Industrial Biotransformations. Wiley-VCH, 2000
- Bornscheuer UT. Enzymes in Lipid Modification. Wiley-VCH, 2000
- Faber, K. Biotransformations in organic chemistry. Springer-Verlag. 2004.
- Adams, D.J., Dyson, P.J., Taverner, S.J. Chemistry in alternative reaction media. Wiley. 2004.
- Drauz, K., Waldmann, H., Enzyme catalysis in organic synthesis.VCH. 1996.

Nombre de la asignatura: **MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL DE ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: **48-60-0-108-6**

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

## OBJETIVO

Obtener e identificar las principales variables termodinámicas y la estequiometría integradas a la cinética para ser aplicados al crecimiento microbiano y a la formación de productos alimentarios.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	Introducción a la microbiología industrial  Objetivo: Identificar las definiciones y áreas de aplicación de la microbiología y las disciplinas involucradas. Así como, su aplicación de un proceso a nivel industrial.	1.1 Definiciones y áreas de aplicación 1.2 Aspectos generales de los procesos de fermentación 1.3 Efectores internos y externos 1.4 Esquema de un proceso industrial
2	Microorganismos de interés industrial  Objetivo: Identifica los procesos para el mejoramiento de los microorganismos. Así como, ventajas y desventajas de utilización en la industria alimentaria.	2.1 Selección, mantenimiento y mejoramiento de microorganismos de interés industrial 2.2 Mantenimiento o conservación de los cultivos 2.3 Mejoramiento de microorganismos industriales 2.4 Obtención de nuevas cepas por ingeniería genética
3	Fermentaciones  Objetivo: Manipula las fermentaciones e identifica los posibles efectos que provocan en las propiedades de alimentos	3.1 Medios de fermentación 3.2 Requerimientos nutricionales 3.3 Disponibilidad de los componentes 3.4 Materias primas fundamentales 3.5 Formulación 3.6 Optimización 3.7 Esterilización

4	<p>Factores extrínsecos e intrínsecos</p> <p>Objetivo: Identificar las técnicas termodinámicas y de estequiometrias en la integración en la cinética microbiana</p>	<p>4.1 Crecimiento microbiano 4.2 Estequiometria de crecimiento 4.3 Cinética de crecimiento 4.4 Consumo de sustrato 4.5 Mantenimiento celular 4.6 Requerimiento de oxígeno 4.7 Efecto de pH y la temperatura sobre el crecimiento</p>
5	<p>Parámetros y tecnología de procesos</p> <p>Objetivo: Identificar y examinar parámetros tecnológicos en la aplicación de bioprocesos en la industria alimentaria.</p>	<p>5.1 Cepas, medios de mantenimiento e inóculos 5.2 Requerimientos nutricionales y específicos 5.3 Parámetros de producción 5.4 Tecnología del proceso 5.5 Economía del proceso</p>

### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Mediante la aplicación de evaluaciones escritas y estudio de casos modelo.

### BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- Prescott, S.C. and Dunn, C. G. (2010). Industrial microbiology. Massachusetts, U.S.A. Cambridge.
- Casida, L. E. (2009). Industrial microbiology. Massachusetts, U.S.A. Cambridge.
- Rhodes, A, and Fletcher, D. L. (2012). Principles of Industrial microbiology. Massachusetts, U.S.A. Cambridge.
- Hernández, A., Alfaro, I. y Arrieta, R. (2015). Editorial Universidad Estatal a distancia.

Nombre de la asignatura: **PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS**

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento:

**LGAC1 “Ingeniería y Biotecnología para la Transformación de Productos Alimentarios de Origen Animal, Vegetal y Microbiano”**

**LGAC2 “Tecnología e Ingeniería de la Conservación y Procesamiento de Productos Alimentarios”**

Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:

DOC- TIS-TPS- HORAS TOTALES- Créditos: 48-60-0-108-6

**DOC:** Docencia; **TIS:** Trabajo Independiente Significativo; **TPS:** Trabajo Profesional Supervisado

## OBJETIVO

Aplicar métodos analíticos para la determinación de parámetros de calidad durante el procesamiento de alimentos de origen vegetal y animal, para el desarrollo de nuevos productos alimentarios.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMAS	SUBTEMAS
1	<p>Tratamiento térmico por frío I</p> <p>Objetivo:</p> <p>Comparar diferentes tratamientos térmicos por frío para la evaluación de descensos de unidades log en el crecimiento microbiano</p>	<p>2.6 Almacenamiento refrigerado</p> <p>2.7 Principios generales del almacenamiento refrigerador.</p> <p>2.8 Presencia microbiana durante el almacenamiento refrigerado.</p> <p>2.9 Preservación por atmósferas controladas y modificadas.</p> <p>2.10 Alimentos procesados y refrigerados de vida de anaquel extendida</p>
2	<p>Tratamiento térmico por frío II</p> <p>Objetivo:</p> <p>Determinar mediante modelos matemáticos la transferencia de calor en alimentos.</p>	<p>2.9 Producción de frío.</p> <p>2.10 Refrigeración mecánica.</p> <p>2.11 Cálculos de la generación de calor de respiración.</p>
3	<p>Procesado de alimentos por calor</p> <p>Objetivo:</p> <p>Evaluar el comportamiento de la aplicación de calor en los alimentos, para obtener</p>	<p>3.1 Velocidad de disminución térmica de microorganismos.</p> <p>3.2 Cálculo del valor D en esterilización.</p> <p>3.3 Evaluación de la eficiencia de esterilización.</p> <p>3.4 Método de Bigelow.</p> <p>3.5 Método de Ball-Stumbo.</p> <p>3.6 Pasteurización.</p>

	productos con mejores características.	3.7 Escaldado.
4	<p>Concentración de alimentos</p> <p>Objetivo</p> <p>Determinación de condiciones de secado de acuerdo a la naturaleza del alimento y condiciones de procesamiento.</p>	<p>4.1 Método para la predicción del secado a velocidad constante.</p> <p>4.2 Balances de materia y energía durante un secado.</p> <p>4.3 Transferencia de calor en estado estable.</p> <p>4.3.1 Por convección.</p> <p>4.3.2 Por conducción.</p> <p>4.3.3 Por radiación.</p> <p>4.4 Transferencia de calor en estado no estable.</p> <p>4.4.1 Ecuación de conducción de calor en alimentos.</p> <p>4.4.2 Resistencia convectiva.</p> <p>4.4.3 Método gráfico para resolver problemas de transferencia de calor.</p>
5	<p>Fenómenos de transporte</p> <p>Objetivo</p> <p>Comparar las propiedades físicas de los alimentos para predecir matemáticamente su comportamiento a diferentes condiciones de transporte de fluidos.</p>	<p>5.1 Transporte interfásico y coeficientes de transferencia.</p> <p>5.2 Propiedades de los fluidos.</p> <p>5.3 Propiedades físicas de los alimentos.</p> <p>5.3.1 Densidad.</p> <p>5.3.2 Calor específico.</p> <p>5.3.3 Difusividad.</p> <p>5.4 Balance de momentos.</p> <p>5.5 Caudal de los fluidos.</p> <p>5.6 Fluidos Newtoniano y no Newtoniano.</p>

### METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL CURSO

El curso se desarrollará considerando una evaluación diagnóstica, y aplicando exámenes en cada unidad. Se recomienda realizar la discusión en grupos o análisis individual de artículos científicos.

### SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Mediante la aplicación de exámenes escritos y estudio de casos modelo.

### BIBLIOGRAFÍA Y SOFTWARE DE APOYO

- Orrego, A. C. (2003). Procesamiento de Alimentos. Colombia: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Byron, B. R., Warren, E. S. & Lightfoot, E.N. (2006). Fenómenos de Transporte. México: Limusa Wiley.
- McFarlane, I. (1995). Automatic Control of Food Manufacturing Processes. E.U.A.: Springer Science.