



Universidad de Guadalajara

Programa de Estudio por Competencias Profesionales Integradas

1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

CENTRO UNIVERSITARIO

Centro Universitario de Ciencias de la Salud

DEPARTAMENTO

Departamento de Alimentación y Nutrición

ACADEMIA

Academia de Ciencias de los Alimentos

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bromatología

Clave de la unidad de aprendizaje:	Horas de teoría:	Horas de práctica:	Total de horas:	Valor en créditos:	Eje curricular
I8844	17	51	68	5	Práctico

Tipo de curso	Modalidad	Nivel en que se ubica	Programa educativo	Prerrequisitos
CL=curso laboratorio	Presencial	Licenciatura	Licenciatura en Nutrición	CISA I8834

ÁREA DE FORMACIÓN

Básica Particular Obligatoria

PERFIL DOCENTE

El profesor de la Unidad de aprendizaje de Bromatología, debe ser un profesional de ciencias químicas y/o de la Licenciatura en Nutrición o áreas afines, con experiencia en el área de competencia, de preferencia con posgrado en ciencias o especialización en tecnología de alimentos y/o bioprocesos entre otros relacionados. Que cuente con perfil (o aspire a tener) del programa de mejoramiento al profesorado (PRODEP) y/o Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Que tenga dominio de un segundo idioma, siendo el preferente el idioma inglés, además de conocer y usar Tecnologías de la Información (TICs). El profesor deberá tener dominio en el proceso enseñanza-aprendizaje del área de estudio y deberá fomentar valores relacionados a la cultura de la paz, mantener una actitud positiva, respetuosa, colaborativa y asertiva para participar en actividades de educación en la disciplina, con una conciencia enfocada al desarrollo sustentable de los alimentos y capaz de promover el pensamiento crítico en los alumnos.

2. COMPETENCIA (S) DEL PERFIL DE EGRESO

Profesionales

CP7. Diseña, elabora y asesora en la creación de productos alimentarios innovadores y alternativos, con características nutricionales adecuadas y específicas para la población en general e individuos que se encuentren en determinadas condiciones fisiológicas o de enfermedad, a través de la comprensión y reporte veraz de la composición de alimentos y sus propiedades nutricionales, la aplicación de procesos biotecnológicos y el uso de ingredientes y aditivos de manera responsable, considerando las características sensoriales, microbiológicas y toxicológicas de los alimentos y las preferencias de la población, trabajando en equipos multi, inter y transdisciplinarios, siguiendo los principios éticos, normativos y de propiedad intelectual, en laboratorio, industria o comunidad, para contribuir a resolver o mejorar las necesidades de nutrición y salud de la población y facilitar el emprendimiento e innovación social.

Socioculturales

CSC2. Aplica los elementos de la comunicación efectiva y asertiva de la educación autogestiva y continua, con empatía, buen trato, favoreciendo el trabajo inter, multi y transdisciplinario, respondiendo a las demandas del contexto y adaptándose a diversos escenarios (relaciones laborales, con personas, grupos o poblaciones, en condiciones de salud, enfermedad y/o especiales, de diferentes edades, orígenes y características), para innovar y lograr educación nutricional y actualización continua propia y de la población.

Técnico-Instrumentales

CTI2. Utiliza herramientas y nuevas tecnologías de información, comunicación y conocimiento para el aprendizaje digital, la recopilación y análisis de datos, entre otras aplicaciones, mediante un uso responsable, consciente y ético, cumpliendo la normatividad vigente, para abordar de manera pertinente situaciones relacionadas con alimentación y nutrición en todos los contextos.

3. PRESENTACIÓN

La presencia de alimentos en el mercado, que no se ajustan a la normatividad vigente y a los requisitos nutricionales, hace necesario que el alumno no solo conozca y aplique la normatividad nacional e internacional. La Bromatología es una ciencia aplicada y multidisciplinar que se ocupa del estudio de los alimentos desde todos los puntos de vista posibles: composición, estructura, función, valor nutritivo, características higiénico-sanitarias, fabricación, calidad, alteraciones, conservación, análisis y legislación. Esta ciencia permite responder las preguntas en torno a las propiedades de los alimentos, a través de la aplicación de métodos analíticos para la descripción de sus componentes, la cantidad presente en ellos y la verificación del cumplimiento de criterios de calidad y propiedades nutrimentales, así como normativas nacionales e internacionales que logren asegurar la calidad y seguridad de los alimentos en un contexto de globalización y cambio climático.

Esta Unidad de Aprendizaje permite poner en práctica el pensamiento crítico con el objetivo de comprender, ejecutar e interpretar las técnicas de análisis bromatológico. Con ello, podrá participar en la toma de decisiones, siendo parte de grupos multidisciplinarios, sobre la elaboración y selección de alimentos de calidad para la población con una visión sustentable y dirigida hacia el cuidado del medio ambiente. anteponiendo siempre los valores relacionados a la cultura de la paz. Para el desarrollo de este curso, los estudiantes utilizan herramientas como la búsqueda de información científica en español y en inglés y hacen uso de las TICs adecuadas.

Bromatología se ubica en el área de formación básica particular obligatoria, del cuarto semestre de la licenciatura, requiere como prerrequisito la Unidad de aprendizaje de Bioquímica de los alimentos (I8834). Se relaciona con saberes de Tecnología alimentaria aplicada a poblaciones (I8852), Práctica Profesional en Ciencias de los Alimentos (I8864) y Práctica Profesional Supervisada en Ciencias de los Alimentos (I8868).

4. UNIDAD DE COMPETENCIA

Aplica los conocimientos sobre las propiedades de los componentes de los alimentos para realizar su análisis fisicoquímico e instrumental por medio de técnicas y metodologías vigentes y validadas descritas en la normatividad nacional e internacional, guías y publicaciones científicas actuales.

Desarrolla habilidades prácticas en el laboratorio de Ciencia de los Alimentos en materia de medidas de seguridad e higiene, uso de equipos y material de laboratorio, así como una correcta disposición de los residuos químicos, que le permitan desenvolverse en el área de calidad en la industria alimentaria y desarrollar productos innovadores en institutos y centros de investigación multi, inter y transdisciplinar con pensamiento crítico, responsabilidad, actitud positiva, respeto y cultura de paz.

5. SABERES

Prácticos	Teóricos	Formativos
Realiza toma de muestra de un alimento de acuerdo a sus características físico-químicas e instrumentales. Busca información en los diferentes medios académicos y científicos disponibles. Desarrolla y aplica correctamente las técnicas de análisis físicas, químicas, instrumentales y sensoriales que advierten sobre los parámetros que inciden en la calidad de los alimentos. Desarrolla procedimientos lógico matemáticos, que permitan determinar las reacciones químicas resultantes de las técnicas de análisis de alimentos obtenidas en el Laboratorio. Interpreta correctamente etiquetas nutrimentales y la normatividad nacional e internacional vigente. Elabora tablas nutrimentales nacionales.	Conoce, comprende y aplica el concepto de Bromatología como la ciencia de los alimentos que involucra diferentes disciplinas, a saber, química, toxicología y microbiología. Reflexiona sobre la relación existente entre la estructura química y el comportamiento de los diferentes nutrientes en los alimentos. Entiende la importancia de los compuestos químicos desde un punto de vista sensorial, químico y nutritivo del alimento, en relación a las necesidades nutricias del individuo. Comprende los fundamentos o principios metodológicos en los que se basan las técnicas de análisis en alimentos. Domina los requerimientos nacionales e internacionales de etiquetado y la legislación vigente en torno a la calidad de los alimentos.	Participa en el trabajo individual y en equipo con responsabilidad, actitud positiva y respeto, bajo toda circunstancia en sus actividades. Ejerce su profesión con ética y responsabilidad. Participa en el trabajo en equipo y en el aprendizaje cooperativo. Trabaja con cápsulas de cultura de la paz y de sustentabilidad.

6. CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO

Temas	Detalles del tema
1.-Introducción a la Bromatología	a) Concepto de Bromatología b) Relación con la Ciencias de los Alimentos c) Regulación nacional e internacional aplicable al análisis y etiquetado de los alimentos 1.- Codex Alimentarius 2.- Normas Oficiales Mexicanas: Etiquetado, determinación de componentes y análisis específico de alimentos (NOM-051-SCFI/SSA1-2010; NOM-086-SSA1-1994: NOM-142-SSA1-1995; NOM-251-SSA1-2009 d) Sustentabilidad aplicada a la Bromatología 1.- Cálculo de huella ecológica individual 2.- Revisión y análisis crítico del impacto ecológico en la ciencia de los alimentos e) Cultura de la paz y pensamiento crítico Prácticas de Laboratorio 1. Práctica de Materiales del Laboratorio 2. Práctica de determinación de la densidad en líquidos y sólidos
2.-Fundamentos de química analítica	a) Conceptos de química inorgánica 1.- Elementos y compuestos 2.- Nomenclatura de compuestos inorgánicos b) Composición porcentual c) Reacciones químicas 1.- Balanceo de ecuaciones 2.- Estequiometría de reacciones químicas d) Soluciones químicas 1.- Tipos de soluciones 2.- Unidades de concentración (porcentaje, densidad, molaridad, molalidad, normalidad) 3.- Preparación de soluciones como reactivos e) Valoración de soluciones 1.- Valoraciones ácido-base 2.- Valoraciones Redox 3.- Valoraciones por precipitación Prácticas de Laboratorio 3. Práctica de preparación y valoración de HCl 0.1N y NaOH 0.1 N.
3.- Introducción al laboratorio de ciencias de los alimentos	a) Medidas de seguridad b) Manejo de instrumentación y material de laboratorio c) Disposición de residuos químicos
4.- Análisis de macro y micronutrientes con técnicas gravimétricas y volumétricas	1.- Extracción continua y semicontinua 2.- Previa hidrólisis

	3.- Extracción con mezclas de disolventes d) Proteínas. Métodos para medir el contenido de proteínas en los alimentos 1.- Nitrógeno total 2.- Métodos aplicados a alimentos específicos e) Hidratos de carbono. Métodos para medir el contenido de Hidratos de Carbono en los alimentos 1.-Azúcares 2.- Polisacáridos 3.- Fibra f) Micronutrientes Prácticas de Laboratorio 4.Práctica de determinación de humedad por desecación en estufa de aire 5. Práctica de determinación de cloruros en salmuera 6. Práctica de determinación de cenizas 7.1 Práctica de determinación de extracto etéreo. Método Soxhlet 7.2 Práctica de determinación de extracto etéreo. Método Soxhlet 8. Práctica de determinación de grasa en leche. Método Mojonnier, hidrólisis alcalina. 9. Práctica de determinación de proteínas. Método micro Kjeldahl 10. Práctica de determinación de acidez y caseína en leche. Método Sörensen-Walker. 11. Práctica de determinación de azúcares reductores totales
5.- Introducción al análisis instrumental	a) Espectrofotometría y colorimetría 1.- Ley de Beer y Lambert b) Cromatografía c) Refractometría d) Polarimetría
6.-Análisis sensorial	a) Generalidades de los atributos sensoriales de los alimentos b) Panel de evaluación sensorial c) Pruebas sensoriales 1.- Pruebas Descriptivas 2.- Pruebas Discriminativas 3.- Pruebas Afectivas 12. Práctica de evaluación sensorial

7. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR CPI

1. Emplea libros de texto especializados en el análisis de los alimentos
2. Participa en una exposición magistral.
3. Plantea preguntas y analiza casos.
4. Resuelve problemas de concentraciones de soluciones químicas con el uso de herramientas matemáticas y grupos técnicos de apoyo conformado por practicantes y prestadores de servicio social.
5. Realiza búsqueda libre de información relacionada y realiza problemas químicos como base de la preparación de soluciones a utilizar en las técnicas laboratoriales correspondientes (Bases de datos especializadas).
6. Selecciona un tema de un alimento y monografía a realizar durante el curso (Uso del idioma inglés).
7. Expone y discute temas desarrollados por el alumno
8. Sesiona en prácticas encaminadas a desarrollar la habilidad de desenvolverse en un laboratorio de análisis químico e interpretar y aplicar correctamente las técnicas de análisis físicas, químicas y sensoriales
9. Investiga sobre la normatividad vigente sobre la calidad de los distintos tipos de alimentos e interpretación en clase
10. Investiga sobre la normatividad vigente en materia de etiquetado de alimentos e interpretación en clase (Uso del idioma inglés)
11. Revisa y discute sobre el etiquetado en productos del mercado
12. Elabora tablas nutrimentales con los resultados obtenidos en clase del producto alimenticio analizado
13. Elabora y expone la monografía correspondiente.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE POR CPI

Evidencias de aprendizaje que corresponden a los saberes prácticos	Criterios de desempeño	Contexto de aplicación	Calificación
Exámenes teóricos escritos con planteamiento de casos reales y resolución de problemas de concentraciones y preparación de soluciones químicas porcentuales, normales, molares y molales).	Reporte de resolución de mínimo de 50 problemas de concentraciones de soluciones químicas.	Docencia e investigación Control de calidad en empresas del ramo alimenticio.	30 %

Examen práctico que incluye: Preparar soluciones químicas Llevar a cabo técnicas de análisis adecuadas. Interpretar los resultados obtenidos Reporte de prácticas de laboratorio Reporte de resolución de problemas químicos	Cumplimiento del reglamento de laboratorio (uso de bata, zapato cerrado, pelo recogido, lavado de material, revisión de reactivos antes de su uso, etc). Entrega de tareas o reportes en la fecha asignada Asistencia a todas las sesiones prácticas de laboratorio con presentación de diagramas de flujo y fundamentos, puntualidad, participación y actitud de servicio, limpieza de su área y material de trabajo Manual de prácticas de laboratorio Reportes de prácticas con Introducción, Objetivo, técnica de análisis en diagrama de flujo, desarrollo de la práctica con fotos, resultados, discusión de los resultados basado en documentos oficiales como NOM's, páginas web de organismos afines a la calidad de los alimentos, entre otros; conclusión general, bibliografía consultada y cuestionario. Reporte de resolución de mínimo de 50 problemas de concentraciones de soluciones químicas..	Control de calidad en empresas del ramo alimenticio Laboratorios de análisis de alimentos Desarrolla habilidades manuales para el manejo de equipos, materiales y reactivo	35 %
Entrega de trabajo complementario a las sesiones teóricas presenciales, solución de ejercicios, problemas de química analítica, preparación para las prácticas de determinación de micro y macronutrientes.	Solución de ejercicios prácticos y teóricos entregados en tiempo y de acuerdo a los lineamientos previamente indicados por el profesor. En el caso de las entregas prácticas entrega de procedimiento lógico y	Desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, pensamiento crítico, redacción y habilidades blandas como puntualidad, entregables de calidad, respaldo de información.	30 %

	con uso de unidades de medida correctas. Para las entregas teorías, entregas con fundamento bibliográfico, estructura lógica y criterio profesional.		
Material de divulgación de Bromatología	Desarrollo de documento/video/infografía y/o presentación con fines de divulgación científica. Asistencia a la Expo Ciencias de los Alimentos o Simposio con temas afines	Desarrollo de habilidades de diseño experimental, escritura, síntesis, e interpretación. Fomentará la cultura de investigación, generación e interpretación de resultados..	5 %

9. ACREDITACIÓN

Los resultados de las evaluaciones se expresarán en una escala de 0 a 100, utilizando números enteros, y la calificación mínima aprobatoria será de 60.

El promedio de los exámenes debe ser una calificación mínima aprobatoria de 60.

Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado de la evaluación en el periodo ordinario, deberá estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades.

El máximo de faltas de asistencia que se pueden justificar a un alumno (por enfermedad; por el cumplimiento de una comisión conferida por autoridad universitaria o por causa de fuerza mayor justificada) no excederá del 20% del total de horas establecidas en el programa.

Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, debe estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente; haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente y tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades.

10. REFERENCIAS Y RECURSOS DE ACCESO ABIERTO

REFERENCIAS BÁSICAS

-Astiasarán, I., y Martínez, J. A. (2003). *Alimentos: composición y propiedades* (2.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

-Bello Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Díaz de Santos. (Única edición existente de este tratado).

-Damodaran, S., Parkin, K. L., y Fennema, O. R. (2019). *Fennema: Química de los alimentos* (4.^a ed.). Acribia.

- Fox, B. A., y Cameron, A. G. (2007). *Ciencia de los alimentos, nutrición y salud*. Limusa. (Única edición en español).
- Gil Hernández, A. (2024). *Tratado de nutrición: Bases fisiológicas y bioquímicas de la nutrición* (Vol. 1, 4.ª ed.). Médica Panamericana.
- Gil Hernández, A. (2024). *Tratado de nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos* (Vol. 2, 4.ª ed.). Médica Panamericana.
- Hart, F. L., y Fisher, H. J. (1991). *Análisis moderno de los alimentos*. Acribia. (Manual histórico reimpreso sin nuevas ediciones estructuradas).
- Lees, R. (1999). *Análisis de los alimentos: Métodos analíticos y de control de calidad* (2.ª ed.). Acribia. (Texto clásico sin ediciones posteriores).
- McKee, T., y McKee, J. R. (2020). *Bioquímica: Las bases moleculares de la vida* (7.ª ed.). McGraw-Hill.
- Müller, H. G., y Tobin, G. (s. f.). *Nutrición y ciencia de los alimentos*. Acribia.
- Nielsen, S. S. (Ed.). (2017). *Food analysis* (5th ed.). Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>
- Santillán Márquez, J. L. (2003). *Cálculos químicos para la preparación de soluciones*. Trillas.

REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- Badui Dergal, S. (2006). *Química de los alimentos* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Calvo, M. (s. f.). *Bioquímica de los alimentos*. Universidad de Zaragoza.
- Del Ángel Meza, A. R., Interián Gómez, L., Esparza Merino, R. M. (2013). *Principios básicos de bromatología para estudiantes de nutrición*. Palibrio.
- Domínguez, M., Valdés, E., & López, A. (2008). *Bromatología* (1.ª ed.). Editorial Universidad de Guadalajara.
- Gordon, A. (Ed.). (s. f.). *Food safety and quality in developing countries: Volume II: Case studies of effective implementation*. Technological Solutions Limited.
- Horwitz, W., & Latimer, G. W., Jr. (Eds.). (2006). *Official methods of analysis of AOAC International* (18th ed.). AOAC International.

- Kennedy, S. (Ed.). (2016). Food protection and security: Preventing and mitigating contamination during food processing and production (1st ed.). Woodhead Publishing.
- Kirk, R. S., Sawyer, R., & Egan, H. (2000). Composición y análisis de los alimentos de Pearson (2.ª ed. en español). Compañía Editorial Continental.
- Kuklinski, C. (2003). Nutrición y bromatología. Omega.
- Lagos, A., Acosta, A., Moreno, L., López, L., et al. (2014). Selección de alimentos (1.ª ed.). Editorial Universidad de Guadalajara.
- López-Barajas, J. C. (2024). Deshidratación osmótica del mamey (*Pouteria sapota*) así como la evaluación de sus propiedades nutrimentales y sensoriales. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15(29), e746. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2114>
- López Barajas, J. C., Castañeda-Navarrete, A.-Y., Cabrera González, J. L., Bautista Hernández, J. L., & López Barajas, R. C. (2024). La quimiopercepción de las sensaciones gustativas primarias del sabor en estudiantes adultos de la especialidad en gerontología. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 15(29), e795. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2217>
- Masterton, W. L., & Slowinski, E. J. (1988). Química general superior. Interamericana.
- Murray, R. K., Granner, D. K., Mayes, P. A., & Rodwell, V. W. (1998). Bioquímica de Harper. El Manual Moderno.
- Nielsen, S. S. (2017). Food analysis laboratory manual (3rd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44127-6>
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. (2020). Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados–Información comercial y sanitaria. Diario Oficial de la Federación.
- Orozco Díaz, F. (1993). Análisis químico cuantitativo. Porrúa.
- Pamesar, P. S., Marwaha, S. S., & Chopra, H. K. (2010). Enzymes in food processing: Fundamentals and potential applications. IK International Publishing House.
- Pérez, F., Elortondo, F. J. P., & Moya, S. (2022). Análisis sensorial de alimentos y respuesta del consumidor (1.ª ed.). AMV Ediciones.
- Sagaceta-Mejía, J., Tolentino-Mayo, L., Cruz-Casarrubias, C., Nieto, C., & Barquera, S. (2022). Understanding of front-of-package nutrition labels: Guideline daily amount and warning labels in Mexicans with non-communicable diseases. PLOS ONE, 17(6), e0269892. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269892>
- Shi, J. (Ed.). (2015). Functional food ingredients and nutraceuticals: Processing technologies (2nd ed.). CRC Press.

- Universidad de Guadalajara. (s. f.). Bioquímica: Conceptos básicos. Universidad de Guadalajara.
- Vicente, A. (2022). Tecnología de la leche y los productos lácteos (1.^a ed.). AMV Ediciones.
- Vicente, A., & Cenzano, J. M. (2022). Bioquímica de la carne (1.^a ed.). AMV Ediciones.
- Visakh, P. M., Thomas, S., Iturriaga, L. B., & Ribotta, P. D. (2013). Advances in food science and technology. Wiley.

RECURSOS DE ACCESO ABIERTO

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). FAO eLearning Academy: Food composition data. <https://elearning.fao.org>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). Serie de aprendizaje electrónico: Codex Alimentarius. <https://elearning.fao.org/course/view.php?id=1410>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). INFOODS: International Network of Food Data Systems. <https://www.fao.org/infoods>
- U.S. Department of Agriculture. (s. f.). FoodData Central. <https://fdc.nal.usda.gov/>
- Codex Alimentarius Commission. (s. f.). Codex Alimentarius. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization. (s. f.). The Codex Podcast [Podcast]. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/multimedia/podcast>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (s. f.). FAO eLearning Academy [Videos educativos]. <https://elearning.fao.org>.
- U.S. Food and Drug Administration. (s. f.). FDA Videos. <https://www.fda.gov/media>
- World Health Organization. (s. f.). Food safety. <https://www.who.int/health-topics/food-safety>.
- Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Inocuidad de los alimentos. <https://www.paho.org/es/temas/inocuidad-alimentos>.

Elaborado por:	Evaluado y actualizado por:
Dra en C. Alma Rosa del Angel Meza M. en C. Leticia Interián Gómez	Dr. en C. Juan Carlos López Barajas Dra. en C. Carmen de la Rocha Martín del Campo Dr. en C. Francisco Josué Carrillo Ballesteros Dra. en F. Rebeca Escutia Gutiérrez
Fecha de elaboración:	Fecha de última actualización aprobada por la Academia:
02/05/2016	10/08/2026

