

ANÁLISIS DE ALIMENTOS 1

MANUAL DE PRÁCTICAS



**COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE SONORA
HERMOSILLO, SONORA
AGOSTO 2007**

COLEGIO DE BACHILLERES
DEL ESTADO DE SONORA

DIRECCIÓN ACADÉMICA
Blvd. Agustín de Vildósola, Sector Sur
Hermosillo, Sonora, México. C. P. 83280

Registro ISBN, en trámite

Edición:
Lic. Marco Antonio Navarro Márquez

Establecimiento y mantenimiento de jardines
Manual de prácticas
Copyright ©, 2007 Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora
Todos los derechos reservados
Tercera edición corregida 2007. Impreso en México

CONTENIDO

Presentación
Introducción
Recomendaciones

UNIDAD 1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

- 1.1 Introducción
- 1.2 Contenido de humedad
- 1.3 Cenizas
- 1.4 Grasas o extracto etéreo
- 1.5 Nitrógeno y proteína bruta

Práctica 1

Ejercicios complementarios

Práctica 2

Ejercicios complementarios

Práctica 3

Ejercicios complementarios

Práctica 4

Ejercicios complementarios

UNIDAD 2 ANÁLISIS QUÍMICOS EN LECHE

- 2.1 Gravedad específica
- 2.2 Sólidos totales en leche
- 2.3 Acidez total

Práctica 1

Ejercicios complementarios

Práctica 2

Ejercicios complementarios

Práctica 3

Ejercicios complementarios

UNIDAD 3 ANÁLISIS QUÍMICOS EN CARNES

- 3.1 Contenido de cloruros en carnes
- 3.2 Nitritos en carnes curadas
- 3.3 Almidón en embutidos

Práctica 1

Ejercicios complementarios

Práctica 2

Ejercicios complementarios

UNIDAD 4 ANÁLISIS QUÍMICOS EN FRUTAS Y DERIVADOS

4.1 Sólidos totales en jugos de frutas

4.2 Contenido de pectinas en frutas

4.2 Precipitación alcohólica

Práctica 1

Ejercicios complementarios

Práctica 2

Ejercicios complementarios

Bibliografía general



PRESENTACIÓN

El siguiente Manual de Prácticas va dirigido a alumnos que cursan la capacitación de Conservación de Alimentos el cual se emplea como un instrumento para adquirir habilidades que le serán útiles en la industria alimentaria, ya que será capaz de realizar técnicas importantes para el análisis de los alimentos y de esta manera aprenderá a valorar y manejar un control de calidad de ellos, dando a conocer cuando un alimento se encuentra en condiciones de ser procesado, o bien en un alimento procesado determinar si ha sido adulterado.

Con todos los conocimientos adquiridos de la capacitación de Conservación de Alimentos, el alumno podrá ingresar al sector productivo como auxiliar en el manejo de técnicas para el análisis de un alimento o bien autoemplearse.

INTRODUCCIÓN

El Manual de Prácticas correspondiente a la asignatura de Análisis de Alimentos 1, está enfocado a que el alumno del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, realice mediante análisis químicos, determinaciones importantes para detectar la calidad de productos alimenticios así como su adulteración.

El contenido temático de este manual contempla análisis químicos generales para cualquier muestra de alimento, así como análisis químicos específicos.

En la primera unidad, se presentan las prácticas correspondientes a el análisis químico proximal, determinaciones aplicadas a cualquier tipo de alimento que se utilizan como análisis de rutina en la industria alimentaria, ya que pueden ser utilizadas para determinar la calidad y adulteración de un alimento.

En la segunda unidad se dan a conocer técnicas específicas para muestras de leche como son gravedad específica, sólidos totales, y acidez total, ya que estas determinaciones ayudan a valorar la calidad de la leche.

En la tercera unidad se presentan prácticas para muestras de carnes como son la determinación de cloruro de sodio y almidón y se menciona la importancia de la determinación de nitritos en carnes curadas, esto con el fin de señalar las posibles adulteraciones de un producto cárnico durante su elaboración.

Por último, en la cuarta unidad se dan a conocer algunas de las técnicas de análisis químicos en frutas y derivados, como son la determinación de pectinas en frutas y la obtención del porcentaje de precipitado alcohólico en jugos, dando a conocer además la importancia de sólidos totales en jugos. Todas estas determinaciones se realizan para conocer la calidad y adulteración de jugos de frutas.

Es importante señalar que para la realización de cada práctica se estima un tiempo razonable de duración, considerando además un tiempo adecuado para la discusión de resultados.

Al final de cada práctica se incluyen ejercicios complementarios que el alumno deberá desarrollar, mediante ayuda de investigación bibliográfica y observaciones obtenidas durante la realización de la práctica, y que deberán ser entregados al profesor para su evaluación, al igual que los reportes de las prácticas de laboratorio.



RECOMENDACIONES

Para que el aprendizaje del contenido del presente manual sea eficiente a continuación se te presentan algunas recomendaciones:

- Maneja el Manual de Prácticas como texto base de información, acerca de los contenidos mínimos sobre la asignatura.
- Utiliza el Manual de Prácticas como guía en el cumplimiento de los objetivos del curso.
- Elabora observaciones de las prácticas para facilitar su estudio.
- Realiza las tareas indicadas por tu profesor utilizando la bibliografía recomendada.
- Maneja el Manual de Prácticas como una guía previa a la sesión de clase.
- Resuelve los ejercicios complementarios de cada unidad para incrementar el conocimiento de los contenidos temáticos correspondientes.
- Complementa la elaboración de las prácticas con tiempos que no interfieran con los horarios de otras asignaturas.
- Al entrar al laboratorio, muestra disciplina y orden.
- Utiliza bata de laboratorio para proteger tu ropa al manejar las diferentes sustancias químicas o reactivos durante el desarrollo de la práctica.
- Realiza tus prácticas con la orientación y supervisión de tu profesor.
- Realiza las prácticas por duplicado, para que compares y obtengas resultados confiables.

UNIDAD 1

ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

OBJETIVO DE UNIDAD

El alumno:

Aplicará el análisis químico proximal de alimentos en diversas muestras, para determinar su grado de adulteración.



1.1 INTRODUCCIÓN

El análisis químico juega un papel muy importante, tanto en el establecimiento y mantenimiento de la calidad de los alimentos, como en la industria. En un inicio, los analistas de alimentos se preocupaban principalmente por la adulteración, mientras que en la actualidad, el trabajo de rutina se refiere a métodos de análisis y al estudio de aditivos y contaminantes. Los métodos o técnicas utilizadas pueden variar de acuerdo al alimento que se analiza. Es importante señalar que el análisis nos lleva a determinar la calidad de un producto alimenticio, por lo cual es necesario conocer las técnicas y métodos; además, para obtener buenos resultados analíticos es necesario llevar a cabo una buena preparación de la muestra, por lo que hay que considerar que los trabajadores del laboratorio deben tener una buena apreciación de muestreo, análisis estadístico y de criterios de calidad, así como una buena comprensión de los resultados obtenidos.

Los principales componentes de mayor importancia a analizar en un alimento son: humedad, grasa, proteínas, cenizas y carbohidratos. Aunque existen otros tipos de análisis más específicos de acuerdo al tipo de alimento, que serán estudiados en este curso.

1.2 CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido de humedad de los alimentos es de gran importancia, pero su determinación exacta es difícil. En el caso de frutas y verduras, el porcentaje de humedad es mayor en relación a otros alimentos que también contienen humedad, y aún en los aceites se encuentra una cierta cantidad de agua.

La determinación de humedad es importante para conocer la proporción en que se encuentran los nutrientes y nos indica la estabilidad de los alimentos. Además, nos sirve para determinar las condiciones de almacenamiento, sobre todo en granos, ya que éstos no se pueden almacenar con un 14% de humedad, debido al crecimiento de microorganismos tales como hongos. Existen varios métodos para determinar la humedad; cada método depende de varios factores como: naturaleza de la muestra, rapidez del método y exactitud deseada.

Cuando hablamos de naturaleza de la muestra nos referimos a la forma en que el agua se encuentra en los alimentos, pudiendo ser agua de combinación, agua absorbida o agua en forma libre. Hay que considerar el tipo de alimento para la determinación.

Cálculos para determinar el contenido de humedad.

P_1 = Peso del plato.

P_2 = Peso del plato + muestra.

P_3 = Peso del plato + muestra seca.

$P_2 - P_3$ = Pérdida de peso.

$P_2 - P_1$ = Peso de la muestra.

$$\% \text{ humedad (agua)} = \frac{\text{Pérdida de peso (g)}}{\text{peso de la muestra (g)}} \times 100$$

1.3 CENIZAS

Las cenizas de los alimentos están constituidas por el residuo inorgánico que queda después de que la materia orgánica se ha quemado. Las cenizas obtenidas no tienen necesariamente la misma composición que la materia mineral presente en el alimento original, ya que pueden existir pérdidas por volatilización o alguna interacción entre los componentes del alimento.

La cantidad o valor obtenido de las cenizas en un alimento puede considerarse como una medida general de calidad, por ejemplo, en las harinas se puede determinar qué tan refinada es, ya que entre más refinada sea, menos será la cantidad de cenizas presentes en la harina. La determinación de cenizas también es útil para determinar el tipo de alimento, así como para detectar adulteraciones y contaminaciones.

Durante la determinación es importante obtener un residuo blanquecino, completamente libre de partículas oscuras, como carbón que no se ha incinerado completamente.

El cálculo para obtener la cantidad de cenizas en un alimento es:

P_j - Peso del crisol.

P_2 = Peso del crisol + muestra.

P_3 = Peso del crisol + muestra incinerada.

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{(P_2 - P_1) - (P_3 - P_1)}{(P_2 - P_1)} \times 100$$

1.4 GRASAS O EXTRACTO ETÉREO

Los constituyentes grasos de los alimentos consisten en diversas sustancias lípidas. El contenido de "grasa" (algunas veces llamado extracto etéreo o grasa cruda) se puede considerar como compuesto de lípidos "libres", o sea aquéllos que pueden ser extraídos por disolventes menos polares como éter c. petróleo y éter dietílico, mientras que los lípidos "combinados necesitan disolventes más polares tales como alcoholes para su extracción. Las uniones de los lípidos pueden romperse por hidrólisis o algún otro tratamiento químico para producir lípidos libres. Por lo anterior, la cantidad de lípidos que se obtenga son la extracción para determinar grasa, dependerá del método de análisis que se utilice.

Las extracciones de productos alimenticios pueden hacerse con éter etílico anhidro (p.e. 34.6° C) o éter de petróleo (p.e. 34 — 45° C). Para el análisis de



muestras vegetales se debe hacer referencia al "extracto etéreo" y no al de "grasa", al designar la porción extraída. Esto se debe a que además de grasa, el éter extrae pigmentos vegetales, ceras, etc. Para el análisis químico de grasa, en la práctica correspondiente, se usarán los métodos de Goldfish y Soxhlet. El método de Goldfish utiliza un agente deshidratante que absorbe la humedad de la muestra; además, usa arena de mar como medio poroso, lo que permite que el disolvente orgánico pase con mayor facilidad a través de ésta, extrayendo la grasa presente. En el método Soxhlet, la grasa se extrae de la muestra por medio de éter de petróleo.

Los cálculos a realizar para determinar la cantidad de grasa son:

$$\% \text{ de grasa} = \frac{PG - PV}{PM} \times 100$$

En donde:

PG = Peso del vaso con grasa seca.

PV = Peso del vaso vacío.

PM = Peso de la muestra.

1.5 NITRÓGENO Y PROTEÍNA BRUTA

En la determinación de proteína, lo más frecuente es determinar la proteína total en un alimento que las proteínas o aminoácidos individuales. El método Kjeldahl determina la materia nitrogenada total, la cual incluye tanto las no proteínas como las proteínas verdaderas. Estas se calculan multiplicando el nitrógeno total (N) por un factor empírico {N x 6.25} y el resultado se expresa como proteína presente en la muestra de alimento. Existen otros factores universalmente conocidos, dependiendo del tipo de alimento:

Carne.....	N x 6.25
Leche y productos lácteos	N x 6.38
Harina	N x 5.70
Gelatina	N x 5.55
Huevos	N x 6.68

Es importante que la determinación de proteínas por el método Kjeldahl se realice por duplicado.

cálculos:

$$\frac{M_{\text{total}}}{\text{Peso de la muestra}} \cdot (\text{Vol. HC!} - \text{Vol. blanco}) \times N_{\text{HC!}} \times 0,014 \times 100$$

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



PRÁCTICA 1

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Aplicará el método de secado para conocer la cantidad de humedad o agua contenida en una muestra de alimento.

TIEMPO ESTIMADO: 4 HORAS

JUSTIFICACIÓN

La determinación de humedad es una técnica a utilizar en el análisis de alimentos, para valorar la calidad del alimento, así como su adulteración durante su procesamiento, por lo que el alumno debe conocer dicha técnica y saber interpretar sus resultados.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

2	Platos de aluminio de 50 x 40 mm.
1	Estufa a temperatura 100-105° C.
1	Balanza analítica.
1	Desecador.

Por equipo. Para todo el grupo.

PROCEDIMIENTO

1. Regula la temperatura de la estufa a 100—105" C.
2. Pesa un plato de aluminio de 50 x 40 mm.
3. Pesa 2 grs. de algún alimento (seleccionado por el profesor) en el plato de aluminio y anota el peso del plato + muestra.
4. Rota el plato hasta que el contenido quede distribuido uniformemente.
5. Coloca el plato en la estufa por un tiempo de cuatro horas.
6. Después del tiempo estipulado, transfiere el plato al desecador hasta que alcance la temperatura ambiente.
7. Pesa el plato con la muestra seca.
8. Utiliza la fórmula establecida para determinar la cantidad de humedad.
9. Compara y discute los resultados obtenidos con otros compañeros.
10. Elabora un reporte de la práctica.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 1 PRÁCTICA 1

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿En qué se basa la selección del método para determinar humedad?
2. ¿Qué otros métodos se utilizan para determinar humedad?
3. ¿Qué ventajas tiene el método utilizado para la determinación de humedad?
4. Explica por qué es importante considerar el tipo de alimento para la determinación de humedad.

PRÁCTICA 2

DETERMINACIÓN DE CENIZAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará la cantidad de cenizas en una muestra de alimento, utilizando el método de incineración.

TIEMPO ESTIMADO: 3 HORAS



JUSTIFICACIÓN

El análisis de un alimento para encontrar el contenido de cenizas o material inorgánico, se lleva a cabo para valorar la calidad y adulteración de una muestra de alimento, por lo que es necesario adquirir la habilidad de utilizar la técnica adecuada para dicho análisis.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

2	Crisol de porcelana.
1	Pinzas para crisol
1	Balanza analítica.
1	Mufla.
1	Desecador.

Por equipo. Para todo el grupo.

PROCEDIMIENTO

1. Pesa un crisol de porcelana vacío y seco.
2. Agrega de 1.5 a 2.0 gr. de muestra problema al crisol de porcelana y anota el peso del crisol -f muestra.
Coloca el crisol con la muestra por dos horas en una mufla calentada previamente a 600° C.
4. Transfiere el crisol a un desecador hasta que alcance la temperatura ambiente.
5. Pesa el crisol {con la muestra} frío.
6. Calcula el porcentaje de cenizas por diferencia de peso, utilizando la fórmula recomendada para dicho cálculo.
7. Compara y discute los resultados obtenidos con tus compañeros.
8. Elabora un reporte de la práctica y entrégalo a tu profesor.

EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS
UNIDAD 1
PRÁCTICA 2

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Qué representa la cantidad de cenizas en un alimento?
2. ¿Cuál es la importancia analítica de la determinación de cenizas?
3. ¿Qué resultados se obtendrían si la temperatura fuese mayor o menor que la establecida?
4. Menciona algún otro método para determinar la cantidad de cenizas.



PRÁCTICA 3

DETERMINACIÓN DE GRASA O EXTRACTO ETEREO

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará la cantidad de grasa o extracto etéreo en una muestra de alimento utilizando el método de Goldfish o el de Soxhlet.

TIEMPO ESTIMADO: 4 HORAS

JUSTIFICACIÓN

La determinación de grasa o extracto etéreo por los métodos de Goldfish y Soxhlet, nos permite estimar el tiempo de almacenamiento de un producto alimenticio con base en el contenido de grasa, ya que un alimento que contenga una alta cantidad de grasa sufre el proceso de oxidación o acidez.

EQUIPO

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Desecador.
1	Mortero.
1	Pinzas para crisol
1	Aparato de extracción de grasa Goldfish.
1	Estufa a 100-105° C.
1	Balanza analítica.
1	Aparato de extracción de grasa Soxhlet.

Por equipo.

Para todo el grupo.

REACTIVOS

Sulfato de sodio anhidro (cristales). Grado reactivo.

Arena de mar tratada.

Éter de petróleo (p.e. 30 — 60° C). Grado reactivo.



PROCEDIMIENTO

MÉTODO GOLDFISH

1. Pesa de 1 a 3 gr. de muestra sobre papel encerado, pasa la muestra a un mortero y desecha el papel.
2. Mezcla la muestra con pequeñas cantidades de sulfato de sodio anhidro, hasta obtener una masa seca y granulada.
3. Agrega 5 gr. de arena de mar y mezcla.
4. Pasa la mezcla a un cartucho al cual previamente se le ha colocado una pequeña capa de algodón. Coloca una pequeña cantidad de algodón en la parte superior del cartucho.
5. Pesa el vaso vacío y seco.
6. Coloca el cartucho en el contenedor, agrega 25 — 35 ml. de éter de petróleo al vaso y procede a la extracción por 6 horas, con un reflujo de 4 — 5 gotas por segundo, tomando el tiempo al inicio del goteo.
7. Al terminar la extracción, lleva el vaso a peso constante en la estufa a $103^{\circ} \text{C} \pm 2$.
8. Enfría el vaso con la grasa extraída en un desecador.
9. Pesa el vaso con la grasa seca y anota los resultados.
10. Calcula el contenido de grasa utilizando la fórmula establecida.
11. Compara y discute los resultados con otros compañeros.
12. Elabora un reporte de la práctica.

MÉTODO SOXHLET

1. Anota el peso de un dedal vacío y seco.
2. Agrega 2 grs. de muestra en el dedal y anota el peso del dedal + muestra.
3. Coloca el dedal con la muestra dentro del tubo de extracción.
4. Añade 150 ml. de éter de petróleo al matraz de extracción.
5. Lleva a cabo el calentamiento de extracción por dos horas.

6. Después de! tiempo estipulado coloca el dedal con la muestra en un desecador hasta obtener peso constante.
7. Pesa el dedal con la muestra desgrasada y anota los resultados obtenidos.
8. Lleva a cabo los cálculos utilizando la fórmula establecida para obtener el porcentaje de grasa de un alimento.
9. Compara y discute los resultados con otros compañeros.
10. Elabora un reporte de la práctica.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 1

PRACTICA 3

Nombre:

Grupo: ____ Turno: _____ Fecha:

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizados en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Cuál es el fundamento del método Goldfish para determinar la cantidad de grasa?
2. ¿Qué diferencia existe entre el método Goldfish y el de Soxhlet para la determinación de grasa?
3. Menciona las ventajas y desventajas al utilizar como solventes éter de petróleo y éter etílico.
4. ¿Cuál es la importancia, de que la muestra de alimento debe estar libre de humedad al momento de llevarse a cabo el análisis?

PRÁCTICA 4

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará cuantitativamente por el método macro Kjeldahl la cantidad de proteína presente en una muestra de alimento.

TIEMPO ESTIMADO: 4 HORAS



JUSTIFICACIÓN

El método para la determinación de proteínas nos llevará a conocer el contenido de proteínas en una muestra de alimento, con el fin de poder estimar el valor nutricional y la calidad de los alimentos.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Papel filtro.
1	Matraz Kjeidahl 800 ml.
1	Probeta 100 ml.
1	Trampa Kjeldahl.
1	Vaso de precipitado 500 ml.
1	Bureta 25 ml.
1	Matraz Erlenmeyer 500 ml.
1	Escobetilla.
1	Aparato Kjeidahl.

NOTA: el material es para una mesa de trabajo.

REACTIVOS

Mezcla de catalizadores (K_2SO_4 y $HgSO_4$).
Acido sulfúrico concentrado.
Acido bórico al 4%.
Rojo de metilo (0.5 gr./100 ml. de etanol
Hidróxido de sodio al 50%.
Acido clorhídrico 0.1 N.
Tiosulfato de Sodio (80g/it.).

PROCEDIMIENTO

1. Pesa de 0.9 a 2.5 grs. de muestra de alimento y envuélvela en un papel filtro.
2. Transfiere el papel con la muestra a un matraz de digestión Kjeldahl de 800 ml.
3. Adiciona al matraz Kjeldahl 20 gr. de una mezcla de catalizadores (K_2SO_4 y $HgSO_4$) y 25 ml. de H_2SO_4 concentrado.
5. Calienta suavemente el matraz, en posición inclinada hasta que cese la formación de espuma.
6. Lleva el calentamiento hasta hervir por un tiempo de 40 min. (evita que la solución de digestión solidifique al enfriarla).
7. Deja enfriar el contenido (solución de digestión) del matraz.
8. Agrega 200 ml. de agua destilada, 25 ml. de solución de tiosulfato de sodio y mézclalos completamente.
9. Coloca el matraz Kjeldahl en el destilador y agrega 120 ml. de NaOH.
10. Recoge el destilado en un matraz de 500 ml. que contenga ácido bórico al 4% y 4 gotas del indicador rojo de metilo, hasta una cantidad aproximada de 250 ml.
11. Titula el destilado con HCl 0.1 N y anota el resultado obtenido.
12. Prepara una solución con ácido bórico y 200 ml. de agua destilada con 4 gotas del indicador rojo de metilo, el cual utilizarás como blanco.
13. De acuerdo con los resultados obtenidos, utiliza la fórmula establecida para calcular el contenido de proteínas.
14. Compara tus resultados con otros compañeros y discútelos.
15. Entrega un reporte de tu práctica al profesor.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 1

PRÁCTICA 4

Nombre: _____

Grupo: _____ Turno: _____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿En qué consiste el fundamento del método macro Kjeldahl?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del método utilizado?
3. ¿De qué depende la elección del método a utilizar para determinar la cantidad de proteína en una muestra de alimento?
4. ¿Cuáles son las diferencias entre las proteínas vegetales y animales?

UNIDAD 2

ANÁLISIS QUÍMICOS EN LECHE

OBJETIVO DE UNIDAD

El alumno:

Aplicará las técnicas de análisis químicos para determinar la gravedad específica, sólidos totales y acidez total en muestras de leche.



2.1 GRAVEDAD ESPECÍFICA

La gravedad específica de la leche varía según su composición. En general, la leche contiene una alta gravedad específica la cual se ve influenciada por la presencia de sólidos no grasos, cuya gravedad específica (gr. esp. > 1) excede a la de la grasa (gr. esp. < 1.0). Esta regla no se aplica cuando la composición normal cambia por adición o remoción de grasa; en tales casos los productos ricos en grasa tienen una gravedad específica más baja. La gravedad específica de productos lácteos cambia rápidamente en un rango de temperatura por debajo de 80°F , por la transición entre grasa líquida y sólida, sin embargo, la grasa de leche solidifica muy lentamente, especialmente en productos que han sido homogeneizados.

Es interesante notar que la temperatura de máxima densidad de la leche y de la crema es menor de 32°F , a diferencia del agua, la cual tiene una densidad máxima a los 39°F .

La gravedad específica generalmente se toma a 60°F (15.5°C). La relación entre la cantidad de sólidos grasos y sólidos no grasos determina la gravedad específica de la leche, que varía de 1.027 a 1.035, y se considera en promedio igual a 1.032.

La gravedad específica de la leche descremada «s de 1.0320 — 1.0365. La gravedad específica de los sólidos no grasos (SNG) es de 1.607 a 1.638.

Para determinar la gravedad específica se puede utilizar el picnómetro, en lugar del lactodensímetro de Quevenne.

Cálculos:

G.E. =

$P2 - P1 \quad P3 - P1$

P1 = Peso del picnómetro.

P2 = Peso del picnómetro + leche.

P3 = Peso del picnómetro + agua.

2.2 SÓLIDOS TOTALES EN LECHE

Existen normas en la Unión Americana que definen la leche legal. Estas normas son utilizadas para proteger a la población en contra de:

- La leche con bajo contenido de grasa y sólidos, provocado al adicionar agua o descremar la leche.

- ▶ La leche procedente de pruebas bajas.

El cumplimiento de estas normas está bajo la responsabilidad de la oficina estatal de salubridad, la oficina estatal de agricultura, o la comisión de leche y alimentos. Los inspectores municipales de la leche también vigilan el cumplimiento de las normas en las ciudades. Para el análisis de las muestras de leche en el laboratorio se utiliza como único método confiable y legal la prueba gravimétrica. Dicha prueba consiste en lo siguiente:

- ▶ Pesar una pequeña cantidad de leche en el platillo de una balanza de precisión.
- ▶ Evaporar la humedad en una estufa o en un baño María, hasta que el peso de la muestra sea constante.
- ▶ Calcular el porcentaje de sólidos totales.

Este método es utilizado para determinar sólidos totales de productos lácteos, tales como crema, leche en polvo, helados, etc.

Para realizar pruebas aproximadas de la leche existe un aparato conocido como lactómetro. En la determinación de sólidos totales, los sólidos incluyen todos los componentes presentes en la muestra con excepción del agua. Debido a esto, a una cantidad definida de muestra se le evapora el agua por calentamiento, primero con vapor de agua y después en una estufa a una temperatura de 100° C.

El porcentaje de sólidos no grasos o de sólidos totales se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Sólidos totales (g/l)} = \frac{P_2 - P_1}{M} \times 1000$$

En donde:

P_2 = Peso de la cápsula con residuo seco. P_1 = Peso de la cápsula con asbesto. M = Volumen de la muestra en ml.



2.3 ACIDEZ TOTAL

La prueba de la acidez en leche se utiliza como control de calidad, tanto de la crema como de la leche y además como una guía de control en los procesos lecheros, tales como la elaboración de quesos y madurez de la crema. Esta prueba indica si la leche y la crema ha sido enfriada hasta el momento de entrega. En lo general, la acidez se mide en dos formas completamente distintas; primero, como una concentración del ion hidrógeno o pH, y segundo, como acidez titulable. El pH de la leche fresca es de aproximadamente de 6.5 a 6.7. A causa de que los métodos para determinar el pH en la leche son muy técnicos, rara vez se utilizan por lo que se determina la acidez titulable en la leche fresca.

La acidez de la leche puede variar considerablemente de una leche fresca a otra. En realidad, la leche fresca no contiene ácido y sin embargo, tiene una acidez titulable definida.

En la prueba de acidez, la "acidez aparente" indica la cantidad de ácido debido a que las sustancias químicas utilizadas en la prueba de acidez se combinan con algunas sustancias de la leche normal, de aquí que la leche parezca fresca, por lo que no debe confundirse con la acidez real que puede formarse posteriormente en la leche por bacterias.

La leche generalmente contiene una acidez de 1.5 a 1.7 g/l expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0.05 — 0.08 %) y de fosfatos.

También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0.01-0.02%), los citratos (0.01%) y la albúmina (menos del 0.01%).

La acidez se obtiene mediante una titulación alcalimétrica con NaOH 0.1 N, utilizando fenolftaleína como indicador.

Cálculos:

$$V \times N \times 90$$

Acidez g/l (ácido láctico) =

M

V = ml. de NaOH 0.1N gastados en la titulación. N = Normalidad de la solución de NaOH. M = Volumen de la muestra.

PRÁCTICA 1

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA EN LECHE

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará la gravedad específica en una muestra de leche, para encontrar la relación en cada uno de sus constituyentes (sólidos grasos y sólidos no grasos), para un control de calidad.

TIEMPO ESTIMADO: 1 HORA



JUSTIFICACIÓN

Al analizar una muestra de leche para determinar su gravedad específica, se podrá encontrar la relación que existe entre los sólidos grasos y no grasos en dicha muestra, con el fin de determinar su control de calidad para su aceptabilidad.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Picnómetro.
1	Pipeta de 10 ml.
1	Estufa.
1	Balanza analítica.

Por equipo.

Para todo el grupo.

PROCEDIMIENTO

1. Lava., seca y pon a peso constante un picnómetro.
2. Pesa el picnómetro seco.
3. Agrega 10 ml. de una muestra de leche y vuelve a pesar de nuevo el picnómetro.
4. Lava, seca y pesa de nuevo el picnómetro.
5. Agrega 10 ml. de agua y pesa el picnómetro de nuevo.
6. Es importante que mantengas la temperatura de la muestra constante e igual a 15.5° C.
7. Con los datos obtenidos calcula la gravedad específica de la leche utilizando la fórmula establecida.
8. Compara tus resultados y discútelos con otros compañeros.
9. Entrega un reporte de la práctica al profesor.

EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS
UNIDAD 2
PRACTICA 1

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Qué es la gravedad específica?
2. Menciona la diferencia entre gravedad específica y densidad.
3. ¿Para qué se determina la gravedad específica en la leche?
4. Explica el fundamento de la práctica.
5. Interpreta y explica el resultado de la gravedad específica obtenida en la práctica.
6. ¿Qué diferencia existe entre la utilización del picnómetro y el lactodensímetro de Quevenne para la determinación de la gravedad específica?



PRÁCTICA 2

DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Utilizará el método gravimétrico para determinar la cantidad de sólidos totales en una muestra de leche.

TIEMPO ESTIMADO: 3 HORAS

JUSTIFICACIÓN

El análisis de sólidos totales en una muestra de leche se realiza con el fin de determinar si a la leche se le ha adicionado agua, o bien, si ha sido adulterada.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

Pipeta graduada de 5 ml.
Cápsula de porcelana.
Asbesto (10 — 15 grs.).
Baño María.
Desecador.
Estufa." Mantener la temperatura a 100° C.
Balanza analítica.

Por equipo. Para todo el grupo.

PROCEDIMIENTO

Pesa de 2.5 — 5 ml. de muestra preparada (homogeneizar la muestra de leche por agitación) dentro de una cápsula de porcelana a peso constante que contenga de 10 a 15 gr. de asbesto.

Coloca la cápsula en un baño María por un período de 30 min. o hasta sequedad.

1. Introduce la cápsula en la estufa y seca la muestra durante tres horas a 100° C.
2. Enfría la cápsula con la muestra en un desecador.
3. Pesa la cápsula con el residuo rápidamente y anota el resultado obtenido.
4. Con los resultados obtenidos y la fórmula establecida para obtener la cantidad de sólidos totales, realiza tus propios cálculos.
5. Compara tus resultados y discute con tus compañeros.
6. Entrega un reporte de la práctica de acuerdo a las indicaciones de tu profesor.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 2 PRÁCTICA 2

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica, contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Para qué se determina la cantidad de sólidos totales en leche y productos lácteos?
2. ¿Qué son los sólidos totales?
3. ¿Cuáles son los valores normales de sólidos totales de la leche y de ciertos productos lácteos?
4. ¿Qué nos indica un valor mayor o menor de sólidos totales en una muestra de leche?

Explica en qué consiste la determinación de sólidos totales mediante el aparato conocido como lactómetro.

PRÁCTICA 3

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Utilizará el método de titulación, para determinar la cantidad de acidez total (porcentaje de ácido láctico) de la leche fresca.

TIEMPO ESTIMADO: 1 HORA



JUSTIFICACIÓN

Al determinar la acidez total en una muestra de leche se podrá evaluar su calidad, y por lo tanto, su aceptabilidad.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Pipeta volumétrica de 20 ml.
1	Matraz Erlenmeyer de 125 ml.
1	Bureta de 10 ml. graduada en 0.01 ml.
1	Balanza analítica."

Por equipo. " Para todo el grupo.

REACTIVOS

Solución de NaOH 0.1N.

Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%.

PROCEDIMIENTO

1. Coloca 20 ml. de muestra de leche preparada (homogeneizar la muestra de leche por agitación) en un matraz Erlenmeyer de 125 ml.
2. Diluye con agua libre de CO₂ dos veces su volumen.
3. Añade 2 ml. del indicador fenolftaleína.
4. Finalmente titula con solución de hidróxido de sodio 0.1 N hasta la aparición de un color rosado persistente cuando menos un minuto.
5. Anota los resultados obtenidos de la titulación y utiliza la fórmula empleada para determinar la cantidad de acidez.
6. Compara tus resultados y discútelos con tus compañeros.
7. Elabora un reporte de la práctica y entrégalo al profesor.

EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS
UNIDAD 2
PRÁCTICA 3

Nombre:

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Qué sustancias proporcionan a la leche su acidez aparente?
2. ¿Por qué el agua en la determinación de acidez debe estar libre de CO_2 ?
3. En caso de realizarse la práctica con NaOH cuya normalidad no es indicada, ¿qué debe hacerse?
4. ¿Cuál es la temperatura adecuada para que la leche se considere fresca?
5. ¿Cuál es el porcentaje de acidez en otros productos lácteos?



UNIDAD 3

ANÁLISIS QUÍMICOS EN CARNES

OBJETIVO DE UNIDAD

El alumno:

Aplicará algunos métodos de análisis químicos en carnes para determinar su adulteración.

3.1 CONTENIDO DE CLORUROS EN CARNES

El curado significa la adición de cloruro de sodio a la carne con el objeto de conservarla. El tratamiento tradicional de curado era por frotación de una mezcla seca de sales en la carne o por inmersión de ésta en una salmuera que contiene de 15 — 25% de sal.

Se ha observado que en el secado de las carnes la sal tiene efectos benéficos. En las fermentaciones, la sal puede ejercer un papel en la selección de los organismos que se permite crecer. La cantidad de sal añadida determina si cualquier organismo puede crecer o no y cuales crecerán, lo cual controla por lo tanto la actividad de la fermentación.

En los alimentos que contienen sal como conservador, la sal ha sido ionizada; el proceso es llamado hidratación iónica. A más concentración de sal más agua empleada para hidratar los iones.

La sal, el vinagre y las especias se usan comúnmente en acción complementaria en muchos productos alimenticios fermentados, además de proporcionar sabor.

Cálculos para determinar la cantidad de NaCl:

$$(\text{Vol. AgNO}_3 - \text{Vol. KSCN}) \times N \times 0.058 \times 100 \text{ g. de muestra}$$

3.2 NITRITOS EN CARNES CURADAS

El proceso tecnológico del curado tiene como objeto la preservación del color rojo en productos derivados de la carne procesados y cocidos, tales como jamones y embutidos. Básicamente, el proceso de curado consiste en agregar pequeñas cantidades de nitritos y nitratos. Se cree que la reacción principal se debe a que en la carne existe un medio levemente ácido en el cual reacciona el ácido con los nitritos para producir ácido nitroso, descomponiéndose rápidamente para formarse óxido nítrico, que a su vez reacciona con la mioglobina de la carne para formar un pigmento rojo estable, la nitrosomioglobina. Durante la cocción de las carnes curadas, este compuesto se transforma en nitrosohemocromo, un pigmento relativamente estable que imparte a las carnes procesadas su deseable color rosado.

3.3 ALMIDÓN EN EMBUTIDOS

Para la preparación de embutidos, generalmente se utilizan las partes del animal que resultan difíciles de vender en fresco, las cuales pueden clasificarse de acuerdo con su capacidad de retención de agua. Para la fabricación de muchos embutidos



frescos y ahumados se requiere la adición de agua, debido a que de otra forma serían muy secos y poco apetecibles, la cantidad de agua a añadir está limitada por una regulación federal que establece que el agua presente en un embutido cocido no debe exceder en más del 10% de cuatro veces la proteína de la carne.

En la fabricación de embutidos se utilizan también materiales de relleno para mejorar el color, sabor e impartir mejores texturas, por lo que se debe supervisar la cantidad de almidón adicionado, ya que esto permite vender más agua a precio de carne.

En la práctica correspondiente se determinará cualitativamente la presencia de almidón en una muestra de embutido para detectar si existe adulteración.

PRÁCTICA 1

DETERMINACIÓN DE CLORUROS EN CARNE CURADA

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará la concentración de cloruros en carne curada por el método volumétrico de Volhard.

TIEMPO ESTIMADO: 2 HORAS



JUSTIFICACIÓN

La determinación de cloruro de sodio {sal} en muestras de carnes nos ayudará a verificar su calidad y aceptación, ya que el incremento en el contenido de sal en carnes curadas es una de las alternativas para controlar la contaminación de carnes por microorganismos.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Bureta de 25 ml.
1	Vaso de precipitado de 250 ml.
1	Pipeta volumétrico de 10 ml.
1	Probeta de 5G ml.
1	Pipeta de 1 ml.
3	Parrillas eléctricas.

Por equipo. "Para todo el grupo".

REACTIVOS

AgNO₃ 0.1 N.
HNO₃.
KMnO₄.
Benceno.
Solución saturada de sulfato ferroso amónico.
KSCN **0.1N.**

PROCEDIMIENTO

1. Coloca 3 gr. de muestra en un matraz Erlenmeyer de 250 ml. y agrégale 25 ml. de AgNO_3 y 15 ml. de HNO_3 .
2. Hierve la mezcla aproximadamente por 10 minutos para eliminar toda materia orgánica, hasta que se disuelva toda y quede un precipitado de AgCl .
3. Agrega unas gotas de KMnO_4 .
4. Lleva a cabo un calentamiento hasta que desaparezca el color.
5. Agrega 25 ml. de agua destilada.
6. Vuelve a calentar 5 minutos hasta ebullición.
7. Enfría la solución.
8. Completa el volumen a 150 ml. con agua destilada.
9. Añade 10 ml. de benceno o acetona y 11 ml. de solución saturada de sulfato ferroso amónico.
10. Titula el exceso de AgNO_3 con KSCN 0.1N, hasta obtener un color anaranjado.
11. Anota los datos obtenidos de la titulación.
12. Calcula, mediante la fórmula establecida, el contenido de cloruro de sodio en la muestra utilizada.
13. Compara y discute tus resultados con tus compañeros.
14. Entrega un reporte de la práctica a tu profesor.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 3

PRÁCTICA 1

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. Explica el fundamento de la práctica.
2. Interpreta los resultados obtenidos.
3. ¿Cuál es el papel que desempeña el sulfato ferroso amónico en el paso 9?
4. ¿Qué otros componentes se utilizan en el curado de carne procesada?

PRÁCTICA 2

DETERMINACIÓN DE ALMIDÓN EN EMBUTIDOS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Identificará la presencia de almidón en una muestra de embutido, para determinar su adulteración.

TIEMPO ESTIMADO: 1 HORA



JUSTIFICACIÓN

La aceptabilidad de un embutido en el mercado se basa en su apariencia, consistencia y textura por lo que la industria utiliza ciertos componentes en la preparación de embutidos para tener una mejor aceptabilidad. En ocasiones, se llega a adicionar en mayor cantidad algunos de ellos como es el caso del almidón en los embutidos.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIONES

- | | |
|---|--|
| 1 | Cápsula de porcelana de 8 cm. de diámetro. |
| 1 | Agitador de vidrio. |

NOTA: el material es por mesa de trabajo.

REACTIVOS

Solución de yodo. Yoduro de potasio (iugol).

PREPARACIÓN

Disuelve 6 gr. de K₂I en 70 ml. de agua; cuando esté completamente disuelto, agrega 2 gr. de yodo metálico, disuelve y lleva a 100 ml.

PROCEDIMIENTO

1. Pesa 5 grs. de muestra bien molida y transfíerelo a una cápsula de porcelana.
2. Agrega una cantidad suficiente de agua caliente para que la muestra se disgregue perfectamente.
3. Deja enfriar.
4. Agrega unas gotas de la solución de yodo —yoduro y mézclalo con ayuda de un agitador de vidrio. La aparición de un color azul indica la presencia de almidón. La presencia del color indica que la muestra de alimento está adulterada.
5. Compara las observaciones obtenidas y discútelas con tus compañeros.
6. Elabora un reporte y entrégalo a tu profesor.

EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS
UNIDAD 3
PRÁCTICA 2

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. Interpreta y explica el resultado obtenido.
2. ¿Cuál es el papel que desempeña el almidón en los embutidos⁷
3. Investiga la cantidad permitida de almidón en embutidos.



UNIDAD 4

ANÁLISIS QUÍMICOS EN FRUTAS Y DERIVADOS

OBJETIVO DE UNIDAD

El alumno:

Aplicará algunas de las técnicas de análisis químicos en frutas y derivados con el fin de verificar si existe adulteración.

4.1 SÓLIDOS TOTALES EN JUGOS DE FRUTAS

El sabor de los zumos de frutas se estima a partir de la relación de madurez, es decir, de la relación que existe entre los sólidos totales y la acidez. Los jugos pueden obtenerse directamente, exprimiendo las frutas por maceración o trituración teniendo como resultado una gran cantidad de pulpa, o bien, extraerse con agua. Los jugos así obtenidos pueden emplearse en su forma natural o concentrarse por evaporación o congelación. Los jugos extraídos de frutas son algo ácidos; el pH varía entre 2.4 — 4.2. Todos contienen azúcar, la cual oscila en 2% —17%. La eliminación de partículas sólidas de los jugos por extracción y tamizado eleva el potencial de redox, obteniendo jugos con cantidad de azúcar y ácido suficientes para el crecimiento de levaduras, en un intervalo de temperatura de 15.6 — 35° C. Debido a esto es importante, como un control de calidad, la determinación de sólidos totales en jugos de frutas, la cual nos ayuda a conocer la adulteración del producto elaborado. La determinación consiste en obtener tanto la cantidad de sólidos solubles como insolubles.

4.2 CONTENIDO DE PECTINAS EN FRUTAS

La pectina es un grupo de sustancias derivadas de los jugos de frutas, las cuales forman soluciones coloides en agua y son derivadas de la protopectina, durante el proceso de maduración de fruta. Bajo condiciones adecuadas, la pectina forma un gel.

Las sustancias pécticas se encuentran como constituyentes de las paredes celulares y en los espacios intracelulares de los vegetales, sirviendo como unión entre las células. Las pectinas son carbohidratos coloidales de polímeros lineales cuya unidad principal es el ácido D —galacturónico. La firmeza del gel (jalea o mermelada), depende del tipo de pectina (peso molecular y grado de metilación), del porcentaje de pectina, del porcentaje de azúcar y del pH.

De la hidrólisis de la pectina se obtiene ácido péctico. Las unidades de pectina son reportadas como ácido péctico con grupos carboxílicos esterificados por el alcohol metílico.

En la determinación de pectina, para calcular el % de ácido péctico se utiliza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ ácido péctico} = \frac{\text{gramos de sólidos formados} \times 2}{\text{gramos de muestra original}} \times 100$$



4.3 PRECIPITACIÓN ALCOHÓLICA

Se considera que una fruta está madura cuando su concentración de azúcar es máxima. No hay que basarse en el color, debido a que puede haber alteraciones en el fruto. Por ejemplo, en una naranja la madurez se determina por la relación azúcar invertido — ácido cítrico; cuando dicha relación es de 8:1, quiere decir que está madura.

Se dice que las manzanas están maduras cuando desaparece toda traza de almidón. Los análisis por lo general se llevan a cabo en los derivados de frutas, ya que éstos se pueden adulterar fácilmente. La precipitación con alcohol sirve para separar polisacáridos, pectinas, almidón, gomas, sal, etc. de otras sustancias o constituyentes solubles en agua.

Puede haber coprecipitación por la naturaleza del precipitado formado por gelatinas y esto arrastra consigo otros componentes. Si las condiciones de precipitación no son adecuadas, no habrá una precipitación completa.

Toda sustancia que sea insoluble en alcohol precipita, por ejemplo, sustancias pécticas solubles en agua o azúcar.

Cálculos para determinar la cantidad de precipitado alcohólico:

$$\% \text{ de precipitado alcohólico} = \frac{P_1 - P_2}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

P_1 , — Peso del crisol + precipitado.

P_2 = Peso del crisol + muestra incinerada.

PRÁCTICA 1

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PECTINA EN FRUTAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Utilizará la técnica gravimétrica para determinar la cantidad de pectina presente en una muestra de fruta.

TIEMPO ESTIMADO: 2 HORAS



JUSTIFICACIÓN

El contenido de pectinas en frutas se determina con la finalidad de conocer el grado de madurez de éstas, lo cual es importante en la industria para la elaboración de jugos.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Vaso de precipitado de 400 ml.*
1	Mortero.*
1	Cuchillo o espátula."
1	Embudo."
1	Probeta de 100 ml."
1	Agitador de vidrio."
1	Manta de cielo.
1	Tela de asbesto."
1	Mechero."
1	Tripié.
1	Papel filtro."
1	Balanza granataria.
1	Horno."

Por equipo.

Para todo el grupo.

REACTIVOS

Solución de CaCl_2 al 10%. Alcohol etílico al 95%.

PROCEDIMIENTO

1. Divide finamente 100 gramos de una muestra de manzanas (realízalo rápidamente) y colócalos en un vaso de precipitado de 400 ml.
2. Adiciona 100 ml. de agua.
3. Calienta a ebullición hasta tener una pulpa; el calentamiento no debe ser prolongado.
4. Separa el líquido contenido en la pulpa, usando para ello una manta de cielo.
5. Divide el extracto en dos partes iguales y colócalas cada una en un vaso de precipitado de 400 ml.

- a)
 1. A una parte del extracto adiciónale gota a gota una disolución de CaCl_2 hasta que no precipite.
 2. Filtra sobre un papel filtro tarado.
 3. Seca en el horno a 60°C .
 4. Pesa el papel filtro con los sólidos secos obtenidos.

- b)
 1. A la otra porción del extracto adiciónale alcohol etílico mientras se agita bien.
 2. Filtra y seca como en el inciso a.
 3. Pesa el papel filtro con los sólidos secos obtenidos.

Al calcular el % de ácido péctico, los cálculos se hacen por separado para las dos porciones y finalmente se obtiene un promedio de los dos.

6. Anota los pesos obtenidos del inciso a y b y utiliza la fórmula establecida para calcular la cantidad de ácido péctico en la muestra.
7. Compara y discute los resultados obtenidos con tus compañeros.
3. Elabora un reporte de la práctica y entrégala al profesor.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS
UNIDAD 4
PRÁCTICA 1

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizadas en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿Qué importancia tiene la determinación de pectina en frutas?
2. Interpreta y explica el porcentaje de pectina obtenido en la práctica.
3. ¿Qué importancia tiene la determinación de pectinas en jugos de frutas?
4. ¿Cuál es la importancia de la concentración de pectinas en frutas?

PRÁCTICA 2

DETERMINACIÓN DE PRECIPITADO ALCOHÓLICO EN JUGO DE FRUTAS

OBJETIVO DE LA PRÁCTICA

El alumno:

Determinará el porcentaje de precipitado alcohólico en una muestra de jugo de fruta con el fin de conocer una posible adulteración.

TIEMPO ESTIMADO: 3 HORAS



JUSTIFICACIÓN

El análisis para determinar el precipitado alcohólico se realiza con el fin de encontrar alguna adulteración, ya que los jugos pueden contener menos concentración de fruta y más cantidad de agua.

MATERIAL

CANTIDAD DESCRIPCIÓN

1	Pipeta de 100 ml."
1	Vaso de precipitado de 400 ml."
1	Goosh con asbesto."
1	Crisol de platino."
1	Matraz Kitazato."
1	Desecador."
1	Mufla."

Por equipo.

Para todo el grupo.

REACTIVOS

Alcohol etílico de 96%. HCl relación 1:2.5.

PROCEDIMIENTO

1. Transfiere 100 ml. de la solución preparada de jugo de frutas a un vaso de precipitado de 400 ml.
2. Evapora la solución a 20 ml. Si aparece cualquier material insoluble, añade de 4 a 8 gr. de azúcar granulado y continúa la evaporación hasta 20 ml.
3. Agrega 200 ml. de alcohol lentamente y con agitación constante.
4. Deja en reposo hasta obtener un precipitado floculento aproximadamente una hora (o toda la noche).
5. Filtra a través de papel filtro y lava el precipitado con alcohol, sin que se seque antes de transferirlo al papel.
6. Regresa el precipitado al vaso original con agua caliente lavando el papel.
7. Evapora la solución a 2 ml.
8. Adiciona 5 ml. de HCl 1:2.5. Si hay material soluble en agua agita o calienta para disolverlo.

9. Precipita con 200 ml. de alcohol y filtra.
10. Lava con alcohol hasta remover el HCl.
11. Con ayuda de agua caliente coloca el precipitado dentro de un crisol de platino tarado y evapora a sequedad en baño María.
12. Seca el contenido del crisol a peso constante (100° C).
13. Pesa el crisol y residuo y anota el valor obtenido.
14. Coloca la muestra en la mufla hasta incinerarla (2 horas).
15. Coloca en un desecador el crisol hasta que logre peso constante.
16. Vuelve a pesar y anota el valor obtenido.
17. Con los valores obtenidos, aplica la fórmula para calcular el porcentaje de precipitado alcohólico.
18. Compara y discute los resultados obtenidos con tus compañeros.
19. Elabora un reporte de la práctica y entrégalo al profesor.



EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS

UNIDAD 4

PRÁCTICA 2

Nombre: _____

Grupo: ____ Turno: ____ Fecha: _____

INSTRUCCIONES: con apoyo en investigación bibliográfica, en los resultados y observaciones realizados en la práctica contesta las siguientes preguntas y entrégalas a tu profesor.

1. ¿En qué consiste el precipitado alcohólico?
2. ¿Por qué razón se adiciona azúcar en caso de que esté presente materia insoluble?
3. ¿Por qué se agrega lentamente el alcohol en el paso 3 de la práctica?
4. Explica el fundamento de la práctica.
5. Interpreta los resultados.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

HART F. L., y H. J. Fisher. *Análisis moderno de los alimentos*. 2ª reimpresión. España, Ed. Acribia, 1991.

PEARSON, D. *Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos*. 1ª reimpresión. España, Ed. Acribia, 1986.

JUDKINS H. F. y H. A. Keener. *La leche. Su producción y procesos industriales*. 8ª reimpresión. México, Ed. CECSA., 1979.

REVILLA R. Aurelio. *Tecnología de la leche. Procesamiento, manufactura y análisis*. 6ª ed. México, Herrero Hermanos, 1981.

GUERRERO L. Isabel y Mario R. Arteaga. *Tecnología de carnes. Elaboración y preservación de productos cárnicos*. México, Ed. Trillas, 1990.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

HAROLD EGAN, Et al. *Análisis químico de alimentos de Pearson*. 4ª reimpresión, México, Ed. CECSA, 1991.

SECRETARIA DE SALUD. *Manual de técnicas y procedimientos para el análisis de alimentos*, México, 1 989.

DESROSIER, W. Norman. *Conservación de alimentos*. 11ª ed. México, Ed. CECSA, 1981.

ALAIS, Charles. *Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera*. 2ª reimpresión. México, Ed. CECSA, 1980.



DIRECTORIO

Director General

Lic. Bulmaro Pacheco Moreno

Director Académico

Profr. Adrián Esquer Duarte

Director Administrativo

C.P. Gilberto Contreras Vásquez

Director de Planeación

Dr. Jorge A. Gastélum Islas

Director Financiero

Lic. Oscar Rascón Acuña