

# INTRODUCCIÓN A LA BROMATOLOGÍA

## Guía de Trabajos Prácticos Año 2019

Profesora Responsable: Dra. A. B. Camargo  
Docentes Auxiliares: Dra. R. E. González



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



**FCEN**

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Naturaleza - Ciencia - Humanismo

## Normas de Trabajo y Seguridad en el Laboratorio

Las prácticas que se realizarán durante el cursado de la asignatura presentan ciertos riesgos propios de la actividad en el laboratorio, por ello a continuación se detallan medidas generales destinadas a proteger la salud y evitar accidentes y contaminaciones dentro del lugar de trabajo.

### Medidas Generales

1. La asistencia a las clases de trabajos prácticos de laboratorio es obligatoria para todos los alumnos. La entrada al laboratorio tiene una tolerancia de 10 minutos.
2. Los alumnos deberán presentarse con el material que se les solicite y con el trabajo práctico correspondiente leído.
3. El alumno encontrará el lugar de trabajo limpio y ordenado. Además, se asegurará que dispone de todo el material indicado y que dicho material se encuentra en perfectas condiciones.
4. Desde el inicio hasta el final del trabajo práctico, el alumno se responsabilizará de mantener las condiciones del lugar de trabajo, así como del material.
5. Está absolutamente prohibido trabajar en el laboratorio sin guantes, guardapolvo ni gafas de seguridad. La no concurrencia con estos elementos de seguridad al laboratorio equivaldrá a la inasistencia al trabajo práctico correspondiente.
6. Es necesario recogerse el pelo largo, llevar las uñas cortas y no usar anillos en las manos. Deberá utilizarse un calzado cerrado, sin tacos altos.
7. En el laboratorio está totalmente prohibido comer, beber o fumar.
8. El alumno se informará de donde están los elementos de seguridad del laboratorio (matafuegos, salidas de emergencia, lavaojos, alarmas, etc.).
9. No se permitirá pipetear con la boca.
10. Está prohibido sacar material o productos fuera del laboratorio.

## Trabajo Práctico N° 1

### TIPOS DE ALIMENTOS

**UNIDAD 1:** Tipos de alimentos: Alimento Genuino, Alterado, Contaminado y Falsificado. Alimento Dietético, Transgénico, Nutracéutico.

1. Consultando los links que se detallan a continuación busque ejemplos, y complete la tabla:

- Código Alimentario Argentino:

[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp)

- Codex Alimentarius:

<http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/>

TIPO DE ALIMENTO	EJEMPLOS		
Genuino			
Alterado			
Contaminado			
Falsificado			
Dietético			
Transgénico			
Nutracéutico			

## Trabajo Práctico N° 2

### ROTULACIÓN DE LOS ALIMENTOS

**UNIDAD 2:** Rotulación de los alimentos.

2. Elija 5 envases que contienen diferentes alimentos. De acuerdo a la legislación argentina (CAA) revise los siguientes ítems y complete la tabla:

- a. Capítulo del CAA en el que se encuentra reglamentado
- b. Tipo de alimento
- c. Artículo del CAA
- d. Características de rotulación y envase
- e. Denominación del producto

Para dar respuesta a lo anterior ingresar y navegar en el siguiente link:

[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas\\_alimentos\\_caa.asp](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/normativas_alimentos_caa.asp)

<b>Alimento</b>	<b>Capítulo CAA</b>	<b>Tipo de alimento</b>	<b>Rotulación y envase</b>	<b>Denominación del producto</b>

## Trabajo Práctico N° 3

### COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS I

**UNIDAD 4:** Composición nutricional de los alimentos. Determinación de humedad en alimentos

#### **Objetivo e importancia:**

Es una de las valoraciones más frecuentes e importantes ya que el contenido de agua en los alimentos se encuentra directamente relacionado con su conservación, adulteraciones y alteraciones que los mismos pueden sufrir. Su valor se emplea para calcular el contenido de otros componentes de los alimentos en función a una base uniforme, es decir, en base de peso seco. La materia seca es el residuo que queda después de la determinación de humedad, comúnmente denominado como sólidos totales.

El contenido de agua o humedad está representado por la pérdida de peso que experimenta la muestra al ser sometida a la temperatura de ebullición del agua hasta constancia de peso. Algunos alimentos no presentan dificultad alguna para su determinación al someterse a temperaturas de 100-105 °C durante un tiempo prolongado si sufrir alteraciones significativas, mientras que otros sufren reacciones de oxidación, pérdida de sustancias volátiles, etc. En algunos alimentos, las características de su composición tornan dificultosa la pérdida de agua y debe recurrirse a la determinación de alguna propiedad relacionada al contenido de agua, como por ejemplo la densidad, el índice de refracción, etc. De acuerdo a esto podemos entonces encontrar métodos directos e indirectos para la valoración de la humedad.

#### **Determinación de humedad en estufa u horno convencional en harinas**

La humedad de las harinas generalmente varía entre un 12 y 15%, dependiendo del acondicionamiento del trigo o de las condiciones climáticas.

El C.A.A. establece los siguientes valores máximos de acuerdo a la tipificación de las mismas:

- Harinas 0000: máx. 15%
- Harinas 000: máx. 15%
- Harinas 00: máx. 14,7%
- Harinas 0: máx. 14,7%
- Harina 1/2 0: máx. 14,5%
- Harinillas: máx. 14,5%

#### PROCEDIMIENTO:

1. Secar en estufa un cristalizador, llevar a desecador y una vez frío pesar al miligramo.
2. Pesar en el cristalizador 10 g de harina
3. Llevar a estufa convencional a 130 °C durante 1 hora.
4. Retirar, enfriar en desecador y pesar al miligramo.

Cálculos:

$$H(\%) = \frac{\text{muestra fresca} - \text{muestra seca}}{\text{muestra fresca}} \times 100$$

Tara cristalizador:

Peso muestra húmeda:

Peso muestra seca:

H (%)=

INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS:

### **Determinación de humedad mediante refractometría en miel**

La miel presenta la particularidad de perder su humedad muy lentamente, razón por la cual se utilizan métodos indirectos para su determinación. El índice de refracción se relaciona con la humedad y una vez obtenido se transforma en % de agua mediante la tabla de Chataway.

El C.A.A. establece como límite máximo de humedad en mieles el 18%. Valores superiores indicarían alteración o adulteración del producto.

#### **PROCEDIMIENTO:**

1. Para efectuar esta determinación la muestra debe estar líquida.
2. Verificar la calibración del refractómetro el cual debe acusar 0 en la lectura.
3. Colocar unas gotas de muestra sobre los prismas del refractómetro.
4. Realizar la lectura.
5. Transformar la lectura obtenida como índice de refracción en % de humedad utilizando la tabla de Chataway.

Nota: si la determinación no se realiza a 20 °C se deberá corregir el valor, sumando o restando 0,00023 por cada grado en menos o en más de diferencia.

Cálculos:

Índice de refracción:

Valor de tabla:

### Tabla de conversión Grados °Brix a Índice de Refracción

Las siguientes tablas muestran la conversión entre índice de refracción y densidad a Brix a 20°C

Refractive index (1)

Brix%	nD20
0	
5	1.34026
10	1.34782
15	1.35568
20	1.36384
25	1.37233
30	1.38115
35	1.39032
40	1.39986
45	1.40987
50	1.42009
55	1.43080
60	1.44193
65	1.45348
70	1.46546
75	1.47787
80	1.49071
85	1.50398
90	
95	

(1) According to 16th Session of ICUMSA 1974

Density (2)

Brix%	d20
0	1.00000
5	1.00965
10	1.03998
15	1.06104
20	1.08287
25	1.10551
30	1.11898
35	1.15331
40	1.17853
45	1.20467
50	1.23174
55	1.25976
60	1.28873
65	1.31866
70	1.34956
75	1.38141
80	1.41421
85	1.44794
90	1.48259
95	1.51814

(2) According to 109 of NBS Circular 440

### Tabla de conversión de Chataway

Indice de Refracción a 20 °C	% de Humedad	Indice de Refracción a 20 °C	% de Humedad	Indice de Refracción a 20 °C	% de Humedad
1.5044	13.0	1.4935	17.2	1.4830	21.4
1.5038	13.2	1.4930	17.4	1.4825	21.6
1.5033	13.4	1.4925	17.6	1.4820	21.8
1.5028	13.6	1.4920	17.8	1.4815	22.0
1.5023	13.8	1.4915	18.0	1.4810	22.2
1.5018	14.0	1.4910	18.2	1.4805	22.4
1.5012	14.2	1.4905	18.4	1.4800	22.6
1.5007	14.4	1.4900	18.6	1.4795	22.8
1.5002	14.6	1.4895	18.8	1.4790	23.0
1.4997	14.8	1.4890	19.0	1.4785	23.2
1.4992	15.0	1.4885	19.2	1.4780	23.4
1.4987	15.2	1.4880	19.4	1.4775	23.6
1.4982	15.4	1.4875	19.6	1.4770	23.8
1.4976	15.6	1.4870	19.8	1.4765	24.0
1.4971	15.8	1.4865	20.0	1.4760	24.2
<b>1.4966</b>	<b>16.0</b>	1.4860	20.2	1.4755	24.4
<b>1.4961</b>	<b>16.2</b>	1.4855	20.4	1.4750	24.6
1.4956	16.4	1.4850	20.6	1.4745	24.8
1.4951	16.6	1.4845	20.8	1.4740	25.0
1.4946	16.8	1.4840	21.0	-	-
1.4940	17.0	1.4835	21.2	-	-

## Trabajo Práctico N° 4

### COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS II

**Unidad 5:** Composición nutricional de los alimentos. Esquema Weende de análisis de los alimentos.

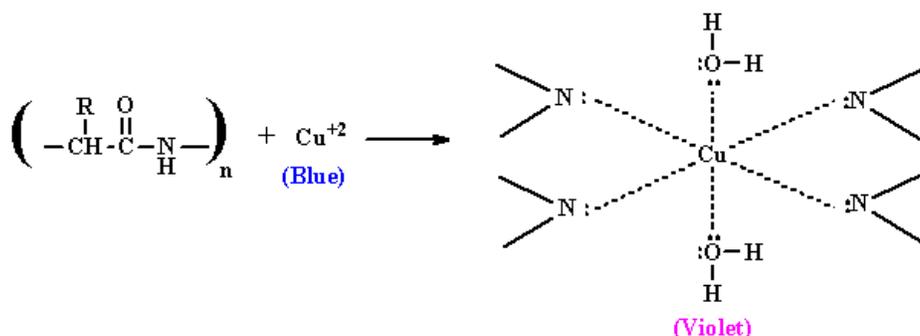
#### Determinación de proteínas totales en leche mediante el método de Biuret

##### Objetivo e importancia:

La caseína es una proteína conjugada de la leche que se encuentra en forma de sal cálcica (caseinato cálcico). Representa cerca del 77% al 82% de las proteínas presentes en la leche y el 2,7% en composición de la leche líquida.

##### Reacción de Biuret

Los enlaces peptídicos de las proteínas reaccionan con el ión cúprico, en medio alcalino, para dar un complejo color violeta con máximo de absorción a 540 nm, cuya intensidad es proporcional a la concentración de proteínas totales en la muestra.



**Figura 1.** Reacción de Biuret

La reacción se lleva a cabo en presencia de péptidos y proteínas, pero no de aminoácidos, ya que se debe a la presencia del enlace peptídico (- CO- NH -) que se destruye al liberarse los aminoácidos.

## PROCEDIMIENTO

**Proteínas totales y albúmina**

1. Colocar en una gradilla los tubos necesarios para la preparación del blanco de reacción y las muestras de leche.
2. En un vaso de precipitados disolver 6 g de leche en polvo descremada con 50 mL de agua destilada. Añadir el agua poco a poco para evitar que se formen grumos que podrían dificultar la obtención de una solución homogénea. No calentar la leche para disolverla.
3. Preparar las diluciones de la muestra de leche de acuerdo con la siguiente tabla:

Leche diluida	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Volumen de leche ( $\mu\text{L}$ )			
Volumen de agua destilada ( $\mu\text{L}$ )			
Volumen total			

4. En cada tubo agregar los reactivos de acuerdo a la siguiente tabla para Proteínas Totales:

En los tubos marcados B (blanco), S (estándar) y M (muestra)			
	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>M</b>
Agua destilada	50 $\mu\text{L}$	-	-
Estándar	-	50 $\mu\text{L}$	-
Muestra	-	-	50 $\mu\text{L}$
Reactivo A	3,5 mL	3,5 mL	3,5 mL

**Reactivo A:** complejo EDTA/Cu 13 mmol L<sup>-1</sup> en hidróxido de sodio 875 mmol l-1 y alquil aril poliéter (AAP).

**Estándar** (suero patrón): solución de albúmina y globulinas de origen bovino, con título conocido de proteínas y albúmina.

5. Mezclar con varilla.
6. Incubar 15 min a 37 °C.

7. Leer absorbancia a 540 nm.

8. En cada tubo agregar los reactivos de acuerdo a la siguiente tabla para Albúmina:

En los tubos marcados B (blanco), S (estándar) y M (muestra)			
	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>M</b>
Estándar	-	10 µL	-
Muestra	-	-	10 µL
Reactivo B	3,5 mL	3,5 mL	3,5 mL

**Reactivo B:** solución de 3,3',5,5'-tetrabromo cresolsufon ftaleína (en polioxietilén lauril éter)

**Estándar** (suero patrón): solución de albúmina y globulinas de origen bobino, con título conocido de proteínas y albúmina.

9. Mezclar con varilla.

10. Incubar a 15 y 28°C durante 10 min.

11. Leer absorbancia a 625 nm.

Resultados:

**Proteínas totales (g.dL<sup>-1</sup>)**

$$Proteínas\ totales\ (g.\ dL^{-1}) = A_m \times f$$

$$f = \frac{P.T\ (g.\ dL^{-1})}{A_s}$$

Siendo:  $A_m$ : absorbancia de la muestra;  $A_s$ : absorbancia del estándar; PT: concentración de proteínas totales del reactivo estándar (g.dL<sup>-1</sup>)

**Albúmina (g.dL<sup>-1</sup>)**

$$Albúmina\ (g.\ dL^{-1}) = A_m \times f$$

$$f = \frac{Alb. (g. dL^{-1})}{A_s}$$

Siendo:  $A_m$ : absorbancia de la muestra;  $A_s$ : absorbancia del estándar de albúmina;  
Alb.: concentración de albúmina del reactivo estándar ( $g.dL^{-1}$ )

Teniendo en cuenta los volúmenes de muestra usados en cada caso y teniendo en cuenta la dilución realizada, calcule la concentración de proteínas en la muestra analizada. Expresar el resultado en gramos de proteína por 100 ml de leche.

## Trabajo Práctico N° 5

### GRASAS Y ACEITES

#### UNIDAD 6: Grasas y aceites comestibles

##### Determinación de Índice de peróxido

##### Objetivo e importancia:

El índice de peróxido (IP) se define como el número de miliequivalentes de oxígeno por kilogramo de muestra. Es un indicador del grado de rancidez oxidativa de los aceites vegetales, siendo uno de los parámetros más utilizados para conocer el valor nutritivo o calidad de un aceite. Su determinación da información acerca de la calidad de la materia prima, de los procesos tecnológicos que se han utilizado y de la adecuada o inadecuada conservación.

##### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

1. Si la muestra es líquida y presenta un aspecto claro y sin sedimento, se la homogeniza invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.
2. Si la muestra es líquida y presenta un aspecto turbio o con sedimento, se coloca el recipiente que la contiene en una estufa a 50°C; se lo mantiene allí hasta que la muestra alcance tal temperatura y se procede de acuerdo con lo indicado en el numeral 1. Si, luego de calentar y agitar, la muestra no presenta un aspecto claro y sin sedimento, se la filtra dentro de la estufa a 50°C. El filtrado no debe presentar ningún sedimento.
3. Si la muestra es sólida o semisólida, se procede de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior, pero calentándola (y filtrándola si es necesario) a una temperatura que se encuentra comprendida entre 40°C y 60°C (la suficiente para fundir la muestra completamente).

##### PROCEDIMIENTO:

1. Pesar 5 g de muestra de aceite en un erlenmeyer de 250 mL.

2. Adicionar 30 mL de solución A (compuesta por 3 volúmenes de ácido acético glacial y 2 volúmenes de cloroformo).
3. Agitar hasta completa disolución y luego añadir 0,5 mL de solución saturada de IK y agitar suavemente durante 1 min.
4. Posteriormente, agregar 30 mL de agua destilada hervida
5. Titular la solución resultante con una solución de tiosulfato de sodio 0,1 N, con agitación continua hasta que el color amarillo haya casi desaparecido.
6. Añadir 0,5 mL de la solución indicadora de almidón y continuar la titulación cerca del punto final, agitando constantemente para liberar todo el yodo de las capas de cloroformo. Añadir la solución de tiosulfato de sodio gota a gota, hasta que el color azul desaparezca completamente.
7. Si en la titulación se ha obtenido un valor menor de 0,5 mL, repetir el ensayo usando solución 0,01 N de tiosulfato de sodio.
8. Expresar el IP en meq O<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> a partir de la siguiente fórmula:

$$IP = \frac{V \times N \times 1000}{P}$$

Donde: V: volumen de tiosulfato de sodio gastado.

N: normalidad de la solución de tiosulfato de sodio.

P: peso de la muestra.

#### Anexo:

Solución saturada de yoduro de potasio

1. Preparar con yoduro de potasio y agua destilada recientemente hervida. Debe asegurarse de que la solución permanezca saturada, lo que se comprueba por la presencia de cristales sin disolver.
2. Guardar a la oscuridad y ensayar diariamente para ello a 30 mL de la solución de ácido acético y cloroformo agregar 0,5 mL de la solución de yoduro de potasio y dos gotas de la solución de almidón, si se forma un color azul que requiera más

de una gota de solución 0,1 N de tiosulfato de sodio para desaparecer; se descarta la solución de yoduro de potasio y se prepara una nueva solución.

Muestra:

Resultados:

### Determinación de índice de acidez

#### Objetivo e importancia:

Un parámetro de valor importante que permite medir el grado de descomposición de triglicéridos debido a las reacciones químicas de hidrólisis o lipólisis, formando de ese modo ácidos grasos libres, es el índice de acidez (IA). Este índice es de relevancia en los aceites comestibles teniendo en cuenta la repercusión que tiene la proporción de ácidos grasos libres sobre su digestibilidad y valor energético.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Pesar en un erlenmeyer 10 g de aceite.
2. Adicionar 100 mL de una mezcla éter dietílico-etanol (2:1) neutralizada y 10 gotas de fenolftaleína en alcohol etílico (95%).
3. Titular la solución obtenida con NaOH 0,1 N, agitando vigorosamente hasta la aparición de un color rosado que persista durante 30 segundos.
4. Expresar el IA en g de ácido oleico por g muestra a partir de la siguiente expresión:

$$IA = \frac{VxNx 28,2}{P}$$

Donde: V: volumen de solución de NaOH gastados.

N: normalidad de la solución de NaOH.

P: peso de la muestra.

Muestra:

Resultados:

Anexo:

Mezcla alcohol etílico:éter etílico (1:2) neutralizada: colocar 2 partes de éter y 1 parte de etanol al 95% en un Erlenmeyer, agregar 10 gotas de solución al 10 % de fenolftaleína en alcohol etílico 95%. Añadir solución de NaOH 0,1 N gota a gota y agitarla hasta coloración rosada que persista 30 s. Antes de efectuar la determinación, verificar la neutralización de esta mezcla.

### **Determinación de rancidez en aceites comestibles**

#### **Objeto e importancia:**

Por efecto simultáneo del aire, luz, humedad y la actividad enzimática, se producen en el aceite procesos de alteración que conducen a la formación de sustancias aldehídicas, cetónicas, ácidos y ésteres. Estas sustancias dan un sabor acre al aceite que se conoce por rancio, quien es fácilmente reconocible al gusto. Un aceite rancio está alterado en su sabor y es inadecuado para la digestión, por ello el C.A.A. lo considera inapto para el consumo.

#### **PROCEDIMIENTO:**

Para la determinación se emplea la reacción de Kreiss, que es colorimétrica y consiste en extraer con ácido clorhídrico las sustancias del tipo carbonilo (aldehído epidrínico) que en parte causan la rancidez oxidativa y se ponen de manifiesto con fluoroglucina.

1. Colocar en un tubo de ensayo 5 mL de aceite.
2. Agregar 5mL de ácido clorhídrico HCl concentrado.
3. Tapar con tapón de goma negro o gris (es importante que no sea rojo), y agitar vigorosamente durante 5 segundos.

4. Agregar 5 mL de reactivo de fluoroglucina al 0,1% en éter etílico. Volver a agitar vigorosamente durante 5 segundos.

5. Dejar en reposo y observar la intensidad del color rosado que toma el líquido inferior una vez decantado.

Interpretación de resultados:

Si la grasa o el aceite están rancios, la capa inferior (ácida) toma un color rosa, violáceo o rojo (descartar colores amarillos o naranjas). El cambio de color del aceite indica el estado de oxidación y rancidez que este posee. Si el líquido permanece lechoso o incoloro, el aceite no está rancio, en cambio, si se torna rosado sí lo está y cuanto más intenso sea el color, más rancio está el aceite.

Muestra:

Resultados:

### **Determinación de trienos conjugados**

#### **Objetivo e importancia:**

Al comienzo de la oxidación, posterior a la formación de peróxidos, el reordenamiento de los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados ( $C=C-C-C=C$ ) da lugar a la aparición de dienos conjugados ( $C=C-C=C-C$ ). La determinación de estos compuestos se basa en que absorben la radiación ultravioleta a 233 nm.

Las muestras se disuelven en un solvente orgánico y se lee la absorbancia en un espectrofotómetro UV-Vis. A medida que la reacción avanza, la absorbancia disminuye ocasionado por el paso de los dienos conjugados a productos secundarios de oxidación los que presentan una baja absorción a 233 nm.

PROCEDIMIENTO:

1. Colocar 20  $\mu$ L de aceite en matraz de 25 mL
2. Disolver en hexano y llevar a volumen

3. Mezclar vigorosamente

4. Utilizar un blanco de hexano en el espectrofotómetro con hexano, utilizar cubeta de cuarzo.

5. Leer la absorbancia a 233 nm. Para absorbancias mayores a 1 realizar las diluciones correspondientes.

Resultados:

$$DC = \frac{A}{C} \times P$$

Donde:

DC: dienos conjugados; A: absorbancia de la muestra; C es concentración de la muestra (g/100 ml) y P: longitud de paso óptico de la celda (cm)

## **TRABAJO PRÁCTICO N° 6**

### **FRUTAS y HORTALIZAS FRESCAS**

#### **UNIDAD 7: Frutas y Hortalizas Frescas**

##### **Preparación de la muestra para analizar**

##### **Objetivo e importancia:**

Eliminar todas las partes que puedan interferir en el análisis ya sea produciendo errores o porque no es de interés su análisis.

##### **PROCEDIMIENTO:**

- 1- Eliminar todo aquello que interfiera en el análisis, para ello con el utensillo adecuado:
- 2- Tubérculos, bulbos, raíces (papa, cebolla, etc.): separar la piel, hojas y partes no comestibles.
- 3- Hortalizas de hoja (lechuga, acelga, etc.): separar las hojas exteriores que generalmente se encuentran secas, deshidratadas y descoloridas.
- 4- Legumbres (chauchas, arvejas, etc.): si se consume normalmente entera, se analiza esta forma, separando sólo las hojas y partes no comestibles.
- 5- Frutos carnosos bayas (tomates, uvas, etc.): separar hojas, pedúnculos, pedicelos y partes no comestibles.
- 6- Frutos con carozo (duraznos, damascos, etc.): separar la piel y carozo.
- 7- Frutos con semilla (manzana, peras, pimientos, etc.): separar la piel y partes no comestibles.
- 8- Cortar la muestra con cuchillo en trozos pequeños y moler.
- 9- Conservar la muestra, identificada y molida en recipiente cerrado.

## Determinación de Sólidos Solubles

### Objetivo e importancia:

Se considera un dato fundamental para conocer las características de la materia prima ya que las frutas y hortalizas presentan valores diferentes determinados por la variedad, el estado de madurez, las condiciones ambientales y prácticas culturales (fertilización, riego, etc.) anteriores a la cosecha.

Los sólidos solubles están constituidos en su mayor parte por azúcares, sin embargo en frutos muy ácidos (limón, pomelo, manzana Grammy Smith) una parte considerable de los sólidos lo constituyen diferentes ácidos orgánicos (málico, cítrico, tartárico).

Los valores oscilan entre 8-12 °Brix para frutas y menores de 8 °Brix para las hortalizas.

### PROCEDIMIENTO:

1- Calibrar el refractómetro: para ello los prismas deben estar limpios y secos, luego agregar 2 ó 3 gotas de agua destilada sobre el prisma de pulido, enfrentar el aparato a una fuente de luz, la lectura debe ser 0 en la escala azucarina, de no ser así calibrar con el tornillo de ajuste.

2- Secar los prismas con papel de filtro.

3- Uniformizar la muestra agitando con varilla de vidrio.

4- Tomar una porción de la muestra, colocarla en una muselina, envolver las puntas, exprimir y desechar las 2-3 primeras gotas, luego dejar caer las 2-3 gotas siguientes sobre el prisma.

5- Efectuar la lectura con el refractómetro mantenido a 20 °C.

Resultados:

Muestra:

Lectura:.....% sólidos solubles

## Determinación de Sólidos Totales

### Objetivo e importancia:

Se considera otro dato fundamental para conocer las características de la materia prima. Su valor es determinado por la variedad, el estado de madurez, las condiciones ambientales y prácticas culturales. En el caso de las frutas y hortalizas destinadas a deshidratación constituye un índice del valor económico de la materia (VN: 13-20%).

### PROCEDIMIENTO:

- 1- Pesar exactamente al miligramo, un cristizador de vidrio.
- 2- Adicionar aprox. 5 g de muestra y distribuirla uniformemente sobre el fondo del cristizador.
- 3- Pesar nuevamente al miligramo.
- 4- Llevar a estufa a 100-105 °C durante 3 hs. Transcurrido ese lapso, retirar y enfriar en desecador.
- 5- Pesar al miligramo.
- 6- Relacionar porcentualmente el peso húmedo y el peso seco.

	Sólidos Totales					
Muestra	Tara cristizador (g)	Tara + MH (g)	Tara + MS (g)	MH (g)	Agua perdida (g)	ST (%)

MH: peso muestra húmeda

MS: peso muestra seca

$$\text{Sólidos totales} = \frac{\text{MH (g)} - \text{agua perdida (g)}}{\text{MH (g)}} \times 100$$

Resultados:

Muestra:

Lectura:.....% sólidos totales

$$\text{Sólidos totales} = \frac{\text{Lectura}}{\text{Lectura}} \times 100$$

### Determinación de Acidez titulable

#### Objetivo e importancia:

Los ácidos contenidos en un fruto, junto con los azúcares, son los principales constituyentes del sabor por lo que esta es una determinación muy importante ya que su valor determina el momento oportuno de cosecha. Entre los factores que influyen en la acidez titulable se encuentran el estado de madurez, las condiciones ambientales y las prácticas culturales a la cosecha como durante poscosecha.

Se expresa en g de ácido por cien g de pulpa y sus valores se encuentran comprendidos entre 0,5-1% al 2,5% en frutas y entre 0,05-0,1% en hortalizas.

#### PROCEDIMIENTO:

- 1- Pesar exactamente 10 g de muestra preparada y colocarla en elermeyer de 250 mL.
- 2- Adicionar 50 mL de agua destilada y unas gotas del indicador (fenolftaleína).
- 3- Titular con solución de NaOH 0,1 N hasta leve color rosado.

#### Resultados:

##### Muestra:

mL de NaOH gastados:.....

Fc: factor de conversión, su valor varía según el ácido y éste según la fruta u hortaliza de que se trate.

Ácido cítrico: 0,0064 (cítricos, tomate, pimiento)

Ácido tartárico: 0,0079 (uvas, etc.)

Ácido málico: 0,0067 (manzana, pera)

Ácido sulfúrico: 0,0049 (frutas y hortalizas en general)

$$g\% \text{ácido} = mL \text{ NaOH} \frac{N}{10} \times Fc \times 10$$

$$\text{Acidez \% en ácido} \dots \dots \dots = \dots \dots \dots \text{mL NaOH} \frac{N}{10} \times \dots \dots \dots \times 100$$

### Determinación de Acidez potencial o pH

#### Objetivo e importancia:

La acidez potencial se encuentra relacionada con la acidez titulable y su valor es decisivo para la aplicación del método de esterilización que se deberá emplear en el caso de frutas u hortalizas destinadas a la elaboración de conservas por el Método Appert.

#### Procedimiento:

1. Calibrar previamente el potenciómetro con solución buffer de pH lo más cercano posible a al rango de trabajo.
2. Introducir el electrodo en la muestra preparada.
3. Lavar cuidadosamente el electrodo con agua destilada.

#### Resultados:

Muestra:

Lectura pH:.....

## TRABAJO PRÁCTICO N° 7

### FRUTAS Y HORTALIZAS EN CONSERVAS

#### UNIDAD 7: Frutas y Hortalizas en Conserva

##### Determinación de Peso

##### Objetivo e importancia:

Consiste en la determinación del peso de la parte sólida y la parte líquida de las conservas con el objeto de establecer si responden a las reglamentaciones vigentes.

En general, el peso neto es el 90% de la capacidad total del envase medido con agua destilada a 20 °C que cabe en el recipiente cerrado. El peso escurrido es del 50% al 65% de la capacidad total del envase, el resto corresponde al peso del líquido de cobertura.

##### PROCEDIMIENTO:

1. Pesar la muestra a analizar (envase completo).
2. Abrir el envase y verter su contenido (sólido y líquido) sobre un tamiz, coleccionar el líquido escurrido en envase limpio y previamente tarado, dejar 2 min.
3. Pesar el envase vacío, la porción sólida y el líquido escurrido por separado.

##### Resultados:

##### Muestra:

Peso bruto:.....g

Peso sólido:.....g

Peso líquido:.....g

Peso envase:.....g

Peso neto (sólido + líquido):.....g

Interpretar los resultados consultando lo establecido en CAA para los distintos productos.

## Determinación de Caracteres organolépticos

### Objetivo e importancia:

La obtención de un producto con buenas características organolépticas es resultado de haber partido de materia prima de calidad adecuada, técnica de elaboración correcta y cuidados durante la conservación.

El CAA establece las condiciones que deben reunir cada clase de fruta y hortaliza que vaya a ser utilizada en la fabricación de conservas especificando aspectos de higiene, sanidad y calidad.

Cada atributo a considerar pone de manifiesto factores que influyen en la calidad de la conserva.

En el producto terminado deben evaluarse:

- a.** Aspecto: debe ser uniforme en tamaño, sin deformaciones, sin sustancias extrañas o partes incomedibles de la misma materia prima. Cuando se trate de productos en trozos los mismos deben presentar simetría y estética.
- b.** Color: lo más próximo posible al de la materia prima que le dio origen en su grado óptimo de madurez. Uniforme y sin manchas.
- c.** Sabor: debe recordar al de la fruta u hortaliza fresca; no debe presentar sabores extraños provenientes de contaminaciones metálicas, oxidaciones u otras sustancias, como resultado de fermentaciones ajenas al producto. No debe presentar gusto indefinido ya que es una desvalorización comercial.
- d.** Consistencia: firme, ni muy dura ni muy blanda que permita que el producto se deshaga con facilidad. Las unidades deben conservar la forma bien definida.

### PROCEDIMIENTO:

1. Teniendo en cuenta lo indicado, determinar aspecto, color, sabor y consistencia que presenta el producto sólido escurrido.

Nota: algunos países reconocen un puntaje limitado para cada uno de estos aspectos, variables según el producto, pero en todos los casos la suma de los

parciales da 100 puntos. El producto de primera calidad debe obtener un mínimo de 90 puntos, el de segunda 75 y el de tercera 50 puntos.

Resultados:

Muestra:

Aspecto:.....

Color:.....

Sabor:.....

Consistencia:.....

### **Determinación de cantidad de unidades**

#### **Objetivo e importancia:**

La calidad de un producto, en la mayoría de los casos está relacionada con el número de unidades, sean estas enteras o mitades, las que integran el peso escurrido. En el caso de arvejas, cócteles de frutas, jardineras de verduras, etc. Interesa más que el número de unidades, el diámetro o longitud de los lados.

#### **PROCEDIMIENTO**

1. Sobre la porción sólida separada, realizar el recuento del total de unidades y sus diversas formas tales como enteras, mitades, tajadas, trozos, etc.

Resultados:

Muestra:

Clase:

Formas:

Aspecto:

Total de unidades:

Diámetro o longitud en mm:

Interpretación: utilizando el CAA establezca el grado de selección de acuerdo al tamaño y cantidad del producto.

## Determinación de la concentración del líquido de cobertura

### Objetivo e importancia:

El líquido de cobertura en frutas y hortalizas en conserva contribuye a conferir sabor agradable al producto terminado.

EL CAA autoriza la utilización de agua, solución de edulcorantes nutritivos (azúcar, dextrosa, azúcar invertido, jarabe de glucosa o sus mezclas), solución de ClNa, ácidos (cítrico, tartárico, málico, láctico, L-ascórbico o sus mezclas). Además se establece la concentración del almíbar para los distintos grados de selección de las frutas en conserva y fija una concentración mínima de 1% de ClNa para tomate pelado. En general la concentración de la salmuera fluctúa entre 1 y 4%.

### Concentración del almíbar

Se expresa en °Brix, es decir g de azúcar por cien g de almíbar. Cuando se utiliza densímetro con escala Baumé la equivalencia es  $1^{\circ}\text{Brix}=0,56 \text{ Be}$

### PROCEDIMIENTO:

1. Calibrar el refractómetro: para ello los prismas deben estar limpios y secos, luego agregar 2 ó 3 gotas de agua destilada sobre el prisma de pulido, enfrentar el aparato a una fuente de luz, la lectura debe ser 0 en la escala azucarina, de no ser así calibrar con el tornillo de ajuste.
2. Secar los prismas con papel de filtro.
3. Colocar 2 a 3 gotas del almíbar claro y límpido sobre el prisma. Si la muestra fuera muy turbia utilizar una muselina.
4. Efectuar la lectura con el refractómetro mantenido a 20 °C.

Resultados:

Muestra:

Lectura:.....°Brix

### Determinación de acidez titulable

#### Objetivo e importancia:

La acidez titulable varía según la especie y aún entre variedades de una misma especie. Constituye un elemento importante en el gusto del producto. El CAA establece los valores de acidez titulable para las distintas conservas de frutas y hortalizas.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Sobre una alícuota de la porción líquida, filtrar la muestra y separar partículas en suspensión.
2. Tomar con pipeta doble aforo, 10 mL de muestra y colocarlo en elermeyer de 250 mL.
3. Adicionar 50 mL de agua destilada y unas gotas del indicador (fenolftaleína).
4. Titular con solución de NaOH 0,1 N hasta leve color rosado.

#### Resultados:

Muestra:

mL de NaOH gastados:.....

Fc: ácido cítrico anhidro: 0,0064

$$\text{Acidez titulable \% ácido cítrico anhidro} = \frac{\text{mL NaOH} \frac{N}{10} \times 0,0064 \times 100}{\text{mL de muestra}}$$

$$\text{Acidez titulable \% ácido cítrico anhidro} = \frac{\dots \dots \dots \text{mL NaOH} \frac{N}{10} \times 0,0064 \times 100}{\dots \dots \text{mL}}$$

### Determinación de acidez potencial o pH

#### Objetivo e importancia:

La acidez potencial se encuentra relacionada con la acidez titulable y su valor es decisivo para la aplicación del método de esterilización que se deberá emplear. Si el pH es inferior a 4,5 se pueden emplear temperaturas como la de ebullición del agua, si el pH del producto es superior a 4,5 se deberá esterilizar a

temperaturas del orden de los 116-121 °C (autoclave) para asegurar la destrucción de las esporas de *Clostridium botulinum*.

**PROCEDIMIENTO:**

1. Calibrar previamente el potenciómetro con solución buffer de pH lo más cercano posible a al rango de trabajo.
2. Introducir el electrodo en la muestra preparada.
3. Lavar cuidadosamente el electrodo con agua destilada.

**Resultados:**

**Muestra:**

Lectura pH:.....

## TRABAJO PRÁCTICO N° 8

### FARINÁCEOS

#### UNIDAD 8: Farináceos

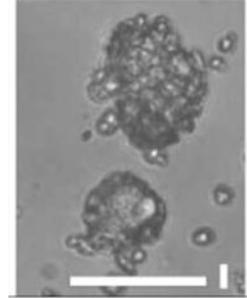
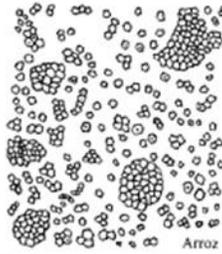
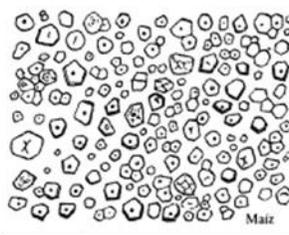
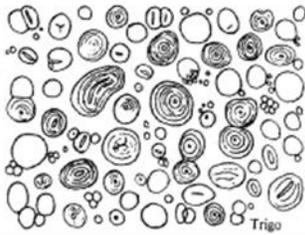
#### Observación Microscópica

##### Objetivo e importancia:

La observación microscópica de las harinas permite establecer además de su naturaleza, si se trata de una harina pura o mezclada con otras o con sustancias extrañas. Se fundamenta en el reconocimiento de los gránulos de almidón (que presentan características propias según el vegetal del que proceden). Los almidones de diferentes procedencias se distinguen entre sí por su magnitud o tamaño, por su forma, por el hilo, la estratificación más o menos evidente y la forma de agruparse.

##### PROCEDIMIENTO:

1. Colocar en un tubo de ensayo una pequeña cantidad de harina (aproximadamente 0,5 g).
2. Agregar poco a poco agua destilada (1 mL) mezclando cuidadosamente con una varilla hasta obtener un líquido lechoso, completamente desprovisto de grumos.
3. Tomar una gota de éste producto bien agitado con una varilla y colocarla sobre un portaobjetos, aplicar sobre la gota el cubreobjetos.
4. Observar al microscopio; primero con el objetivo 10X y luego con el de 40X. Dibujar lo observado e identificar el tipo de harina del que se trata.
5. Realizar una segunda observación luego de añadir al preparado una gota de solución diluida de I<sub>2</sub> (solución de Lugol). Identificar el cambio de color producido en los gránulos de almidón.



Muestras:

Resultados:

### Determinación de gluten

#### Objetivo e importancia:

El gluten es el producto formado por las proteínas de la harina insolubles en agua. Se obtiene después de la eliminación del almidón por un proceso de levigación. La composición del gluten tiene relación con la "fuerza" y las propiedades de retención de agua de la harina. Los dos grupos de proteínas que forman la mayor parte del gluten son la glutenina y la gliadina.

La fuerza de una harina depende de la cantidad y propiedades físicas del gluten por lo que se lo utiliza como índice de calidad de la harina. El gluten húmedo obtenido por el método que se detalla a continuación contiene albúmina, globulina, glutenina, gliadina y proteosa, así como lípidos y materias minerales no eliminables por levigación.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Amasar 25 g de harina con 12-12,5 mL de agua común en un mortero de porcelana.
2. Formar una pasta homogénea que se deja en reposo durante 30 min.
3. Manipular cuidadosamente la pasta entre las manos debajo de un tenue chorro de agua a una temperatura de 15-20 °C, haciendo pasar el líquido de lavado por un fino tamiz hasta que se haya eliminado todo el almidón (el gluten se va

aglomerando en una masa blanda y elástica, mientras que el almidón es arrastrado por el agua).

4. Se da por terminado este paso cuando el agua comienza a caer límpida.

Durante unos 15 min.

5. Agregar los fragmentos que pudieran haber caído en el tamiz.

6. Eliminar el exceso de agua exprimiendo el gluten con las manos y secar con un trapo.

7. Cuando no ceda más humedad colocar sobre un vidrio reloj y pesar.

$\% \text{ Gluten húmedo} = P \times 4$

Donde:

P: peso obtenido

4: factor para referir a 100 g de la muestra

Muestras:

Resultados:

## TRABAJO PRÁCTICO N° 9

### BEBIDAS FERMENTADAS

#### UNIDAD 8: Bebidas Fermentadas

#### Determinación de Color en Vinos Tintos

##### Objetivo e importancia:

Técnica aprobada por el INV (Instituto Nacional de Vitivinicultura), en base a ella se determina el índice de color en vinos tintos, factor fundamental al momento de fijar precio en vinos de traslado.

##### PROCEDIMIENTO:

1. Para la determinación del índice de color, los vinos deberán estar completamente limpios, considerándose como tales, aquellos que transmiten uniformemente la luz de una lámpara y permiten observar nítidamente el filamento.

2. Realizar la lectura de absorbancia a 420 nm y 520 nm

3. Calcular:

- Intensidad

$$I = A_{420 \text{ nm}} + A_{520 \text{ nm}}$$

- Tonalidad:

$$T = \frac{A_{420 \text{ nm}}}{A_{520 \text{ nm}}}$$

- Índice de color:

$$IC = \frac{I}{T} \times 1000$$

##### Interpretación:

Según lo resuelto por el INV, a partir de la liberación de los productos de la Elaboración 2009, los vinos tintos nacionales que se liberen al mercado interno, solo se los podrá identificar como tales en sus marbetes, cuando tengan un índice de color igual o superior a quinientos (500), con una tolerancia en su circulación de

hasta un diez por ciento (10%) en menos. Resolución (INV) C. 9/08. Del 30/5/2008. B.O.: 6/6/2008