

**PROGRAMA DE CURSO**

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial		Horas de trabajo no presencial
VII	5	2 de cátedra/ 3,5 de laboratorio o seminario		2 horas
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
Bioquímica de Alimentos			Bioquímica General	
Competencias del Perfil de Egreso a las que contribuye el curso			Sub-competencias	
<p><b>INV: C1</b> 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><b>IND: C2</b> 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><b>INV-C1Sub3.</b> Identifica problemas atingentes 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><b>IND-C2Sub1.</b> Selecciona y evalúa los insumos y materias primas óptimas para la producción de alimentos que concuerden con los criterios técnicos, económicos y de calidad requeridos por el consumidor y/o la empresa.</p> <p><b>IND-C2 Sub4.</b> Maneja y administra el ciclo de vida del alimento, desde la materia prima hasta el producto terminado, coordinando acciones de almacenamiento, logística y distribución.</p> <p><b>IND-C2 Sub5.</b> Realiza procedimientos de control, aseguramiento de calidad e inocuidad de los productos elaborados.</p> <p><b>IND-C2 Sub6.</b> Produce alimentos que cumplan con los estándares de calidad establecidos y con la normativa sanitaria e industrial vigente.</p>	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO				
<p>Que el estudiante relacione los nutrientes y componentes bioactivos con estructuras bioquímicas, familias de compuestos y sus fuentes alimentarias. Diseñe y aplique protocolos de análisis bioquímico, basados en metodologías estandarizadas, para la caracterización bioquímica y molecular de diferentes tipos de alimentos. Determine los tipos de deterioro bioquímico de los alimentos y su implicancia en la estabilidad de los mismos, en relación a los procesos de la industria alimentaria y biotecnológica considerando además la reglamentación vigente. Conozca métodos de control de calidad bioquímica de alimentos y productos terminados, con el fin de obtener productos que cumplan con los estándares de calidad nacionales e internacionales y considere la</p>				

### PROGRAMA DE CURSO

mantención de la salud y buena nutrición de las personas. Finalmente, que el estudiante aprenda y maneje los conceptos prácticos con relación al análisis bioquímico de purificación, detección y caracterización de proteínas y uso de enzimas aplicadas en alimentos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

**RA1:** Interpretar y relacionar los aspectos enzimáticos, metabólicos y genéticos tanto de alimentos como de componentes alimentarios para otorgar valor biológico y funcional a ellos.

**RA2:** Aplicar las metodologías bioquímicas más adecuadas, considerando la matriz alimentaria, que permitan detectar dentro de un alimento los componentes con características tecnológicas y/o funcionales y procesos de deterioro de un alimento, para el diseño de alimentos a nivel industrial.

**RA3:** Relacionar estructuras bioquímicas con sus respectivas funciones biológicas y aportes nutricionales para ser aplicadas en la industria de alimentos.

**RA4:** Identificar y diferenciar las bases de la biología molecular aplicadas al desarrollo de plantas transgénicas en alimentos y las técnicas utilizadas para detectar y trazar diferentes especies animales y su variabilidad genética.

**RA5:** Analizar y discutir los resultados experimentales obtenidos, comparándolos con publicaciones y revisiones científicas actualizadas, para generar soluciones tecnológicas en la industria.

Competencias genéricas:

- Trabajo en equipo.
- Rigurosidad metodológica, pensamiento crítico y analítico en el desarrollo del trabajo experimental.
- Cumplimiento de los aspectos éticos y normativos relativo al análisis bioquímico de los alimentos.

RA a que	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
----------	--------	---------------------	---------------------

**PROGRAMA DE CURSO**

contribuye la Unidad			
RA1, RA2, RA3, RA5	I	Sistemas proteicos de los alimentos	5
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	
<p>Sistemas proteicos de los alimentos.</p> <p>Definición de enzimas en alimentos, aplicaciones industriales y salud, determinación experimental de la actividad catalítica de enzimas.</p> <p>Sistemas proteicos presentes en alimentos, aplicación de métodos de aislamiento, Identificación, caracterización molecular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Define y aplica los sistemas proteicos asignándoles un valor biológico y/o tecnológico.</li> <li>● Maneja experimentalmente los parámetros cinéticos para el control de la actividad enzimática.</li> <li>● Aísla, caracteriza y cuantifica diferentes sistemas proteicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos.</b> D. Robinson, Acibia, Editorial, S.A., 1991 - 516 páginas.</li> <li>● <b>FENNEMA Química de los alimentos</b> DAMODARAN, S. y PARKIN, K. L, 2019. 1126 pp. Cuarta edición. I.S.B.N.: 978-84-200-1192-9</li> <li>● <b>Las proteínas: generalidades y su importancia en nutrición y la industria de alimentos.</b> <a href="http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121429/proteinas.html?sequence=1&amp;isAllowed=y">http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121429/proteinas.html?sequence=1&amp;isAllowed=y</a>.</li> <li>● <b>Principios básicos de bioquímica de los alimentos.</b> 2014 Luis Díaz N. Ed. U. LA SERENA., ISBN: 978-956-7393-47-3</li> <li>● <b>Manual de química y bioquímica de los alimentos 2019.</b> COULTATE, T. P. South Bank Univ., London, UK. 458 pp. Terc. Edic. I.S.B.N.: 978-84-200-1089-2.</li> <li>● <b>Conservación de alimentos y biodeterioro.</b> 2019, TUCKER, G. S., 300 pp. I.S.B.N.: 978-84-200.</li> <li>● <b>Ciencia de los alimentos Bioquímica. Microbiología, Procesos, Productos.</b> 2013 JEANTET, R. y otros., I.S.B.N.: 978-84-200-1148-6.</li> <li>● <b>Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.</b> J B S Braverman. Editorial: MANUAL MODERNO, 1980.</li> <li>● <b>Química y Bioquímica de los alimentos II (eBook).</b> 2004. Libro de</li> </ul>	

**PROGRAMA DE CURSO**

		<p>Josep Boatella Riera, Pedro López Alegret y Rafael Codony Salcedo. <a href="https://books.google.cl/books/about/Qu%C3%ADmica_y_Bioqu%C3%ADmica_de_los_alimentos.html?id=uaBI0tEykJwC&amp;source=kp_book_description&amp;redir_esc=y">https://books.google.cl/books/about/Qu%C3%ADmica_y_Bioqu%C3%ADmica_de_los_alimentos.html?id=uaBI0tEykJwC&amp;source=kp_book_description&amp;redir_esc=y</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Química de los alimentos IV</b> edición, 2006 Salvador BaduiDergal, PEARSON EDUCACIÓN, México, ISBN: 970-26-0670-5, Páginas: 736.</li> </ul>
--	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA2	II	Procesos de deterioro bioquímico de alimentos y rol de componentes bioactivos	5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>Procesos de deterioro bioquímico de alimentos marinos.</b> Bioquímica y deterioro de productos marinos. Cadena trófica y especies marinas, especies marinas, composición nutricional, factores de deterioro, rigor mortis en pescado, métodos de inhibición del deterioro, métodos analíticos y bioquímicos de determinación de la calidad del pescado.</p> <p><b>Oxidación lipídica</b> Problemas de estabilidad de materias grasas. Acción de</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relaciona aspectos morfológicos y del deterioro bioquímico de diferentes especies marinas con los procesos de producción y de conservación.</li> <li>● Determina el deterioro y el Rigor Mortis de los productos marinos mediante métodos analíticos y bioquímicos.</li> <li>● Describe procesos de deterioro de lípidos por factores ambientales y de procesamiento y mecanismos de acción de los antioxidantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Tecnología de las proteínas del krill y pescado.</b> T. Suzuki. Ed. Acribia. 1987.</li> <li>● <b>Bioquímica de Pescados e Invertebrados.</b> E. Contreras. Ed. CECTA-USACH. 2002.</li> <li>● <b>Tecnología de los productos y subproductos de pescados, moluscos y crustáceos</b> Bertullo, Víctor H., 1919-1979. Editor México, D.F. : Centro Regional de Ayuda Técnica ; Buenos Aires :1980 Apuntes docentes.</li> </ul>

**PROGRAMA DE CURSO**

<p>antioxidantes lipofílicos e hidrofílicos.</p> <p><b>Antioxidantes lipofílicos</b> Definición y clasificación de tocoferoles–tocotrienoles, pigmentos carotenoides y esteroides, fortificación y estabilidad en los alimentos.</p> <p><b>Antioxidantes hidrofílicos</b> Definición y clasificación de polifenoles por familias de compuestos, efecto estructura – actividad antioxidante, efectos biológicos en el organismo y su relación con la salud. Fuentes alimentarias. Otros compuestos hidrofílicos.</p> <p><b>Pardeamiento enzimático y no enzimático.</b> Descripción del fenómeno de pardeamiento enzimático y no enzimático. Reacción del polifenol oxidasa, reacciones de Maillard y acrilamida, etc.</p> <p><b>Polisacáridos alimentarios</b> Definición y clasificación de polisacáridos, estructura y su aplicabilidad. Métodos analíticos para determinar polisacáridos</p> <p><b>Cambios postcosecha.</b> Estudia los mecanismos bioquímicos (enzimáticos) de la maduración y senescencia de frutas y hortalizas en la postcosecha, así</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Discute métodos de inhibición de oxidación.</li> <li>● Relaciona componentes bioactivos con fuentes alimentarias.</li> <li>● Describe mecanismos de protección de compuestos bioactivos hidrofílicos en alimentos.</li> <li>● Explica el fenómeno del pardeamiento enzimático y no enzimático de los alimentos vegetales, cárnicos y marinos asociados a su procesamiento, métodos químicos, bioquímicos y biotecnológicos de inhibición y su aplicación industrial.</li> <li>● Relaciona la estructura de polisacáridos con sus propiedades bioquímicas y tecnológicas.</li> <li>● Clasifica los diferentes mecanismos bioquímicos implicados en la maduración y envejecimiento de frutas y hortalizas.</li> <li>● Discrimina entre los diversos métodos de conservación de la postcosecha.</li> <li>● Clasifica los antimicrobianos naturales según su origen.</li> <li>● Diferencia los métodos de extracción de aceites esenciales.</li> <li>● Identifica los usos, ventajas y limitaciones de los AN.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Química de los Alimentos.</b> H. Belitz. Ed. Acribia. 3ra Ed. 2004.</li> <li>● <b>Nutrición y Salud. Cap. Minerales.</b> Ed Mediterráneo, 2º Ed. 2016. Mauel Ruz, Francisco Pérez.</li> <li>● <b>Antioxidants in food.</b> Practical Applications. Pokorny, Yanishlieva and Gordon Eds. CRC Press, 2001.</li> <li>● <b>Handbook of Nutraceutical and Functional foods.</b> Robert E.C. Wildman Ed. CRC Press. 2nd Edition, 2007.</li> <li>● <b>Bioquímica y Valor nutritivo de los alimentos.</b> D. Robinson, Acribia, Editorial, S.A., 1991 - 516 páginas.</li> <li>● <b>Burt, S. 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review.</b> International Journal of Food Microbiology, 94: 223– 253.</li> <li>● <b>Reglamento Sanitario de los Alimentos.</b> Decreto N° 977/96 actualización 2021.</li> </ul>
--	--	--

**PROGRAMA DE CURSO**

<p>como el manejo de los factores externos que permiten prolongar la vida útil de la poscosecha.</p> <p><b>Antimicrobianos Naturales</b> Clasificación de los antimicrobianos naturales (AN) según su origen (vegetal, animal, microbiano). Métodos de extracción de aceites esenciales. Mecanismos de acción frente a los microorganismos. Usos, ventajas y limitaciones de los AN. Marco regulatorio de los aditivos alimentarios, en particular de los conservantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relaciona los diferentes mecanismos de acción sobre la célula bacteriana según su composición química.</li> <li>● Identifica la reglamentación del RSA sobre los aditivos alimentarios.</li> </ul>	
---	---	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1, RA4	III	Métodos moleculares de detección y trazabilidad	5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>Aplicaciones de Transgénica en alimentos. Detección de ácidos nucleicos. Trazabilidad y Determinación de especie. Aplicación de espectrometría de masas en alimentos</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Distingue y Clasifica las diferentes clases de transgénicos que existen.</li> <li>● Optimiza la producción de alimentos o incrementa su calidad nutricional.</li> <li>● Explica e identifica las técnicas moleculares que usan en la producción de plantas transgénicas.</li> <li>● Describe el uso de herramientas de biología molecular utilizadas en la detección de variaciones genéticas de especies marinas.</li> <li>● Realiza la trazabilidad de especies marinas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gómez et al. (2018) "Estandarización de protocolos de transformación genética en Escherichia coli y Agrobacterium tumefaciens para la generación de una colección de constructos génicos ". Ciencia en Desarrollo, Vol. 9 No. 2.</li> <li>● <a href="https://www.chilebio.cl/mejoramien-to-vegetal/">https://www.chilebio.cl/mejoramien-to-vegetal/</a></li> <li>● FAO 2001. "Los organismos modificados genéticamente, los consumidores, la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente". <a href="http://www.fao.org/3/x9602s/x9602s02.htm">http://www.fao.org/3/x9602s/x9602s02.htm</a></li> <li>● Joint Research Centre, European Union Reference Laboratory for GM</li> </ul>

**PROGRAMA DE CURSO**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relaciona los fundamentos de la espectrometría de masa con la identificación de analitos que aseguran la calidad e inocuidad de alimentos.</li> </ul>	<p>Food and Feed. “V” <a href="https://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/StatusOfDossiers.aspx">https://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/StatusOfDossiers.aspx</a> Last updated: 10/06/2021</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ejemplos de <a href="http://www.siquierostransgenicos.cl/2015/07/18/infografia-modificacion-genetica-de-cultivos/">http://www.siquierostransgenicos.cl/2015/07/18/infografia-modificacion-genetica-de-cultivos/</a></li> <li>● Hsu PD, Lander ES, Zhang F. Development and applications of CRISPR-Cas9 for genome engineering. Cell. 2014 Jun 5;157(6):1262-1278. doi: 10.1016/j.cell.2014.05.010. PMID: 24906146; PMCID: PMC4343198.</li> <li>● Kruminis-Kaszkiel_2018 IntJMolSci Revieww_CRISPRCas9_Technology_as_a_n_Emerging_Tool_for_Targ.pdf</li> <li>● LAW, B. 1997. Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. 2da Edición. Ed: Blackie Academic &amp; Professional. London. England. 365p</li> <li>● Bonvino et al., (2018) Database 2018: bay016 <a href="https://doi.org/10.1093/database/bay016">https://doi.org/10.1093/database/bay016</a></li> <li>● Gutiérrez-Grijalva et al., (2016) Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet., 20(2):140-147 <a href="https://doi.org/10.14306/renhyd.20.2.184">https://doi.org/10.14306/renhyd.20.2.184</a></li> <li>● Truchado et al., (2010) J. Agric. Food Chem., 58(24):12678-12685 <a href="https://doi.org/10.1021/jf103589c">https://doi.org/10.1021/jf103589c</a></li> <li>● Barba et al., (2016) Front. Nutr., 3:24 <a href="https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00024">https://doi.org/10.3389/fnut.2016.00024</a></li> <li>● Prakash et al., (1999) Mutat. Res., 443(1-2):53-67 <a href="https://doi.org/10.1016/S1383-5742(99)00010-1">https://doi.org/10.1016/S1383-5742(99)00010-1</a></li> <li>● Echeverría y Niemeyer, (2012) Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromat., 11(4):291-305 <a href="https://www.redalyc.org/pdf/856/85623048001.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/856/85623048001.pdf</a></li> </ul>
--	--	--

**PROGRAMA DE CURSO**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Griffin et al., (2013) Food Chem., 136(3-4):1577-1583 <a href="https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.112">https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.112</a></li> <li>● Brandle et al., (1998) Can. J. Plant Sci., 78(4):527-536 <a href="https://doi.org/10.4141/P97-114">https://doi.org/10.4141/P97-114</a></li> <li>Geuns (2003) Phytochemistry 64(5):913-921 <a href="https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00426-6">https://doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00426-6</a></li> <li>● Pól et al., (2007) J. Chromatogr. A 1150(1-2):85-92 <a href="https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.09.008">https://doi.org/10.1016/j.chroma.2006.09.008</a></li> <li>● Pól et al., (2007) Anal. Bioanal. Chem., 388:1847-1857 <a href="https://doi.org/10.1007/s00216-007-1404-y">https://doi.org/10.1007/s00216-007-1404-y</a></li> <li>● Jackson et al., (2009) Analyst 134(5):867-874 <a href="https://doi.org/10.1039/B823511B">https://doi.org/10.1039/B823511B</a></li> </ul>
--	--	--

<b>Metodologías</b>	<b>Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso</b>
---------------------	--



### PROGRAMA DE CURSO

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Clases expositivas.</li> <li>● Laboratorios experimentales.</li> <li>● Seminarios.</li> </ul>	<p><b>Evaluaciones y Ponderaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 2 Pruebas A: 30% cada una (60% total).</li> <li>● Informes y controles de trabajos prácticos: 30%.</li> <li>● Seminarios 10%</li> </ul> <p>➤ La nota final resultará de la ponderación de la nota de presentación correspondiente al 60%, más la nota obtenida en el examen correspondiente al 40%.</p> <p><b>Requisitos de aprobación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Asistencia obligatoria 100%: TP, Seminarios.</li> <li>➤ Las inasistencias deberán ser justificadas por Secretaría de Estudios.</li> <li>➤ Las actividades relacionadas a los TP no se recuperarán.</li> <li>➤ Al finalizar la asignatura el estudiante que tenga todas sus notas y si su promedio es igual o superior a 5.0 quedará eximido de rendir exámenes.</li> </ul>
--	--

<p><b>Bibliografía obligatoria:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● LEHNINGER, (2014) PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA (6ª ED.) – DAVID L. NELSON – MICHAEL M. COX.</li> <li>● Donald Voet , Judith G. Voet (2011) Biochemistry, 4th Edition. New York: J. Wiley &amp; Sons.</li> <li>● BADUI DERGAL, SALVADOR (2006) Química de los alimentos. Cuarta edición PEARSON EDUCACIÓN, México.</li> <li>● FENNEMA Química de los alimentos DAMODARAN, S. y PARKIN, K. L, (2019). 1126 pp. Cuarta edición I.S.B.N.: 978-84-200-1192-9</li> <li>● Cheftel J.C. (1999) Introducción a la Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza</li> <li>● Braverman J.B.S. (1980) Introducción a la Bioquímica de Alimentos. Ed. El Manuel Moderno, S.A. México</li> <li>● Química de los Alimentos. H. Belitz. Ed. Acribia. 3ra Ed. (2004).</li> <li>● Robinson, D. (1996). Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. E. Acribia.</li> <li>● Tecnología de las proteínas del krill y pescado. T. Suzuki. Ed. Acribia. (1987).</li> <li>● Bioquímica de Pescados e Invertebrados. E. Contreras. Ed. CECTA-USACH. (2002).</li> </ul>	
<p><b>Elaborado por:</b></p>	<p>Jaime Ortiz</p> <p>María Elsa Pando</p>
<p><b>Validado por:</b></p>	<p>CEC Ing. Alimentos, año 2021</p>