

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

UNIDAD ACADÉMICA:

Facultad de Ciencias Químicas

PROGRAMA DEL CURSO:

Química y Bioquímica de Alimentos

DES:	Ingeniería y Ciencias
Programa(s) académico(s)	Maestría en Ciencias en Ciencia y Tecnología de Alimentos
Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
Clave de la Materia:	MA102
Semestre:	Primero
Área en plan de estudios (B, P, E, O):	E
Total de horas por semana:	6
Laboratorio o Taller:	2
h./semana trabajo presencial/virtual	4
h./semana laboratorio/taller	2
h. trabajo extra-clase:	0
Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
Créditos totales:	6
Fecha de actualización:	Junio 2024
Responsable(s) del diseño del programa del curso:	Martha Yarely Leal Ramos Diego Eloy Carballo Carballo
Prerrequisito (s):	Ninguno

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

La química y bioquímica de los alimentos trata sobre la naturaleza química de los componentes de los alimentos, las reacciones químicas y bioquímicas que se presentan en los alimentos desde su producción, procesamiento, formulación, almacenamiento, transporte, conservación, preparación hasta su consumo. Estudia los factores intrínsecos y extrínsecos que determinan las reacciones químicas y bioquímicas que se presentan en los alimentos. Evalúa cómo los cambios químicos y bioquímicos afectan la calidad sensorial, valor nutricional, inocuidad química y propiedades funcionales, lo que a su vez influye en la aceptación o rechazo de los alimentos por parte de los consumidores.

El estudiante adquirirá conocimientos acerca de los principales componentes de los alimentos (naturaleza química, clasificaciones, propiedades funcionales), las reacciones químicas y bioquímicas que sufren bajo las condiciones de producción, procesamiento, formulación, almacenamiento, transporte, conservación y preparación. Analizará los factores intrínsecos y extrínsecos que determinan estas reacciones químicas y bioquímicas así como el efecto sobre la calidad sensorial, valor nutricional, inocuidad química y propiedades funcionales, lo que a su vez influye en la aceptación o rechazo de los alimentos por parte de los consumidores.

Para lograr lo anterior se trabajará con la revisión de conceptos y fundamentos vía exposición del profesor y del mismo estudiante, prácticas de laboratorio y actividades extra clase. Por otra parte, los desempeños se evaluarán mediante la resolución de exámenes escritos, presentaciones orales por el estudiante, reportes de prácticas de laboratorio y trabajos escritos sobre tareas asignadas.

COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:

A2. PROPIEDADES DE LOS ALIMENTOS Y SUBPRODUCTOS (ESPECÍFICA)

Evalúa las propiedades físicas, químicas, bioquímicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en los alimentos y subproductos durante las diferentes etapas de procesamiento y durante su almacenamiento mediante la aplicación de métodos estadísticos.

OTRAS COMPETENCIAS A LAS QUE SE CONTRIBUYE CON EL DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/CURSO:

1. RESPONSABILIDAD SOCIAL (GENÉRICA)

Formar profesionales con conciencia analítica y crítica, así como habilidades de investigación enfocados en la producción de diversos conocimientos y saberes, mediante la investigación en las áreas de las humanidades, ciencias, artes y tecnologías, con responsabilidad y liderazgo ante su propia persona, su contexto y las problemáticas más sensibles de su comunidad y aquellas con las que se vincula. Lo anterior, con fines de propiciar la transformación social mediante procesos creativos, investigativos, documentales, experimentales y dialógicos, con perspectiva ético social que involucre principios, objetivos y medios para contribuir a la sociedad en la búsqueda de la justicia, la libertad, inclusión y paz, así como al desarrollo sostenible y al cuidado del medio ambiente, en el ámbito local, regional y nacional, y a la preservación, enriquecimiento y difusión de los bienes y valores de las diversas culturas y con la internacionalización solidaria.

3. FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO Y LIDERAZGO CIENTÍFICO (EXCELENCIA Y VANGUARDIA) (GENÉRICA)

Se centra en el desarrollo del pensamiento crítico, el conocimiento de innovaciones científicas, tecnológicas, humanísticas y artísticas para resolver problemas. Resalta la importancia de habilidades digitales, la colaboración en propuestas innovadoras, y el discernimiento ético para asegurar soluciones solidarias, responsables y sostenibles, bajo criterios de equidad e inclusión. Enfatiza la participación en contextos culturales diversos, el desarrollo socioemocional, y la formación continua. Las acciones incluyen la difusión de conocimientos, saberes y la promoción de proyectos innovadores desde las distintas disciplinas o tecnológicamente avanzados. Se aplica una visión centrada en la excelencia y vanguardia, considerando aspectos clave como la formación integral del estudiante. Esto implica no solo enfocarse en habilidades técnicas y conocimientos especializados, sino también en el desarrollo de habilidades blandas.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO
1. Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos. 2. Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos	I. NATURALEZA QUÍMICA DE LOS ALIMENTOS Agua Las propiedades del agua, la distribución del agua en los alimentos, el concepto de actividad del agua y la relación de la actividad del agua	Explica la composición química de los alimentos, las propiedades funcionales de los principales macrocomponentes y microcomponentes de los alimentos y las reacciones químicas que	CLASE MAGISTRAL Discute la composición química de los alimentos, las propiedades funcionales de los macrocomponentes y microcomponentes de los alimentos, los principales cambios químicos que presentan los	1. Examen escrito Se realiza una prueba escrita de tal manera que se demuestre que el estudiante comprende la composición química básica de los alimentos, las propiedades funcionales de los macrocomponentes y microcomponentes de los alimentos, los

<p>durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>3. Evalúa las propiedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en alimentos y subproductos.</p> <p>4. Expresa ideas complejas de manera clara y asertiva de forma escrita y oral.</p>	<p>con respecto a la estabilidad de los alimentos.</p> <p>Carbohidratos Importancia del estudio de los carbohidratos alimenticios, clasificación de los monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos de importancia en ciencia y tecnología de alimentos, así como las reacciones de oscurecimiento no enzimático.</p> <p>Proteínas Las propiedades fisicoquímicas de los aminoácidos, clasificación de las estructuras de las proteínas, la desnaturalización proteica, las propiedades funcionales de las proteínas y las proteínas de algunos alimentos</p> <p>Lípidos Grasas, aceites y otros lípidos alimenticios, propiedades funcionales de los lípidos alimenticios y deterioro de los lípidos.</p> <p>Vitaminas Vitaminas hidrosolubles y liposolubles.</p>	<p>presentan los alimentos y afectan en forma positiva o negativa su calidad sensorial, nutricional, inocuidad química y funcionalidad.</p>	<p>alimentos y su relación con los diferentes aspectos de calidad.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS</p> <p>Material didáctico para revisión de los temas vistos en clase. Materiales de apoyo proporcionados al estudiante: libros de Química y Bioquímica de alimentos, artículos científicos de revistas del área de Ciencia y Tecnología de alimentos.</p>	<p>cambios químicos de los componentes de los alimentos y su influencia sobre los diferentes aspectos de calidad del alimento.</p> <p>2. Exposición oral Se prepara una presentación acerca de un artículo científico que relacione los conceptos teóricos con algún problema práctico en ciencia y tecnología de alimentos relacionado con la naturaleza química de los alimentos.</p> <p>3. Reporte de laboratorio Documento digital donde se presente y discutan los resultados observados al realizar la práctica de laboratorio relacionada con las macrocomponentes y microcomponentes de los alimentos.</p> <p>4. Tareas en plataforma Se realizan varias actividades en la plataforma institucional. Dentro de estas tareas se incluirán cuestionarios, mapas conceptuales, ensayos, entre otros, relacionados con la composición química de los alimentos, las propiedades funcionales de los principales macrocomponentes y</p>
---	---	---	--	--

	Minerales Macrominerales y microminerales.			microcomponentes de los alimentos.
<p>1. Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>2. Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>3. Evalúa las propiedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en alimentos y subproductos.</p> <p>4. Expresa ideas complejas de manera clara y asertiva de forma escrita y oral.</p>	<p>II. ENZIMAS</p> <p>Introducción Importancia del estudio de la enzimología alimentaria.</p> <p>Naturaleza general de las enzimas Las enzimas como biocatalizadores, la naturaleza proteica y no proteica de las enzimas, el poder catalítico de las enzimas, los mecanismos de catálisis enzimática, la cinética de las reacciones enzimáticas y la especificidad y selectividad de la acción enzimática.</p> <p>Usos de enzimas exógenas en alimentos Consideraciones generales, las enzimas que transforman los carbohidratos, las proteínas, los lípidos y aplicaciones misceláneas de las enzimas.</p> <p>Influencia del ambiente sobre la acción enzimática Efectos de la temperatura, del pH, los estados del agua y la actividad enzimática y las</p>	<p>Explica las enzimas en alimentos de naturaleza endógena y exógena, su efecto en la calidad de los alimentos y aplicación en el procesamiento y conservación de alimentos.</p>	<p>CLASE MAGISTRAL Discute los cambios en los alimentos catalizados por enzimas y su relación con el procesamiento y los diferentes aspectos de calidad del alimento.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS Material didáctico para revisión de los temas vistos en clase. Materiales de apoyo proporcionados al estudiante: libros de Química y Bioquímica de alimentos, artículos científicos de revistas del área de Ciencia y Tecnología de alimentos.</p>	<p>1. Examen escrito Se realiza una prueba escrita de tal manera que se demuestre que el estudiante comprende la importancia de las enzimas endógenas y exógenas en el procesamiento y la calidad de los alimentos.</p> <p>2. Exposición oral Se prepara una presentación acerca de un artículo científico que relacione los conceptos teóricos con algún problema práctico relacionado con enzimas endógenas y exógenas de interés en el procesamiento y la calidad de los alimentos.</p> <p>3. Reporte de laboratorio Documento digital donde se presente y discutan los resultados observados al realizar la práctica de laboratorio relacionada con las enzimas endógenas y exógenas de importancia en el procesamiento y la calidad de los alimentos.</p> <p>4. Tareas en plataforma Se realizan varias actividades en la</p>

	<p>técnicas de procesamiento no térmico sobre la acción enzimática.</p> <p>Las enzimas endógenas de los alimentos y su control Efectos celulares y tisulares, las actividades enzimáticas relacionadas con la calidad del color de los alimentos, las enzimas relacionadas con la biogénesis del sabor y olor y las enzimas que afectan a la calidad de la textura en los alimentos.</p>			<p>plataforma institucional. Dentro de estas tareas se incluirán cuestionarios, mapas conceptuales, ensayos, entre otros, relacionados con enzimas endógenas y exógenas de importancia en el procesamiento y la calidad de los alimentos.</p>
<p>1. Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>2. Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>3. Evalúa las propiedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en alimentos y</p>	<p>III. PIGMENTOS Y COLORANTES</p> <p>Introducción Importancia del estudio de los pigmentos de los tejidos animales y vegetales</p> <p>Hemopigmentos Naturaleza química de la mioglobina y hemoglobina, los pigmentos de la carne curada, la estabilidad de los pigmentos cárnicos y las consideraciones sobre el envasado.</p> <p>Clorofila Estructura y nomenclatura de las clorofilas, las</p>	<p>Identifica los principales pigmentos y colorantes alimenticios, su estructura química, cambios químicos y factores que influyen en éstos, que se presentan durante las etapas de procesamiento, almacenamiento, etc. y que afectan la calidad de los alimentos.</p>	<p>CLASE MAGISTRAL Discute los compuestos que influyen en el color de los alimentos, sus principales cambios químicos y su importancia en la calidad de los alimentos.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS Material didáctico para revisión de los temas vistos en clase. Materiales de apoyo proporcionados al estudiante: libros de Química y Bioquímica de alimentos, artículos</p>	<p>1. Examen escrito Se realiza una prueba escrita de tal manera que se demuestre que el estudiante comprende las principales propiedades químicas y cambios que presentan los compuestos que imparten color en los alimentos, así como su efecto en la calidad.</p> <p>2. Exposición oral Se prepara una presentación acerca de un artículo científico que relacione los conceptos teóricos con algún problema práctico relacionado con los principales colorantes y pigmentos alimenticios, su estructura y cambios</p>

<p>subproductos.</p> <p>4. Expresa ideas complejas de manera clara y asertiva de forma escrita y oral.</p>	<p>propiedades físicas y análisis, las alteraciones de la clorofila, la pérdida de color durante el tratamiento térmico y la tecnología de la preservación del color.</p> <p>Carotenoides Estructura de los carotenoides, su presencia y distribución en los alimentos, las propiedades físicas, extracción y análisis, las propiedades químicas y la estabilidad durante el procesado.</p> <p>Antocianinas y otros compuestos fenólicos Naturaleza química de las antocianinas, otros flavonoides y quinoides y xantonas.</p> <p>Betalainas Estructura química de las betalainas, sus propiedades físicas y químicas.</p> <p>Colorantes alimentarios (aditivos) Aspectos regulatorios, las propiedades de los colorantes certificados, el empleo de los colorantes certificados, los colorantes exentos</p>		<p>científicos de revistas del área de Ciencia y Tecnología de alimentos.</p>	<p>químicos, además de factores que influyen en éstos.</p> <p>3. Reporte de laboratorio Documento digital donde se presente y discutan los resultados observados al realizar la práctica de laboratorio relacionada con los compuestos que imparten color en los alimentos, sus modificaciones, así como su efecto en la calidad.</p> <p>4. Tareas en plataforma Se realizan varias actividades en la plataforma institucional. Dentro de estas tareas se incluirán cuestionarios, mapas conceptuales, ensayos, entre otros, relacionados con los compuestos que imparten color en los alimentos, sus modificaciones y cambios, así como su efecto en la calidad.</p>
--	--	--	---	---

	de certificación y el empleo de los colorantes exentos de certificación.			
<p>1. Analiza los mecanismos de reacción de deterioro de los alimentos.</p> <p>2. Evalúa los mecanismos de reacción de cambios que suceden en los alimentos y subproductos durante su procesamiento y/o almacenamiento.</p> <p>3. Evalúa las propiedades físicas, químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales en alimentos y subproductos.</p> <p>4. Expresa ideas complejas de manera clara y asertiva de forma escrita y oral.</p>	<p>IV. SABOR Y OLOR EN LOS ALIMENTOS</p> <p>Introducción Importancia del estudio de los compuestos que imparten sabor y olor en los alimentos.</p> <p>El sabor y otras sustancias sápidas Sustancias de los sabores dulce, amargo, salado, ácido, umami, kokumi y otros modificadores del sabor, sustancias picantes, refrescantes y astringentes.</p> <p>Sabor y olor de las hortalizas, de las frutas y de las especias Compuestos volátiles azufrados de <i>Allium</i> sp. y de Cruciferae, el compuesto azufrado de las setas Shiitake, las metoxialquilpirazinas volátiles de las hortalizas, los compuestos volátiles derivados enzimáticamente a partir de ácidos grasos, los volátiles</p>	<p>Establece los principales compuestos responsables del sabor y olor de los alimentos, su naturaleza química, mecanismos de generación, cambios químicos y factores que influyen en dichas reacciones, que se presentan durante las etapas de procesamiento, almacenamiento, etc. y que afectan la calidad de los alimentos.</p>	<p>CLASE MAGISTRAL Discute los compuestos que influyen en el sabor y olor de los alimentos, sus principales cambios químicos y su importancia en la calidad de los alimentos.</p> <p>RECURSOS DIDÁCTICOS Material didáctico para revisión de los temas vistos en clase. Materiales de apoyo proporcionados al estudiante: libros de Química y Bioquímica de alimentos, artículos científicos de revistas del área de Ciencia y Tecnología de alimentos.</p>	<p>1. Examen escrito Se realiza una prueba escrita de tal manera que se demuestre que el estudiante comprende los principales propiedades químicas y cambios que presentan los compuestos que imparten sabor y olor en los alimentos, así como su efecto en la calidad de los alimentos.</p> <p>2. Exposición oral Se prepara una presentación acerca de un artículo científico que relacione los conceptos teóricos con algún problema práctico en ciencia y tecnología de alimentos que tenga relevancia en los principales compuestos responsables del sabor y olor de los alimentos.</p> <p>3. Reporte de laboratorio Documento digital donde se presente y discutan los resultados observados al realizar la práctica de laboratorio relacionada con los compuestos que imparten sabor y olor en los alimentos, así como su efecto en la calidad de los alimentos.</p>

	<p>procedentes de aminoácidos de cadena ramificada, los compuestos del aroma derivados de la ruta del ácido shikímico, los terpenoides volátiles en los aromas, los aromas de los cítricos y de las hierbas y las especias.</p> <p>Sabor y olor de las fermentaciones ácido lácticas-etanol Compuestos responsables del sabor y olor generados en las fermentaciones ácido lácticas.</p> <p>Volátiles del sabor y olor procedentes de aceites y grasas Compuestos responsables del sabor y olor originados por la hidrólisis de aceites y grasas y los compuestos característicos procedentes de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga.</p> <p>Volátiles del sabor y olor en los productos cárnicos y en la leche Compuestos responsables del sabor y olor asociados a la especie de las</p>			<p>4. Tareas en plataforma Se realizan varias actividades en la plataforma institucional. Dentro de estas tareas se incluirán cuestionarios, mapas conceptuales, ensayos, entre otros, relacionados con los compuestos responsables del sabor y olor de los alimentos, su naturaleza química, mecanismos de generación y sus modificaciones químicas.</p>
--	---	--	--	--

	<p>carnes y la leche de los animales rumiantes, los asociados a la especie de las carnes de los animales no rumiantes, y del pescado y marisco</p> <p>Volátiles del sabor y olor formados durante el procesado o por reacción química Compuestos responsables del sabor y olor generados durante el procesamiento térmico y los volátiles originados por degradación oxidativa de los carotenoides.</p> <p>Perspectivas futuras de la química y la tecnología del sabor y el olor Perspectivas futuras de la química y la tecnología del sabor y el olor en ciencia y tecnología de alimentos.</p>			
--	--	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Artículos científicos novedosos del área de Ciencia y Tecnología de Alimentos.</p> <p>Badui-Dergal, S. (2020). <i>Química de los alimentos</i> (6a ed). Pearson.</p>	<p>Exposición → presentación oral donde se expongan los temas vistos en clases relacionándolos a casos reales demostrados y analizados en artículos científicos.</p> <p>Se evalúa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Postura y tono de voz: se evalúa la forma y habilidad que presenta el estudiante para dar a entender el tema.

Cheung, P. C. K. & Mehta, B. M. (2015). *Handbook of food chemistry*. Springer.

Damodaran, S., & Parkin, K. L. (2017). *Fennema's food chemistry* (5th ed). CRC Press.

Kan, J. & Chen, K. (2021). *Essentials of food chemistry*. Springer.

Velisek, J. (2014). *The chemistry of food*. Wiley.

2. Precisión y profundidad de contenido: se evalúa si la información presentada es correcta y si se trata el tema con suficiente detalle y profundidad.
3. Estructura y organización: se evalúa cómo está organizada la presentación, si sigue una secuencia lógica con una introducción clara, un desarrollo coherente y una conclusión adecuada.
4. Material y uso de ayudas visuales: se evalúa la efectividad y la integración de las ayudas visuales (como diapositivas, gráficos, etc.) en la presentación.
5. Manejo del tiempo: se evalúa si el presentador se ajusta al tiempo asignado para la presentación, sin excederse ni quedarse corto.

Reporte de laboratorio → reporte escrito donde se describan los procedimientos realizados y resultados obtenidos en una práctica de laboratorio, así como la información necesaria para entender dichos análisis.

1. Formato: se evalúa que el reporte cumpla con el formato establecido en el manual de laboratorio.
2. Introducción y objetivos: se evalúa si la introducción proporciona el contexto adecuado y si los objetivos del experimento están claramente definidos.
3. Metodología: se evalúa la claridad y la precisión con que se describe el procedimiento experimental, incluyendo los materiales y métodos utilizados.
4. Resultados y discusión: se evalúa la presentación de los datos experimentales, si se muestran de manera clara y completa, y si se incluyen tablas y gráficos cuando sea necesario. Además, este criterio evalúa la interpretación de los resultados y la capacidad para relacionarlos con la teoría.
5. Conclusiones: se evalúa si las conclusiones están claramente presentadas y si están respaldadas por los resultados obtenidos.
6. Referencias y citas: se evalúa si las referencias están correctamente citadas en el texto y si la bibliografía está bien formada y completa.

INTEGRACIÓN DE LA CALIFICACIÓN

Examen escrito □ 50%

Exposición de tema □ 10%

Reporte de práctica de laboratorio □ 30%

	Portafolio con tareas □ 10%
--	------------------------------------

Perfil del docente que imparte el curso
El docente deberá tener estudios de maestría o doctorado en ciencia y tecnología de alimentos, o afín, poseer conocimientos de química de alimentos y de bioquímica de alimentos. Colaborar de manera interdisciplinaria y formarse de manera continua en el área didáctica, pedagógica y disciplinar.

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Naturaleza química de los alimentos																
2. Enzimas																
3. Pigmentos y colorantes																
4. Sabor y olor en los alimentos																