

1. Datos de identificación:

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Análisis fisicoquímico de alimentos
Total de tiempo guiado (teórico y práctico):	120 horas
Tiempo guiado por semana:	6 horas
Total de tiempo autónomo:	30 horas
Tipo de modalidad:	Escolarizada
Número y tipo de periodo académico:	6° semestre
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria
Ciclo:	Segundo
Área curricular:	Formación profesional fundamental (ACFP-F)
Créditos UANL:	5
Fecha de elaboración:	11/08/2022
Responsable(s) de elaboración:	M.C. Karla Guadalupe García Alanis L.C.A Nallely Fernanda García Solano
Fecha de última actualización:	No aplica
Responsable(s) de actualización:	No aplica

2. Presentación

La Unidad de Aprendizaje (UA) Análisis Fisicoquímico de Alimentos está constituida por 3 fases en las que se aplica el conocimiento adquirido de los cursos de Química de Alimentos I y II en el estudio de las técnicas químicas y analíticas usadas para evaluar los componentes químicos de los alimentos, reguladas bajo normativas nacionales e internacionales.

En la fase 1 el estudiante examina la composición fisicoquímica de alimentos a través de la metodología oficial del análisis para su caracterización respecto a su contenido de agua, minerales, proteínas, grasa, fibra y carbohidratos totales. En la fase 2, reconoce las características fisicoquímicas y nutricias de alimentos de origen animal a partir de especificaciones técnicas, recomendaciones dietéticas, normas nacionales y/o internacionales para el aseguramiento de calidad y/o desarrollo de productos. En la fase 3 el estudiante reconoce las características fisicoquímicas y nutricias de

alimentos de origen vegetal a partir de especificaciones técnicas, recomendaciones dietéticas, normas nacionales y/o internacionales para el aseguramiento de calidad y/o desarrollo de productos.

El estudiante logrará el aprendizaje a través de evidencias y prácticas de laboratorio que desarrollan su pensamiento lógico así como las competencias propuestas, que le permiten elaborar el producto integrador de aprendizaje, el cual consiste en el desarrollo del reporte de un proyecto práctico en donde presente la composición química de un alimento natural o procesado y determine su calidad en base a la normativa vigente.

3. Propósito

La finalidad de la Unidad de aprendizaje (UA) es que el estudiante utilice métodos oficiales de análisis fisicoquímico de materias primas y alimentos, empleando la Normativa Mexicana e Internacional para un adecuado control de calidad de los alimentos. La pertinencia radica en que el futuro Licenciado en Ciencia de Alimentos aplicará todos estos métodos oficiales para la evaluación de la calidad fisicoquímica, nutricia, tecno-funcional y fisio-funcional de los alimentos para demostrar que estos cumplen con los estándares de calidad y reportarlos en documentos oficiales como la etiqueta nutrimental o fichas técnicas.

Esta UA se vincula con Química de alimentos II la cual aporta la fundamentación de algunos componentes de los alimentos, sus propiedades y reactividad que aporta el resto de componentes de los alimentos y sus características fisicoquímicas. Las competencias aquí adquiridas, como el conocimiento y aplicación de métodos oficiales de análisis fisicoquímicos y efecto del procesamiento de alimentos sobre sus componentes nutricionales se aplican en Evaluación de calidad de alimentos a diferentes grupos de estos.

Además, esta UA colabora al desarrollo de las competencias generales de la UANL, al lograr que el estudiante utilice un segundo idioma para producir textos sencillos y coherentes en el desarrollo de sus investigaciones y prácticas (6.3.3) seleccionando la técnica, normas nacionales e internacionales, más viable y adecuadas a la situación de controversia (14.3.3), manteniendo una actitud de compromiso al generar ambientes y proyectos de inclusión con grupos de personas y su equipos de trabajo que manifiestan prácticas sociales y culturales (9.3.3). De igual forma colabora con la competencia específica en la gestión de la conservación de los alimentos, mediante la utilización de técnicas

fisicoquímicas de análisis con una visión integral de su composición y de las modificaciones que éstos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad. (Esp1).

4. Competencias del perfil de egreso

Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje:

Competencias instrumentales:

6. Utilizar un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.

Competencias personales y de interacción social:

9. Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

Competencias integradoras:

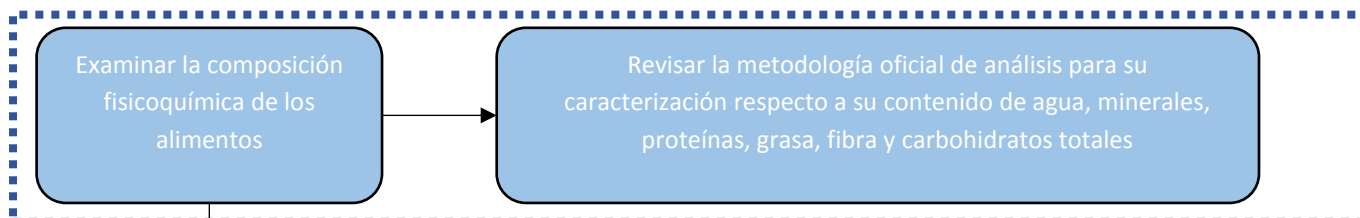
14. Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones.

Competencias específicas a las que contribuye la unidad de aprendizaje:

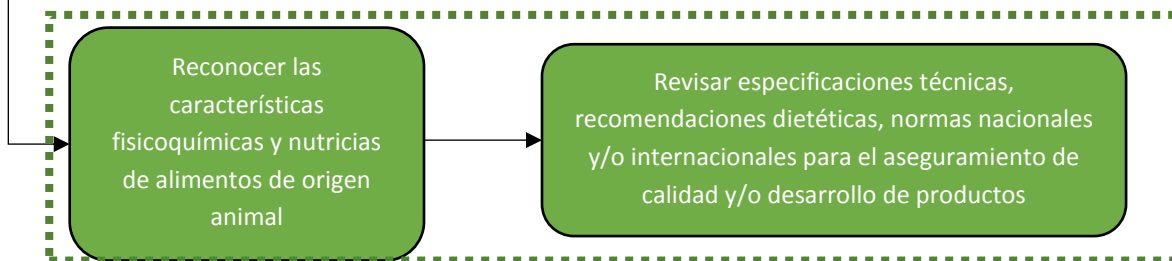
1. Gestionar la conservación de los alimentos de manera proactiva, mediante la utilización de técnicas fisicoquímicas y microbiológicas de análisis de alimentos con una visión integral de su composición y de las modificaciones que estos presentan por efecto de las condiciones de manejo y almacenamiento para garantizar su calidad e inocuidad.

Representación gráfica

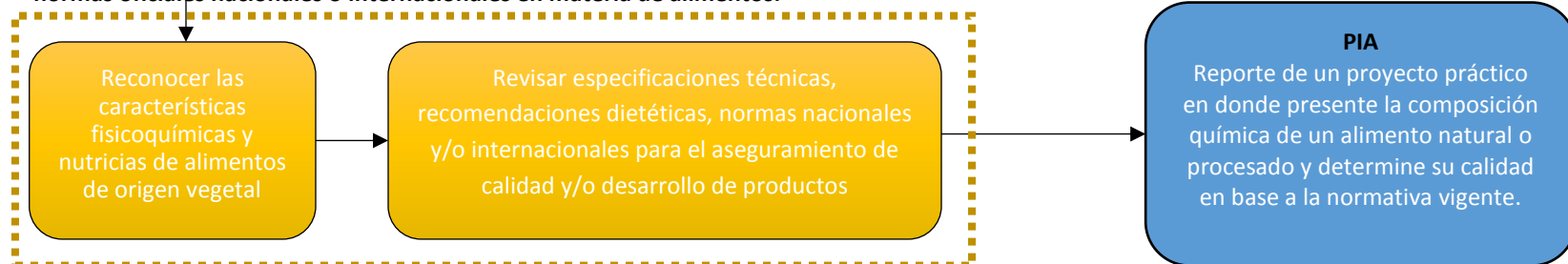
Fase 1: Composición física, química y nutricional de materias primas y diversos grupos de alimentos.



Fase 2: Calidad integral de alimentos de origen animal con base a especificaciones técnicas, normas oficiales nacionales o internacionales en materia de alimentos.



Fase 3: Calidad integral de alimentos de origen vegetal con base a especificaciones técnicas, normas oficiales nacionales o internacionales en materia de alimentos.



5. Estructuración en fases

Fase 1. Composición física, química y nutricia de materias primas y diversos grupos de alimentos.

Elemento de competencia: Examinar la composición fisicoquímica de alimentos a través de la metodología oficial del análisis para su caracterización.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
Evidencia 1. Informe sobre las legislaciones nacionales y/o internacionales.	<p>Elabora un informe (evidencia 1) sobre las legislaciones nacionales y/o internacionales que puedan ser aplicadas a un alimento asignado por el profesor.</p> <p>Incluye las características físicas, químicas y nutricias del alimento asignado, relacionadas con el análisis proximal citado en las normas que constituyen la legislación nacional e internacional. Complementa con</p>	<p>El profesor comienza con la explicación del encuadre de la unidad de aprendizaje, utiliza lluvia de ideas para indagar sobre conocimientos previos, propiciar la participación de los estudiantes, y desarrollar creatividad.</p> <p>Exposición por parte del profesor relacionada con los conceptos fundamentales de la legislación de alimentos en México y en el contexto internacional.</p>	<p>-Introducción al análisis de alimentos y legislación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia y utilidad del análisis de alimentos y la legislación de la industria de alimentos. • Aplicaciones del análisis de alimentos. • <p>-Legislación de alimentos en México.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contenidos generales de la legislación. • Ley Federal de Sanidad Animal y Vegetal. • <p>-Legislación de alimentos en el contexto internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legislación de los Estados Unidos de Norteamérica. • Legislación Europea. 	<p>Aula.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Proyector.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Plan Áulico.</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Microsoft Teams</p> <p>Salvador B. (2019).</p> <p>Normas Oficiales Mexicanas.</p>

<p>Evidencia 2. Reporte de distintas técnicas para la determinación de macronutrientes.</p>	<p>imágenes ilustrativas y concluye respecto a la evidencia realizada.</p> <p>Revisa la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p> <p>El alumno elabora un reporte (evidencia 2) sobre las distintas técnicas para la determinación de macronutrientes. El profesor asigna diferentes técnicas para evaluar la composición química de los alimentos.</p> <p>Incluye fundamento, objetivos, material y método, ventajas y desventajas,</p>	<p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación de materia seca y humedad (actividad ponderable 1.1) y Práctica 2. Determinación de minerales (actividad ponderable 1.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada. <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el</p>	<p>-Introducción al análisis proximal general del alimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología en la toma de muestra. Tipos de muestreo. Procesamiento de la muestra antes del análisis (homogenización y secado). Manejo de muestra para el análisis. <p>-Macrocomponentes de importancia en los alimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua: Métodos para la determinación de humedad, determinación de agua por estufa de convección de aire. • Minerales totales: Metodología de la determinación. • Proteína: Determinación por el método Kjeldahl. • Lípidos: Determinación de aceites y grasas. • Azúcares reductores por el método Lane y Eynon. • Fibra dietética y carbohidratos totales 	<p>Official methods of analysis of AOAC International</p> <p>Codex Alimentarius FAO</p>
---	---	--	--	---

	<p>aplicación en alimentos de la técnica de estudio. Complementa con imágenes/videos ilustrativos y concluye respecto a la evidencia realizada.</p> <p>Presenta en plenaria (puede utilizar power point, canva, Genially), revisar la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p>	<p>alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>Exposición por parte del profesor asociada con los macrocomponentes de importancia en alimentos. Con base en lo anterior, el estudiante elabora una tabla donde asocia los citados macrocomponentes y el método utilizado que constituyen el análisis proximal general del alimento.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 3. Determinación de</p>	<p>(ELN).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación teórica de carbohidratos disponibles consultando la fibra dietética total. 	
--	--	---	--	--

Universidad Autónoma de Nuevo León
 Facultad de Ciencias Biológicas
 Licenciatura en Ciencia de Alimentos
 Programa analítico



		<p>proteína (actividad ponderable 1.3) y práctica de laboratorio 4. Determinación de extracto etéreo (actividad ponderable 1.4) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada.</p> <p>El docente revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>Los estudiantes entregan informe de forma individual (evidencia de aprendizaje 1) sobre legislaciones nacionales y/o</p>		
--	--	---	--	--

		<p>internacionales</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 5. Determinación de fibra cruda (actividad ponderable 1.5) y Práctica 6. Determinación de azúcares reductores directos y totales (actividad ponderable 1.6) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada.</p> <p>El profesor revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>Los estudiantes</p>		
--	--	---	--	--

		<p>entregan de forma colaborativa un reporte (evidencia de aprendizaje 2) sobre las distintas técnicas para la determinación de macronutrientes.</p> <p>El estudiante presenta el primer examen parcial (Actividad ponderable 1.7).</p>		
--	--	---	--	--

Fase 2. Calidad integral de alimentos de origen animal con base a especificaciones técnicas, normas oficiales nacionales o internacionales en materia de alimentos.

Elemento de competencia: Reconocer las características fisicoquímicas y nutricias de alimentos de origen animal a partir de especificaciones técnicas, recomendaciones dietéticas, normas nacionales y/o internacionales para el aseguramiento de calidad y/o desarrollo de productos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
	Resuelve un reporte de casos ABP; aprendizaje basado en problemas (evidencia 3) del tema	Exposición por parte del profesor sobre el control de calidad de la leche y productos lácteos.	Control de calidad de Leche y productos lácteos: <ul style="list-style-type: none"> • Introducción general 	Aula. Laboratorio.

**Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Ciencia de Alimentos
Programa analítico**



<p>Evidencia 3. Reporte de resolución de ABP (Caso leche)</p>	<p>control de calidad de leche y productos lácteos.</p> <p>El profesor asigna por equipos, un caso de estudio aplicado para determinar la influencia de los compuestos tóxicos en la calidad de leche y productos lácteos.</p> <p>Incluye fundamentos, análisis de causa-efecto de las variables de estudio, criterio para la solución del problema planteado considerando una situación hipotética y conclusión.</p> <p>Revisa la rúbrica para completar con los criterios de entrega.</p>	<p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 7. Control de calidad de la leche fluida (actividad ponderable 2.1) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada.</p> <p>El docente revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>Los estudiantes entregan informe de forma individual (evidencia de aprendizaje 3) sobre</p>	<p>sobre la leche. Factores que afectan la composición. Contenido de proteína y minerales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis físico y organoléptico: volumen, aspecto, consistencia, sabor, olor y color. • Análisis químicos: Prueba de alcohol, determinación del pH, determinación de la densidad, determinación de acidez, determinación de adulteración de leche, determinación de sólidos totales, lípidos por Gerber. • Legislación y Normas aplicadas a la leche y productos lácteos. <p>Control de calidad de aceites y grasas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción general sobre aceites y grasas. 	<p>Proyector.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Plan Áulico.</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Microsoft Teams</p> <p>Salvador B. (2019).</p> <p>Normas Oficiales Mexicanas.</p> <p>Official methods of analysis of AOAC International</p> <p>Codex Alimentarius FAO</p>
---	---	---	--	---

Universidad Autónoma de Nuevo León
 Facultad de Ciencias Biológicas
 Licenciatura en Ciencia de Alimentos
 Programa analítico



		<p>Exposición del profesor sobre el control de calidad de aceites y grasas.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 8. Control y calidad de aceites y grasas (actividad ponderable 2.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada.</p> <p>El docente revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen parcial (Actividad ponderable 2.3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis físico y organoléptico sabor, color, olor, análisis físico químico determinación de acidez, punto de fusión, índice peróxidos. • Índice de yodo, índice de saponificación, estabilidad de grasas y aceites. • Legislación y Normas aplicadas a los aceites y grasas. 	
--	--	--	---	--

Fase 3. Calidad integral de alimentos de origen vegetal con base a especificaciones técnicas, normas oficiales nacionales o internacionales en materia de alimentos.

Elemento de competencia: Reconocer las características fisicoquímicas nutricias de alimentos de origen vegetal a partir de especificaciones técnicas, recomendaciones dietéticas, normas nacionales y/o internacionales para el aseguramiento de calidad y/o desarrollo de productos.

Evidencias de aprendizaje	Criterios de desempeño	Actividades de aprendizaje	Contenidos	Recursos
<p>Evidencia 4. Reporte sobre el efecto de ingredientes en la calidad de frutas y verduras procesadas.</p>	<p>Mediante una revisión bibliográfica, realiza un reporte (evidencia 4) sobre el efecto de ingredientes en la calidad de frutas y verduras procesadas en términos de sus características químicas, físicas y funcionales.</p> <p>Incluye introducción, propuesta de ingredientes, función en el alimento y efecto en su calidad química, física y funcionalidad.</p> <p>Revisa la rúbrica para completar con los criterios</p>	<p>Exposición por parte del profesor sobre el control de calidad de Frutas, legumbres, leguminosas, oleaginosas.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 9. Análisis de jugos y frutas (actividad ponderable 3.1) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario,</p>	<p>Control de calidad de frutas, legumbres, leguminosas, oleaginosas y alimentos enlatados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción general sobre frutas, hortalizas, legumbres, leguminosas, oleaginosas y alimentos enlatados. • Métodos generales de análisis físicos, organolépticos y químicos que requiere el control de calidad de jugos, frutas, leguminosas, oleaginosas y 	<p>Aula.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Proyector.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Calculadora.</p> <p>Plan Áulico.</p> <p>Plataforma Nexus</p> <p>Plataforma Microsoft Teams</p> <p>Salvador B. (2019).</p> <p>Normas Oficiales</p>

	<p>de entrega.</p>	<p>literatura consultada.</p> <p>El docente revisa y retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>Exposición por parte del profesor sobre el control de calidad de alimentos enlatados.</p> <p>El estudiante identifica la información de mayor importancia y registra los apuntes pertinentes.</p> <p>Los estudiantes realizan la práctica de laboratorio 10. Control de calidad de alimentos enlatados (actividad ponderable 3.2) entregar el Manual de Prácticas completando las secciones de resultados, discusión, conclusión, cuestionario, glosario, literatura consultada.</p> <p>El docente revisa y</p>	<p>enlatados.</p> <p>Determinación de vitamina C en un suplemento alimenticio (Espectroscopia UV-visible).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tamaño de la lata y Normas de llenado. • Legislación de las frutas y legumbres, leguminosas y oleaginosas. 	<p>Mexicanas.</p> <p>Official methods of analysis of AOAC International</p> <p>Codex Alimentarius FAO</p>
--	--------------------	---	--	---

		<p>retroalimenta por escrito el reporte entregado por los estudiantes y, si el alumno así lo requiere, se retroalimentará verbalmente.</p> <p>El estudiante presenta el segundo examen parcial (Actividad ponderable 3.3).</p>		
--	--	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos.

	Campo	Ponderación (%)
1	Evidencia 1. Informe sobre las legislaciones nacionales y/o internacionales.	3%
	Evidencia 2. Reporte de distintas técnicas para la determinación de macronutrientes.	4%
	Actividad ponderable 1.1. Determinación de materia seca y/o humedad	3%
	Actividad ponderable 1.2. Determinación de cenizas.	3%
	Actividad ponderable 1.3. Determinación de proteína.	3%
	Actividad ponderable 1.4. Determinación de extracto etéreo.	3%
	Actividad ponderable 1.5. Determinación de fibra cruda.	3%
	Actividad ponderable 1.6. Determinación de azúcares reductores directos y totales.	4%
	Actividad ponderable 1.7. Primer examen parcial.	7%
2	Evidencia 3. Reporte de resolución de ABP (Caso leche)	4%
	Actividad ponderable 2.1. Control de calidad de la leche fluida.	4%

	Actividad ponderable 2.2. Control y calidad de aceites y grasas.	4%
	Actividad ponderable 2.3. Segundo examen parcial	8%
3	Evidencia 4. Reporte sobre el efecto de ingredientes en la calidad de frutas y verduras procesadas	4%
	Actividad ponderable 3.1. Análisis de jugos y frutas.	4%
	Actividad ponderable 3.2. Control de calidad de alimentos enlatados.	4%
	Actividad ponderable 3.3. Tercer examen parcial.	10%
Total:	PIA	25%
	100 puntos	

8. Producto Integrador del Aprendizaje de la unidad de aprendizaje:

Reporte de la evaluación de calidad fisicoquímica de un alimento natural o procesado.

Instrucciones:	Elaborar un reporte de un proyecto práctico de investigación donde se presente la composición química de un alimento natural o procesado. El facilitador elegirá en cada ciclo escolar el alimento natural o procesado motivo de estudio. Los alumnos realizan el análisis bromatológico para obtener resultados y las investigaciones necesarias para comparar la información obtenida del alimento asignado, complementando así los conceptos vistos en clase y relacionándolos para cumplir con este objetivo. Por lo que el alumno deberá tomar notas en clase, consultar bibliografía para el planteamiento de su proyecto de investigación, así como los métodos y técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos.
Criterios de evaluación:	El reporte debe contener el título con base al alimento asignado, introducción, índice, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y bibliografía. El proyecto debe contener una aportación personal, acompañada de reflexiones, comentarios y propuestas de la actividad práctica realizada.
Modalidad:	Colaborativo

9. Fuentes de consulta:

AOAC. (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. EUA
Ashley Green, Thomas Nemecek, Abhishek Chaudhary, Alexander Mathys (2020). Assessing nutritional, health, and environmental sustainability dimensions of agri-food production, Global Food Security, Volume 26, 2020,100406, ISSN 2211-9124. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100406>.

(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912420300602>)

Badui S. (2013). Química de los Alimentos. 5ª edición. Editorial PEARSON. Impreso en México. 744 pp.

Bedoya Vergara C. (2016). Metodologías para el análisis bromatológico, físico y químico del cacao fermentado y seco, dentro del marco normativo internacional. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero de Alimentos. Recuperado el 13/09/2020. Disponible en:

http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2064/1/Metodologias_analisis_bromatologico_cacao.pdf

Fairestone David. 2009 Official Methods and recommended practices of the AOCS. 6a. Edición 2a Reimpresión

FAO. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Comercio y Normas Alimentarias. Food & Agriculture Editor. 75 pp.

FAO. (2018). Food and Agriculture Organization of the United Nations. La ciencia de las normas alimentarias: El camino del 39° al 40° periodo de sesiones de la Comisión del Codex Alimentarius. Food & Agriculture Editor. 60 pp.

FAO. (2019). Base de datos Multimedia; Composición Química y Valor Nutritivo de los Alimentos de Mayor Consumo en México (Mexican Food Composition Multimedia Database), MexFoods & MexCaribeFoods. Recuperado el 11/09/2019. Disponible en: <http://www.fao.org/publications/es/>

- FAO. (2003). Food energy - methods of analysis and conversion factors. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. Recuperated el 11/09/2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/Y5022E/y5022e00.htm#Contents>
- Gutiérrez, José Bello.2000. “Ciencia Bromatológica”, Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Harris D.C. 2007 “Análisis Químico Cuantitativo”, 3ra. Edición, Editorial Reverté S.A
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). Género y pérdida de alimentos en cadenas de valor alimentarias sostenibles: Guía de orientación. Food & Agriculture Editor. 56 pp.
- PLM. 2007. Diccionario de Especialidades Para la Industria Alimentaria. THOMSON. 560 pp.
- Quispe Ramos Dania, Argani Oswaldo. (2014). Fundamentos de bromatología. Rev. Act. Clin. Med. Vo. 41. Recuperado el 13/09/2020. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200001&lng=es.
- USDA. (2002). Nutritive value of foods. Recuperated el 11/09/2019. Disponible en: <https://www.ars.usda.gov/is/np/NutritiveValueofFoods/NutritiveValueofFoods.pdf>