

L-Manuals T-II

Manual de Prácticas de la Unidad de Aprendizaje de Bromatología

Hernani, REA-PÁEZ

Coordinador

Manual de Prácticas de la Unidad de Aprendizaje de Bromatología

Primera Edición

Hernani REA-PÁEZ

Universidad Autónoma de Nayarit

ECORFAN-México

Manual de Prácticas de la Unidad de Aprendizaje de Bromatología

Autores

REA-PÁEZ, Hernani

Diseñador de Edición

SORIANO-VELASCO, Jesús. BsC.

Producción Tipográfica

TREJO-RAMOS, Iván. BsC.

Producción WEB

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD.

Producción Digital

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD.

Área de Conocimiento

Área de Ciencias de la Salud

Unidad Académica

Nutrición

Academia

Alimentos

Editora en Jefe

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: www.ecorfan.org

ISBN: 978-607-8534-12-8

Sello Editorial ECORFAN: 607-8534

Número de Control LM:2017-02

Clasificación LM (2017):060616-0102

A los efectos de los artículos 13, 162 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169,209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor



® Universidad Autónoma de Nayarit

Ciudad de la Cultura Amado Nervo.
Boulevard Tepic-Xalisco S/N C.P. 63190
Tepic, Nayarit. México.

Contenido

Introducción	1
Objetivos Generales	2
Encuadre del sistema de prácticas dentro de la profesión	3
Nivel de desempeño	3
Descripción del sistema de prácticas	4
Práctica No.1 Determinación de humedad	6
Práctica No.2 Determinación de Minerales	12
Práctica No.3 Determinación de Lípidos	18
Práctica No.4 Determinación de Proteínas	24
Práctica No.5 Determinación de Carbohidratos	31
Anexos	36
Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma de Nayarit	38
Apéndice B. Consejo Editor ECORFAN	39

Introducción

La unidad de aprendizaje de Bromatología es importante en la formación profesional del futuro nutriólogo, para su formación con sentido ético y humanista, con actitud crítica e innovadora, comprometidos con la sociedad, que a través de su desempeño profesional contribuyan a la prevención, asesoría y seguimiento del estado nutricional del individuo en las diferentes etapas de su vida, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de las personas.

La importancia de la alimentación como necesidad vital es un hecho incuestionable conocido por todos. Si bien es importante comprender esta verdad, también es necesario conocer como nos alimentamos, es decir, cual es la calidad de los alimentos que se ingieren, sobre todo por la gran relación que tiene la alimentación con la salud. Por tratarse de un acto reiterado, a largo plazo y vital, la alimentación constituye el factor ambiental que más influye en la causa de numerosas enfermedades como el cáncer, la obesidad, la aterosclerosis y otras.

También le dará pautas para que pueda resolver problemas prácticos y así realizar aplicaciones reales en la industria alimentaria. Este manual de prácticas está dirigido a estudiantes de la licenciatura en nutrición que están cursando el segundo semestre que tienen conocimientos básicos de química, biología y matemáticas.

El manual está constituido por 5 prácticas que pueden ser terminadas en aproximadamente 4 horas discontinuas en el semestre. En cada práctica se proporcionaran los objetivos y una breve introducción, para facilitar la comprensión de los mismos después se indican los materiales, equipos y procedimientos a realizarse en forma de instrucciones numeradas que se complementan con figuras y esquemas.

Posteriormente de cada práctica se proponen formas de los resultados en cuadros, graficas u otra forma de presentación, para que el alumno recopile observaciones, también se incluyen preguntas en forma de cuestionario que el estudiante deberá resolver consultando el material bibliográfico sugerido al final de este manual.

Objetivos Generales

Comprender los principios químicos y analíticos fundamentales en que se basan las relaciones entre la composición de los alimentos y algunas de sus propiedades funcionales y nutricionales.

Conocer la importancia de los análisis bromatológicos en los alimentos, así como el fundamento de los métodos para la determinación de carbohidratos, lípidos, proteínas y vitaminas.

Aplicar las técnicas de uso general en Bromatología para evaluar las características fisicoquímicas de los alimentos y de sus componentes.

Encuadre del sistema de prácticas dentro de la profesión

Establecer la relación que existe entre los conocimientos teóricos con la práctica, mediante la experimentación y realización de prácticas fisicoquímicas de las diferentes acciones realizadas en la industria alimentaria. Este manual está dirigido a estudiantes que iniciaran su experiencia en el análisis de los alimentos esperando les sirva como una guía para que el estudiante pueda realizar las prácticas de análisis de alimentos necesarios para comprobar los conocimientos teóricos que se han visto en clase.

También le dará pautas para que pueda resolver problemas prácticos y así realizar aplicaciones reales de los conocimientos adquiridos.

Tabla 1 Encuadre del sistema de prácticas dentro de la profesión

Necesidades de formación profesional	Competencia integrada	Perfil profesional	Unidades de aprendizaje	Unidad de competencia
De acuerdo al plan de estudios tendrá las capacidad de promover, desarrollar y evaluar procesos alimenticios con compromiso ético-social, caracterizado por su alto sentido de responsabilidad e iniciativa para mantener y mejorar la calidad de vida de las personas de acuerdo con las normas mexicanas de salud y la bioética.	Formar profesionistas Motivar Comprender Observar Verificar	Participar en los procesos de conservación, manipulación y transformación de los alimentos de consumo humano para lograr el mayor aprovechamiento de los nutrientes, a través del conocimiento tecnológico nutricional y proporcionando una alimentación equilibrada, suficiente, completa, variada e inocua para las diferentes tipos de dieta, tanto en comedores industriales como intrahospitalarios, escolares o privados, de una manera ética y responsable.	Bromatología	Al finalizar la unidad de aprendizaje de Bromatología el alumno será capaz de comprender la importancia de cada uno de los componentes de los alimentos, la determinación de estos y el efecto que tienen en conjunto sobre las características de los productos alimenticios de diversas fuentes, actuando de manera ética profesional, respetando las ideologías, costumbres y género.

Nivel de desempeño

Con las prácticas de laboratorio de Bromatología, alcanzaras un nivel 3, ya que como profesional en nutrición tendrás la habilidad para el trabajo en equipo, tomaras bajo tu responsabilidad recursos materiales con los que opera tu área, así como control de recursos financieros para la adquisición de insumos.

Descripción del sistema de prácticas

Tabla 2 Descripción del sistema de prácticas

Competencia a ser abordada	Semana	Prácticas	Tipo de Práctica	Bibliografía
Determinación de humedad	6	Práctica 1 Humedad en Harinas	Laboratorio	De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1a ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014. Fuente electrónica http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf
Análisis de minerales	7	Práctica 2 Cenizas totales	Laboratorio	De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1a ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014. Fuente electrónica http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf
Análisis de lípidos	9	Práctica 3 Lípidos	Laboratorio	De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1a ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014. Fuente electrónica http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf
Determinación de proteínas	8	Práctica 4 Proteínas	Laboratorio	De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1a ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014. Fuente electrónica http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf
Determinación de carbohidratos	10	Práctica 5 Azúcares reductores	Laboratorio	De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1a ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014. Fuente electrónica http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf

Prácticas generales de seguridad. Reglamentos

Tabla 3 Prácticas generales de seguridad. Reglamentos

Categoría	Criterio	Nombre, número y procedencia de la norma aplicable
Prácticas de higiene en el proceso de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Conforme al tipo de alimentos que se manipulen para su preparación, éstos deben estar expuestos a la temperatura ambiente el menor tiempo posible. • En el área de elaboración debe contarse con una estación de lavado y desinfección de manos, provista de jabón o detergente y desinfectante, secador de aire caliente o toallas desechables y depósito para basura. 	NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.
Seguridad e higiene para el manejo de sustancias	<ul style="list-style-type: none"> • El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate. • Los recipientes con sustancias químicas peligrosas deben permanecer cerrados mientras no estén en uso. 	NORMA Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Práctica No.1 Determinación de humedad

Figura 1.1 Estufa de secado



Fuente: <https://tecnoedu.com/Laboratorio/img/ESEC.jpg>

Número de alumnos

El grupo será dividido en 4 equipos de 10 estudiantes, según el número de lista, para poder ingresar al laboratorio. Tendremos 2 días para realizar la misma práctica, la primera mitad del grupo ingresará el primer día, mientras que el resto tomará la práctica para el segundo día.

En tu equipo deben participar 10 integrantes, que serán reunidos por afinidad. Cada uno de los equipos tendrá una mesa de trabajo.

Introducción

El contenido de humedad es un factor de calidad en la conservación de algunos productos, ya que afecta la estabilidad de:

- Frutas y verduras
- Papas deshidratadas
- Leches deshidratadas
- Especias
- Huevo

Los métodos para la determinación de la humedad en los alimentos son los siguientes:

1. Secado: medición de la pérdida de peso debida a la evaporación de agua a la temperatura de ebullición o cerca de ella (100-105 °C). por lo general esta técnica se realiza en un horno de secado.

2. Destilación: entre los diferentes métodos se incluye la destilación del producto alimenticio con un disolvente inmiscible, un elevado punto de ebullición y una densidad menor que la del agua, por ejemplo tolueno, heptano y xileno.
3. Químico: método de Karl Fisher, que consiste en titular para determinar la cantidad de agua. Utiliza una valoración volumétrica para determinar trazas de agua en una muestra. Es adaptable a productos alimenticios que muestran resultados erráticos cuando se calientan o someten a vacío. Es un método que se recomienda para alimentos de baja humedad, alto contenido de azúcar o proteínas o ambas cosas, como son las frutas y vegetales deshidratados, chocolates, caramelos, café tostado, grasas y aceites.
4. Instrumentales: se utilizan instrumentos basados en la resistencia eléctrica, la frecuencia y las propiedades dieléctricas.

Competencia específica de la práctica

Todos los estudiantes que realicen esta práctica serán competentes en las siguientes actividades:

- Calcular la humedad de diferentes tipos de harinas, así como las técnicas necesarias para determinar la humedad en los mismos.
- También podrás aplicar las prácticas de seguridad respectivas.

Criterios de desempeño

- Calcule la humedad de las harinas.
- Utilice una técnica para determinar la humedad.
- Maneje adecuadamente los equipos y materiales de laboratorio.
- Respete y aplique las normas de seguridad y reglamentos respectivos.

Saberes prácticos y saberes formativos

- Práctico: Aplicar las técnicas de uso general en bromatología para evaluar las características de alimentos y de sus componentes.
- Formativo: Actuar de manera ético-profesional los alimentos.

Normas de seguridad específicas de la práctica

NMX-F-083-1986. Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios. Foods. Moisture in Food Products Determination. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Prefacio

- En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes Organismos:
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Dirección General del Fomento Ganadero.
- Cámara de Productos Alimenticios Elaborados con Leche.
- Compañía Nestlé, S.A. de C.V.

- Leche Industrializada CONASUPO S.A.
- Productos de Leche del Bajío S. A.
- Carnation de México, S. A. de C. V.
- Kem Fuds, S.A.

1 Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma establece el método para determinar la humedad en productos alimenticios con rango de secado de 95° a 105°C.

2 Referencias

Esta Norma se complementa con las Norma Mexicana en vigor siguiente:

NMX-BB-014 Clasificación y tamaños nominales para utensilios de vidrio usados en laboratorio.

3 Definición

Para los efectos de esta Norma, se entiende por humedad, la pérdida en peso que sufre un alimento un alimento al someterlo a las condiciones de tiempo y temperatura prescritos.

4 Aparatos y Equipo

- Balanza con sensibilidad de 0.1 mg;
- Cápsulas con tapa de 5, 8 ó 10 cm de diámetro;
- Horno o estufa eléctrica con control de temperatura;
- Desecador;
- Pinzas para crisol;
- Grasa;
- Material común de laboratorio

5 Preparación de la muestra

Recopilado por: El Programa Universitario de Alimentos

La preparación y conservación de las muestras se indica en la Norma correspondiente (ver 9.1).

6 Procedimiento

- Pesar una cantidad de muestra conveniente en la cápsula previamente tarada; colocar la cápsula y la tapa en la estufa y mantener la temperatura adecuada al producto, durante el tiempo que sea conveniente (ver 9.2).
- Tapar la cápsula y transferirlas al desecador; dejar enfriar a la temperatura ambiente y pesar. Repetir el procedimiento indicado hasta obtener peso constante.

7 Cálculos

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(P - P_1)}{P_2} \times 100 \quad (1)$$

En donde:

P = Peso del recipiente con la muestra húmeda, en gramos.

P1 = Peso del recipiente con la muestra seca.

P2 = Peso de la muestra en gramos.

7.1 Repetibilidad

La diferencia máxima permisible entre dos determinaciones, como mínimo, efectuadas por el mismo analista con el mismo equipo y la misma muestra no debe ser mayor de 0.1%, en caso contrario repetir la determinación.

8 Referencias

NMX-Z-013-1977. Norma Mexicana. "Guía para la Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas" Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial.

Secretaria de Salud – Manual de técnicas para el análisis fisicoquímico. Dirección General de Investigación en Salud Pública (1975).

9 Apéndice

9.1 La cantidad de muestra empleada en esta prueba, será la señalada en la Norma del producto correspondiente.

9.2 El tiempo y la temperatura se indican en la Norma del producto correspondiente.

10 Concordancia con Normas Internacionales

No se puede establecer concordancia por no existir referencia al momento de la elaboración de la presente.

Esta Norma cancela a la: NMX-F-083, NMX-F-102, NMX-F-105-1970.

Desarrollo de la práctica

Procedimiento:

1. Pesar una capsula de porcelana y anotar el peso.
2. Tamizar la muestra de harina y pesar 4g en la balanza analítica. Registrar hasta centésimas.
3. Secar la muestra en el horno a 130 °C durante 1 hora.
4. Sacar la muestra del horno y ponerla a enfriar en un desecador durante 10 minutos.
5. Pesar la muestra seca, si es posible, hasta peso constante, regresarla 10 minutos al horno y enfriarla otra vez.
6. Calcular el contenido de humedad como el peso perdido de la muestra durante el secado según la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(P - P_1)}{P_2} \times 100 \quad (1)$$

En donde:

P = Peso del recipiente con la muestra húmeda, en gramos.

P1 = Peso del recipiente con la muestra seca.

P2 = Peso de la muestra en gramos.

Materiales y reactivos

- Muestra de harina
- Desecador
- Horno
- Balanza analítica
- Capsula de porcelana

Sistema de evaluación

Criterios de calificación de la práctica No.1

Tabla 1.1 Criterios de calificación por desarrollo de cada una de las prácticas

Lista de cotejo	15%
Cuadros, esquema o mapa conceptual	10%
Lista de cotejo de la exposición	15%
Control de lectura	10%
Cuadro comparativo	10%
Programa de EBC	20%
Programa de EBC	20%
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Calificación de las Prácticas

Tabla 1.2 Criterios de calificación de las prácticas

Práctica No.1	20
Práctica No.2	20
Práctica No.3	20
Práctica No.4	20
Práctica No.5	20
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de calificación

Tabla 1.3 Criterios de calificación de las prácticas y el trabajo final

Lista de cotejo de participación	10%
Resumen de lecturas	10%
Práctica No. 1	10%
Práctica No. 2	10%
Práctica No. 3	10%
Práctica No. 4	10%
Práctica No. 5	10%
Ensayo final	30%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de acreditacion

- Obtener una calificación mínima de 60 en cada una de las Prácticas.
- Asistencia y puntualidad 100% a las prácticas.

Acervos de consulta

De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1ª ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014.

Práctica No.2 Determinación de Minerales

Figura 2.1 Técnica para determinar cenizas a un alimento



Fuente:<https://i.ytimg.com/vi/0ZX3-uJvOw4/hqdefault.jpg>

Número de alumnos

El grupo será dividido en 4 equipos de 10 estudiantes, según el número de lista, para poder ingresar al laboratorio. Tendremos 2 días para realizar la misma práctica, la primera mitad del grupo ingresará el primer día, mientras que el resto tomará la práctica para el segundo día.

En tu equipo deben participar 10 integrantes, que serán reunidos por afinidad. Cada uno de los equipos tendrá una mesa de trabajo.

Introducción

Las cenizas de un alimento son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en el alimento original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes.

El valor principal de la determinación de cenizas (y también de las cenizas solubles en agua, la alcalinidad de las cenizas y las cenizas insolubles en ácido) es que supone un método sencillo para determinar la calidad de ciertos alimentos, por ejemplo en las especias y en la gelatina es un inconveniente un alto contenido en cenizas. Las cenizas de los alimentos deberán estar comprendidas entre ciertos valores, lo cual facilitará en parte su identificación. (Kirk et al, 1996). En los vegetales predominan los derivados de potasio y en las cenizas animales los del sodio. El carbonato potásico se volatiliza apreciablemente a 700°C y se pierde casi por completo a 900°C . El carbonato sódico permanece inalterado a 700°C , pero sufre pérdidas considerables a 900°C . Los fosfatos y carbonatos reaccionan además entre sí. (Hart, 1991).

Método de cenizas totales

La determinación en seco es el método más común para cuantificar la totalidad de minerales en alimentos y se basa en la descomposición de la materia orgánica quedando solamente materia inorgánica en la muestra, es eficiente ya que determina tanto cenizas solubles en agua, insolubles y solubles en medio ácido.

En este método toda la materia orgánica se oxida en ausencia de flama a una temperatura que fluctúa entre los 550 -600°C; el material inorgánico que no se volatiliza a esta temperatura se conoce como ceniza. (Nollet, 1996).

Competencia específica de la práctica

Todos los estudiantes que realicen esta práctica serán competentes en las siguientes actividades:

- Conocerás las técnicas de determinación de cenizas en seco y el uso de la mufla, así como los cálculos para evaluar el contenido de cenizas en una muestra de harina de trigo
- También podrás aplicar las prácticas de seguridad respectivas.

Criterios de desempeño

- Determine el contenido de cenizas en seco en una muestra de harina.
- Aprenda a usar la mufla
- Respete y aplique las normas de seguridad y reglamentos respectivos.

Saberes prácticos y saberes formativos

- Practico: Aplicar las técnicas de uso general en bromatología para evaluar las características de alimentos y de sus componentes.
- Formativo: Actuar de manera ético-profesional los alimentos.

Normas de seguridad específicas de la práctica

NMX-F-066-S-1978. Determinación de Cenizas en Alimentos. Foodstuff Determination of Ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Prefacio

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos:

- Cámara de Productos Alimenticios Elaborados con Leche.
- Productos Pesqueros Mexicanos.
- Empacadora Brener, S.A.
- Diconsa.
- Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Laboratorio Nacional de Salubridad de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Instituto Nacional del Consumidor.

- Laboratorio Central de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Elías Pando, S.A.

Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Normas. Aviso al público: Con fundamento en lo dispuesto en los Artículos 1º, 2º, 4º, 23, inciso C y 26 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de abril de 1961, esta Secretaría ha aprobado la siguiente Norma Oficial Mexicana "DETERMINACION DE CENIZAS EN ALIMENTOS" NOM-F-066-S-1978.

1 Objetivo

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para la determinación de cenizas.

2 Campo de aplicación

Este método es aplicable a todas las muestras de alimentos sólidos. Para las muestras líquidas determinar primero los sólidos totales y sobre este material aplicar la técnica descrita.

3 Materiales

- Crisol de porcelana.
- Pinzas para crisol.
- Desecador.

4 Aparatos e instrumentos

- Parrilla eléctrica con regulador de temperatura.
- Mufla.

Recopilado por: El programa universitario de alimentos

- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg.

5 Procedimiento

En un crisol a masa constante, poner de 3 a 5 g de muestra por analizar; colocar el crisol con muestra en una parrilla y quemar lentamente el material hasta que ya no desprenda humos, evitando que se proyecte fuera del crisol.

Llevar el crisol a una mufla y efectuar la calcinación completa.

Dejar enfriar en la mufla, transferirlo al desecador para su completo enfriamiento y determinar la masa del crisol con cenizas.

6 Cálculos

Calcular el porcentaje de cenizas con la siguiente formula:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(P-p) \times 100}{M} \quad (2)$$

En donde:

P = Masa del crisol con las cenizas en gramos.

p = Masa de crisol vacío en gramos.

M = Masa de la muestra en gramos.

6.1 Reporte de prueba

En el reporte de prueba de esta determinación se debe indicar la temperatura y tiempo de calcinación.

7 Referencias

Técnicas para el análisis fisicoquímico de alimentación de la Dirección General de Investigación en Salud Pública y Dirección de Control de Alimentos y Bebidas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Fecha de aprobación y publicación: Noviembre 3, 1978. Esta Norma cancela a la: NMX-F-066-1964

Desarrollo de la práctica

Procedimiento

1. Colocar a peso constante un crisol 2 hrs. aproximadamente en la mufla a 600°C.
2. Pesar de 3 a 5 g de muestra en el crisol (la muestra no debe sobrepasar la mitad del crisol) previamente pesado.
3. Calcinar la muestra, primeramente con un mechero en la campana hasta que no se desprendan humos y posteriormente meter a la mufla 2 hrs. cuidando que la temperatura no pase de 550°C.
4. Repetir la operación anterior si es necesario, hasta conseguir unas cenizas blancas o ligeramente grises, homogéneas.
5. Enfriar en desecador y pesar.

NOTA. No colocar los crisoles calientes en la mesa de la mufla.

Calcular el porcentaje de cenizas.

$$\% \text{ de cenizas en base seca} = \frac{\text{peso de las cenizas}}{\text{peso de la muestra}} \times 100$$

Materiales y Reactivos

- Capsula de porcelana
- Espátula
- Desecador
- Muestra de harina seca
- Pinza larga
- Mechero de bunsen
- Mufla
- Tela de alambre

- Balanza analítica
- Soporte con anillo

Sistema de evaluación

Criterios de calificación de la práctica No.2

Tabla 2.1 Criterios de calificación de las prácticas

Lista de cotejo	15%
Cuadros, esquema o mapa conceptual	10%
Lista de cotejo de la exposición	15%
Control de lectura	10%
Cuadro comparativo	10%
Programa de EBC	20%
Programa de EBC	20%
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Calificación de las prácticas

Tabla 2.2 Criterios de calificación de las prácticas

Práctica No.1	20
Práctica No.2	20
Práctica No.3	20
Práctica No.4	20
Práctica No.5	20
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de calificación

Tabla 2.3 Criterios de calificación de las prácticas y el trabajo final

Lista de cotejo de participación	10%
Resumen de lecturas	10%
Práctica No. 1	10%
Práctica No. 2	10%
Práctica No. 3	10%
Práctica No. 4	10%
Práctica No. 5	10%
Ensayo final	30%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de acreditación

- Obtener una calificación mínima de 60 en cada una de las Prácticas
- Asistencia y puntualidad 100% a las prácticas

Referencias

De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1ª ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014.

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf

Práctica No.3 Determinación de Lípidos

Figura 3.1 Determinación de grasa



Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/FXUYnvlojXs/maxresdefault.jpg>

Número de alumnos

El grupo será dividido en 4 equipos de 10 estudiantes, según el número de lista, para poder ingresar al laboratorio. Tendremos 2 días para realizar la misma práctica, la primera mitad del grupo ingresara el primer día, mientras que el resto tomara la práctica para el segundo día.

En tu equipo deben participar 10 integrantes, que serán reunidos por afinidad. Cada uno de los equipos tendrá una mesa de trabajo.

Introducción

Los lípidos, junto con las proteínas y carbohidratos, constituyen los principales componentes estructurales de los alimentos. (Nielsen, 1998). Los lípidos se definen como un grupo heterogéneo de compuestos que son insolubles en agua pero solubles en disolventes orgánicos tales como éter, cloroformo, benceno o acetona.

Todos los lípidos contienen carbón, hidrógeno y oxígeno, y algunos también contienen fósforo y nitrógeno (Aurand et al, 1987). Los lípidos comprenden un grupo de sustancias que tienen propiedades comunes y similitudes en la composición, sin embargo algunos, tales como los triacilgliceroles son muy hidrofóbicos. Otros, tales como los di y monoacilgliceroles tienen movilidad hidrofóbica e hidrofílica en su molécula por lo que pueden ser solubles en disolventes relativamente polares (Nielsen, 1998).

Métodos de extracción y cuantificación

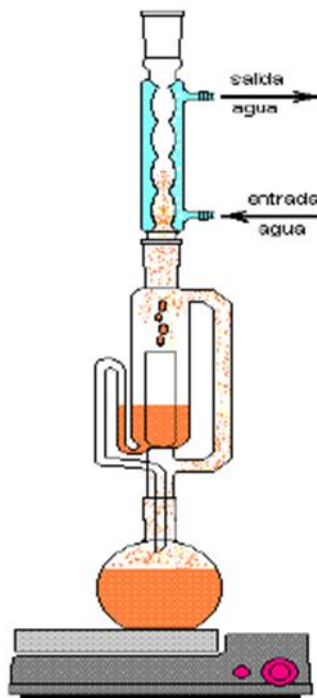
El contenido total de lípidos se determina comúnmente por métodos de extracción con disolventes orgánicos (por ejemplo Soxhlet, Goldfish, Mojonier), sin embargo también puede cuantificarse por métodos de extracción que no incluyen disolventes (por ejemplo, Babcock, Gerber) y por métodos instrumentales que se basan en propiedades físicas o químicas de los lípidos (por ejemplo, infrarrojo, densidad y absorción es rayos X) (Nielsen, 2003).

Método de Soxhlet

Es una extracción semicontinua con un disolvente orgánico. En este método el disolvente se calienta, se volatiliza y condensa goteando sobre la muestra la cual queda sumergida en el disolvente. Posteriormente éste es sifoneado al matraz de calentamiento para empezar de nuevo el proceso. El contenido de grasa se cuantifica por diferencia de peso (Nielsen, 2003).

Extracción semicontinua con un disolvente orgánico

Figura 3.2 Esquema de extracción Soxhlet



Fuente: <https://i.ytimg.com/vi/FXUYnvlojXs/maxresdefault.jpg>

Competencia específica de la práctica

Todos los estudiantes que realicen esta práctica serán competentes en las siguientes actividades:

- Determinaras el contenido de lípidos presente en un alimento.
- También podrás aplicar las prácticas de seguridad respectivas.

Criterios de desempeño

- Determine el contenido total de lípidos de un alimento.
- Respete y aplique las normas de seguridad y reglamentos concernientes.

Saberes prácticos y saberes formativos

- **Practico:** Aplicar las técnicas de uso general en bromatología para evaluar las características de alimentos y de sus componentes.

- **Formativo:** Actuar de manera ético-profesional los alimentos.

Normas de seguridad específicas de la práctica

NMX-F-089-S-1978. Determinación de Extracto Etéreo (Método Soxhlet), En Alimentos. Foodstuff-Determination of Ether Extract (Soxhlet). Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Prefacio

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos: Cámara de Productos Alimenticios Elaborados con Leche. Productos Pesqueros Mexicanos. Empacadora Brenner, S.A. Diconsa. Secretaría de Salubridad y Asistencia Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y Medicamentos Laboratorio Nacional de Salubridad Instituto Nacional del Consumidor. Laboratorio Central de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Elías Pando, S.A. AVISO AL PÚBLICO Con fundamento en lo dispuesto en los Artículos 1º, 2º, 4º, 23, inciso C y 26 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, publicada en Diario Oficial de la Federación con fecha 7 de abril de 1961, esta Secretaría ha aprobado la siguiente Norma Oficial Mexicana “Determinación de Extracto Etéreo (Método Soxhlet) en Alimentos” NOM-F-89-S-1978. 0.

Introducción

El método Soxhlet utiliza un sistema de extracción cíclica de los componentes solubles en éter que se encuentran en el alimento.

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para la determinación de ácidos grasos (extracto etéreo) por el método de Soxhlet en todos los alimentos sólidos, excepto los productos lácteos.

2. Reactivos y materiales

Eter etílico anhidro (véase A.1.1). · Material común de laboratorio.

3. Aparatos e instrumentos

- Extractor Soxhlet.
- Cartucho de extracción de tamaño adecuado para el extractor (véase A.1.2) recopilado por: El Programa Universitario de Alimentos
- Parrilla eléctrica de placa con termostato
- Estufa (100 – 110°C) con termostato y termómetro
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg.

4 Procedimiento

1. Transferir 2.0 g de muestra finamente dividida en el cartucho o dedal; cubrir con una porción de algodón. Colocar el cartucho dentro del extractor Soxhlet. En la parte inferior ajustar un matraz con cuerpos de ebullición (llevados previamente a peso constante por calentamiento a 100 – 110°C).
2. Colocar el refrigerante. Añadir éter por el extremo superior del refrigerante en cantidad suficiente para tener 2 ó 3 descargas del extractor (alrededor de 80 ml).
3. Hacer circular el agua por el refrigerante y calentar hasta que se obtenga una frecuencia de unas 2 gotas por segundo.
4. Efectuar la extracción durante 4 a 6 horas.
5. Suspender el calentamiento, quitar el extractor del matraz y dejar caer una gota de éter del extractor a un papel o vidrio de reloj, si al evaporarse el éter se observa una mancha de grasa, ajustar el Soxhlet de nuevo al matraz y continuar la extracción.
6. Evaporar suavemente el éter del matraz y secar a 100°C hasta peso constante.

5 Cálculos

$$\text{Porcentaje de extracto de Etereo} = \frac{(P-p) \times 100}{M} \quad (3)$$

Donde:

P = Masa en gramos del matraz con grasa.

p = Masa en gramos del matraz sin grasa.

M = Masa en gramos de la muestra.

Apéndice A

- A.1 Observaciones.
- A.1.1 Precaución: El éter es extremadamente inflamable. Se pueden formar peróxidos inestables cuando se almacenan mucho tiempo o se expone a la luz del sol. Puede reaccionar con explosión cuando está en contacto con el óxido de cloro, litio o con agentes fuertemente oxidantes. Por ello es recomendable el empleo de extractores efectivos de vapores y evitar la electricidad estática.
- A.1.2 Se puede emplear papel filtro en lugar del cartucho de extracción.

6 Reporte de prueba

En el reporte de esta determinación se debe indicar el tiempo de extracción.

7 Bibliografía

Técnicas para el análisis fisicoquímico de alimentos de la Dirección General de Investigación en Salud Pública y de la Dirección General de Control de Alimentos, Bebidas y medicamentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia. Fecha de aprobación y publicación: Noviembre 03, 1978. Esta Norma cancela a la: NMX-F-089-1964.

Desarrollo de la práctica

Procedimiento

1. Transferir 2.0 g de muestra finamente dividida en el cartucho o dedal; cubrir con una porción de algodón.
2. Colocar el cartucho dentro del extractor Soxhlet.
3. En la parte inferior ajustar un matraz con cuerpos de ebullición (llevados previamente a peso constante por calentamiento a 100 – 110°C).
4. Colocar el refrigerante.
5. Añadir éter por el extremo superior del refrigerante en cantidad suficiente para tener 2 ó 3 descargas del extractor (alrededor de 80 ml).
6. Hacer circular el agua por el refrigerante y calentar hasta que se obtenga una frecuencia de unas 2 gotas por segundo.
7. Efectuar la extracción durante 4 a 6 horas.
8. Suspender el calentamiento, quitar el extractor del matraz y dejar caer una gota de éter del extractor a un papel o vidrio de reloj, si al evaporarse el éter se observa una mancha de grasa, ajustar el Soxhlet de nuevo al matraz y continuar la extracción.
9. Evaporar suavemente el éter del matraz y secar a 100°C hasta peso constante.

Materiales y Reactivos

- Eter etílico anhidro.
- Material común de laboratorio.
- Extractor Soxhlet.
- Cartucho de extracción de tamaño adecuado para el extractor.
- Parrilla eléctrica de placa con termostato.
- Estufa (100 – 110°C) con termostato y termómetro.
- Balanza analítica con sensibilidad de 0.1 mg.

Sistema de evaluación

Criterios de calificación de la práctica No.3

Tabla 3.1 Criterios de calificación de las prácticas

Lista de cotejo	15%
Cuadros, esquema o mapa conceptual	10%
Lista de cotejo de la exposición	15%
Control de lectura	10%
Cuadro comparativo	10%
Programa de EBC	20%
Programa de EBC	20%
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Calificación de las prácticas

Tabla 3.2 Criterios de calificación de las prácticas

Práctica No.1	20
Práctica No.2	20
Práctica No.3	20
Práctica No.4	20
Práctica No.5	20
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de calificación

Tabla 3.3 Criterios de calificación de las prácticas y el trabajo final

Lista de cotejo de participación	10%
Resumen de lecturas	10%
Práctica No. 1	10%
Práctica No. 2	10%
Práctica No. 3	10%
Práctica No. 4	10%
Práctica No. 5	10%
Ensayo final	30%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de acreditación

- Obtener una calificación mínima de 60 en cada una de las Prácticas
- Asistencia y puntualidad 100% a las prácticas

Referencias

De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1ª ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014.

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/fundamentosytecnicasdeanalisdealimentos_12286.pdf

Práctica No.4 Determinación de Proteínas

Figura 4.1 Determinación de proteínas Método Kjeldahl



Fuente: <http://k36.kn3.net/taringa/8/0/7/2/8/1/9/karensyta/9C8.jpg?8145>

Número de alumnos

El grupo será dividido en 4 equipos de 10 estudiantes, según el número de lista, para poder ingresar al laboratorio. Tendremos 2 días para realizar la misma práctica, la primera mitad del grupo ingresara el primer día, mientras que el resto tomara la práctica para el segundo día.

En tu equipo deben participar 10 integrantes, que serán reunidos por afinidad. Cada uno de los equipos tendrá una mesa de trabajo.

Introducción

Las proteínas son los materiales que desempeñan un mayor número de funciones en las células de todos los seres vivos. Por un lado, forman parte de la estructura básica de los tejidos (músculos, tendones, piel, uñas, etc.) y, por otro, desempeñan funciones metabólicas y reguladoras (asimilación de nutrientes, transporte de oxígeno y de grasa en la sangre, inactivación de materiales tóxicos o peligrosos, etc.). También son los elementos que definen la identidad de cada ser vivo, ya que son la base de la estructura del código genético (ADN) y de los sistemas de reconocimiento de organismos extraños en el sistema inmunitario. Son macromoléculas orgánicas, constituidas básicamente por carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N); aunque pueden contener también azufre (S) y fósforo (P) y, en menor proporción, hierro (Fe), cobre (Cu), magnesio (Mg), yodo (I), etc.

Estos elementos químicos se agrupan para formar unidades estructurales llamados AMINOÁCIDOS, a los cuales podríamos considerar como los "ladrillos de los edificios moleculares proteicos". Se clasifican, de forma general, en Holoproteínas y Heteroproteínas según estén formadas respectivamente sólo por aminoácidos o bien por aminoácidos más otras moléculas o elementos adicionales no aminoacídicos.

Determinación de proteínas

Método de Kjeldahl

En el trabajo de rutina se determina mucho más frecuentemente la proteína total que las proteínas o aminoácidos individuales. En general, el procedimiento de referencia Kjeldahl determina la materia nitrogenada total, que incluye tanto las no proteínas como las proteínas verdaderas (Aurand et al, 1987)

El método se basa en la determinación de la cantidad de Nitrógeno orgánico contenido en productos alimentarios, compromete dos pasos consecutivos:

- a. La descomposición de la materia orgánica bajo calentamiento en presencia de ácido sulfúrico concentrado.
- b. El registro de la cantidad de amoníaco obtenida de la muestra durante el proceso de descomposición ocurre la deshidratación y carbonización de la materia orgánica combinada con la oxidación de carbono a dióxido de carbono. El nitrógeno orgánico es transformado a amoníaco que se retiene en la disolución como sulfato de amonio. La recuperación del nitrógeno y velocidad del proceso pueden ser incrementados adicionando sales que abaten la temperatura de descomposición (sulfato de potasio) o por la adición de oxidantes (peróxido de hidrógeno, tetracloruro, persulfatos o ácido crómico) y por la adición de un catalizador. (Nollet, 1996).

Competencia específica de la práctica

Todos los estudiantes que realicen esta práctica serán competentes en las siguientes actividades:

- Realizaras un análisis cualitativo y cuantitativo sobre el contenido de proteína presente en muestras de leche de diversas marcas.
- También podrás aplicar las prácticas de seguridad respectivas.

Criterios de desempeño

- Compruebe el contenido de proteínas que tienen las diversas marcas de leche.
- Respete y aplique las normas de seguridad y reglamentos concernientes.

Saberes prácticos y saberes formativos

- **Practico:** Aplicar las técnicas de uso general en bromatología para evaluar las características de alimentos y de sus componentes.
- **Formativo:** Actuar de manera ético-profesional los alimentos.

Normas de seguridad específicas de la práctica

NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de Proteínas. Foods. Determination of Proteins. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Prefacio

En la elaboración de esta Norma participaron las siguientes Instituciones:

- Subsecretaría de Salubridad.
- Dirección General de Laboratorios de Salud Pública.

1 Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece el procedimiento para determinar proteínas en productos alimenticios.

2 Referencia

Esta Norma se complementa con la siguiente Norma Mexicana vigente: NMX-BB-014. Utensilios de vidrio usados en laboratorio - Clasificación y tamaños nominales. (Clasificación y tamaños nominales para utensilios de vidrio usados en el laboratorio).

3 Fundamento

Este método se basa en la descomposición de los compuestos de nitrógeno orgánico por ebullición con ácido sulfúrico. El hidrógeno y el carbón de la materia orgánica se oxidan para formar agua y bióxido de carbono. El ácido sulfúrico se transforma en SO_2 , el cual reduce el material nitrogenado a sulfato de amonio.

El amoníaco se libera después de la adición de hidróxido de sodio y se destila recibiendo en una disolución al 2% de ácido bórico. Se titula el nitrógeno amoniacal con una disolución valorada de ácido, cuya normalidad depende de la cantidad de nitrógeno que contenga la muestra. En este método de Kjeldahl-Gunning se usa el sulfato de cobre como catalizador y el sulfato de sodio para aumentar la temperatura de la mezcla y acelerar la digestión.

4 Materiales y Reactivos

4.1 Materiales

- El equipo de vidrio empleado debe cumplir con los requisitos que establece la NMX-BB-014.
- Matraces Kjeldahl de 500 y/o 800 cm
- Material común de laboratorio

4.2 Reactivos

Recopilado por: El programa Universitario de Alimentos

Los reactivos que se mencionan a continuación, deben ser grado analítico, cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

- Ácido sulfúrico concentrado
- Sulfato de cobre pentahidratado
- Zinc granulado
- Hidróxido de sodio: Disolver con 500 cm³ de agua 500 g de hidróxido de sodio.
- Sulfato de sodio anhidro
- Ácido bórico al 2%
- Solución de ácido clorhídrico 0.1 N
- Indicador Shiro Tashiro: Disolver 0.2 g de rojo de metilo en 60 cm³ de alcohol y aforar a 100 cm³ con agua. Disolver 0.2 g de azul de metileno y aforarlos a 100 cm³ con agua. Mezclar 2 partes de rojo de metilo y una de azul de metileno.

5 Aparatos e instrumentos

- Digestor y destilador Kjeldahl
- Balanza analítica con ± 0.1 mg de sensibilidad

6 Procedimiento

1. Determinar la masa, en la balanza analítica, de aproximadamente un gramo de muestra y pasarla cuantitativamente a un matraz Kjeldahl, añadirle 2 g de sulfato de cobre, 10 g de sulfato de sodio anhidro, 25 cm³ de ácido sulfúrico y unas perlas de vidrio.
2. Colocar el matraz en el digestor y calentar cuidadosamente a baja temperatura hasta que todo el material esté carbonizado, aumentar gradualmente la temperatura hasta que la disolución esté completamente clara y dejar por 30 minutos más a esa temperatura.
3. Enfriar y añadir de 400 a 450 cm³ de agua para disolver completamente la muestra, agregar 3 o 4 gránulos de zinc, un poco de parafina cuando sea necesario y 50 cm³ de hidróxido de sodio 1:1.
4. Inmediatamente conectar el matraz a un sistema de destilación, el cual previamente se le ha colocado en la salida del refrigerante un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ que contenga 50 cm³ de ácido bórico y unas gotas del reactivo Shiro Tashiro como indicador.
5. Destilar hasta que haya pasado todo el amoníaco, que unas gotas de destilado no den alcalinidad con el papel tornasol, aproximadamente 300 cm³
NOTA: Las primeras gotas de destilado deben hacer virar el color del indicador de violeta a verde.
6. Retirar el matraz receptor y titular el destilado con ácido clorhídrico 0.1 N.

7 Expresión de resultados

El Nitrógeno presente en la muestra, expresado en por ciento se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Nitrógeno} = \frac{V \times N \times 0.014 \times 100}{m} \quad (4)$$

En donde:

V = Volumen de ácido clorhídrico empleado en la titulación, en cm³

N = Normalidad del ácido clorhídrico.

m = Masa de la muestra en g.

0.014 = Miliequivalente del nitrógeno.

El por ciento de proteínas se obtiene multiplicando el por ciento de nitrógeno obtenido por el factor correspondiente (Véase A.2).

Apéndice A

A.1 El contenido de nitrógeno en diferentes proteínas es aproximadamente de 16% por lo que multiplicando el por ciento de nitrógeno obtenido por el factor 6.25 se obtiene la cantidad de proteínas presentes en el alimento. Sin embargo, en algunos productos, la relación nitrógeno-proteínas varía en forma transcendente por lo que es necesario utilizar los factores que en ese caso se señalen:

5.7 Pan y trigo

5.95 Arroz

6.31 Germen de trigo

6.25 Maíz

6.71 Soya

5.70 Cereales y pastas

6.38 Leche

8 Bibliografía

NMX-Z-013 Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Mexicanas. Técnicas para el análisis fisicoquímico de alimentos. Dirección General de Investigación en Salud Pública. Secretaría de Salubridad y Asistencia 1976.

Fecha de aprobación y publicación: Agosto 4, 1980. Esta Norma cancela a la: NMX-F- 068-1977.

Desarrollo de la práctica

Procedimiento

1. Determinar la masa, en la balanza analítica, de aproximadamente un gramo de muestra y pasarla cuantitativamente a un matraz Kjeldahl, añadirle 2 g de sulfato de cobre, 10 g de sulfato de sodio anhidro, 25 cm³ de ácido sulfúrico y unas perlas de vidrio.
2. Colocar el matraz en el digestor y calentar cuidadosamente a baja temperatura hasta que todo el material esté carbonizado, aumentar gradualmente la temperatura hasta que la disolución esté completamente clara y dejar por 30 minutos más a esa temperatura.
3. Enfriar y añadir de 400 a 450 cm³ de agua para disolver completamente la muestra, agregar 3 ó 4 gránulos de zinc, un poco de parafina cuando sea necesario y 50 cm³ de hidróxido de sodio 1:1.

4. Inmediatamente conectar el matraz a un sistema de destilación, el cual previamente se le ha colocado en la salida del refrigerante un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ que contenga 50 cm³ de ácido bórico y unas gotas del reactivo Shiro Tashiro como indicador.
5. Destilar hasta que haya pasado todo el amoníaco, que unas gotas de destilado no den alcalinidad con el papel tornasol, aproximadamente 300 cm³
NOTA: Las primeras gotas de destilado deben hacer virar el color del indicador de violeta a verde.
6. Retirar el matraz receptor y titular el destilado con ácido clorhídrico 0.1 N.

Materiales y reactivos

- El equipo de vidrio empleado debe cumplir con los requisitos que establece la NMX-BB-014.
- Matraces Kjeldahl de 500 y/o 800 cm
- Material común de laboratorio
- Recopilado por: El programa Universitario de Alimentos

Los reactivos que se mencionan a continuación, deben ser grado analítico, cuando se indique agua, debe entenderse agua destilada.

- Ácido sulfúrico concentrado
- Sulfato de cobre pentahidratado
- Zinc granulado
- Hidróxido de sodio: Disolver con 500 cm³ de agua 500 g de hidróxido de sodio.
- Sulfato de sodio anhidro
- Ácido bórico al 2%
- Solución de ácido clorhídrico 0.1 N
- Indicador Shiro Tashiro

Aparatos e Instrumentos

- Digestor y destilador Kjeldahl
- Balanza analítica con ± 0.1 mg de sensibilidad

Sistema de evaluación

Criterios de calificación de la práctica No.4

Tabla 4.1 Criterios de calificación de las prácticas

Lista de cotejo	15%
Cuadros, esquema o mapa conceptual	10%
Lista de cotejo de la exposición	15%
Control de lectura	10%
Cuadro comparativo	10%
Programa de EBC	20%
Programa de EBC	20%
Total	100%

Fuente: Secretaría de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Calificación de las prácticas

Tabla 4.2 Criterios de calificación de las prácticas

Práctica No.1	20
Práctica No.2	20
Práctica No.3	20
Práctica No.4	20
Práctica No.5	20
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de calificación

Tabla 4.3 Criterios de calificación de las prácticas y el trabajo final

Lista de cotejo de participación	10%
Resumen de lecturas	10%
Práctica No. 1	10%
Práctica No. 2	10%
Práctica No. 3	10%
Práctica No. 4	10%
Práctica No. 5	10%
Ensayo final	30%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de acreditación

- Obtener una calificación mínima de 60 en cada una de las Prácticas
- Asistencia y puntualidad 100% a las prácticas

Referencias

De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1ª ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014.

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/fundamentosytecnicasdeanalisdealimentos_12286.pdf

Práctica No.5 Determinación de Carbohidratos

Figura 5.1 Refractómetro ABBE



Fuente:<http://3.bp.blogspot.com/Ci4YiLL8QSI/TuYeaUbfsI/AAAAAAAAACo/jXaxwV15LgM/s1600/refractometro-abbe-441037.jpg>

Número de alumnos

El grupo será dividido en 4 equipos de 10 estudiantes, según el número de lista, para poder ingresar al laboratorio. Tendremos 2 días para realizar la misma práctica, la primera mitad del grupo ingresará el primer día, mientras que el resto tomará la práctica para el segundo día.

En tu equipo deben participar 10 integrantes, que serán reunidos por afinidad. Cada uno de los equipos tendrá una mesa de trabajo.

Introducción

Son los componentes más abundantes y ampliamente distribuidos en la naturaleza. Son un grupo muy heterogéneo con respecto a estructuras y propiedades físicas. Los carbohidratos juegan un papel importante en la nutrición humana como reserva de energía.

En la naturaleza estos compuestos juegan un papel pequeño como almacenes de energía debido a su excelente solubilidad en agua, que resulta su incapacidad para enriquecer su concentración en las plantas.

Azúcares reductores: son azúcares que contienen un grupo aldehído o cetina libre, lo que incluye a todos los monosacáridos (glucosa y fructosa) y algunos disacáridos (lactosa y maltosa).

Competencia específica de la práctica

Todos los estudiantes que realicen esta práctica serán competentes en las siguientes actividades:

- Conocerás los métodos para determinación de azúcares reductores.
- Cuantificaras la composición porcentual de carbohidratos en los alimentos por medio del refractómetro.
- También podrás aplicar las prácticas de seguridad respectivas.

Criterios de desempeño

- Determine el contenido de °Brix de una muestra de alimento.
- Respete y aplique las normas de seguridad y reglamentos concernientes.

Saberes prácticos y saberes formativos

- **Practico:** Aplicar las técnicas de uso general en bromatología para evaluar las características de alimentos y de sus componentes.
- **Formativo:** Actuar de manera ético-profesional los alimentos.

Normas de seguridad específicas de la práctica

NMX-F-103-1982. Alimentos. Frutas y Derivados. Determinación de Grados Brix. Foods. Fruits and Derivatives. Determination of Degrees Brix. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.

Prefacio

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos:

- Conservas La Torre, S.A.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- Comisión Nacional de Fruticultura.
- Departamento de Normalización e Inspección Frutícola.
- Herdez, S.A.
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación, Sección Normas.

1 Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Mexicana establece el método refractométrico para la determinación de los grados Brix en productos derivados de las frutas y líquidos azucarados.

2 Definición

Para los efectos de esta Norma, se establece la siguiente definición: Grados Brix: Es el por ciento de sólidos disueltos en un producto derivado de las frutas o de un líquido azucarado.

3 Fundamento

Este método se basa en el cambio de dirección que sufren los rayos luminosos en el límite de separación de dos medios en los cuales es distinta la velocidad de propagación.

4 Reactivos y Materiales

- Alcohol
- Éter de petróleo
- Bromonaftaleno
- Papel Aparatos y Equipo

5 Aparatos

Refractómetro Abbé, Recopilado por: El programa Universitario de Alimentos

6 Procedimiento

1. Colocar el refractómetro en una posición tal que difunda la luz natural o cualquier otra forma de luz artificial, que pueda utilizarse para iluminación. Hacer circular agua a 293K (20°C) a través de los prismas.
2. Limpiar cuidadosamente con alcohol y éter de petróleo el refractómetro antes de hacer la lectura.
3. Para cargar el refractómetro abrir el doble prisma girando el tornillo correspondiente y poner unas gotas de muestra sobre el prisma, cerrar y ajustar finamente.
4. Verificar la exactitud del refractómetro con agua a 293 K (20°C) a esta temperatura, el índice de refracción del agua es de 1.3330, o bien utilizar la placa de cuarzo que viene con el equipo, usando bromonaftaleno, al leer hacer las correcciones necesarias.
5. Mover el brazo giratorio del aparato hacia delante y hacia atrás hasta que el campo visual se divida en dos partes, una luminosa y otra oscura. La línea divisoria entre esas dos partes, se le conoce como "línea margen". Ajustar la línea margen y leer directamente el por ciento de sólidos en la escala Brix.

Nota: Este método también incluye tanto a los refractómetros manuales (o portátiles), en los cuales únicamente se coloca la muestra y se observa a contraluz para tomar la lectura directamente; como a los refractómetros digitales en los cuales el mismo procedimiento anteriormente descrito en esta norma, se simplifica siguiendo las indicaciones específicas que para cada aparato proporciona el fabricante.

7 Expresión de resultados

Los resultados deben expresarse en grados Brix, previa corrección por temperatura.

8 Bibliografía

NMX-Z-013-1977. Guía para Redacción, Estructuración y Presentación de las Normas Mexicanas.

NMX-F-103-1965. Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación de "Grados Brix"

Desarrollo de la práctica

Procedimiento

1. Colocar el refractómetro en una posición tal que difunda la luz natural o cualquier otra forma de luz artificial, que pueda utilizarse para iluminación. Hacer circular agua a 293K (20°C) a través de los prismas.
2. Limpiar cuidadosamente con alcohol y éter de petróleo el refractómetro antes de hacer la lectura.
3. Para cargar el refractómetro abrir el doble prisma girando el tornillo correspondiente y poner unas gotas de muestra sobre el prisma, cerrar y ajustar finamente.
4. Verificar la exactitud del refractómetro con agua a 293 K (20°C) a esta temperatura, el índice de refracción del agua es de 1.3330, o bien utilizar la placa de cuarzo que viene con el equipo, usando bromonaftaleno, al leer hacer las correcciones necesarias.
5. Mover el brazo giratorio del aparato hacia delante y hacia atrás hasta que el campo visual se divida en dos partes, una luminosa y otra oscura. La línea divisoria entre esas dos partes, se le conoce como "línea margen".
6. Ajustar la línea margen y leer directamente el por ciento de sólidos en la escala Brix.

Nota: Esta método también incluye tanto a los refractómetros manuales (o portátiles), en los cuales únicamente se coloca la muestra y se observa a contraluz para tomar la lectura directamente; como a los refractómetros digitales en los cuales el mismo procedimiento anteriormente descrito en esta norma, se simplifica siguiendo las indicaciones específicas que para cada aparato proporciona el fabricante.

Materiales y Reactivos

- Alcohol
- Éter de petróleo
- Bromonaftaleno
- Papel
- Refractómetro Abbé

Sistema de evaluación

Criterios de calificación de la práctica No.5

Tabla 5.1 Criterios de calificación de las prácticas

Lista de cotejo	15%
Cuadros, esquema o mapa conceptual	10%
Lista de cotejo de la exposición	15%
Control de lectura	10%
Cuadro comparativo	10%
Programa de EBC	20%
Programa de EBC	20%
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Calificación de las prácticas

Tabla 5.2 Criterios de calificación de las prácticas

Práctica No.1	20
Práctica No.2	20
Práctica No.3	20
Práctica No.4	20
Práctica No.5	20
Total	100%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de calificación

Tabla 5.3 Criterios de calificación de las prácticas y el trabajo final

Lista de cotejo de participación	10%
Resumen de lecturas	10%
Práctica No. 1	10%
Práctica No. 2	10%
Práctica No. 3	10%
Práctica No. 4	10%
Práctica No. 5	10%
Ensayo final	30%

Fuente: Secretaria de docencia, coordinación de capacitación docente de la Universidad Autónoma de Nayarit

Criterio de acreditación

- Obtener una calificación mínima de 60 en cada una de las Prácticas
- Asistencia y puntualidad 100% a las prácticas

Referencias

De la Mora Lope M L, Lozoya Sánchez C A. Manual de prácticas de Bromatología. 1ª ed. México, D.F: Mc Graw Hill; 2014.

[Http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/fundamentosytecnicasdeanalisidealimentos_12286.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/fundamentosytecnicasdeanalisidealimentos_12286.pdf)

Anexos

1 Preparación de una solución de hidróxido de sodio 0.1 n

El NaOH es un sólido, una solución estándar de esta base no puede ser preparada por pesado directo, ya que esta sustancia es higroscópica y absorbe el CO₂ del ambiente por lo que siempre esta impurificada de Na₂CO₃ de agua.

Una solución de NaOH que se va usar en valoraciones de ácido base no debe tener carbonatos porque varía sus propiedades.

Cálculos Previos

Tabla 4 Calculos previos

Sustancia	PM(g/mol-g)	Pureza (%)
NaOH	40	98

El NaOH tiene 99% de pureza, realizamos el cálculo correspondiente de la siguiente manera:

$$\boxed{1 \text{ Peq-g} \text{-----} 1000 \text{ ml} \text{-----} 1\text{N}}$$

1. - Hacemos los calculos para la solucion

$$\begin{array}{rcl} (40) \text{ gNaOH} & \text{-----} & 1000 \text{ ml} \text{-----} & 1 \text{ N} \\ X & \text{-----} & 1000 \text{ ml} & \text{-----} & 0.1 \text{ N} \end{array}$$

$$X = \frac{(40 \text{ gNaOH}) (1000 \text{ ml}) (0.1 \text{ N})}{(1000 \text{ ml}) (1 \text{ N})}$$

$$X = 40 \text{ gNaOH}$$

2. - Pureza de 98 %

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ g impuro} & \text{-----} & 98 \text{ g puro} \\ Y & \text{-----} & 4 \text{ g puro} \end{array}$$

$$Y = \frac{(100 \text{ g impuro}) (4 \text{ g puro})}{(98 \text{ g puro})}$$

$$Y = 4.08 \text{ g de NaOH impuro}$$

Disolver 4.08 g NaOH y diluir en 500 ml aproximada mente < 0.1 N >

2 Reactivo Shiro Tashiro

Disolver 0.2 g de rojo de metilo en 60 cm³ de alcohol y aforar a 100 cm³ con agua. Disolver 0.2 g de azul de metileno y aforarlos a 100 cm³ con agua. Mezclar 2 partes de rojo de metilo y una de azul de metileno.

3 Preparación de HCl 0.1N.

Preparación de HCl aproximadamente 0.1N.

Coloque en un balón aforado de 500mL, aproximadamente 200mL de agua destilada; adicione 4.2mL de HCl concentrado, agite y complete el volumen con agua destilada; homogenice la solución.

Valoración de la solución de HCl

Pese en un vidrio de reloj, con aproximación a la décima de mg, 0.11 g de Na₂CO₃ y transféralos a un erlenmeyer de 250mL; disuélvalos en 50mL de agua destilada y añada 2 gotas de metil naranja; lave una bureta con agua destilada; para el enjuague final utilice aproximadamente 5mL de la solución preparada de HCl; posteriormente llene la bureta con la solución de HCl y adicione el ácido al erlenmeyer que contiene el carbonato de sodio, hasta que vire el color de la solución de amarillo a rojo.

Informe la normalidad de la solución de HCl a partir del promedio de dos valoraciones. Almacene la solución en un recipiente plástico, anote su concentración y fecha de valoración y resérvela para la práctica siguiente.

Apéndice A. Consejo Editor Universidad Autónoma de Nayarit

PEÑA- GONZÁLEZ, Jorge Ignacio. MsC.
Rector

Vocales

NAVARRETE - MÉNDEZ Adrián MsA.
Secretario General

CAYEROS- LÓPEZ Laura Isabel PhD.
Secretario de Investigación y Posgrado

GALVÁN- MEZA Norma Liliana PhD.
Secretario de Docencia

NUÑEZ -RODRÍGUEZ Gabriel Eduardo MsC.
Secretario de Servicios Académicos

MEZA-VÉLEZ Daniella MsD.
Secretario de Educación Media Superior

RIVERA-GARCÍA Julio MsF.
Secretario de Vinculación y Extensión

GÓMEZ-CÁRDENAS, Juan Francisco. MsI.
Secretaría de Finanzas y Administración

Apéndice B. Consejo Editor ECORFAN

BERENJEII, Bidisha. PhD.
Amity University, India

PERALTA-FERRIZ, Cecilia. PhD.
Washington University, E.U.A

YAN-TSAI, Jeng. PhD.
Tamkang University, Taiwan

MIRANDA-TORRADO, Fernando. PhD.
Universidad de Santiago de Compostela, España

PALACIO, Juan. PhD.
University of St. Gallen, Suiza

DAVID-FELDMAN, German. PhD.
Johann Wolfgang Goethe Universität, Alemania

GUZMÁN-SALA, Andrés. PhD.
Université de Perpignan, Francia

VARGAS-HERNÁNDEZ, José. PhD.
Keele University, Inglaterra

AZIZ, POSWAL, Bilal. PhD.
University of the Punjab, Pakistan

HIRA, Anil, PhD.
Simon Fraser University, Canada

VILLASANTE, Sebastian. PhD.
Royal Swedish Academy of Sciences, Suecia

NAVARRO-FRÓMETA, Enrique. PhD.
Instituto Azerbaidzhan de Petróleo y Química Azizbekov, Rusia

BELTRÁN-MORALES, Luis Felipe. PhD.
Universidad de Concepción, Chile

ARAUJO-BURGOS, Tania. PhD.
Universita Degli Studi Di Napoli Federico II, Italia

PIRES-FERREIRA-MARÃO, José. PhD.
Federal University of Maranhão, Bra

RAÚL-CHAPARRO, Germán. PhD.
Universidad Central, Colombia

GANDICA-DE-ROA, Elizabeth. PhD.
Universidad Católica del Uruguay, Montevideo

QUINTANILLA-CÓNDOR, Cerapio. PhD.
Universidad Nacional de Huancavelica, Peru

GARCÍA-ESPINOSA, Cecilia. PhD.
Universidad Península de Santa Elena, Ecuador

ALVAREZ-ECHEVERRÍA, Francisco. PhD.
University José Matías Delgado, El Salvador.

GUZMÁN-HURTADO, Juan. PhD.
Universidad Real y Pontifica de San Francisco Xavier, Bolivia

TUTOR-SÁNCHEZ, Joaquín. PhD.
Universidad de la Habana, Cuba.

NUÑEZ-SELLES, Alberto. PhD.
Universidad Evangelica Nacional, Republica Dominicana

ESCOBEDO-BONILLA, Cesar Marcial. PhD.
Universidad de Gante, Belgica

ARMADO-MATUTE, Arnaldo José. PhD.
Universidad de Carabobo, Venezuela

