

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
IX	4	2hr cátedra/ 1 hr seminario/ 2 hr laboratorio	1,0	
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
Ingeniería de Procesos en Grasas y Aceites			Procesos de Conservación por Bajas Temperaturas Procesos de Conservación por Altas Temperaturas	
Competencias del Perfil de Egreso a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p>INV.1. Analiza selecciona y sistematiza críticamente información teórica y técnica para establecer los alcances y viabilidad de una investigación que contribuya a la resolución de problemas, mejoras, innovación u optimización en Ciencia y Tecnología de Alimentos.</p> <p>INV2. Concibe, diseña y/o ejecuta proyectos de investigación, aplicando las herramientas del método científico, con criterios de innovación, optimización y/o mejora, que contribuya a la solución de problemas y al desarrollo o generación de nuevos conocimientos de la Ciencia e Ingeniería en alimentos.</p> <p>IND.1 Diseña y desarrolla productos y procesos, considerando las necesidades y exigencias del consumidor y de la empresa cumpliendo con las consideraciones técnicas y las normativas vigentes.</p> <p>IND2. Produce alimentos e ingredientes, empleando eficientemente los recursos y las tecnologías disponibles, asegurando la calidad y agregando valor a los productos a partir de la búsqueda de la optimización o innovación en éstos.</p>			<p>INV.1.3. Identifica problemas atinentes al quehacer de la ciencia e ingeniería de los alimentos, reconociendo las variables involucradas y expresándolo en lenguaje científico/técnico determinando su magnitud y alcance.</p> <p>IND1.1. Propone las metodologías, herramientas e instrumentos necesarios para abordar el problema detectado diseñando un plan de acción.</p> <p>IND2.2. Ejecuta las acciones planificadas para solucionar el o los problemas identificados.</p> <p>IND1.3. Obtiene y evalúa resultados, cuantificando, analizando, argumentando su validez, impacto y viabilidad considerando criterios de rigor que surgen del método científico.</p>	

PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En esta asignatura los estudiantes aplican la ciencia, tecnología e ingeniería en alimentos de alimentos para concebir, diseñar y optimizar procesos de producción y transformación de grasas, aceites y sus derivados en productos alimenticios. Esto además involucra el control de procesos y productos y criterios de selección de equipos para implementación de plantas de procesamiento y producción de materias grasas en planta elaboradora de productos de grasas y aceites.

La metodología de la asignatura incluye contenido teórico, seminarios y desarrollo de trabajos experimentales relacionado con Grasas y Aceites. Los estudiantes ejecutan proyectos de investigación de procesamiento de aceites y grasas de cultivos primarios oleaginosos, de origen marino y animal para la producción de productos alimenticios innovativos, incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos en Grasa y Aceites. Realiza procesos de transesterificación química y/o enzimática, considerando interesterificación, acidólisis, u alcoholólisis destinadas al proceso de modificación de aceites y grasas saludables con nuevas propiedades físicas, químicas y nutricionales. Diseña, desarrolla productos alimenticios a partir de materias grasas saludables, de lípidos bioactivos y manteca de cacao para la innovación y optimización en productos saludables, empleando eficientemente los recursos y las tecnologías disponibles, asegurando la calidad y agregando valor a los productos a partir de la búsqueda de la optimización o innovación de materias grasas saludables. Aplica procesos de atemperado de acuerdo al polimorfismo de la manteca de cacao, para la elaboración de chocolate considerando las necesidades y exigencias del consumidor y de la empresa cumpliendo con las consideraciones técnicas y las normativas vigentes. Determina el efecto del tratamiento sobre las propiedades químicas, físicas, térmicas, texturales y sensoriales de los productos desarrollados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1: Analizar, seleccionar, información teórica y técnica sobre el procesamiento de aceites y/o grasas a partir de semillas oleaginosas, recursos marinos y animal para establecer los alcances y viabilidad de una investigación que contribuya a la mejora e innovación en desarrollo de materias grasas y aceites alimenticias

RA2: Diseñar, desarrollar procesos para la obtención de aceites y grasas a partir cultivos primarios oleaginosos, recursos marinos y animal, incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos en Grasa y Aceites.

RA3: Diseñar, desarrollar procesos físicos, químicos y/o enzimáticos para transformación de aceites y materias grasas, con criterios de innovación, optimización y/o mejora, que contribuya a la producción de materias grasas saludables considerando las necesidades y exigencias del consumidor y de la empresa cumpliendo con las consideraciones técnicas y las normativas vigentes.

RA4: Diseñar ingeniería de procesos, selección de equipos, y control de procesos para el desarrollo de productos innovativos, aplicados a panificación, helados, pastelería, chocolate, productos aireados, líquidos, entre otros a partir de aceites o materias grasas saludables.

RA5: Sintetizar y generar documentos en formato científico y/o técnico que incorpore la propia visión sobre el/los objetos de estudio, concluyendo e informando de los resultados en lenguaje científico – técnico, en forma oral y escrita.

Las competencias genéricas a las que tributa esta asignatura son: responsabilidad, autonomía, iniciativa ante situaciones complejas, participación en equipos de trabajo y la resolución de problemas de la producción y transformación en la industria de grasas y aceites.

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA5	1	Diseño de ingeniería de procesos, selección de equipos, y control de procesos en el procesamiento de obtención de grasas y aceites a partir de semillas oleaginosas, recursos marinos y animal.	7
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Origen y coyuntura en la producción de grasas y aceites Mundial y Nacional - Hitos claves que influyen en la producción de Grasas y Aceites y que tienen un impacto en la nutrición, salud, energía y el medio ambiente. - Producción-Importación-Exportación- IPC Alimentos - Precios de Grasas y Aceites. <p>Definición y clasificación de lípidos. Composición de ácidos grasos de semillas oleaginosas, recursos marinos y animal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y clasificación lípidos. - Nomenclatura de los ácidos grasos - Ácidos grasos esenciales <i>n-6</i> y <i>n-3</i>. - Esterificación de triacilglicerol - Composición de ácidos grasos de aceites vegetales, recursos marinos y animal - Propiedades físicas, químicas y nutricionales de los aceites 		<ul style="list-style-type: none"> -Diseña y ejecuta proyectos de investigación para la obtención de grasas y aceites a partir de semillas oleaginosas, recursos marinos y animal incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos -Genera, analiza, selecciona, expone en forma oral y escrita información teórica y técnica sobre aceites y/o grasas a partir de semillas oleaginosas, recursos marinos y animal -Determina y evalúa las propiedades físicas, químicas de aceites y grasas de semillas oleaginosas, marinas o animal, considerando las normativas vigentes 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. - AMV Ediciones (1988). Producción, análisis y control de calidad de aceites y grasas comestibles. - AOCS American Oil Chemists' Society (1982) Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14 th Edition. Washington. - Richards, M., Olson, J. Hass, M.J. Animal Fats. In Bailey's Industrial Oil and Fat Products. 2020. - Bernardini, E., Boquero (1981) Tecnología de Aceite y Grasas. Editorial Alhambra, S.A. - Carlson, K.F. (1988) Deodorization options trends. JAOCS Vol. 5, N°3 - Erickson, D. E., Pryde, O., Brekke, T., Mounts y R. Falb (1980) Manual de procesamiento y utilización de aceite de Soya. Ed. American Soybean Association; American Oil Chemists Society. México. 339-356 - Lawson, H. (1994) Aceites y Grasas Alimentarias. Editorial Acribia S.A, Zaragoza, España. - List G. R. Bleaching and Purifying Fats and Oils: Theory and Practice, 2009.

<p>/grasas, consideraciones técnicas y las normativas vigentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propiedades de los productos de materias grasa - Formas polimórficas- estructuras cristalinas. - Contenido de grasa sólida (SFC o CGS) en función de la temperatura. Aplicación en chocolate - Otros factores de calidad y composición de aceites y grasas <i>Codex Alimentarius</i>, RSA. <p>-Procesos de transformación de semilla oleaginosa, recursos marinos y animal para la obtención de productos de grasas y aceites. Procesamiento, diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos.</p> <p>Aplicación de procesos de obtención de grasas/aceites a partir de semillas oleaginosa: Tecnologías de procesamiento de transformación del grano de cacao para la obtención de licor de cacao, manteca de cacao, cacao en polvo mediante:</p> <p>-Tecnología tradicional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fermentación de la mazorca • Secado del haba de cacao en origen • Limpieza en industria • Tostado del haba de cacao • Trituración y descascarado del haba • Molturación de la almendra de cacao • Prensado • Pasta de cacao • Manteca de cacao 	<p>-Genera, analiza, selecciona, expone en forma oral y escrita información teórica y técnica sobre la obtención de aceites y/o grasas a partir de semillas oleaginosa, recursos marinos y animal incorporando los procesos de refinación y desodorización. Considera el diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos.</p>	<p>-</p>
--	---	----------

<ul style="list-style-type: none"> - Tecnología actual. Avances en procesos tecnológicos, bioquímicos en el proceso en forma de granilla del grano de cacao - Tecnología de avanzada. Avance en los procesos en forma de chocolate líquido. - Procesamiento, diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos automatizados. - Aplicación de procesos de obtención de grasas/aceites a partir de origen marinos y animal. Procesamiento, diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos. - Principios de refinación y desodorización de aceites y grasas vegetales a partir de semillas oleaginosas: Limpieza, secado, trituración, descascarado. Extracción mecánica. Extracción por solventes. Diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos. - Proceso de Refinación de Aceites y Grasas vegetales: Desgomado- Neutralización- Blanqueo- Winterización. Proceso de Desodorización considerando Procesamiento, diseño de ingeniería de procesos, de equipos y control de procesos. - Diseño de planta Línea de procesos de refinación y desodorización de aceites y grasas. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso (Sensores de Temperatura, Presión, Nivel, Flujo, Concentración), Instrumento 		
--	--	--

<p>para la detección, control y direccionamiento de flujos, tuberías, válvulas y accesorios. Red de tubería, válvulas y accesorios en la industria grasas y aceites. Manejo de catálogos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de procesos de obtención de grasas/aceites a partir de origen marinos - Principios de refinación y desodorización de aceites marinos. Diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos automatizados. - Diseño de planta Línea de procesos de refinación y desodorización de aceites marinos. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso (Sensores de Temperatura, Presión, Nivel, Flujo, Concentración), Instrumento para la detección, control y direccionamiento de flujos, tuberías, válvulas y accesorios. Red de tubería, válvulas y accesorios en la industria grasas y aceites. Manejo de catálogos. - Procesos de refinación y desodorización animal. Diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control de procesos automatizados. - Diseño de planta Línea de procesos de refinación y desodorización de aceites marinos y animal. Equipos en línea de la planta y controles de Proceso (Sensores de Temperatura, Presión, Nivel, Flujo, Concentración), 		
---	--	--

Instrumento para la detección, control y direccionamiento de flujos, tuberías, válvulas y accesorios. Red de tubería, válvulas y accesorios en la industria grasas y aceites. Manejo de catálogos.		
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA3-RA5	2	Procesos físicos, químicos y/o enzimáticos de transformación de aceites y materias grasas para la obtención materias grasas mejoradas física, química y nutricional	5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de Mezclado - Proceso de Fraccionamiento. - Proceso de Hidrogenación. - Procesos de esterificación química y enzimática de grasas y aceites de origen vegetal, marino, animal. - Proceso de Transesterificación: Interesterificación, Acidólisis y Alcohólisis química y enzimática de grasas y aceites de origen vegetal, marino, animal. - Obtención materias grasas libres de ácidos grasos <i>trans</i> - Obtención de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega -3 		<ul style="list-style-type: none"> - Diseña y ejecuta proyectos de investigación incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y contrt7<ol de procesos para la obtención de materias grasas mejoradas física, química y nutricional mediante procesos de químicos y/o enzimáticos -Realiza el proceso de modificación de aceites y grasas para obtener materias grasas mejoradas física, química y nutricionalmente. - Realiza el proceso de obtención de ácidos grasos 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. Gretel Dovale-Rosabal, Alicia Rodríguez, Elyzabeth Contreras, Jaime Ortiz-Viedma, Marlys Muñoz, Marcos Trigo, Santiago P. Aubourg and Alejandra Espinosa <i>Molecules</i> 2019, 24, 1642; doi:10.3390/molecules24091642 - Eisner, V. (1999) Transesterificación de materias grasas como base para mantecas industriales. Memoria para optar a título de Ingeniero en Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Departamento de Ciencia de los Alimentos, Universidad de Chile. - Lantondress, E.G. (1985). Refining, Bleaching and Hydrogenating Meats Fats. <i>JAACS</i> Vol. 62. N°4 - Rodríguez, A., Castro, E., Salinas, M.C., López, R., y Miranda, M. (2001) Interesterification of Tallow

<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de lípidos estructurados en medios supercríticos - Efecto de los procesos sobre calidad nutricional, propiedades químicas y físicas de los aceites y grasas modificadas. 	<p>poliinsaturados de cadena larga omega-3.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realiza proceso de transesterificación química y/o enzimática para la obtención de lípidos estructurados. - Determina propiedades químicas y físicas de lípidos estructurados y evalúa resultados. -Realiza seminario expositivo sobre el procesamiento de obtención materias grasas mejoradas física, química y nutricionalmente a partir del aceite obtenido de semillas oleaginosa o marinos o animal incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos - Genera documentos en formato científico y/o técnico que incorpore la visión sobre la modificación de materias grasas para la obtención de productos más saludables. 	<p>and Sunflower Oil. <i>JAACS</i> 78, 431–436.</p>
---	---	---

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA4-RA5	3	Diseña y ejecuta proyectos de investigación incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos	4

		para el desarrollo de productos alimenticios innovativos, aplicados a panificación, helados, pastelería, chocolate, productos aireados, líquidos, entre otros a partir de aceites o materias grasas saludables	
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	
<p>Procesos de innovación para obtención de grasas más saludables.</p> <p>Producción de Shortenings de la industria de Alimentos aplicada a helados, panificación, pastelería, productos aireados, líquidos, etc. Efecto de los procesos sobre calidad nutricional, propiedades químicas y físicas del producto.</p> <p>Definición Reglamento Sanitario de los Alimentos Composición Química del Chocolate Desarrollo del Chocolate Haba de Cacao Características Fundamentales. RSA Tecnologías del Procesamiento del Cacao.</p> <p>Elaboración del Chocolate. Materias primas para la fabricación de Chocolate Mezclado, Pre-refino y Refino, Conchado. Principios teóricos de los procesos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Realiza aplicaciones industriales de grasas y aceites, y chocolate: polimorfismo, atemperado de chocolate y determinación de propiedades físicas en la industria de chocolate. - Realiza seminarios expositivos sobre la ciencia y tecnología del chocolate incorporando diseño de ingeniería de procesos, diseño de planta, de elección de equipos y control de procesos en productos de chocolate. - Determina experimentalmente y evalúa los cambios fisicoquímicos que ocurren durante el proceso polimorfismo, atemperado de chocolate y las mediciones de propiedades físicas y analíticas a la materia grasa y chocolate que se realizan en el chocolate como producto final. - Genera documentos en formato científico y/o técnico con responsabilidad y participación activa en equipos de trabajos que incorpore la visión sobre aplicaciones en la formulación de productos procesamiento, diseño de ingeniería de procesos y de equipos y control 	<ul style="list-style-type: none"> - Apuntes de clases y guías de laboratorio entregados a través de U-Cursos. - Beckett, S.T. Fabricación y utilización industrial del chocolate. Editorial Acribia. Primera edición. Zaragoza. España. 1994. - Canales, M. Tecnología de la producción de chocolate. MININD. ECAG. Taller 274-05-11. Reina 158. Habana. 01-1021. - Graso, A. (1972). Técnicas de elaboración moderna de confituras. Buenos Aires. - Jorge, C. (1998) Curso de chocolate: Avances en ciencia y tecnología de chocolate. Departamento de Ciencias de los Alimentos y Tecnología Química. Universidad de Chile. - MINSAL (2000). Párrafo II: de los productos del cacao y del chocolate. <i>Reglamento Sanitario de los Alimentos.</i> - Rodríguez, A. (2000) Chocolate y Materias Grasas. <i>Industria de Alimentos.</i> 11(3):431-436. - Ziegleder, G. (1982). <i>Choc Confect. Bakery.</i> Rev 7(2) 17-22. 	

<p>Función de la materia grasa en las características del chocolate</p> <p>Curva de grasa sólida.</p> <p>Contenido de grasa sólida en chocolate</p> <p>Composición de ácidos grasos y triglicéridos.</p> <p>Polimorfismo. Estado cristalino y punto de fusión de la manteca de Cacao.</p> <p>Atemperado del chocolate</p> <p>Calorimetría diferencial de barrido en la determinación de las propiedades térmicas y atemperado del chocolate</p> <p>-Determinaciones físicas y analíticas a la materia grasa y chocolate.</p> <p>-Grasas alternativas a la manteca de cacao, grasas equivalentes, sustitutas y reemplazantes. Diagrama de fases</p> <p>-Tendencias, Desarrollo e innovación en chocolate</p>	<p>de procesos en productos de chocolate.</p>	
---	---	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso	
<ul style="list-style-type: none"> ● Clases expositivas. ● Trabajos prácticos ● Proyecto: El estudiante desarrollará un tema asignado. Para ello realizará en modalidad de seminario que incluye exposición oral y la entrega on line del informe. 	<p>Prueba A 1 : 25%</p> <p>Prueba A 2 : 25 %</p> <p>Proyecto : 25%</p>	<p>El Proyecto Incluye tres presentaciones modalidad seminarios:</p> <p>- SEMINARIOS I: Análisis selección, información teórica y técnica aceites y/o grasas a partir de semillas oleaginosas o marinas o animal Presentación oral y escrita (5%)</p> <p>-SEMINARIOS II: Análisis selección, información teórica y técnica del procesamiento de obtención de aceites vegetales o marinos o animal. Presentación oral y escrita (10%)</p> <p>SEMINARIO III: Desarrollo de productos a partir de aceites o materias grasas obtenidos. Presentación oral y escrita (10%)</p> <p>-Informes de Laboratorio (2) : 20%</p> <p>- Controles Entrada Laboratorio : 5%</p> <p>Si el alumno obtiene una nota igual o superior a 5,0 se exime, por lo que no necesita presentarse al examen final.</p> <p>Si el alumno no se exime, esta ponderación de notas equivale al 60% y el examen final al 40%.</p> <p>Los Laboratorios tienen un 100% de asistencia obligatoria.</p> <p>Asistencia Cátedra : 75%</p>
Bibliografía Obligatoria		

LIBROS:

Bailey's Industrial Oil and Fat Products DOI: [10.1002/047167849x.bio028.pub2](https://doi.org/10.1002/047167849x.bio028.pub2)

Beckett, S.T. Fabricación y utilización industrial del chocolate. Editorial Acribia. Primera edición. Zaragoza. España. **1994.**

Beckett, S.T., Fowle, M.S., Ziegler, G.R. Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use, Fifth Edition. **2017.** Print ISBN:9781118780145 | Online ISBN:9781118923597 | DOI:10.1002/9781118923597. © 2017 John Wiley & Sons Ltd.

Bockisch M. *Fats and Oils Handbook.* AOCS Press 1998. ISBN 0935315829, 9780935315820 *pág. 838.* **1998.**

Cheftel, J. Introducción a la bioquímica y tecnología de alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza. España. **1992.**

List G. R. Bleaching and Purifying of Fats and Oils – Theory and Practice – Peterson, AOCS Press 2nd Edition. Hardcover ISBN: 9781893997912. eBook ISBN: 9780128043509. Academic Press and AOCS Press. **2009.**

List G.R., King J.W. Hydrogenation of Fats and Oils – Theory and Practice Academic Press and AOCS Press; Edition: 2 Hardcover: 384 ISBN-10: 1893997936. ISBN-13: 978-1893997936. **2015.**

Richards M. P., Olson J. M., Haas M. J. Bailey's Industrial Oil and Fat Products Copyright © 2020 John Wiley & Sons, Ltd. DOI: 10.1002/047167849x.bio028.pub2. **2020.**

Kodali, D. R., List G. R. Trans Fat Alternatives , American Oil Chemists' Society, AOCS Press, Champaign, IL. Hydrogenation of Fats and Oils – Theory and Practice – Peterson, AOCS Press. **2013.**

REVISTAS

AOCS. American Oil Society Science

<https://www.aocs.org/?SSO=True>

Elaborado por:	Alicia Rodríguez.
Validado por:	CEC Ing. Alimentos, 2021.