



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu

MANUAL DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Bromatología y Análisis de los Alimentos

Laboratorio

Programa Académico
Plan de Estudios
Fecha de elaboración
Versión del Documento

Lic. en Nutrición Humana
2021
04/07/2025
01



Dra. Martha Patricia Patiño Fierro
Rectora

Mtra. Ana Lisette Valenzuela Molina
**Encargada del Despacho de la Secretaría
General Académica**

Mtro. José Antonio Romero Montaña
Secretario General Administrativo

Lic. Jorge Omar Herrera Gutiérrez
**Encargado de Despacho de Secretario
General de Planeación**

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	4
IDENTIFICACIÓN	6
<i>Carga Horaria del alumno</i>	<i>6</i>
<i>Consignación del Documento</i>	<i>6</i>
MATRIZ DE CORRESPONDENCIA.....	7
NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS	9
<i>Reglamento general del laboratorio.....</i>	<i>9</i>
<i>Reglamento de uniforme</i>	<i>11</i>
<i>Uso adecuado del equipo y materiales.....</i>	<i>11</i>
<i>Manejo y disposición de residuos peligrosos</i>	<i>11</i>
<i>Procedimientos en caso de emergencia</i>	<i>11</i>
RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA ..	13
PRÁCTICAS	3
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	49
NORMAS TÉCNICAS APLICABLES	50
ANEXOS	3

INTRODUCCIÓN

Como parte de las herramientas esenciales para la formación académica de los estudiantes de la Universidad Estatal de Sonora, se definen manuales de práctica de laboratorio como elemento en el cual se define la estructura normativa de cada práctica y/o laboratorio, además de representar una guía para la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de las competencias clave en su área de estudio. Su diseño se encuentra alineado con el modelo educativo institucional, el cual privilegia el aprendizaje basado en competencias, el aprendizaje activo y la conexión con escenarios reales.

Con el propósito de fortalecer la autonomía de los estudiantes, su pensamiento crítico y sus habilidades para la resolución de problemas, las prácticas de laboratorio integran estrategias didácticas como el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo, la experimentación guiada y el uso de tecnologías educativas. De esta manera, se promueve un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, en el que los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas y reflexivas para su desempeño profesional.

El presente documento comprende las prácticas de la materia “Bromatología y Análisis de Alimentos 052CP006” perteneciente al plan de estudios de la Licenciatura en Nutrición Humana de la Universidad Estatal de Sonora (UES), modalidad 2021. En este manual se presentan de forma sistemática, y de acuerdo con la secuencia didáctica, todas las prácticas de laboratorio que complementan la formación del estudiante y le permiten lograr las competencias requeridas en el curso.

Todos los procedimientos están enfocados en la comprensión de los componentes químicos que conforman los alimentos y cómo éstos influyen en las características de cada alimento, siempre con el enfoque hacia la nutrición y la tecnología de los alimentos. Esto es importante en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición Humana ya que cubre los perfiles de egreso que se enfocan en la nutrición clínica y los enfocados en la industria alimentaria.

- Competencias a desarrollar:
 - **Competencias blandas:** Habilidades transversales que se refuerzan en las prácticas, como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo, el uso de tecnologías, responsabilidad, organización, liderazgo, pensamiento crítico, ética profesional, creatividad, pensamiento estratégico y capacidad de análisis.
 - **Competencias disciplinares:** Conocimientos específicos del área del laboratorio, incluyendo fundamentos teóricos y habilidades técnicas.

- Conocimientos básicos sobre química, bioquímica, matemáticas, física, gramática, redacción de textos, ortografía,
- **Competencias profesionales:** Aplicación de los conocimientos adquiridos en escenarios reales o simulados, en concordancia con el perfil de egreso del programa. capacidad de investigación, razonamiento lógico, organización y formalización.

IDENTIFICACIÓN

Nombre de la Asignatura		Bromatología y Análisis de los Alimentos	
Clave	052CP006	Créditos	7.5
Asignaturas Antecedentes	Ninguna	Plan de Estudios	Licenciatura en Nutrición Humana

Área de Competencia	Competencia del curso
Valorar el estado de nutrición individual o colectivo considerando, con madurez social, las características nutricional-alimentarias, económicas, sociales, culturales y demográficas, así como aspectos bioquímicos, estado fisiológico, actividad física, condición de salud, para contribuir a la prevención de enfermedades y al mantenimiento o mejora de la salud, con pensamiento estratégico e innovador y desempeñándose con un alto compromiso ético y profesional, en apego a las bases científicas y la normatividad vigente.	Analizar las propiedades bromatológicas de las moléculas de los alimentos mediante el uso de métodos analíticos cualitativos y cuantitativos, con el fin de implementar, mediante el aprendizaje de sus funciones, estrategias tecnológico-funcionales que propicien el aseguramiento de la calidad e inocuidad, que impactan en las propiedades sensoriales, nutrimentales y de aceptación por parte del consumidor.

Carga Horaria de la asignatura

Horas Supervisadas			Horas Independientes	Total de Horas
Aula	Laboratorio	Plataforma		
15	45	30	30	120

Consignación del Documento

Unidad Académica	Unidad Académica Hermosillo
Fecha de elaboración	04/07/2025
Responsables del diseño	Dr. Juan Pedro Ortiz Sánchez
Validación	
Recepción	Coordinación de Procesos Educativos

MATRIZ DE CORRESPONDENCIA

Señalar la relación de cada práctica con las competencias del perfil de egreso

PRÁCTICA	PERFIL DE EGRESO
Evaluación de alimentos de origen animal (AOA).	El alumno reconoce y detecta las propiedades organolépticas de los alimentos con el fin de reconocer las características relacionadas con la inocuidad.
Evaluación de alimentos de origen vegetal (AOV).	El alumno reconoce y detecta las propiedades organolépticas de los alimentos con el fin de reconocer las características relacionadas con la inocuidad.
Evaluación de bebidas y alimentos especiales.	El alumno reconoce y detecta las propiedades organolépticas de los alimentos con el fin de reconocer las características relacionadas con la inocuidad.
Determinación de agua en alimentos por el método de la estufa.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la importancia del agua en el alimento y su relación con las propiedades funcionales y el contenido nutricional.
Determinación de carabohidratos totales en alimentos.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la importancia de los carbohidratos en el alimento y su relación con las propiedades funcionales y el contenido nutricional.
Determinación de proteínas en alimentos.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la importancia de las proteínas en el alimento y su relación con las propiedades funcionales y el contenido nutricional.
Extracción de lípidos en una muestra alimenticia.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la importancia de los lípidos en el alimento y su relación con las propiedades funcionales y el contenido nutricional.
Saponificación.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la propiedad de los lípidos que los clasifica en saponificables y no saponificables mediante una técnica sencilla para formar jabón conociendo así una propiedad tecnológica de los lípidos.
Determinación de cenizas en muestra de alimentos.	El alumno obtendrá conocimiento sobre la importancia de los minerales en el alimento y su relación con las propiedades funcionales y el contenido nutricional.
Evaluación sensorial de un alimento.	El alumno podrá realizar una evaluación sensorial de un alimento con objetividad apegándose a un método normalizado con el propósito de aplicarlo en el campo profesional.

Exposición sobre análisis de alimentos: Fisicoquímicos, microbiológicos, enzimáticos y sensoriales para la evaluación de muestras de alimento.	Obtener conocimiento sobre los tipos de análisis de alimentos y conocer el propósito de cada una de las técnicas de valoración para identificar propiedades funcionales y nutricionales del alimento.
Alteración física de un alimento por pérdida de humedad.	Conocimiento de la desecación y los respectivos efectos en las propiedades funcionales del alimento, uno de los procesos más comunes en la industria alimentaria.
Índice de peróxidos. Deterioro de lípidos en alimentos.	Conocimiento de la capacidad de los lípidos insaturados para oxidarse y producir rancidez, uno de los principales retos en la industria alimentaria.
Sustratos responsables del pardeamiento no enzimático y enzimático.	Conocimiento sobre uno de los procesos más comunes que permite la formación de estructuras funcionales en algunos alimentos al ser procesados, como las melanoidinas y los factores que influyen en su formación, para su aplicación en la industria alimenticia.
Determinación de sodio en alimentos.	Conocimiento de un procedimiento que permite evaluar la cantidad de sodio en los alimentos para control de este mineral en la alimentación y enfocado en la práctica clínica.

NORMAS DE SEGURIDAD Y BUENAS PRÁCTICAS

Reglamento general del laboratorio

Debido a los riesgos que implica la manipulación cotidiana de sustancias perjudiciales al organismo humano, el estudiante debe siempre comportarse respetuoso de los peligros inherentes a su actividad y tomar las mayores precauciones. Es igualmente importante que conozca el daño que las sustancias del laboratorio, mal tratadas o desechadas, pueden ocasionar a sí mismos, a sus semejantes y al ecosistema.

Es indispensable que todo profesional de la química y de carreras afines conozca e interprete adecuadamente el reglamento básico al que debe ajustarse su comportamiento. El respeto de dicho reglamento lo ayudará a preservar su salud e integridad física, lo sensibilizará sobre el hecho de que su labor conlleva un riesgo para sus semejantes y su medio ambiente y le permitirá desarrollar el sentido crítico necesario para enfrentar aquellas situaciones imprevistas. Antes de realizar un experimento en el laboratorio los alumnos deben conocer el procedimiento por completo, los riesgos que implica no seguir las normas de seguridad, los accidentes que pueden suceder y cómo actuar en caso de que sucedan.

Los alumnos deben seguir al pie de la letra el “Reglamento de Uso y Permanencia en el Laboratorio” cuyas reglas básicas se enlistan a continuación:

1. Usar siempre bata (de preferencia 100% algodón).
2. Limitar el uso de la bata al espacio del laboratorio.
3. Usar zapato cerrado, sin excepción de género.
4. No comer, masticar chicle, fumar o jugar dentro del laboratorio.
5. Usar lentes protectores y guantes cuando sea necesario.
6. Limpiar bien la mesa de trabajo en el laboratorio con solución desinfectante, antes y después de cada sesión de laboratorio. También deben revisar las líneas de gas que se encuentren debidamente cerradas cuando no se utilicen.
7. Mantener libre de objetos innecesarios la zona de trabajo.
8. Manipular el equipo caliente con guantes de asbesto o pinzas, para evitar quemaduras.
9. Nunca perder de vista los reactivos y el sistema con que se esté trabajando.
10. Conocer bien las propiedades físicas, químicas y toxicológicas de las sustancias que se van a utilizar. Antes de usar un reactivo, verificar los datos anotados en la etiqueta para manejarlo adecuadamente.

11. Nunca trabajar solo en el laboratorio.
12. Utilizar todo el material de laboratorio limpio y seco.
13. Nunca pipetear los reactivos líquidos con la boca, usar pipeteador o perilla de seguridad.
14. Nunca probar el sabor u olor de ningún producto, a menos que sea estrictamente necesario y seguro.
15. Para oler una sustancia, ésta no debe ponerse directamente debajo de la nariz, se coloca frente a la cara ligeramente cerca y mover la mano en forma de abanico sobre ella para percibir su aroma sin peligro.
16. Nunca devolver al envase original los remanentes de reactivos no utilizados.
17. Todo manejo de reactivos químicos se hará mediante espátulas y pipetas. Los productos químicos nunca se tocan directamente con las manos, especialmente aquellos que, además de su toxicidad, pueden producir quemaduras graves.
18. Todo compuesto volátil o que desprenda humos o vapores tóxicos será manipulado en la campana de extracción y deberá permanecer en un lugar seco, fresco y ventilado hasta que termine la práctica o sea almacenado de nuevo.
19. Cuando se utilicen ácidos, hacerlo en la campana de extracción, siempre protegido con guantes y lentes de seguridad.
20. Para preparar una solución diluida de ácido se debe añadir, lentamente, con agitación y con enfriamiento externo, el ácido al agua, nunca el agua sobre el ácido, ya que la reacción es muy exotérmica y puede proyectarse violentamente.
21. Si se derrama ácido sobre la mesa, se debe recoger inmediatamente y lavar la superficie con agua varias veces.
22. Las soluciones concentradas de álcalis o ácidos deben neutralizarse antes de ser desechadas por el desagüe.
23. No se deben tirar por la tarja líquidos inflamables, irritantes o lacrimógenos.
24. Antes de poner a calentar líquidos, éstos deben estar bien mezclados (si son miscibles; en caso contrario, al hervir el de menor punto de ebullición puede proyectarse y explotar. Los de bajo punto de ebullición no se deben calentar nunca en recipientes de cuello corto).
25. Se debe evitar observar al interior de un tubo o matraz que contenga una reacción o sustancia que se esté calentando.
26. Lavarse bien las manos al inicio y al final de cada sesión del laboratorio.

Reglamento de uniforme

Acatar cabalmente el reglamento interno de uso obligatorio de uniforme en la Licenciatura de Nutrición Humana. Específicamente el **capítulo II. Del uso obligatorio del uniforme, Artículo 3**, y en especial con el **número VI** "Tratándose de las labores teórico-prácticas, el uniforme será: filipina blanca (con escudo oficial del UES), pantalón color beige "caqui" y zapatos cerrados (café). En el caso de labores hospitalarias el uniforme será: filipina blanca (con escudo oficial del UES), pantalón blanco y zapatos cerrados blanco, o de acuerdo a los lineamientos hospitalarios vigentes".

Uso adecuado del equipo y materiales

El equipo y material de laboratorio son herramientas fundamentales para el desarrollo adecuado de las prácticas y lograr la competencia requerida. Algunos equipos y materiales de laboratorio son muy costosos y si es dañado por manejo negligente, el alumno deberá reponerlo de acuerdo con el **Artículo 39, número VII del Reglamento Escolar**. Por lo tanto, es muy importante acatar las instrucciones de manejo para cada equipo con el propósito de obtener los resultados esperados, mantener el buen funcionamiento y prolongar la vida de uso de cada equipo. Antes de utilizar algún equipo, el alumno deberá informarse sobre sus características y modo de uso, para ello se debe valer del manual de instrucciones o de las indicaciones directas del maestro. El alumno también debe de conocer el nombre y uso de cada material de laboratorio, así como las precauciones que se deben de tomar en cuenta para evitar accidentes ya que la mayoría del material el de vidrio que puede romperse o de metal que se puede calentar y causar quemaduras.

Todo material y equipo debe ser revisado antes de utilizarlo para verificar que esté en buen estado, de lo contrario, se deberá notificar de inmediato al responsable del laboratorio. El equipo de laboratorio debe ser limpiado después de su uso y el material que lo requiera, deberá ser lavado con jabón y agua del grifo para después enjuagarlos con agua destilada para prevenir el sarro.

Manejo y disposición de residuos peligrosos

Todos los residuos químicos que se generen en el laboratorio deberán ser dispuestos de acuerdo con la toxicidad de los reactivos empleados. Aquellos que no representen riesgo alguno o que sean inocuos, podrán ser eliminados en la basura o en las tarjas lavando con abundante agua del grifo. Los residuos de reactivos que tengan algún grado de peligrosidad, ya sea por ser tóxicos, inflamables o corrosivos, deberán resguardarse en contenedores debidamente etiquetados para posteriormente ser eliminados por algún proveedor especializado en manejo de residuos tóxicos.

Procedimientos en caso de emergencia

Tipo de peligro	Como evitarlo	Como proceder en caso de accidente
Cortaduras por vidrio roto.	Al manipular las muestras utilizar pinzas y manejarlas con precaución al agitar.	Lavar inmediatamente herida con agua y jabón, detener la hemorragia aplicando una gasa estéril y

		levantando la extremidad en caso de que sea la mano o el brazo. Acudir de inmediato al médico.
Quemaduras con ácido o álcalis fuertes.	Trabajarlos en la campana de extracción, utilizando bata, guantes y lentes de protección.	Lavar de inmediato el área afectada utilizando la regadera de emergencia o el lavajojos. Acudir de inmediato al médico.
Inhalación de sustancias irritantes o inflamables.	Trabajarlos en la campana de extracción, utilizando bata, lentes de protección y mascarilla de gases.	Llevar al afectado a un espacio con aire fresco y acompañarlo en todo momento. Acudir de inmediato al médico.
Ingestión accidental de alguna sustancia.	Evitar pipetear con la boca. No introducir bebidas al laboratorio.	No inducir el vómito en caso de ser sustancias irritantes o corrosivas. Acudir de inmediato al médico.
Quemaduras con superficies calientes o con la flama del mechero.	Uso de guantes de asbesto. Verificación que las líneas de gas estén debidamente cerradas antes y después de la práctica. Verificar que perillas o ventanillas digitales de placas de calentamiento estén apagadas mientras no se estén usando y desconectarlas al final de la práctica.	Lavar con abundante agua el área afectada. Acudir de inmediato al médico.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC I
	Comprender el concepto de Bromatología con el fin de clasificar los alimentos con base en sus características composicionales, funcionales y tecnológicas mediante el aprendizaje de la nutrición y su importancia en la Salud Pública, en apego a los criterios aplicables.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 1	Evaluación de atributos de calidad en alimentos de origen animal (AOA).	Evaluar los atributos de calidad de alimentos de origen animal (AOA) procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.
Práctica No. 2	Evaluación de atributos de calidad en alimentos de origen vegetal (AOV).	Evaluar los atributos de calidad de alimentos de origen vegetal (AOV) procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.
Práctica No. 3	Evaluación de atributos de calidad en bebidas y alimentos especiales.	Evaluar los atributos de calidad en bebidas y alimentos especiales, procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC II
	Identificar las moléculas de los nutrientes presentes en los alimentos, para relacionar sus propiedades bromatológicas mediante un enfoque a la calidad e innovación alimentaria, en

cumplimiento de la Normatividad Nacional e Internacional.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 4	Determinación de agua en alimentos por el método de la estufa.	Determinar el porcentaje de humedad en muestras de alimentos distintos (origen animal y vegetal) y analizar los cambios físicos ocasionados por la pérdida de agua para comparar con los valores de referencia en alimentos con mayor actividad de agua y comprender su importancia en las propiedades funcionales y nutricionales del alimento, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.
Práctica No. 5	Determinación de carbohidratos totales en alimentos.	Determinar la cantidad de carbohidratos totales en muestras de alimento para comparar con los valores reportados en alimentos de alto o bajo índice glicémico y establecer la importancia funcional y nutricional de los carbohidratos en los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.
Práctica No. 6	Determinación de proteínas (nitrógeno total) en alimentos.	Determinar la cantidad de nitrógeno total en muestras de alimentos para conocer la cantidad de proteína comparando con los valores de referencia en alimentos de valor proteico e identificando su importancia funcional y nutricional, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.
Práctica No. 7	Extracción de lípidos en una muestra alimenticia.	Extraer la grasa de muestras de alimento para determinar su cantidad comparando con los valores de referencia en alimentos grasos reportado en la teoría y establecer la importancia de los lípidos en las propiedades funcionales y nutricionales de los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.
Práctica No. 8	Saponificación	Reproducir el método de saponificación para elaborar jabón a partir de una muestra de grasa vegetal y analizar el fundamento del método para comprender las bases moleculares del jabón, fomentando la creatividad y

		colaboración en equipo.
Práctica No. 9	Determinación de cenizas en muestra de alimentos.	Determinar la cantidad de cenizas totales en muestras de alimento para comprender los cambios físicos y químicos que sufre el alimento para determinar la cantidad de minerales comparando con los valores de referencia destacando su importancia en las propiedades funcionales y nutricionales de los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

RELACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO POR ELEMENTO DE COMPETENCIA

Elemento de Competencia al que pertenece la práctica	EC III
	Explicar las propiedades sensoriales, tecnológicas y de calidad de los alimentos procesados y sin procesar, identificando alteraciones físicas, enzimáticas, no enzimáticas, microbianas y de lípidos, con el fin de obtener alimentos con alto valor nutritivo de forma ética y responsable, además de garantizar su seguridad para el consumidor de acuerdo con la Normatividad vigente.

PRÁCTICA	NOMBRE	COMPETENCIA
Práctica No. 10	Evaluación sensorial de un alimento.	Aplicar técnicas específicas en la evaluación sensorial de un alimento para identificar alteraciones físicas bajo el criterio de las herramientas descriptivas y afectivas de análisis sensorial que permita emplearlo en la evaluación de las propiedades de los alimentos, ejerciendo la ética profesional y el pensamiento estratégico.
Práctica No. 11	Exposición sobre análisis de alimentos: Fisicoquímicos, microbiológicos, enzimáticos y sensoriales para la evaluación de muestras de alimento.	Exponer en equipos los diferentes tipos de análisis de alimentos para conocer el propósito de cada una de las técnicas de valoración que permite identificar propiedades funcionales y nutricionales del alimento, así como su inocuidad, todo esto fomentando el pensamiento crítico y comunicación efectiva.
Práctica No. 12	Alteración física de un alimento por pérdida de humedad.	Describir el proceso de pérdida de humedad en un alimento seleccionado

		para determinar su alteración física empleando una cinética de desorción de agua contra el tiempo transcurrido, considerando el cambio en el peso del producto (gravimetría) y fomentando la capacidad de análisis y la comunicación efectiva.
Práctica No. 13	Índice de peróxidos. Deterioro de lípidos en alimentos.	Determinar índice de peróxidos para conocer el grado de deterioro de lípidos en una muestra grasosa por lipólisis, enranciamiento, por enzimas o alteración en los lípidos y garantizar su inocuidad, fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.
Práctica No. 14	Sustratos responsables del pardeamiento no enzimático.	Determinar compuestos fluorescentes y pigmentos marrones provenientes de las reacciones de Maillard en alimentos para diferenciar pardeamiento enzimático de no enzimático en alimentos ricos en proteína y carbohidratos enfocándose en la degradación de estos nutrientes y la formación de compuestos nocivos para la salud, fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.
Práctica No. 15	Determinación de sodio en alimentos.	Determinar la cantidad de sodio en muestras de alimento para hacer comparación con los valores de referencia en alimentos salados con enfoque en la prevención de la hipertensión sanguínea y fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.



PRÁCTICAS

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Evaluación de atributos de calidad de un alimento de origen animal (AOA).
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Evaluar los atributos de calidad de alimentos de origen animal (AOA) procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Todos los alimentos de origen animal se caracterizan por ser ricos en proteínas de alto valor biológico, grasas (saturadas e insaturadas), minerales (hierro, calcio, zinc, fósforo, etc), vitaminas hidrosolubles (B1, B2, B6 y B12) y liposolubles (A, B, D y K). Generalmente se clasifican como perecederos (vida corta en anaquel) e incluyen alimentos como la carne, pescado, huevos y lácteos. La evaluación de los atributos de este tipo de alimentos nos permite identificar sus propiedades organolépticas y obtener información sobre su manejo adecuado para garantizar su inocuidad.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Aproximadamente 100 g de alimento de Origen Animal procesado y sin procesar: Carne de res, pollo, puerco. Embutidos: Salchicha, Jamón, Bolonia, etc. Atún (sin condimentos ni verdura). Chilorio, chorizo, SPAM, etc. Carne seca tipo machaca. Importante: Los equipos que traerán productos frescos que necesitan refrigerarse, favor de transportarlos en hielera con hielo suficiente previo a la práctica. 4 platos. 4 cucharas. 4 tenedores. 4 cuchillos. 2 tabla de picar. 4 guantes desechables para alimentos. Guía de evaluación de atributos de calidad para alimentos (Anexo 1). Bitácora de laboratorio.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Colocar el alimento de origen animal (AOA) sobre una superficie u hoja de papel blanco con una fuente de luz óptima. 2. Evaluar el alimento utilizando la guía de atributos de calidad. 3. Tomarán fotografías como evidencia. 4. Posteriormente, seccionar el alimento utilizando los utensilios de cocina y cubiertos y repetir el mismo procedimiento. 5. Manipular del alimento usando guantes desechables para evaluar textura. 6. Socializar los resultados con sus compañeros y concluir grupal sobre la actividad, destacando la importancia de la observación y evaluación de fuentes alimenticias.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar la descripción de las características observadas en la bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Utilizar la guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3 que se encuentra en el Anexo 1.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los alimentos de origen animal tienen características funcionales relacionadas a su composición química las cuales están ligadas a sus propiedades nutricionales, funcionales y tecnológicas. La experimentación guiada que se realiza en esta práctica permite al alumno reflexionar sobre cada componente de los alimentos que le dan esas propiedades únicas que definen la forma de incluirlos en un plan alimenticio o en alguna técnica de procesamiento.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- Mencione 5 ejemplos de alimentos de origen animal (AOA).
- 2.- ¿Por qué los alimentos de origen animal (AOA) son importantes en la dieta de un ser humano?
- 3.- ¿Qué cuidados debe tener al manipular AOA crudos-frescos y por qué?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Crterios de evaluacin	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia, puntualidad y diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado.

Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.
Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Evaluación de atributos de calidad de un alimento de origen vegetal (AOV).
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Evaluar los atributos de calidad de alimentos de origen vegetal (AOV) procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Los alimentos de origen vegetal se caracterizan por ser ricos en agua, carbohidratos, fibra, y ser bajos en grasa y colesterol. Se consideran saludables por ser fuente de vitaminas, minerales, antioxidantes y fibra, que se encuentra en alimentos como frutas, verduras, legumbres y cereales. Entre mayor sea el contenido de agua, el alimento se considera perecedero, por lo que los alimentos con bajo contenido de agua son considerados como no perecederos. Las legumbres y los cereales generalmente deben someterse a un proceso de cocción para ser consumidos, lo cual genera una gran variedad de productos y presentaciones que generalmente los convierte en perecederos. La evaluación de los atributos de este tipo de alimentos nos permite identificar sus propiedades organolépticas y obtener información sobre su manejo adecuado para garantizar su inocuidad.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Aproximadamente 100 g de alimento de origen vegetal procesado y sin procesar: Frutas y verduras frescas. Productos deshidratados, congelados, en conserva, enlatados. Mermelada, ate, humus, producto tipo dip. Importante: Los equipos que traerán productos frescos que necesitan refrigerarse, favor de transportarlos en hielera con hielo suficiente previo a la práctica. 4 platos. 4 cucharas. 4 tenedores. 4 cuchillos. 2 tabla de picar. 4 guantes desechables para alimentos. Guía de evaluación de atributos de calidad para alimentos. Bitácora de laboratorio.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Colocar el alimento de origen vegetal sobre una superficie u hoja de papel blanco con una fuente de luz óptima. 2. Evaluar el alimento utilizando la guía de atributos de calidad. 3. Tomar fotografías como evidencia. 4. Posteriormente, seccionar el alimento utilizando los utensilios de cocina y cubiertos y repetir el mismo procedimiento. 5. Manipular el alimento con guantes desechables para evaluar textura. 6. Socializar los resultados con sus compañeros y concluir grupal sobre la actividad, destacando

la importancia de la observación y evaluación de fuentes alimenticias.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. Utilizar la guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3 que se encuentra en el Anexo 1.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Utilizar la guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3 que se encuentra en el Anexo 1.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los alimentos de origen vegetal tienen características funcionales relacionadas a su composición química las cuales están ligadas a sus propiedades nutricionales, funcionales y tecnológicas. La experimentación guiada que se realiza en esta práctica permite al alumno reflexionar sobre cada componente de los alimentos que le dan esas propiedades únicas que definen la forma de incluirlos en un plan alimenticio o en alguna técnica de procesamiento.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- Mencione al menos 10 ejemplos de Alimentos de Origen Vegetal (AOV).
- 2.- Liste 5 defectos de calidad que se pueden observar frecuentemente en los AOV.
- 3.- Los AOV contienen carbohidratos simples (fructosa, glucosa) y carbohidratos complejos (celulosa, hemicelulosa y pectina). Describa la importancia de estos tipos de carbohidratos en la nutrición humana.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica.

Método: descripción del procedimiento, paso a paso.

Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado.

Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.

Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Evaluación de atributos de calidad en bebidas y alimentos especiales.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Evaluar los atributos de calidad en bebidas y alimentos especiales, procesados o sin procesar, mediante una guía (olor, sabor, color, textura, etc.) para obtener una descripción completa que garantice su inocuidad y pueda ser utilizado para consumo, procesamiento y conservación siempre enfocados en el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Los alimentos líquidos presentan atributos como viscosidad, transparencia, sabor, aroma, color y contenido nutricional, los cuales son importantes para la percepción sensorial y la calidad del alimento. Estos son responsables de la definición de su naturaleza, composición y propiedades por lo que la evaluación de los atributos de este tipo de alimentos nos permite identificar sus propiedades organolépticas y obtener información sobre su manejo adecuado para garantizar su inocuidad.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Aproximadamente 100 mL de alimento líquido procesado y sin procesar: Bebidas no alcohólicas (jugos, lácteos, bebidas energizantes, electrolíticas, agua alcalina, vitaminada, refrescos, etc.) Fórmulas lácteas para infantes, enriquecidas, suplementadas, alimentos especiales para diabéticos, deportistas, adultos mayores, embarazadas, etc.) Importante: Los equipos que traerán productos frescos que necesitan refrigerarse, favor de transportarlos en hielera con hielo suficiente previo a la práctica. 4 vasos. 4 platos. 4 cucharas. 4 tenedores. 4 cuchillos. 2 tabla de picar. 1 destapador. 1 abrelatas. 1 exprimidor. 1 escurridor o colador. 4 guantes desechables para alimentos. Guía de evaluación de atributos de calidad para alimentos. Bitácora de laboratorio.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Colocar las bebidas no alcohólicas y los alimentos especiales sobre una superficie u hoja de papel blanco con una fuente de luz óptima. 2. Evaluar el alimento utilizando la guía de atributos de calidad. 3. Tomar fotografías como evidencia. 4. Posteriormente, verter el contenido de la bebida en un vaso o distribuir el alimento

- utilizando los utensilios de cocina y cubiertos y repetir el mismo procedimiento.
5. Manipular el alimento con guantes desechables para evaluar textura.
 6. Socializar los resultados con sus compañeros y concluir grupal sobre la actividad, destacando la importancia de la observación y evaluación de fuentes alimenticias.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. Utilizar la guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3 que se encuentra en el Anexo 1.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Utilizar la guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio 1, 2 y 3 que se encuentra en el Anexo 1.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Las bebidas y alimentos especiales tienen características funcionales relacionadas a su composición química las cuales están ligadas a sus propiedades nutricionales, funcionales y tecnológicas. La experimentación guiada que se realiza en esta práctica permite al alumno reflexionar sobre cada componente de los alimentos que le dan esas propiedades únicas que definen la forma de incluirlos en un plan alimenticio o en alguna técnica de procesamiento.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- Exprese su opinión acerca de las bebidas energizantes.
- 2.- ¿Considera Usted necesario incluir en su alimentación (grupo de edad INFANTES) bebidas saborizadas con un alto contenido calórico?
- 3.- Mencione dos productos y la marca de bebidas especiales para adultos mayores.
- 4.- Consume Usted algún producto o alimento especial? ¿Cuál?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte.

Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo.

Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica.

Método: descripción del procedimiento, paso a paso.

Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado.

Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.

Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinación de agua en alimentos por el método de la estufa.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar el porcentaje de humedad en muestras de alimentos distintos (origen animal y vegetal) y analizar los cambios físicos ocasionados por la pérdida de agua para comparar con los valores de referencia en alimentos con mayor actividad de agua y comprender su importancia en las propiedades funcionales y nutricionales del alimento, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
El agua es el principal constituyente de los organismos vivos, aproximadamente el 70% de nuestro cuerpo está constituido por ella. El contenido de agua en los alimentos es un factor determinante en la constitución y calidad de estos. El agua es el solvente de más uso en la cocina y por lo tanto tiene una importancia fundamental en la constitución de los alimentos que consumimos, un exceso o la falta del agua hacen que los productos alimenticios se degraden o pierdan su valor nutrimental. El saber cómo manipular los alimentos para evitar que pierdan o absorban la humedad es de vital importancia. En esta práctica de laboratorio, la determinación de humedad se realiza por elevación de la temperatura el cual es un procedimiento sencillo y aplicable a muestras que no son susceptibles a cambios durante el secado utilizando calor, también permite determinar el contenido de componentes no volátiles en la materia seca que resulta de la desecación, por ejemplo: lípidos, carbohidratos, proteínas y minerales; su fundamento es la evaporación o pérdida del agua por acción del calor al que se somete la muestra.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Material: • 1 Cuchillo. • 2 Crisoles o cristalizadores o cápsulas de porcelana por cada muestra a analizar. • 1 Espátula. • 1 Pinzas para crisol. • Charola para pesar o papel aluminio. Equipo: • Balanza analítica • Estufa Reactivos: • NaCl Nota: El cloruro de sodio se utiliza para como una muestra de control para el ensayo, se realiza una solución de NaCl, (5 gr en 25 mL de agua destilada). Esta solución se coloca en una cápsula de porcelana en iguales condiciones que la muestras, al final la referencia aceptable es que se recupere el 100 % de sólidos.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Se seleccionan las muestras, que sean variadas en cuanto a su origen (animal o vegetal) y

conformación, contenido de agua, etc.

2. Pesar las muestras, entre 2 y 3 gramos, en papel aluminio. (El peso de la muestra y crisoles se debe realizar en una misma balanza, no realizar el peso en balanzas distintas).
3. Colocar las muestras las cápsulas de porcelana, previamente tarados (el término se refiere a que las cápsulas de porcelana se preparan con anticipación, primero se lavarán y se enjuagarán con agua destilada, se colocarán en la estufa para eliminar la humedad a una temperatura de alrededor de 70°C, las cápsulas pueden colocarse en la estufa un día previo a la práctica, para ser enfriadas, pesadas previo a la colocación de la muestra, el día establecido para la práctica)
4. Las muestras se colocan en la estufa a una temperatura entre 70 y 90°C por un tiempo máximo de 3 horas. (también se puede considerar el mismo hecho que para poner a peso constante la muestra, en colocarla en la estufa y dejarla hasta el día siguiente para su enfriamiento y pesado).
5. Se pesarán cada 30 min manipulando los crisoles o cristalizadores con las pinzas, con el objetivo de evitar dejar residuos de grasa y humedad que interfieran con los resultados.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. El resultado crudo es el porcentaje de agua en el alimento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se utilizará la siguiente fórmula para determinar el contenido de humedad:

$$\%H_2O = 100\% - \%SS \text{ Donde } SS = \text{peso de la sustancia seca:}$$

$$\% SS = (m_3 - m_1 / m_2 - m_1) \times 100$$

Donde:

m1= peso del contenedor vacío (con arena y varilla si es necesario) en gramos (g).

m2= peso del contenedor (con arena y varilla si es necesario) mas la muestra antes del secado, en g.

m3= peso del contenedor (con arena y vidrio si es necesario) mas la muestra seca, en g.

m2 – m1= peso de la muestra.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se deberá contrastar el resultado obtenido de porcentaje de agua con los valores de referencia para ese mismo alimento en las fuentes seleccionadas como antecedentes. El porcentaje de recuperación del control de cloruro de sodio será el control de calidad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

1. ¿Cómo puede estar el agua contenida en un alimento?
2. ¿Qué significa el término actividad de agua y como afecta la estabilidad de un alimento?
3. ¿Cuál es el fundamento de los dos métodos propuestos para la práctica de determinación de humedad?
4. Dibuja o fotografía los cambios en las muestras de alimentos antes, durante y después de la pérdida de humedad por el método de secado por calor.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinación de carbohidratos totales en alimentos.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar la cantidad de carbohidratos totales en muestras de alimento para comparar con los valores reportados en alimentos de alto o bajo índice glicémico y establecer la importancia funcional y nutricional de los carbohidratos en los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Los seres humanos tenemos la necesidad de ingerir alimentos para nutrarnos y para obtener la energía necesaria para que nuestro organismo se desarrolle y lleve a cabo las funciones básicas para mantenerse con vida. Los principales compuestos que proporcionan la energía al cuerpo humano son los hidratos de carbono o glúcidos conocidos comúnmente como azúcares. Son derivados aldehídicos o cetónicos de alcoholes polivalentes. Su nombre se debe a la integración de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno en su composición molecular. Entre los principales hidratos de carbono sencillos están la sacarosa o azúcar de caña, la fructuosa o azúcar contenida en las frutas y lactosa o azúcar de la leche. Los polisacáridos, son hidratos de carbono de composición química más compleja, por ejemplo, los almidones que los encontramos en la papa.

En esta práctica se determinan carbohidratos totales con el método de Clegg- Anthrone el cual se basa en el contenido de almidones hidrolizables y azúcares solubles. Los azúcares reaccionan con el reactivo de Antrona en condiciones ácidas dando una coloración azul-verde. Se necesita calor para completar la reacción. Se lee la muestra a 630 nm. Existe una relación lineal entre la absorbancia y la cantidad de azúcar. Se determinan azúcares reductores y no reductores (azúcares totales), debido a la presencia del ácido sulfúrico que es fuertemente oxidante.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

Material:

- 2 espátulas.
- 2 probetas 100 mL.
- 2 varillas de vidrio.
- 2 matraces volumétricos 250 mL.
- 2 pipetas 10 ml
- 2 pipetas 5 mL.
- 2 pipetas de 1 mL.
- 5 tubos de ensayo 10 ml con tapón de rosca.
- 1 gradilla.
- 1 pinzas para tubos de ensayo Papel filtro, dos pedazos.
- 1 soporte universal o tripié.
- 1 mechero de Bunsen.
- 1 tela de asbesto.
- 2 vaso de precipitado 250 ml 2 Vasos precipitado 100 ml Guantes de asbesto.
- 5 celdas para espectrofotómetro 2 Embudos de vidrio.
- 1 piseta con agua destilada.
- 1 perilla de seguridad.

Equipo:

- Espectrofotómetro.
- Campana de seguridad.

Reactivos y soluciones:

- Ácido perclórico concentrado.
- Ácido sulfúrico concentrado.
- Reactivo de Anthrone (Antrona).
- Glucosa para preparar solución estándar.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

A) Preparación de las soluciones de trabajo:

- Ácido perclórico 52%: Tomar 48 mL de agua destilada y adicionarle lentamente 52 mL de ácido perclórico. Si se requiere un mayor volumen del ácido, realizar el cálculo correspondiente.
- Ácido sulfúrico al 72%. Tomar 28 mL de agua destilada y adicionarle lentamente 72 mL de ácido sulfúrico. Si se requiere un mayor volumen del ácido realizar el cálculo correspondiente.

NOTA IMPORTANTE: El manejo de los ácidos debe ser extremadamente cuidadoso, utilizando guantes de protección, de preferencia en campana de extracción, o bien en las mejores condiciones de ventilación posibles en el laboratorio. Estos dos reactivos serán preparados por el responsable del grupo, no por los alumnos.

- Reactivo Anthrone al 0.2 % en solución de Ácido sulfúrico al 72 %. Disolver 0.2 gramos de reactivo de Anthrone en 100 mL de ácido sulfúrico al 72%. Si se requiere un mayor volumen del ácido realizar el cálculo correspondiente.
- Solución estándar de glucosa diluida: disolver 10 mg de glucosa en 100 mL de agua destilada (concentración de la solución 0.1 mg/ mL.)

B) Preparación de las muestras:

1. Pesar de 0.001 g a 1.0 g de muestra seca ó 2.5 g de muestra húmeda (conteniendo aproximadamente de 60 a 300 mg. de carbohidratos totales disponibles) en un vaso de precipitado de 100 mL.
2. Adicionar 10 ml de agua destilada y agitar con una varilla de vidrio para dispersar la muestra.
3. Agregar 13 ml de la solución de ácido perclórico al 52% y agitar constantemente con la varilla de vidrio durante 20 minutos.
4. Enjuagar la varilla con agua destilada y llevar el volumen a 100 ml, mezclar y filtrar, traspasando a un matraz volumétrico de 250 ml.
5. Enjuagar la probeta graduada con agua destilada y adicionar al matraz volumétrico, aforando con agua destilada y agitar.
6. Diluir 10 ml del extracto a 100 ml con agua destilada. Con una pipeta pasar a un tubo de ensayo 1 ml del filtrado diluido, por duplicado.
7. Tomar con la pipeta 1 ml de agua destilada como blanco y colocarlo en un tubo de ensayo. Además, en otro tubo agregar 1 mL del estándar diluido de glucosa (por duplicado).
8. Agregar rápidamente a todos los tubos 5 ml de reactivo de Anthrone recién preparado.
9. Tapar los tubos y mezclar vigorosamente.
10. Colocar en baño maría y calentar por 12 minutos.
11. Enfriar rápidamente a temperatura ambiente, transferir la solución a celdas para espectrofotómetro de 1 cm. El color verde es estable sólo por 2 horas.

12. Leer a 630 nm.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. El resultado crudo se presenta como porcentaje de glucosa en el alimento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cálculos

Los cálculos de carbohidratos totales disponibles son los siguientes:

$$\% \text{ GLUCOSA} = (25 \times b) / (a \times W)$$

Donde:

W= peso en gramos de la muestra a= absorbancia del estándar diluido b= absorbancia de la muestra.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se deberá contrastar el resultado obtenido de porcentaje de glucosa con los valores de referencia para ese mismo alimento en las fuentes seleccionadas como antecedentes. El porcentaje de recuperación de un estándar de glucosa, en caso de realizarse, será el control de calidad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

1. ¿Cómo se clasifican los hidratos de carbono? Explica y da por lo menos 2 ejemplos por cada clasificación.
2. Explica el fundamento del método utilizado para determinar hidratos de carbono.
3. Describe una propiedad bromatológica de los hidratos de carbono.
4. Graficar en hoja milimétrica los resultados de la curva de calibración de las soluciones estándar y las muestras.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Para reportar: Anotar observaciones y todos los resultados obtenidos de la práctica. Incluir comentarios, dibujos de lo observado, tablas, etc. Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha.

Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte.

Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo.

Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica.

Método: descripción del procedimiento, paso a paso.

Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado.

Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.

Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinación de proteínas (nitrógeno total) en alimentos.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar la cantidad de nitrógeno total en muestras de alimentos para conocer la cantidad de proteína comparando con los valores de referencia en alimentos de valor proteico e identificando su importancia funcional y nutricional, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO

Las proteínas son los ladrillos de construcción de nuestros músculos y son necesarias para que se lleven a cabo numerosas reacciones del metabolismo en el organismo, ya sea en forma de proteínas, péptidos o aminoácidos. Existen numerosas técnicas para determinar proteínas en los alimentos, entre ellas destacan la determinación de proteínas por el método de Kjeldahl la cual se basa en el contenido de nitrógeno (N) total previa eliminación de la materia orgánica utilizando ácido sulfúrico (H₂SO₄). Por medio del método Kjeldahl se determina el nitrógeno de las proteínas, el de los ácidos nucleicos, sales de amonio y el nitrógeno ligado a compuestos orgánicos o a vitaminas. Cuando se requiere determinar de forma más exacta el contenido de proteínas, se extrae de otra porción de la muestra el nitrógeno proteico con ácido tricloroacético y por diferencia se determina la cantidad de proteína.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS

Material:

- 1 bureta para valoración.
- 1 charola para pesar.
- 1 espátula.
- 1 pizeta con agua destilada.
- 1 probeta de 100 mL.
- 1 matraz Erlenmeyer 250 mL.
- 1 pipeta transfer.
- 1 vaso de precipitado de 250 mL.
- 1 varilla de agitación.

Equipo:

- Unidad digestora (Bloc-Digest) Colector/Extractor de humos Destilador Pro-Nitro I ó II.

Reactivos:

- Ácido Sulfúrico 95-98%.
- NaOH, solución 35%.
- Indicador mixto, especial para titulaciones de amoniaco Catalizador Kjeldahl.
- Ácido bórico, solución al 4%.
- HCl 0.31 N.

Muestras sugeridas:

- Harina de trigo.
- Leche en polvo.

- Salchicha Frankfurt.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

A) Digestión:

1. Pesar 1 g de muestra perfectamente molida y homogeneizada e introducirlo en un tubo de digestión.
2. Añadir al tubo con muestra 5 g de catalizador Kjeldahl (1 pastilla), 10 mL de ácido sulfúrico al 95-98%.
3. Colocar los tubos de digestión con las muestras en el Bloc-digest con el colector de humos funcionando.
4. Realizar la digestión a una temperatura de 400°C y un tiempo de 30 minutos.
5. Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente. Dosificar lentamente 50 ml de agua destilada en cada tubo de muestra (con cuidado y dejando caer el agua lentamente por las paredes del tubo). Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente durante 5 minutos.

B) Neutralización y destilación:

1. Añadir 25 mL de ácido bórico en un matraz Erlenmeyer de 250 mL y 2 o 3 gotas de indicador mixto. Colocar el Erlenmeyer en la alargadera del refrigerante teniendo la precaución de que ésta quede sumergida dentro de la disolución de ácido bórico.
2. Colocar el tubo con la muestra en el lado izquierdo del destilador.
3. Una vez colocados el tubo de muestra y el Erlenmeyer con ácido bórico, dosificar unos 40mL de NaOH (indicar en el equipo la cantidad de NaOH) e iniciar la destilación.
4. La destilación debe prolongarse el tiempo suficiente para que se destilen un mínimo de 150 mL, aproximadamente de 5 a 10 minutos.

C) Valoración:

Valorar con ácido clorhídrico 0.31N el destilado obtenido, hasta que la solución vire de verde a violeta.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. El resultado crudo se presenta como porcentaje de proteína en el alimento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Calcular el % de proteína aplicando las siguientes ecuaciones:

$$\% \text{ Nitrógeno} = 1.4 \times (V1 - V0) \times N \times P$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Nitrógeno} \times F$$

Donde:

P= peso en g de la muestra

V_1 = volumen de HCl consumido en la valoración (mL)
 N = normalidad del HCl
 V_0 = volumen de HCl consumido en la valoración de un blanco (mL)
 F = Factor de conversión para pasar de contenido en nitrógeno a contenido en proteínas. La mayoría de las proteínas contienen un 16% de N_2 , de modo que el factor de conversión es 6.25 ($100/16 = 6.25$), pero se han obtenido empíricamente otros factores de conversión en función de la materia prima utilizada.

Factores de conversión de nitrógeno a proteína para diversos alimentos

	FACTOR
Huevos o carnes	6.25
Productos lácteos	6.38
Trigo	5.70
Otros cereales y semillas oleaginosas	6.25
Almendras	5.18
Cacahuets y nueces del Brasil	5.46
Otros frutos secos de árbol y nuez de coco	5.30

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se deberá contrastar el resultado obtenido de porcentaje de proteína con los valores de referencia para ese mismo alimento en las fuentes seleccionadas como antecedentes. El porcentaje de recuperación de un estándar de albúmina de suero bovino, en caso de realizarse, será el control de calidad.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Cuál es el fundamento de la técnica de Kjeldahl?
- 2.- ¿Por qué se dice determinación de Proteína cruda?
- 3.- ¿A qué se refiere el Nitrógeno proteico y no proteico?
- 4.- Mencione otro método diferente a Kjeldahl para determinar proteína en alimentos.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".

Formatos de reporte de prácticas

El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos:

Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha.

Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte.

Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo.

Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica.

Método: descripción del procedimiento, paso a paso.

Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado.

Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.

Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Extracción de lípidos en una muestra alimenticia.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Extraer la grasa de muestras de alimento para determinar su cantidad comparando con los valores de referencia en alimentos grasos reportado en la teoría y establecer la importancia de los lípidos en las propiedades funcionales y nutricionales de los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Los lípidos son moléculas esenciales para el correcto funcionamiento del organismo, sin embargo, una ingesta que supere las necesidades del individuo ocasiona un aumento de peso y la acumulación de grasa, con los problemas de salud ya conocidos por todos: obesidad, hipertensión, problemas cardiacos, diabetes, etc. Sin embargo, en la industria de los alimentos las grasas son muy importantes, otorgan propiedades organolépticas a los alimentos procesados que los hacen más atractivos a la vista, gusto y olfato. El cuidado de los alimentos ricos en grasa es esencial en la industria ya que un deterioro ocasiona importantes pérdidas económicas. El valor nutricional de los alimentos procesados es un aspecto en el cual los lípidos juegan un papel muy importante, los consumidores buscan alimentos balanceados y con el tipo de lípidos que ayuden al buen funcionamiento del organismo. En esta práctica se realizará la determinación del porcentaje de grasa por el método de Rose Gottlieb, en el cual se realiza una extracción de la grasa de la muestra con solventes.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Material: 1 Vaso de precipitado 100 ml 1 Pipeta 5 mL. 2 Pipeta 10 mL. 2 Pipetas aforadas de 10 mL. 1 Cápsula de porcelana. 1 Pinzas para crisol. 1 Agitador de vidrio. 1 Pipeta transfer. 1 Perilla de seguridad Guantes de asbesto Balanza analítica Baño de agua a 90°C. Equipo: • Campana de seguridad. Reactivos: • NH_4OH concentrado. • Etanol. • Éter etílico. • Éter de petróleo.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

1. Pesar 3 g de la muestra en el vaso de precipitado.
2. Introducirla en un vaso de precipitado de 100 ml y agregar 20 ml de agua destilada, agitar hasta la dispersión total de la muestra y calentar a Baño María por 5 min.
3. Enfriar y agregar 1 ml de NH_4OH concentrado, agitar.
4. Agregar 5 ml de etanol, agitar y adicionar 10 ml de éter etílico con una pipeta aforada, agitar.
5. Agregar 10 ml de éter de petróleo con una pipeta aforada, agitar de nuevo.
6. Dejar reposar de 24 horas a 48 horas, en lugar fresco, la muestra deberá permanecer tapada para evitar la evaporación de los solventes.
7. Tomar 10 ml de la fase etérea (superior), evaporar en una cápsula de porcelana previamente tarada.
8. Dejar enfriar en la campana de extracción y pesar en una balanza analítica y expresar el resultado como porcentaje de grasa en la muestra.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. El resultado crudo se presenta como porcentaje de grasa en el alimento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis consiste en un razonamiento por regla de tres para calcular el porcentaje de grasa en el alimento considerando el total del peso de la muestra al inicio como el 100%.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se deberá contrastar el resultado obtenido de porcentaje de grasa con los valores de referencia para ese mismo alimento en las fuentes seleccionadas como antecedentes. El procedimiento no es preciso y genera porcentajes aproximados por lo que no se emplea el control de calidad alguno.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es el fundamento del método utilizado para determinar grasa en la muestra de alimento?
2. ¿Cuántos tipos de grasa existen en los alimentos?
3. ¿Cómo se lleva a cabo en los seres vivos la hidrólisis de los triglicéridos y que productos son los resultantes de dicha hidrólisis?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.

Rúbricas o listas de cotejo para valorar

Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".

desempeño	
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Saponificación.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Reproducir el método de saponificación para elaborar jabón a partir de una muestra de grasa vegetal y analizar el fundamento del método para comprender las bases moleculares del jabón, fomentando la creatividad y colaboración en equipo.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La saponificación es un proceso en el cual los triglicéridos (grasas neutras de mantecas o aceites) reaccionan con una base fuerte, como el hidróxido de sodio, para formar jabón (sales de ácidos grasos) y glicerina. Consiste en un proceso básico de hidrólisis en el cual los enlaces tipo éster (unión característica en los lípidos) se rompen para formar ácidos grasos y glicerol. Esta es la base química para la fabricación de jabones y otros productos de limpieza.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Material: 1 tubo de ensayo 2 pipetas 10 ml 2 pipetas de transferencia 1 vaso de precipitado 200 ml 1 pinzas para tubo de ensayo 1 baño maría (mechero, tripié y tela de asbesto) 2 guantes de asbesto (o lo que recomiende su facilitador, el asbesto ya no se utiliza). 1 pizeta con agua destilada Reactivos: • NaOH 20%.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Colocar en un tubo de ensayo 2 ml de aceite y 2 ml de NaOH al 20%. 2. Agitar enérgicamente y colocar el tubo al baño María de 20 a 30 minutos. 3. Observar en el tubo 3 fases: una inferior clara que contiene la solución de sosa sobrante (base, álcali) junto con la glicerina (glicerol) formada, otra intermedia semisólida que es el jabón formado y una superior lipídica de aceite inalterado (ver figura 1).

RESULTADOS ESPERADOS
Una capa fina de jabón que se forma entre las capas superior (aceite) e inferior (glicerol).

ANÁLISIS DE RESULTADOS
No se requiere análisis alguno, sino ubicación del jabón obtenido en la siguiente figura:



Figura 1: resultado de la reacción de saponificación.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Esta práctica nos permite conocer las propiedades de los lípidos de acuerdo con su clasificación como grasas saponificables (ácidos grasos, triglicéridos y fosfolípidos) y grasas insaponificables (esteroides). Además, nos muestra la capacidad de formar jabones de acuerdo con el índice de saponificación de cada aceite usado como materia prima.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Cuál es el fundamento de la saponificación?
- 2.- ¿En qué fase se encuentra la glicerina (glicerol) y por qué?
- 3.- ¿Qué es el índice de saponificación?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido.

Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinación de cenizas en muestra de alimentos.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar la cantidad de cenizas totales en muestras de alimento para comprender los cambios físicos y químicos que sufre el alimento para determinar la cantidad de minerales comparando con los valores de referencia destacando su importancia en las propiedades funcionales y nutricionales de los alimentos, fomentando la colaboración en equipo y el pensamiento crítico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
Los minerales son nutrientes esenciales para el adecuado funcionamiento del organismo. Los minerales presentes en los alimentos se determinan como cenizas después de la incineración de los componentes orgánicos. Se realizarán dos tipos de determinaciones de cenizas, cenizas totales y cenizas insolubles y solubles en agua. En la determinación de cenizas totales la muestra se incinera a 550°C y se calcula el residuo de incineración por diferencia de peso. La determinación de cenizas solubles e insolubles tiene aplicación cuando se trata de detectar productos adulterados ya que en los productos naturales se observan relaciones constantes en los valores correspondientes a la relación cenizas insolubles/cenizas solubles.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Materiales: 1 Cápsula de porcelana 1 Pinzas para crisol 1 Espátula 1 Soporte 1 Malla metálica de asbesto (o lo que recomiende su facilitador, el asbesto ya no se utiliza). 1 Varilla de vidrio - Desecador 1 Vaso de precipitado 100 ml 1 Vaso de precipitado 500 ml 1 Cápsula de porcelana 1 Soporte universal o tripié. 1 Malla metálica de asbesto (o lo que recomiende su facilitador, el asbesto ya no se utiliza). - Papel filtro libre de cenizas Equipo: - Mufla. - Balanza analítica. Reactivos: - Agua destilada

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

Procesamiento de muestras sólidas:

- 1.- Calentar la muestra sobre el soporte y la tela de asbesto con el mechero, hasta obtener un residuo carbonoso.
- 2.- Calcinar en la mufla a 500-550°C hasta la formación de cenizas blancas o grises y peso constante.
- 3.- Enfriar en el desecador, pesando hasta alcanzar la temperatura ambiente. La cápsula o contenedor de la muestra deberán estar previamente tarados.

Muestras líquidas

- 4.- Evaporar hasta sequedad a Baño María.
- 5.- Continuar según las indicaciones para muestras sólidas.
- 6.- En caso de que las cenizas queden con trazas de carbón (coloración negra), humedecer con agua, previendo que la cápsula de porcelana ya esté fría, deshacer las partículas con una varilla de vidrio, posteriormente evaporar hasta sequedad sobre la tela metálica y mechero y volver a calcinar. Este procedimiento se realiza normalmente en muestras ricas en proteínas.
- 7.- Las muestras con alto contenido de grasa son muy combustibles, se calientan hasta que los vapores se incendien, apartando la cápsula del fuego directo. Posteriormente la cápsula con la muestra se introduce en la mufla y se continúa con el procedimiento con lo descrito para muestras secas.

Método:

- 1.- Se utiliza la muestra incinerada de cenizas totales a la cual se le añaden entre 5 y 10 ml de agua destilada.
- 2.- Se lleva a ebullición y se filtra en papel libre de cenizas.
- 3.- El filtro y el filtrado se llevan de nuevo a la cápsula, la cual se seca y se incinera de nuevo a 500-550°C hasta que se formen de nuevo cenizas blancas o grises.
- 4.- Se determina el peso de las cenizas insolubles en agua y por diferencia se calculan las cenizas solubles en agua.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas o dibujos de la realización de la práctica. El resultado crudo se presenta como porcentaje de cenizas totales en el alimento.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Cálculos

La determinación de cenizas totales se realiza según los siguientes cálculos:

$$\text{CENIZAS \%} = (m_2 - m_1) (100/g \text{ muestra})$$

Donde:

m₁= peso en g de la cápsula vacía
m₂= peso en g de la cápsula con la muestra incinerada g de muestra= peso de la muestra en gramos.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se deberá contrastar el resultado obtenido de porcentaje de cenizas con los valores de referencia para ese mismo alimento en las fuentes seleccionadas como antecedentes. El procedimiento no es preciso y genera porcentajes aproximados por lo que no se emplea el control de calidad alguno.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Por qué se incineran las muestras para determinar el contenido de minerales o cenizas?
- 2.- ¿Cuál es la importancia bromatológica de los minerales?
- 3.- ¿En una muestra de cereales, qué tipo de minerales se pueden encontrar por esta técnica?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Evaluación sensorial de un alimento.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Aplicar técnicas específicas en la evaluación sensorial de un alimento para identificar alteraciones físicas bajo el criterio de las herramientas descriptivas y afectivas de análisis sensorial que permita emplearlo en la evaluación de las propiedades de los alimentos, ejerciendo la ética profesional y el pensamiento estratégico.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y de otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín “sensus”, que quiere decir sentido. Ya que el instrumento de medición es el ser humano, es necesario tomar todas las precauciones para que las respuestas sean objetivas, considerando que son pruebas tan importantes como los métodos químicos, físicos y microbiológicos. Es por tanto una forma de medición estrictamente normalizada que implica el uso de técnicas específicas perfectamente estandarizadas, con el objeto de disminuir la subjetividad en las respuestas. Las empresas del tipo alimentario, y farmacéutico entre otras, lo usan para el control de calidad de los productos.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Alimentos para evaluar (crudos, no procesados, mínimamente procesados, procesados). Agua purificada-potable. Insumos para la evaluación sensorial (platos, vasos, cubiertos, palillos, servilletas, tablas de picar, cuchillos, dosificadores, tarja, zinc o lavabo, refrigerador, estufa, licuadora, sartenes, ollas, mesa fría, mesa caliente según se requiera para mantener los alimentos óptimos para la evaluación, etc.). Área para evaluación (mesa, escritorio, sillas, cubículos, lavabo, evaluaciones, lápices, plumas, computadora, sanitarios, etc.).

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Codificar alfanuméricamente las muestras. 2. Revisar el área para la evaluación (limpieza, organización, luminosidad, temperatura ambiente adecuada). 3. Programar las actividades en horarios adecuados y guiar a los evaluadores al set de alimentos. 4. Entregarán instrucciones y los formatos (revisar ANEXO 1, formatos sugeridos para el análisis sensorial) a los evaluadores. 5. Recopilar y analizar los datos obtenidos, hacer una sesión de discusión grupal para retroalimentar la información obtenida con los temas revisados en clase.

RESULTADOS ESPERADOS
Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas de la realización de la evaluación sensorial. Los resultados se evalúan en función de las preferencias de los panelistas mediante la escala de valoración hedónica.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se analizan las medias de las puntuaciones para determinar si un producto es aceptado o no por los consumidores para después, de ser posible, comparar los resultados estadísticamente con pruebas ANOVA y así identificar diferencias significativas entre diferentes muestras o formulaciones.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Se llega a concluir que ciertos atributos sensoriales (como sabor, aroma, textura) influyen en la preferencia del alimento. Esto con el propósito de hacer mejora en el producto o impulsar su producción.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Un análisis sensorial de alimentos puede “suplir” a algún equipo de laboratorio para evaluar la calidad de alimentos? Si o No, explique su respuesta.
- 2.- Mencione al menos 5 características que deben tener los evaluadores especializados de alimentos (catadores).
- 3.- Si Usted fuera un “catador de alimentos” qué alimentos o bebidas le gustaría evaluar? ¿Por qué?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica “Reporte de práctica de laboratorio”.
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Exposición sobre análisis de alimentos: Físicoquímicos, microbiológicos, enzimáticos y sensoriales para la evaluación de muestras de alimento.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Exponer en equipos los diferentes tipos de análisis de alimentos para conocer el propósito de cada una de las técnicas de valoración que permite identificar propiedades funcionales y nutricionales del alimento, así como su inocuidad, todo esto fomentando el pensamiento crítico y comunicación efectiva.

FUNDAMENTO TEÓRICO
El análisis físicoquímico de alimentos es una serie de métodos para evaluar propiedades físicas y químicas de los alimentos tal como su composición química (grasas, proteínas, carbohidratos, cenizas y agua), propiedades físicas (acidez, índice de refracción, sólidos solubles y materia seca), contaminantes (metales tóxicos, plaguicidas, micotoxinas, histamina, etc.) y su valor nutricional (vitaminas, minerales, etc.). Todo esto para poder determinar su calidad, autenticidad, seguridad y valor nutricional. El análisis microbiológico de alimentos es determinar presencia y cantidad de microorganismos en alimentos y bebidas y es crucial para garantizar la calidad, seguridad, inocuidad y estabilidad de los alimentos. El análisis enzimático de los alimentos son métodos que emplean enzimas para identificar ciertos componentes en los alimentos, especialmente azúcares, ácidos y alcoholes. Por la especificidad de las enzimas con su sustrato, son técnicas precisas y sensibles que son muy utilizadas en la industria alimentaria de productos como jugos, vino, cerveza, productos lácteos y carnes. Por su parte, el análisis sensorial es una disciplina científica que utiliza los sentidos (vista, olfato, gusto, tacto y oído) para evaluar características perceptibles de los productos alimenticios. Este análisis busca determinar las características del producto, así como su calidad y aceptabilidad con miras a identificar posibles mejoras.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Equipo de cómputo y proyección de diapositivas.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
Por equipo los alumnos tendrán un tiempo de 30 minutos para la sesión expositiva del análisis de alimentos que previamente seleccionaron (Métodos físicoquímicos, microbiológicos, enzimáticos, sensoriales), los cuales se desarrollaron de acuerdo al formato socializado por el facilitador. Una vez terminada la participación se coordinará una discusión grupal fomentando el aprendizaje al señalar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos, la normatividad, así como los materiales, equipos, consumibles y reactivos utilizados y el tiempo que se requiere para llevarlos a cabo. Finalmente se realizará la retroalimentación por parte del facilitador y cierre de la actividad.

RESULTADOS ESPERADOS
Anotar información expuesta por sus compañeros en la bitácora y tomar evidencias fotográficas de la realización de la actividad. Complementar sus notas con lo expuesto en clase previa y en la sesión de exposición en laboratorio.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

No aplica.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

La revisión bibliográfica sobre los diferentes análisis de alimentos complementa el conocimiento obtenido en las sesiones de laboratorio ya que permite conocer aquellas técnicas que no podrán ser realizadas en la unidad académica por limitaciones de material o laboratorios. De esta forma, se busca enriquecer las competencias de los alumnos con el propósito de contribuir a su perfil de egreso.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Por qué es necesario un análisis de alimentos?
- 2.- ¿Qué dependencia o institución Nacional (México) emite la normatividad en cuanto a los análisis de alimentos?
- 3.- ¿Considera Usted importantes los análisis microbiológicos de alimentos para el valor nutricional de un alimento? Explique.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, asistencia y puntualidad, diseño de la presentación.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Alteración física de un alimento por pérdida de humedad.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Describir el proceso de pérdida de humedad en un alimento seleccionado para determinar su alteración física empleando una cinética de desorción de agua contra el tiempo transcurrido, considerando el cambio en el peso del producto (gravimetría) y fomentando la capacidad de análisis y la comunicación efectiva.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La desecación o deshidratación es una alteración física de los alimentos por pérdida de humedad y este proceso afectar su textura, sabor y color. La pérdida de humedad puede hacer que los alimentos se vuelvan más rígidos, quebradizos o crujientes; que la concentración de otros componentes del alimento (como azúcares, grasas o proteínas) aumente afectando el sabor; que haya cambios en el color, especialmente en frutas y verduras; y que por reducción de la actividad de agua, se inhiba el crecimiento de microorganismos.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Individualmente en su casa: • Seleccionar un Alimento procesado y sin procesar. Seleccionar el tamaño de la porción. • Seleccionar un área-espacio en donde lo van a colocar (Mesa, alacena, en temperatura ambiente, temperatura de refrigeración, temperatura de congelación). • Seleccionar dónde lo van a disponer: Plato, recipiente plástico o cerámico sin tapa, etc. • Guantes desechables para manipular alimentos. • Guía de Evaluación de Atributos de calidad para alimentos. • Bitácora de laboratorio para recopilación de datos. • Termómetro. • Balanza para alimentos.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Es muy importante evaluar primeramente si es factible realizar la actividad en su casa y platicarlo con su familia o amigos que cohabitan con Usted. 2. El alimento-muestra de estudio, no debe ser manipulado por otra persona o cambiado de lugar porque puede alterarse el experimento, en muchos casos las alteraciones físicas inducen otro tipo de alteraciones y alguien que no esté enterado del proceso de evaluación experimentación puede tirarlo a la basura. También es importante que la muestra no “toque” otros alimentos para evitar contaminación cruzada. No debe comerse y debe estar etiquetado. 3. La evaluación se realizará durante 5-7 días (dependerá del tipo de alimento seleccionado), el alimento será evaluado el día 0 mediante la guía de atributos de calidad y será pesado en una balanza para alimentos. 4. Disponer el alimento con algunas pinzas o cubiertos perfectamente lavados y secos. 5. Registrar los datos en la bitácora y tomar una fotografía, se permiten comentarios y observaciones sobre alteraciones y deterioro además de la pérdida de agua y peso.

RESULTADOS ESPERADOS

La evaluación se realizará durante 5-7 días (dependerá del tipo de alimento seleccionado), el alimento será evaluado el día 0 mediante la guía de atributos de calidad y será pesado en una balanza para alimentos. Disponer el alimento con algunas pinzas o cubiertos perfectamente lavados y secos. Registrar los datos en la bitácora y tomar una fotografía, se permiten comentarios y observaciones sobre alteraciones y deterioro además de la pérdida de agua y peso.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

No aplica.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los resultados de esta práctica deben contrastarse con los obtenidos en la práctica No. 4 “Agua, determinación de humedad” debido a que en conjunto permite comprender la importancia del agua en la comprensión de las características funcionales y nutricionales del alimento.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Qué papel desempeña el agua en la calidad de los alimentos?
- 2.- ¿Puede disminuir el valor nutrimental de los alimentos cuando pierden agua?
- 3.- ¿Cómo afecta la pérdida de agua el valor comercial de un alimento? Explique.

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: Disponibilidad para hacer el seguimiento experimental en casa, bitácora con investigación previa, limpieza durante la realización de la actividad, organización del trabajo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas, de higiene y seguridad en otros ambientes de aprendizaje, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño de la presentación.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica “Reporte de práctica de laboratorio”.
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.



NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Índice de peróxidos. Deterioro de lípidos en alimentos.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar índice de peróxidos para conocer el grado de deterioro de lípidos en una muestra grasosa por lipólisis, enranciamiento, por enzimas o alteración en los lípidos y garantizar su inocuidad, fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La peroxidación lipídica es la formación de peróxidos lipídicos y radicales libres que se producen por reacciones en cadena de oxidación especialmente de ácidos grasos poliinsaturados. Cuando este proceso se da a nivel de biología celular surge daño tisular y envejecimiento el cual puede ser mitigado por antioxidantes. En los alimentos el proceso es conocido como rancidez altera sabor, olor y textura disminuyendo su calidad y vida útil. Este método tomado de la AOAC 965.33 (16ª edición) es un método que determina el valor de peróxido en grasas y aceites. Consiste en una titulación volumétrica donde la muestra se disuelve en una mezcla de ácido acético y cloroformo, se añade yoduro de potasio para que los peróxidos liberen el yodo, y luego se titula con tiosulfato de sodio hasta que desaparece el color amarillo. Finalmente se agrega un indicador de almidón el cual forma un complejo azul con el yodo y se titula hasta que desaparece el color indicando el final de la titulación. Los equivalentes de tiosulfato gastado, es proporcional a los equivalentes de peróxido en la muestra.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Materiales: • 1 matraz Erlen Meyer de 250 mL • 1 vaso de precipitado 100 ml, 250 mL. • 1 probeta 100 mL. • 1 pipetas de • 1 bureta de vidrio. • 1 soporte universal • 1 pinza de mariposa. • 1 agitador de vidrio • 1 pizeta con agua destilada • 1 espátula • 1 charola para pesar Equipo: • Balanza analítica. • Campana de seguridad. Reactivos: • Yoduro de potasio. • Almidón. • Cloroformo. • Ácido acético.

- Tiosulfato de sodio.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

- Antes de empezar es muy importante preparar un blanco y seguir todos los pasos, al final se restará de la valoración de la muestra.
- Pesar de 1 a 5 g de muestra. Añadir de 20 a 40 mL de ácido acético:cloroformo (3:2).
- Agitar hasta tener una disolución completa.
- Añadir 0.5 mL de Ioduro de Potasio (solución saturada). Agitar y dejar reposar 1 minuto a temperatura ambiente.
- Adicionar 20 ml de agua destilada y 0.5 mL de indicador.
- Titular con tiosulfato de sodio 0.1 N o 0.01 N (N) hasta coloración ligeramente amarilla (V).
- Adicionar solución de almidón al 1% (se torna a un color azul oscuro). Titular hasta la desaparición del color.

RESULTADOS ESPERADOS

IP: Mide el grado de oxidación de lípidos en grasas y aceites, pero no su estabilidad. Se define como los miliequivalentes de peróxido por Kg de grasa, es una medida de la formación de grupos peróxidos o hidroperóxidos que son los productos iniciales de la oxidación de lípidos (AOAC 16th Método 965.33).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Calcular con la siguiente ecuación:

$$IP = \frac{(V)(N) (\text{Meq. Tiocianato})(100)}{\text{Muestra (g)}}$$

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

Los resultados de esta práctica deben contrastarse con los obtenidos en la práctica No. 7 “Extracción de Lípidos en una Muestra Alimenticia” debido a que en conjunto permiten comprender la importancia de las grasas en la comprensión de las características funcionales, organolépticas, toxicológicas y nutricionales del alimento.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Por qué los peróxidos e hidroperóxidos afectan la vida de anaquel de los alimentos grasos/lipídicos?
- 2.- ¿Qué es un indicador de vire de color?
- 3.- Defina Titulación (en química).

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre

	como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica "Reporte de práctica de laboratorio".
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Sustratos responsables del pardeamiento no enzimático.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar pigmentos marrones provenientes de las reacciones de Maillard en alimentos para diferenciar pardeamiento enzimático de no enzimático en alimentos ricos en proteína y carbohidratos enfocándose en la degradación de estos nutrientes y la formación de compuestos nocivos para la salud, fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La incubación de proteínas o aminoácidos con glucosa lleva a la formación de productos de glicosilación a través de la reacción de Maillard. Estos compuestos, como las melanoidinas y otros derivados, son responsables de los cambios de color, sabor y aroma en los alimentos durante la cocción y el almacenamiento. Productos intermediarios de esta reacción compleja se caracterizan por la formación de pigmentos pardos y la composición del medio (pH, presencia de sales) y de factores ambientales (temperatura, humedad a la que el producto está expuesto) determinan la cinética de las reacciones. En esta práctica se hace determinación de pigmentos marrones (productos finales) provenientes de la reacción de Maillard y su cinética de generación.

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Material: • 17 tubos de ensayo de 13 x 100 • Tiras reactivas de pH (en caso de no tener potenciómetro). • 5 tubo de ensayo de 13 X 100. • 1 gradilla. • 2 pipetas de 5 mL. • 2 pipetas de 10 mL. • 1 perilla de seguridad o pipeteador. • 5 celdas para espectrofotómetro. • 1 charola para pesar. • 1 espátula. • 1 pinza para tubo de ensayo. • 1 pizeta con agua destilada. Equipo: • Balanza analítica. • Potenciómetro (en caso de no tener tiras reactivas de pH). • Espectrofotómetro UV-visible. • Baño de agua a 80°C, 90°C y 100°C, o incubadoras a las mismas temperaturas. Reactivos:

- Glucosa
- Xilosa
- Fructosa
- Sacarosa
- Glicina
- Buffer fosfatos 0.1M
- NaOH
- HCl
- Agua destilada

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA

Efecto del tipo de azúcar:

1. En cuatro tubos de ensayos, colocar 3 mL de solución de glicina 1,5 M.
2. En cada tubo, agregar 3 mL de soluciones 3 M de xilosa, glucosa, fructosa o sacarosa.
3. Calentar los tres tubos en estufa a 80 °C durante 24 h.
4. Esperar que las muestras alcancen temperatura ambiente y observar.

Efecto del pH:

1. En tres tubos de ensayos, colocar 3 mL de solución de glicina 1,5 M y 3 mL de solución de glucosa 3 M.
2. Utilizando un pH metro o tiritas medidoras del pH y soluciones de HCl 1 M o NaOH 1 M, llevar el pH del primer tubo a pH 4.0, del segundo tubo a pH 7.0 y del tercer tubo a pH 10.0.
3. Calentar los tres tubos en estufa a 80 °C durante 24 h.
4. Esperar que las muestras alcancen temperatura ambiente y observar.

Efecto del tiempo y la temperatura

1. En 12 tubos de ensayo, colocar 3 mL de lisina 1,5 M y 3 mL de xilosa 1,5 M.
2. Colocar cuatro tubos en baño de agua a 80 °C, otros cuatro tubos en baño de agua a 90 °C y los últimos cuatro tubos en baño de agua a 100 °C.
3. Cada 15 minutos, retirar un tubo de cada condición de temperatura.
4. Una vez que alcanzaron temperatura ambiente, observar y comparar.
5. Adicionalmente, utilizando un espectrofotómetro UV-Visible, determinar los espectros de absorción a 420 nm de cada muestra.
6. Hay que considerar que para algunas muestras será necesario realizar diluciones en agua destilada previo a la medida.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas de la realización de la práctica. Hacer un gráfico sobre la absorbancia de las muestras con respecto al tiempo.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

No aplica.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El propósito de esta práctica es estudiar las reacciones de Maillard experimentalmente con sistemas simplificados observando los resultados en tubos de ensayo. Esto permite discutir resultados y

elaborar conclusiones sobre los fundamentos teóricos sobre las reacciones de Maillard que otorgan color, aroma y sabor a alimentos ricos en hidratos de carbono y proteínas o aminoácidos que son sometidas a un tratamiento térmico.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- ¿Qué son las reacciones de pardeamiento no enzimático?
- 2.- ¿Son buenas o malas para la calidad sensorial del alimento? Explique su respuesta.
- 3.- ¿Qué son los productos de AMADORI y el HMF?
- 4.- ¿Por qué pueden relacionarse con detonar problemas de salud al consumir alimentos “obscorecidos”?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación	Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica, organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica “Reporte de práctica de laboratorio”.
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Determinación de sodio en alimentos.
COMPETENCIA DE LA PRÁCTICA	Determinar la cantidad de sodio en muestras de alimento para hacer comparación con los valores de referencia en alimentos salados con enfoque en la prevención de la hipertensión sanguínea y fomentando la colaboración en equipo, el pensamiento crítico y la ética profesional.

FUNDAMENTO TEÓRICO
La determinación de cloruros (Cl^-) se realiza por el método de Mohr el cual utiliza cromato de potasio (K_2CrO_4) como indicador que se añade a la muestra que contiene sal y se titula lentamente con una solución de nitrato de plata (AgNO_3) para formar un precipitado de cloruro de plata (AgCl) que es insoluble. Cuando ya no hay cloruros disponibles para precipitar, los iones de plata adicionales reaccionan con los iones cromato del indicador para formar un precipitado de color rojo ladrillo de cromato de plata (Ag_2CrO_4) y este cambio de color indica el punto final de la titulación. Las reacciones son las siguientes: $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}$ (precipitado blanco) $\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ (precipitado rojo naranja)

MATERIALES, EQUIPAMIENTO Y/O REACTIVOS
Material: • 4 matraces Erlen Meyer de 250 mL. • 1 vaso de precipitado de 250 mL. • 3 pipetas de 5 mL. • 1 bureta. • 1 matraz aforado o volumétrico de 100 mL. • 1 probeta de 50 mL. • 2 goteros. • 1 baño de agua 90°C. • 1 termómetro. Reactivos: • Solución de AgNO_3 al 0.1 N. • 5 g. de muestra de alimento con sal. • Solución indicadora de Ag_2CrO_4. • Agua destilada.

PROCEDIMIENTO O METODOLOGÍA
1. Pesar 5 g de la muestra preparada y triturada (tomando en cuenta el tipo de muestra) dentro de un vaso de precipitado de 250 mL. 2. Agregar 50 mL de H_2O destilada caliente a 90°C. 3. Dejar reposar de 5 a 10 min agitando ocasionalmente, hasta que enfríe a 50-55°C.

4. Aforar la solución con agua destilada en un matraz de 100 mL.
5. En tres matraces Erlen Meyer de 250 mL, agregar a cada uno:
 - a) 30 mL de soln. de la muestra del alimento.
 - b) Cinco gotas de la soln. indicadora de K_2CrO_4 (cromato de potasio)
6. Titular con soln. de $AgNO_3$ (Nitrato de plata) 0.1 N hasta la aparición de un color anaranjado oscuro consistente por 30 seg.
7. Repetir con los otros dos matraces y considerar el volumen promedio.
8. De manera simultánea, determinar un blanco con 5 mL de H_2O destilada en lugar de la muestra.

RESULTADOS ESPERADOS

Anotar todo lo realizado en bitácora y tomar evidencias fotográficas de la realización de la práctica. El resultado se reporta como porcentaje de cloruro de sodio (% NaCl).

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Calcular el porcentaje de cloruro de sodio en la muestra de alimento:

$$\% \text{ Cloruro de sodio} = \frac{N \times 58.44 \times \text{mL } AgNO_3 \times 100}{1000 \times \text{pm}}$$

N = Normalidad del nitrato de plata.

58.44 = masa en gramos de un equivalente de cloruro de sodio.

mL $AgNO_3$ = mililitros promedio gastados en la titulación.

pm = masa de la muestra del alimento, considerar las disoluciones.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El método de Mohr es una herramienta práctica para determinar la cantidad de sal en un alimento ya que el exceso de sodio puede inducir problemas en la salud relacionados con la hipertensión.

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Cuestionario:

- 1.- Mencione los diferentes tipos de potenciadores de sabor en los alimentos.
- 2.- ¿Cuáles son las funciones del NaCl en los alimentos?
- 3.- Beneficios y desventajas del consumo de NaCl.
- 4.- Mencione los procesos para la fabricación de sal.
- 5.- Existen otros métodos para la determinación de aditivos en los alimentos?
- 6.- ¿Qué son las salmueras?
- 7.- ¿Qué porcentaje de NaCl hay en las salmueras?
- 8.- ¿Cuál es el porcentaje de NaCl en las frituras?
- 9.- ¿Cuál es el porcentaje de NaCl en los platillos preparados?
- 10.- ¿Cuál debe ser el consumo diario de NaCl en los adultos?

EVALUACIÓN Y EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Criterios de evaluación

Se evaluarán los siguientes aspectos: imagen personal, bitácora con investigación previa, uso de elementos indicados al inicio del semestre como bata, etc., limpieza durante la realización de la práctica,

	organización del trabajo en equipo, cuando aplique: respuesta a cuestionarios o temas previos indicados por el docente, aplicación de las buenas prácticas de laboratorio, de higiene y seguridad, además de la presentación de un reporte por escrito, asistencia y puntualidad, diseño del reporte.
Rúbricas o listas de cotejo para valorar desempeño	Se evaluará con base en la rúbrica “Reporte de práctica de laboratorio”.
Formatos de reporte de prácticas	El formato del reporte deberá contener los siguientes puntos: Portada: Datos sobre universidad, licenciatura, materia, docente, integrantes del equipo, lugar y fecha. Introducción: Información que ponga en contexto del tema con citas y propósito del reporte. Objetivo: describir en una sola oración qué, cómo y para qué se hizo. Materiales: enlistado del material, equipo y reactivos usados en la práctica. Método: descripción del procedimiento, paso a paso. Resultados: datos crudos de los valores obtenidos o el resultado observado. Conclusión: contraste de lo que se esperaba con respecto a lo obtenido. Referencias: enlistar al menos 5 referencias en formato APA.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información utilizadas para la elaboración del manual. Formato APA 7ma. Edición

1. Adams, M. R. y Moss, M. O. (2001). *Microbiología de los Alimentos*. España: Editorial ACRIBIA, S.A.
2. Araluce-Letamendía, M. M. (2001). *Empresas de restauración alimentaria*. España: Ediciones Díaz de Santos.
3. Badui, S. (2012). *Química de los Alimentos*. México: Ed. Pearson Educación.
4. Bello-Gutiérrez, J. (2015). *Ciencia bromatológica: principios generales de alimentos*. (2da ed.). España: Ediciones Díaz de Santos.
5. Del Ángel Meza AR., Interián Gómez, L., Esparza Merino RM. (2013). *Principios Básicos de Bromatología para Estudiantes de Nutrición*. Estados Unidos de América. Palibro LCC.
6. Dueñas-Gallegos, C.; Esquivel-Ibarra, I.; Favela-Torres, T.; Guerrero-Huerta, R.; Mendoza-Madrid, E.; Navarrete-López, A.; et al. (2015). *Introducción a la Tecnología de Alimentos*. (2da. ed.). México: Limusa.
7. Igartúa, D. E. & Sceni, P. (2023). Abordaje experimental para la enseñanza y el aprendizaje de la reacción de Maillard en química de los alimentos. *Educación Química*, 34 (número especial). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.4.86124e>
8. Rivas Miranda, J. 2014. *Manual de Prácticas y actividades de bioquímica de los alimentos*. México. Mc Graw Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

A.O.A.C. (2000) Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. EUA.



ANEXOS

Anexo 1

UNIVERSIDAD ESTATAL DE SONORA

Unidad Académica Hermosillo

Lic. en Nutrición Humana

Bromatología y Análisis de Alimentos 052CP006

EQUIPO _____ GRUPO _____ SEMESTRE _____

Guía sugerida para hacer observación y caracterización de los alimentos de las prácticas de laboratorio (1, 2 y 3) y en donde el facilitador lo solicite.

- NOMBRE Y TIPO DE ALIMENTO
- DESCRIPCIÓN DEL ALIMENTO
 - h) COLOR
 - h) OLOR

- h) SABOR (PARA PRODUCTOS CRUDOS ESPERAR INSTRUCCIONES DEL FACILITADOR, NO APLICA PARA TODO)
- h) TAMAÑO/VOLUMEN/SÓLIDO-LÍQUIDO-GASEOSO/ETC
- h) TEXTURA
- h) ORIGEN
- h) CONTAMINANTES OBSERVABLES
- h) ESTADO (APTO/NO APTO PARA CONSUMO/DESCOMPOSICIÓN)
- COMENTARIOS ADICIONALES
- USOS DEL ALIMENTO
- ASPECTOS NUTRICIOS
- TRES FORMAS DE PREPARARLO

Anexo 2:

Se sugieren formatos de evaluación de atributos de calidad en alimentos (Para el desarrollo de la práctica “Evaluación Sensorial de un Alimento” de este manual), los cuales fueron tomados de Del Ángel y cols. (2013) en su apartado Análisis Sensorial (275 y 277).

22.3 Fichas de pruebas

PRUEBAS DESCRIPTIVAS

Perfil de sabor

1.-

Nombre _____ Fecha _____

Analice las muestras en cuanto a la intensidad de las características sabor y olor que describen al producto, teniendo en cuenta el orden de aparición de las mismas. Evalúe además la amplitud conforme a las escalas descritas a continuación:

Intensidad	Amplitud
• Imperceptible	• Baja
• Ligero	• Media
• Moderado	• Alta
• Fuerte	
• Muy fuerte	

Descriptor en orden de aparición

Intensidad

Aroma

AMPLITUD _____

Sabor

AMPLITUD _____

Sabor residual

Perfil de textura.

1.- Nombre _____ Fecha _____

PRODUCTO: Salchicha.

Coloque la muestra suavemente entre sus dedos, presiónela, luego coloque una porción en su boca y mastique dos veces con las muelas, evalúe los atributos siguientes:

DUREZA

Muy Blando Muy Duro

FRACTIBILIDAD

No Fracturable Muy Fracturable

ELASTICIDAD

No Elástico Muy Elástico

Coloque el resto de la muestra en su boca, mastíquela y evalúe

ARENOSIDAD

No Presenta Muy Arenoso

ADHESIVO

No Adhesivo Muy Adhesivo

GOMOSIDAD

Evalúe al tragar! No Elástico Muy Elástico

RECUBRIMIENTO BUCAL

Mucho

- 1.- Diagramas, tablas, ejemplos de reportes
- 2.- Formatos de seguridad y protocolos adicionales
- 3.- Problemas o ejercicios de apoyo



UES

Universidad Estatal de Sonora
La Fuerza del Saber Estimulará mi Espíritu