



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
SALUD**

**GUIAS DE TRABAJOS PRACTICOS
BROMATOLOGÍA III**

PROFESOR ADJUNTO: LIC. SONIA I. NIETO

**JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS: LIC. LILIA BEATRIZ
LUNA AGUIRRE**

AÑO 2004-2011



GUIAS DE TRABAJOS PRACTICOS

BROMATOLOGÍA III

PROFESOR ADJUNTO: LIC. SONIA I. NIETO

JEFE DE TRABAJOS PRACTICOS: LIC. LILIA
BEATRIZ LUNA AGUIRRE

AÑO 2004-2011



OBJETIVO GENERAL

El alumno debe adquirir los conocimientos básicos de la elaboración de un alimento procesado, su conservación, el análisis completo de los mismos y la interpretación de los resultados con las leyes vigentes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Aplicación de los conocimientos teóricos a las prácticas de laboratorio.
2. Trabajo grupal con la participación individual, en orden y con responsabilidad.
3. Correcto manejo del material y del equipamiento del laboratorio, adquiriendo destrezas en el mismo.
4. A través de la observación, fijar conocimientos y conductas de trabajo.
5. Enseñar al alumno a trabajar con honestidad y que tome conciencia que los resultados obtenidos influyen en la salud de la población.
6. Formar al alumno éticamente.
7. Realización de un informe con los resultados obtenidos haciendo referencia a si cumplen o no, con la ley vigente.

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: ENVASES DE HOJALATA

Objetivo: Determinar la correcta fabricación del envase de hojalata.

Verificar el correcto cierre de una conserva.

Repasar la fabricación de la hojalata y la influencia en el alimento de una mala producción de la misma.

TRABAJO PRACTICO N° 2: ADITIVOS

Objetivo: Determinar la presencia de colorantes sintéticos agregados.

Determinar cuantitativamente la concentración de Ácido Sórbico y Ácido Benzoico.

TRABAJO PRACTICO N° 3: CONSERVA VEGETAL ACIDA

Objetivo: Determinar los parámetros físicos-químicos de una conserva ácida.

Comparar los parámetros determinados con los de una conserva no ácida.

Rever la obtención de una conserva de tomate.

TRABAJO PRACTICO N° 4: CONSERVA VEGETAL NO ACIDA

Objetivo: Determinar los parámetros físicos-químicos de una conserva no ácida.

Rever la obtención de una conserva de arvejas.

TRABAJO PRACTICO N° 5: FERMENTACION LACTICA

Objetivo: Determinar parámetros físicos-químicos de una conserva que se obtuvo por fermentación láctica.

Observar las diferencias que existen entre una conserva que tuvo una fermentación láctica de las conservas comunes.

Revisar los pasos a seguir para la obtención de una conserva por fermentación láctica.

TRABAJO PRACTICO N° 6: PULPAS

Objetivo: Determinar por medio de las técnicas, la calidad de las pulpas para una buena elaboración de un dulce.

Es necesario revisar los conceptos y parámetros para la elaboración de un dulce.

TRABAJO PRACTICO N°7: DULCES

Objetivo: Determinar parámetros físicos-químicos del dulce.

Verificar la calidad del dulce y si está en condiciones de ser consumido.

TRABAJO PRACTICO N° 8: DESHIDRATADOS VEGETALES

Objetivo: Preparar el material para realizar microbiología del alimento.

Determinar la sanidad de un deshidratado vegetal.

Verificar el estado de conservación del deshidratado.

Revisar los métodos de obtención de un alimento deshidratado y la importancia de la higiene en su manipulación.

TRABAJO PRÁCTICO N° 9: ESPECIAS: PIMENTÓN Y CLAVO DE OLOR

Objetivo: Determinar por medio de las técnicas la calidad del pimentón.

Determinar la adulteración del pimentón por observación microscópica.

Extracción de aceites esenciales de una especia.

Determinar el color de una especia.

Recordar la importancia de los aceites esenciales y el color en una especia de buena calidad.

Comparación de una especia genuina con una adulterada.

EVALUACION

La evaluación consta de 3 puntos fundamentales:

1. Se evaluará en forma permanente y oral durante el teórico-práctico, teniendo en cuenta la participación del alumno en la revización teórica, su dedicación al estudio, su participación y conducta dentro del grupo, sus aptitudes y cualidades personales, su actitud y voluntad hacia miembros del grupo.
2. Se evaluará a medida que se desarrolla el práctico: La participación en el grupo de trabajo, el dominio motriz del material del laboratorio y sus diferentes instrumentos.
3. Se evaluará a través de un interrogatorio que constará de preguntas teóricas, prácticas o de deducción. Esta evaluación no es eliminatoria.
4. Al final del cuatrimestre, se tomará un examen parcial de la totalidad de los prácticos. Este examen sí debe ser aprobado.

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: ENVASES DE HOJALATA

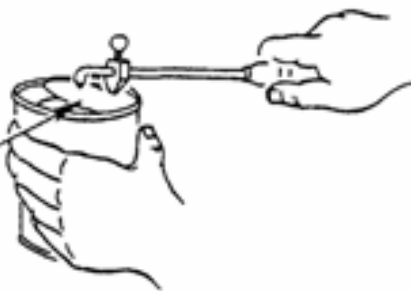
EXAMEN VISUAL DIRECTO: Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones

- No deben observarse manchas de aceite o decapante de soldadura
- Manchas y restos de aleación soldantes deben ser mínimas debiendo en conjunto no ser mayores de 10 mm².
- Estado superficial: Es conveniente la ausencia en el cuerpo del envase de rayas o poros que afecten al acero base, o de zonas no recubiertas por la película de barniz, en la hojalata barnizada.
- Barnizado de la costura lateral: La zona descubierta junto a la costura, no debe exceder a 2 mm.
- Forma y tamaño del ala del cuerpo: Debe ser correcta sin irregularidades en el ala y con la solución de goma o compuestos de cierre correctamente aplicado.
- Cierres: La forma exterior del cierre debe ser correcta, sin presencia de picos, arrugas, ángulos vivos, laminación u otros defectos.

ANÁLISIS DE CIERRES: Desmote del cierre: Con un abrelatas especial para envases (Fig. 1) separar un disco de la parte central de la tapa, en forma tal que quede un aro de metal de 6 mm adherido al remache. Con una sierra realizar un corte transversal al remache de 90° a la derecha del enlace lateral (Fig. 2) cortar con la ayuda de una tenaza, y a unos 2,5 cm del corte anterior, la pestaña metálica (Fig. 3). Tomar el extremo libre de la misma y desgarrarla sobre el borde superior del remache hasta llegar al corte practicado con la sierra (Fig. 4, 5 y 6). Golpear el borde del envase con la tenaza, con el objeto de desprender el ala del cuerpo (Fig. 7). Observar arrugas en el gancho de tapa. Los principales defectos en los cierres se deben al ajuste de las moletas de primera y/o segunda operación a la presión del mandril de la máquina cerradora.

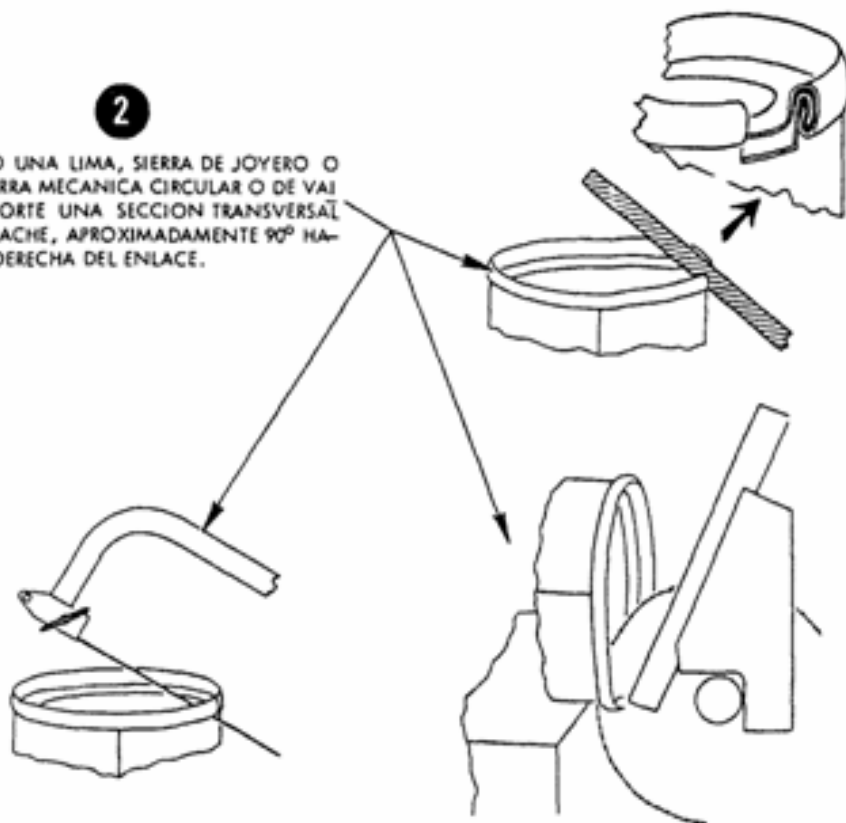
1

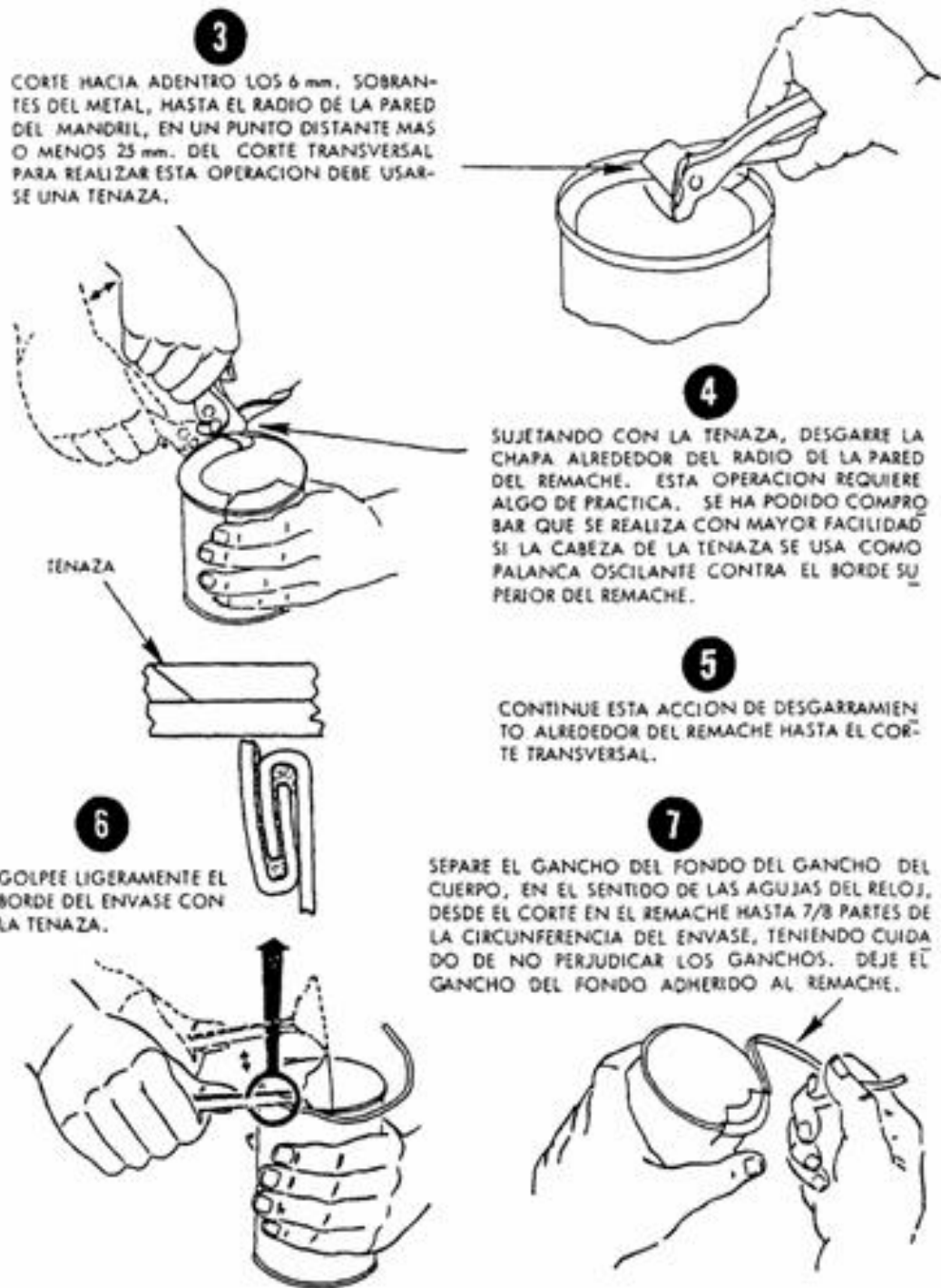
AJUSTE EL ABRIDOR ESPECIAL DE ENVASES DE MODO QUE QUEDA UN SOBANTE DE 6 mm. DE METAL DESDE EL INTERIOR DEL REMACHE. CORTE LA PARTE CENTRAL DEL FONDO.



2

USANDO UNA LIMA, SIERRA DE JOYERO O UNA SIERRA MECÁNICA CIRCULAR O DE VAJYEN, CORTE UNA SECCION TRANSVERSAL DEL REMACHE, APROXIMADAMENTE 90° HACIA LA DERECHA DEL ENLACE.





ESPESOR DE LA PELÍCULA DE BARNIZ: Los distintos tipos de barniz presentan un espesor óptimo de su película, para asegurar apropiada resistencia química y mecánica. Estos valores dependen del tipo de barniz: Oleorresinosos (4,5 a 6 g/m²); oleorresinas con óxido de Zn (7,5 a 9 g/m²); fenólicos (3,4 a 4,5 g/m²); epoxifenólicos (3 a 4,5 g/m²); epoxifenólicos con Al metálico (4,5 a 5,5 g/m²); vinílicos (4,5 a 6,5 g/m²) y acrílicos (Variables).

La determinación se realiza por gravimetría por diferencia de peso entre una muestra barnizada y sin barniz.

Procedimiento: Cortar con precisión muestras de hojalata de dimensiones conocidas (25 cm² de superficie). Lavar la muestra con agua corriente, secar con papel absorbente y posteriormente, unos minutos en estufa. Pesar la muestra, una vez fría, en balanza. En un vaso de precipitado calentar 150 ml de solución desbarnizadora a 90°C, evitando ebullición rápida, sumergir la muestra en la solución, manteniéndola el tiempo mínimo para que se desprenda el barniz (30 - 60 segundos). Empleando una pinza de acero inoxidable retirar la muestra de hojalata desbarnizada. Desengrasar y lavar la muestra sucesivamente con acetona, alcohol y agua, secando a continuación con papel absorbente, y luego en estufa. Enfriar y pesar.

Cálculo: **Peso de Película Seca (g/m²) = $\frac{P1 - P2}{S}$**

S

Donde:

S = superficie en m²

P2 = peso final en g

P1 = peso inicial en g

POROSIDAD: ENSAYO DEL CuSO₄: Las partes no protegidas por el barniz (poros, raspaduras, etc.) aparecen en forma de manchas de color rojizo, debido al desplazamiento del Sn y el Fe libre de la hojalata, por el Cu de la solución.

Reactivos y Soluciones: Solución de CuSO₄: CuSO₄ ----- 20 partes en peso
HCl ----- 10 partes en peso
Agua destilada ----- 10 partes en peso

Procedimiento: Cortar muestras de hojalata de dimensiones conocidas (25 cm²). Recubrir la cara que no interesa con cinta autoadhesiva de material plástico impermeable. Lavar la muestra pasando suavemente un algodón empapado en detergente y posteriormente con agua. Sumergir la muestra durante 2 minutos en la solución de cobre. Lavar con agua y alcohol y dejar secar al aire.

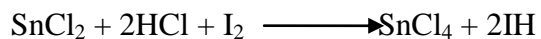
Resultados: El ensayo puede cuantificarse contando el número de poros revelado y expresando el resultado en números de poros por cm². Máximo 30-40 poros por 10 cm².

ESPESOR DE LA CAPA DE ESTAÑO: La hojalata está constituida por láminas de acero recubiertas, por ambas caras, con una capa de Sn puro. Se obtiene por inmersión de las láminas de acero en Sn fundido (hojalata coke o estañada en caliente), o por depósito electrolítico del Sn sobre el acero, a partir de soluciones acuosas de alguna sal de Sn (hojalata electrolítica). Si poseen igual recubrimiento de Sn en ambas caras se denomina hojalata no diferencial y si tiene distinto recubrimiento de Sn en sus dos caras es hojalata diferencial.

Procedimiento: Cortar un trozo de la hojalata de 5 x 10 cm, trozarla y colocar en un Erlenmeyer de 250 ml, que se cierra con una trampa de NaHCO₃; agregar 50 ml de agua y 75 ml de HCl concentrado y se calienta suavemente hasta disolución completa. Se

hierve durante algunos minutos y se enfría rápidamente con agua corriente. A continuación se agregan 20 ml de HCl (1:3) y 1 ml de solución de almidón al 1%.

Titular con solución 0,1N de I hasta color azul persistente. Sabiendo que:



Resulta que 1 ml de la solución de I equivale a 0,00593 g de Sn. Sobre la base de la cantidad de Sn encontrada en el trozo de hojalata se puede ya calcular el total de Sn en la hoja o lámina, o el espesor de la capa de Sn sobre el acero.

TRABAJO PRÁCTICO N°2: ADITIVOS

MATERIA COLORANTE EN PIMENTÓN

Fundamento: Con el desarrollo de esta técnica cromatográfica se busca determinar la diferencia entre el colorante genuino y otros colorantes sintéticos agregados.

Material: - Etanol de 95°.

- Placa de vidrio.
- Talco.
- Almidón de trigo.
- Metanol.
- Ácido acético glacial.

Preparación de la placa cromatográfica: Se prepara una suspensión con una mezcla de talco, almidón de trigo y H₂O, 7: 0,4 y 30 partes, se cubre la placa de vidrio utilizando 0,9 ml por cm². Se deseca el conjunto durante 24 horas en posición horizontal. Se coloca la placa cromatográfica en estufa durante 1 hora a 105 °C con el fin de activar la misma (inmediatamente antes de su uso).

Procedimiento: Se traza una línea en los dos extremos de la placa cromatográfica a 1,5 cm. de cada borde (campo de Rf).

Se macera 1 g de pimentón durante 2-3 horas en alcohol etílico de 95°; se filtra y se aplica el filtrado, con un capilar en el borde interno de la línea inferior demarcada en la placa cromatográfica (línea de siembra), colocándose esta en una cuba cromatográfica, que contiene como líquido de arrastre una mezcla de metanol y ácido acético (95+5). Pudiéndose colocar en forma simultánea cada 1,5 cm. en la línea de siembra diferentes muestras, como así también patrones puros de otros colorantes como Sudán III, rojo amaranto, rojo carmín, eritrosina, etc. a los fines de realizar la comparación de desarrollo de sus respectivos Rf.

Después de una hora de desarrollo el colorante de pimentón produce una mancha alargada amarilla de Rf bajo y los colorantes de anilina dan recorridos de Rf alto.

Calculo: El Rf se calcula tomando la distancia total entre la línea de siembra y el campo de corrida (A), luego medir la distancia entre la línea de siembra y el centro de la mancha desarrollada por el colorante (B).

$$Rf = \frac{A}{B}$$

ÁCIDO SÓRBICO Y ÁCIDO BENZOICO EN JUGO

Reactivos y Soluciones: - Ácido Tartárico

- Sulfato de Magnesio Heptahidratado
- Solución alcalina de Sulfato de Cobre: 0,5 g de carbonato de sodio anhidro, 1 ml de solución al 0,1% de sulfato de cobre pentahidratado, agua destilada 1000 ml.
- Ácido clorhídrico 0,1N

Procedimiento: A 20 ml de jugo agregar 2 g de ácido tartárico y 50 g de sulfato de magnesio. Destilar rápidamente por arrastre con vapor de agua hasta recoger 350-400

ml. Diluir con agua destilada hasta 500 ml en matraz aforado y filtrar con papel de filtro seco.

En un vaso de precipitación de 100 ml medir 5 ml del filtrado. Agregar 25 ml de la solución alcalina de sulfato de cobre. Agitar enérgicamente con varilla de vidrio 2-3 minutos. Acidificar con 5ml de ácido clorhídrico 0,1N.

Leer la absorbancia a 230 y 263 nm frente a un blanco preparado con 5 ml de agua destilada y los reactivos empleados.

Cálculo: **Ácido Sórbico (g/l)** =
$$\frac{(A_2 - 0,0827 \cdot A_1) \cdot 500}{32 \cdot V}$$

$$\text{Ácido Benzoico (g/l)} = \frac{(A_1 - 0,0060 \cdot C_s) \cdot 500}{13,4 \cdot V}$$

Donde:

A_1 = Absorbancia a 230 nm – Af_1

Af_1 = Absorbancia de fondo a 230 nm = 0,05

A_2 = Absorbancia a 263 nm – Af_2

Af_2 = Absorbancia de fondo a 263 nm = 0,04

C_s = Concentración de Ácido Sórbico en (g/l)

V = Volumen de muestra, en ml

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: CONSERVA VEGETAL ACIDA: CONSERVA DE TOMATE

ENSAYO DE INCUBACIÓN A 37°C Y A 55°C: Se coloca la muestra en la estufa, una a 37°C y la otra a 55°C, durante seis días (Art. 926 del C.A.A.).

Transcurrido este tiempo, se sacan las latas de la estufa y se las deja enfriar a temperatura ambiente. Una vez fría se observa si el envase presenta deformaciones, hinchamiento, etc.

CARACTERES ORGANOLÉPTICOS: Determinar color, olor y sabor

RESTOS DE PIEL: Esta determinación permite efectuar un control de la eficiencia del pelado. Se toma una placa de vidrio marcada con un reticulado de 1 cm x 1 cm Separarlos restos de piel sueltos o adheridos a la superficie del contenido total del envase. Extender cuidadosamente los restos de piel sobre la placa tratando de cubrir una superficie continua. Expresarlo como cm² de piel.

ACIDEZ: Se pesan 1 g de líquido y se agregan 50 ml de agua destilada. Se titula con solución de NaOH 0,1N, usando como indicador fenolftaleina. Referir el resultado a 100 g (factor ácido cítrico: 0,0064)

pH: Tomar con pHmetro calibrado.

SÓLIDOS SOLUBLES: Medir con Refractómetro de Abbé

CONSISTÓMETRO: Calibrar previamente el consistómetro. Luego se llena el recipiente al máximo de puré de tomate, alisando con una espátula. Se dispara y se cuenta 30 segundos, posteriormente se miden los centímetros de avance del puré. Se determina así indirectamente la viscosidad.

CLORUROS: Medir 10 ml de muestra en un matraz aforado de 100 ml y completar el volumen con agua destilada. Agitar para homogeneizar. Filtrar y pipetear 10 ml del filtrado (corresponde a 1 g de muestra) y verter en un Erlenmeyer. Agregar una pizca de bicarbonato de sodio en polvo. Adicionar 50 ml de agua, colocar 1 ml del indicador (K₂CrO₄) y titular con solución de AgNO₃ hasta color rojo ladrillo.

Cálculo:

$$\text{NaCl \%} = \frac{n \times 0,00585 \times 100}{g}$$

Donde:

n = ml de AgNO₃ 0,1 N gastados en la titulación

g = gramos de muestra

Para ión cloruro: $Cl \% = \frac{n \times 0,00355}{g} \times 100$

g

EXTRACTO SECO TOTAL

Procedimiento: Se determina mediante el Refractómetro de Abbé, los °Brix y el índice de refracción del jugo. Luego se va a la tabla que contiene los valores de sólidos totales (residuo seco) medidos a 70°C en vacío y de peso específico deducidos de la lectura refractométrica, y buscando los °Brix y el índice de refracción nos da directamente los sólidos totales a 70°C.

EXTRACTO SECO LIBRE DE CLORURO DE SODIO: Resulta de la resta entre el extracto seco (que se obtiene mediante la tabla) y el cloruro de sodio.

Valores de sólidos totales (residuo seco) medidos a 70°C en vacío y de peso específico, deducidos de la lectura refractométrica.

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3376	3,2	1,0169	4,0	1,3405	5,2	1,0257	6,1
1,3377	3,3	1,0172	4,1	1,3406	5,2	1,0260	6,1
1,3378	3,3	1,0175	4,1	1,3407	5,3	1,0263	6,2
1,3379	3,4	1,0178	4,2	1,3408	5,4	1,0267	6,3
1,3380	3,5	1,0181	4,3	1,3409	5,4	1,0270	6,3
1,3381	3,5	1,0184	4,3	1,3410	5,5	1,0273	6,4
1,3382	3,6	1,0187	4,4	1,3411	5,6	1,0276	6,5
1,3383	3,7	1,0190	4,5	1,3412	5,6	1,0279	6,5
1,3384	3,7	1,0194	4,5	1,3413	5,7	1,0282	6,6
1,3385	3,8	1,0197	4,6	1,3414	5,8	1,0285	6,7
1,3386	3,9	1,0200	4,7	1,3415	5,8	1,0288	6,7
1,3387	3,9	1,0203	4,7	1,3416	5,9	1,0291	6,8
1,3388	4,0	1,0206	4,8	1,3417	6,0	1,0294	6,9
1,3389	4,1	1,0209	4,9	1,3418	6,0	1,0297	6,9
1,3390	4,1	1,0212	4,9	1,3419	6,1	1,0300	7,0
1,3391	4,2	1,0215	5,0	1,3420	6,2	1,0303	7,1
1,3392	4,3	1,0218	5,1	1,3421	6,2	1,0306	7,1
1,3393	4,3	1,0221	5,1	1,3422	6,3	1,0309	7,2
1,3394	4,4	1,0224	5,2	1,3423	6,4	1,0312	7,3
1,3395	4,5	1,0227	5,3	1,3424	6,4	1,0315	7,3
1,3396	4,5	1,0230	5,3	1,3425	6,5	1,0318	7,4
1,3397	4,6	1,0233	5,4	1,3426	6,6	1,0321	7,5
1,3398	4,7	1,0236	5,5	1,3427	6,6	1,0324	7,5
1,3399	4,7	1,0239	5,5	1,3428	6,7	1,0327	7,6
1,3400	4,8	1,0242	5,6	1,3429	6,8	1,0330	7,7
1,3401	4,9	1,0245	5,7	1,3430	6,8	1,0333	7,7
1,3402	5,0	1,0248	5,8	1,3431	6,9	1,0336	7,8
1,3403	5,0	1,0251	5,9	1,3432	7,0	1,0340	7,9
1,3404	5,1	1,0254	6,0	1,3433	7,0	1,0343	8,0

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3434	7,1	1,0346	8,1	1,3466	9,2	1,0443	10,3
1,3435	7,2	1,0349	8,2	1,3467	9,3	1,0446	10,4
1,3436	7,2	1,0352	8,2	1,3468	9,3	1,0449	10,4
1,3437	7,3	1,0355	8,3	1,3469	9,4	1,0452	10,5
1,3438	7,4	1,0358	8,4	1,3470	9,5	1,0455	10,6
1,3439	7,4	1,0361	8,4	1,3471	9,5	1,0458	10,6
1,3440	7,5	1,0364	8,5	1,3472	9,6	1,0461	10,7
1,3441	7,6	1,0367	8,6	1,3473	9,7	1,0464	10,8
1,3442	7,6	1,0370	8,6	1,3474	9,7	1,0467	10,8
1,3443	7,7	1,0373	8,7	1,3475	9,8	1,0470	10,9
1,3444	7,8	1,0376	8,8	1,3476	9,9	1,0473	11,0
1,3445	7,8	1,0379	8,8	1,3477	9,9	1,0476	11,1
1,3446	7,9	1,0382	8,9	1,3478	10,0	1,0479	11,2
1,3447	8,0	1,0385	9,0	1,3479	10,0	1,0482	11,2
1,3448	8,0	1,0388	9,0	1,3480	10,1	1,0485	11,3
1,3449	8,1	1,0391	9,1	1,3481	10,2	1,0489	11,4
1,3450	8,2	1,0394	9,2	1,3482	10,2	1,0492	11,4
1,3451	8,2	1,0397	9,2	1,3483	10,3	1,0495	11,5
1,3452	8,3	1,0400	9,3	1,3484	10,4	1,0498	11,6
1,3453	8,3	1,0403	9,4	1,3485	10,4	1,0501	11,6
1,3454	8,4	1,0406	9,5	1,3486	10,5	1,0504	11,7
1,3455	8,5	1,0409	9,6	1,3487	10,6	1,0507	11,8
1,3456	8,5	1,0413	9,6	1,3488	10,6	1,0510	11,8
1,3457	8,6	1,0416	9,7	1,3489	10,7	1,0513	11,9
1,3458	8,7	1,0419	9,8	1,3490	10,8	1,0516	12,0
1,3459	8,7	1,0422	9,8	1,3491	10,8	1,0519	12,1
1,3460	8,8	1,0425	9,9	1,3492	10,9	1,0522	12,2
1,3461	8,9	1,0428	10,0	1,3493	11,0	1,0525	12,3
1,3462	8,9	1,0431	10,0	1,3494	11,0	1,0528	12,3
1,3463	9,0	1,0434	10,1	1,3495	11,1	1,0531	12,4
1,3464	9,1	1,0437	10,2	1,3496	11,1	1,0534	12,4
1,3465	9,1	1,0440	10,2	1,3497	11,2	1,0537	12,5

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3498	11,3	1,0540	12,6	1,3530	13,3	1,0638	14,8
1,3499	11,3	1,0543	12,6	1,3531	13,4	1,0641	14,9
1,3500	11,4	1,0546	12,7	1,3532	13,4	1,0644	14,9
1,3501	11,5	1,0549	12,8	1,3533	13,5	1,0647	15,0
1,3502	11,5	1,0552	12,8	1,3534	13,6	1,0650	15,1
1,3503	11,6	1,0555	12,9	1,3535	13,6	1,0653	15,1
1,3504	11,7	1,0559	13,0	1,3536	13,7	1,0656	15,2
1,3505	11,7	1,0562	13,0	1,3537	13,8	1,0659	15,3
1,3506	11,8	1,0565	13,1	1,3538	13,8	1,0662	15,3
1,3507	11,9	1,0568	13,2	1,3539	13,9	1,0665	15,4
1,3508	11,9	1,0571	13,2	1,3540	13,9	1,0668	15,4
1,3509	12,0	1,0574	13,3	1,3541	14,0	1,0671	15,5
1,3510	12,0	1,0577	13,4	1,3542	14,1	1,0674	15,6
1,3511	12,1	1,0580	13,5	1,3543	14,1	1,0677	15,7
1,3512	12,2	1,0583	13,6	1,3544	14,2	1,0680	15,8
1,3513	12,2	1,0586	13,6	1,3545	14,3	1,0683	15,9
1,3514	12,3	1,0589	13,7	1,3546	14,3	1,0686	15,9
1,3515	12,4	1,0592	13,8	1,3547	14,4	1,0689	16,0
1,3516	12,4	1,0595	13,8	1,3548	14,5	1,0692	16,1
1,3517	12,5	1,0598	13,9	1,3549	14,5	1,0695	16,1
1,3518	12,6	1,0601	14,0	1,3550	14,6	1,0698	16,2
1,3519	12,6	1,0604	14,0	1,3551	14,6	1,0701	16,2
1,3520	12,7	1,0607	14,1	1,3552	14,7	1,0704	16,3
1,3521	12,7	1,0610	14,1	1,3553	14,8	1,0707	16,4
1,3522	12,8	1,0613	14,2	1,3554	14,8	1,0711	16,4
1,3523	12,9	1,0616	14,3	1,3555	14,9	1,0714	16,5
1,3524	12,9	1,0619	14,3	1,3556	15,0	1,0717	16,6
1,3525	13,0	1,0622	14,4	1,3557	15,0	1,0720	16,7
1,3526	13,1	1,0625	14,5	1,3558	15,1	1,0723	16,8
1,3527	13,1	1,0628	14,5	1,3559	15,1	1,0726	16,8
1,3528	13,2	1,0631	14,6	1,3560	15,2	1,0729	16,9
1,3529	13,3	1,0634	14,7	1,3561	15,3	1,0732	17,0

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3562	15,3	1,0735	17,0	1,3594	17,3	1,0832	19,3
1,3563	15,4	1,0738	17,1	1,3595	17,4	1,0835	19,4
1,3564	15,5	1,0741	17,2	1,3596	17,4	1,0838	19,4
1,3565	15,5	1,0744	17,2	1,3597	17,5	1,0841	19,5
1,3566	15,6	1,0747	17,3	1,3598	17,6	1,0844	19,6
1,3567	15,7	1,0750	17,4	1,3599	17,6	1,0847	19,6
1,3568	15,7	1,0753	17,5	1,3600	17,7	1,0850	19,7
1,3569	15,8	1,0756	17,6	1,3601	17,7	1,0853	19,8
1,3570	15,8	1,0759	17,6	1,3602	17,8	1,0857	19,9
1,3571	15,9	1,0762	17,7	1,3603	17,9	1,0860	20,0
1,3572	15,9	1,0765	17,7	1,3604	17,9	1,0863	20,0
1,3573	16,0	1,0768	17,8	1,3605	18,0	1,0866	20,1
1,3574	16,1	1,0771	17,9	1,3606	18,0	-	20,1
1,3575	16,1	1,0774	17,9	1,3607	18,1	-	20,1
1,3576	16,2	1,0777	18,0	1,3608	18,2	-	20,2
1,3577	16,3	1,0780	18,1	1,3609	18,2	-	20,2
1,3578	16,3	1,0784	18,2	1,3610	18,3	-	20,3
1,3579	16,4	1,0787	18,3	1,3611	18,3	-	20,3
1,3580	16,4	1,0790	18,3	1,3612	18,4	-	20,4
1,3581	16,5	1,0793	18,4	1,3613	18,5	-	20,5
1,3582	16,6	1,0796	18,5	1,3614	18,5	-	20,5
1,3583	16,6	1,0799	18,5	1,3615	18,6	-	20,6
1,3584	16,7	1,0802	18,6	1,3616	18,6	-	20,6
1,3585	16,7	1,0805	18,7	1,3617	18,7	-	20,7
1,3586	16,8	1,0808	18,8	1,3618	18,8	-	20,8
1,3587	16,9	1,0811	18,9	1,3619	18,8	-	20,8
1,3588	16,9	1,0814	18,9	1,3620	18,9	-	20,9
1,3589	17,0	1,0817	19,0	1,3621	19,0	-	21,0
1,3590	17,0	1,0820	19,0	1,3622	19,0	-	21,0
1,3591	17,1	1,0823	19,1	1,3623	19,1	-	21,1
1,3592	17,2	1,0826	19,2	1,3624	19,1	-	21,1
1,3593	17,2	1,0829	19,2	1,3625	19,2	-	21,2

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3626	19,3	-	21,2	1,3658	21,2	-	23,1
1,3627	19,3	-	21,2	1,3659	21,2	-	23,1
1,3628	19,4	-	21,3	1,3660	21,3	-	23,2
1,3629	19,4	-	21,3	1,3661	21,4	-	23,3
1,3630	19,5	-	21,4	1,3662	21,4	-	23,3
1,3631	19,6	-	21,5	1,3663	21,5	-	23,4
1,3632	19,6	-	21,5	1,3664	21,5	-	23,4
1,3633	19,7	-	21,6	1,3665	21,6	-	23,5
1,3634	19,7	-	21,6	1,3666	21,6	-	23,5
1,3635	19,8	-	21,7	1,3667	21,7	-	23,5
1,3636	19,9	-	21,8	1,3668	21,8	-	23,6
1,3637	19,9	-	21,8	1,3669	21,8	-	23,6
1,3638	20,0	-	21,9	1,3670	21,9	-	23,7
1,3639	20,0	-	21,9	1,3671	21,9	-	23,7
1,3640	20,1	-	22,0	1,3672	22,0	-	23,8
1,3641	20,2	-	22,1	1,3673	22,1	-	23,9
1,3642	20,2	-	22,1	1,3674	22,1	-	23,9
1,3643	20,3	-	22,2	1,3675	22,2	-	24,0
1,3644	20,3	-	22,2	1,3676	22,2	-	24,0
1,3645	20,4	-	22,3	1,3677	22,3	-	24,1
1,3646	20,5	-	22,4	1,3678	22,4	-	24,2
1,3647	20,5	-	22,4	1,3679	22,4	-	24,2
1,3648	20,6	-	22,5	1,3680	22,5	-	24,3
1,3649	20,6	-	22,5	1,3681	22,5	-	24,3
1,3650	20,7	-	22,6	1,3682	22,6	-	24,4
1,3651	20,8	-	22,7	1,3683	22,7	-	24,5
1,3652	20,8	-	22,7	1,3684	22,7	-	24,5
1,3653	20,9	-	22,8	1,3685	22,8	-	24,6
1,3654	20,9	-	22,8	1,3686	22,8	-	24,6
1,3655	21,0	-	22,9	1,3687	22,9	-	24,7
1,3656	21,1	-	23,0	1,3688	23,0	-	24,8
1,3657	21,1	-	23,0	1,3689	23,0	-	24,8

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3690	23,1	-	24,9	1,3722	24,9	-	26,7
1,3691	23,1	-	24,9	1,3723	25,0	-	26,8
1,3692	23,2	-	25,0	1,3724	25,1	-	26,9
1,3693	23,2	-	25,0	1,3725	25,1	-	26,9
1,3694	23,3	-	25,1	1,3726	25,2	-	27,0
1,3695	23,4	-	25,2	1,3727	25,2	-	27,0
1,3696	23,4	-	25,2	1,3728	25,3	-	27,1
1,3697	23,5	-	25,3	1,3729	25,4	-	27,2
1,3698	23,5	-	25,3	1,3730	25,4	-	27,2
1,3699	23,6	-	25,4	1,3731	25,5	-	27,3
1,3700	23,7	-	25,5	1,3732	25,5	-	27,3
1,3701	23,7	-	25,5	1,3733	25,6	-	27,4
1,3702	23,8	-	25,6	1,3734	25,6	-	27,4
1,3703	23,8	-	25,6	1,3735	25,7	-	27,5
1,3704	23,9	-	25,7	1,3736	25,8	-	27,6
1,3705	23,9	-	25,7	1,3737	25,8	-	27,6
1,3706	24,0	-	25,8	1,3738	25,9	-	27,7
1,3707	24,1	-	25,9	1,3739	25,9	-	27,7
1,3708	24,1	-	25,9	1,3740	26,0	-	27,8
1,3709	24,2	-	26,0	1,3741	26,1	-	27,9
1,3710	24,2	-	26,0	1,3742	26,1	-	27,9
1,3711	24,3	-	26,1	1,3743	26,2	-	28,0
1,3712	24,4	-	26,2	1,3744	26,2	-	28,0
1,3713	24,4	-	26,2	1,3745	26,3	-	28,1
1,3714	24,5	-	26,3	1,3746	26,3	-	28,1
1,3715	24,5	-	26,3	1,3747	26,4	-	28,2
1,3716	24,6	-	26,4	1,3748	26,5	-	28,3
1,3717	24,6	-	26,4	1,3749	26,5	-	28,3
1,3718	24,7	-	26,5	1,3750	26,6	-	28,4
1,3719	24,8	-	26,6	1,3751	26,6	-	28,4
1,3720	24,8	-	26,6	1,3752	26,7	-	28,5
1,3721	24,9	-	26,7	1,3753	26,8	-	28,6

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3754	26,8	-	28,6	1,3786	28,6	-	30,4
1,3755	26,9	-	28,7	1,3787	28,7	-	30,5
1,3756	26,9	-	28,7	1,3788	28,7	-	30,5
1,3757	27,0	-	28,8	1,3789	28,8	-	30,6
1,3758	27,0	-	28,8	1,3790	28,8	-	30,6
1,3759	27,1	-	28,9	1,3791	28,9	-	30,7
1,3760	27,1	-	28,9	1,3792	29,0	-	30,8
1,3761	27,2	-	29,0	1,3793	29,0	-	30,8
1,3762	27,3	-	29,1	1,3794	29,1	-	30,9
1,3763	27,3	-	29,1	1,3795	29,1	-	30,9
1,3764	27,4	-	29,2	1,3796	29,2	-	31,0
1,3765	27,4	-	29,2	1,3797	29,2	-	31,0
1,3766	27,5	-	29,3	1,3798	29,3	-	31,1
1,3767	27,5	-	29,3	1,3799	29,3	-	31,1
1,3768	27,6	-	29,4	1,3800	29,4	-	31,2
1,3769	27,7	-	29,5	1,3801	29,5	-	31,3
1,3770	27,7	-	29,5	1,3802	29,5	-	31,3
1,3771	27,8	-	29,6	1,3803	29,6	-	31,4
1,3772	27,8	-	29,6	1,3804	29,6	-	31,4
1,3773	27,9	-	29,7	1,3805	29,7	-	31,5
1,3774	27,9	-	29,7	1,3806	29,7	-	31,5
1,3775	28,0	-	29,8	1,3807	29,8	-	31,6
1,3776	28,0	-	29,8	1,3808	29,8	-	31,6
1,3777	28,1	-	29,9	1,3809	29,9	-	31,7
1,3778	28,2	-	30,0	1,3810	30,0	-	31,8
1,3779	28,2	-	30,0	1,3811	30,0	-	31,8
1,3780	28,3	-	30,1	1,3812	30,1	-	31,9
1,3781	28,3	-	30,1	1,3813	30,1	-	32,0
1,3782	28,4	-	30,2	1,3814	30,2	-	32,1
1,3783	28,4	-	30,2	1,3815	30,2	-	32,1
1,3784	28,5	-	30,3	1,3816	30,3	-	32,2
1,3785	28,6	-	30,4	1,3817	30,3	-	32,2

Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío	Lectura refractométrica a 25°C		Peso específico a 25°C	Sólidos totales a 70°C en vacío
Índice de refracción	°Brix			Índice de refracción	°Brix		
1,3818	30,4	-	32,3	1,3825	30,8	-	32,7
1,3819	30,4	-	32,3	1,3826	30,8	-	32,7
1,3820	30,5	-	32,4	1,3827	30,9	-	32,8
1,3821	30,6	-	32,5	1,3828	30,9	-	32,8
1,3822	30,6	-	32,5	1,3829	31,0	-	32,9
1,3823	30,7	-	32,6	1,3830	31,1	-	33,0
1,3824	30,7	-	32,6	1,3831	31,1	-	33,0

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: CONSERVA VEGETAL NO ACIDA: CONSERVA DE ARVEJAS

ENSAYO DE INCUBACIÓN A 37°C Y A 55°C: Se coloca la muestra en la estufa, una a 37°C y la otra a 55°C, durante seis días (Art. 926 del C.A.A.).

Transcurrido este tiempo, se sacan las latas de la estufa y se las deja enfriar a temperatura ambiente. Una vez fría se observa si el envase presenta deformaciones, hinchamiento, etc.

PESO DEL ENVASE LLENO: Pesar el envase cerrado. (P_0)

ESPACIO DE CABEZA: Colocar el envase abierto sobre una superficie horizontal y medir, con precisión de mm, la distancia comprendida entre el nivel del líquido y el de la tapa del envase.

PESO NETO Y ESCURRIDO: Verter el contenido del líquido en un vaso de precipitado limpio. Escurrir durante 2 minutos manteniendo el envase ligeramente inclinado. Pesar el envase con el producto sólido (P_1); pasar el producto a un plato y pesar el envase vacío, limpio y seco (P_2).

Cálculo: Peso neto: $P_0 - P_2$

Peso escurrido: $P_1 - P_2$

ANÁLISIS DEL PRODUCTO SÓLIDO

TEXTURA: Puede considerarse que la textura está determinada, por una parte, por la estructura física del alimento, y por las propiedades mecánicas y de superficie, y por otra parte, por la sensación que este produce al tacto o durante la masticación. La determinación se efectúa por simple apreciación subjetiva, empleando para su definición, parámetros como: duro, firme, tierno, blando, etc.

SABOR Y OLOR: Se determinan también en forma subjetiva, debiendo responder al olor y sabor propios y característicos del producto.

GERMEN VISIBLE: Pesar 100 g de arvejas. Separar las unidades según los siguientes defectos: germen visible pero no libre, manchadas (que presentan pequeñas manchas o motas), gravemente manchadas (presentan grandes manchas o están descoloridas), fragmentos de arvejas (incluye trozos de semillas, piel suelta o arvejas con piel suelta), materiales extraños de la planta (incluye restos de hojas, pedúnculos o vainas provenientes de la misma planta o de otro origen).

Pesar cada grupo por separado y expresar el resultado en porcentaje.

ANÁLISIS EN EL LÍQUIDO DE COBERTURA

pH: Homogeneizar el producto. Las partes sólidas y líquidas se licúan. Calibrar el pHmetro con tampón pH = 7. Trasvasar a un vaso de precipitado, la cantidad de muestra necesaria para efectuar la determinación, e introducir el electrodo que deberá quedar bien sumergido. Realizar la lectura.

COLORUROS: Pesar 10 g de muestra en un matraz aforado de 100 ml. Diluir con agua destilada caliente, dejar enfriar y completar el volumen. Filtrar y tomar 10 ml del líquido filtrado y verterlo en un Erlenmeyer. Si el pH es menor que 7, neutralizar con NaHCO₃ en polvo (una pizca). Adicionar 50 ml de agua destilada y 1 ml de K₂ CrO₄ al 5%. Titular con solución de AgNO₃ 0,1N hasta color rojo ladrillo.

Cálculo: Aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{NaCl \%} = \frac{n \times 0,00585 \times 100}{g}$$

Donde:

n = ml de AgNO₃ gastados

g = gramos de muestras empleados

TRABAJO PRÁCTICO N°5: PEPINILLOS AROMATIZADOS
(FERMENTACION LACTICA)

CARACTERES ORGANOLÉPTICOS: Color: Debe ser verde uniforme sin tintes amarillos.

Consistencia: Tiene que ser buena y crocante

Sabor: Debe ser ácido.

EXIGENCIAS GENERALES: - Deben ser sanos limpios, sin flores ni pedúnculos y enteros. De longitud máxima de 6 cm.

- Podrán contener las siguientes especias: cebolla fresca, laurel en hoja, eneldo en rama, semillas de mostaza blanca y pimienta blanca en grano.

ACIDEZ: Se realiza en el líquido de cobertura.

Tomar 10 ml y llevarlo a un matraz aforado de 100 ml completando el volumen con agua destilada. Filtrar y tomar 10 ml del filtrado. Titular con NaOH 0,1 N en presencia de fenolftaleína.

Calcular el porcentaje sabiendo que: el factor del ácido láctico es 0,009.

pH: Tomar con pHmetro.

El líquido de cobertura tendrá un pH no mayor de 3,5 a 20°C

El pH del fruto deberá estar en 3,8 como máximo.

CLORURO DE SODIO: Tomar 10 ml del líquido de cobertura y llevar a matraz aforado de 100 ml. Completar el volumen con agua destilada. Agitar y luego filtrar. Pipetear 10 ml de filtrado y verterlo en un Erlenmeyer. Neutralizar con una pizca de NaHCO₃ en polvo. Agregar 50 ml de agua destilada y 1 ml de K₂CrO₄. Agitar y titular con AgNO₃ hasta color ladrillo.

Cálculo:

$$\text{NaCl \%} = \frac{n \times 0,00585 \times 100}{g}$$

TRABAJO PRÁCTICO N°6: PULPAS

HUMEDAD: Se pesan 10 g de pulpa en un cristizador previamente tarado y se lleva a estufa de vacío a 70°C, durante 3 horas. Sacar el peso porcentual

ACIDEZ: Se pesan 10 g de pulpa en un matraz de Erlenmeyer y se agregan 50 ml de agua, se valora con NaOH 0,1N. Dicha acidez se expresa en ácido málico g/100, por lo tanto se multiplica por 10 y el valor obtenido por 0,0067 (factor del ác. málico).

pH: Tomar en un vaso de precipitado una parte de pulpa y agregar 4 partes de agua, disolver. Medir el pH con un pHmetro.

SÓLIDOS SOLUBLES: Se coloca un poco de pulpa en un lienzo, se presiona eliminando las dos primeras gotas; la siguiente colocar sobre la platina del refractómetro de Abbé y realizar la lectura.

GRADO DE MADURACIÓN: Se dividen los °Brix por la acidez expresada en ácido málico. Se tiene en cuenta que esta relación es ideal a partir de 15.

PECTINA: A 50 g de la muestra se le añaden 400 ml de agua. Hervir durante una hora manteniendo constante el volumen. Transferir el contenido a un matraz volumétrico de 500 ml y diluir hasta el enrase. Filtrar y tomar 100 ml de la solución, añadirle 100 ml de agua y 10 ml de solución de NaOH 1N. Dejar reposar durante la noche. Añadir 50 ml de solución de ácido acético 1M y dejar que la solución repose durante 5 minutos. Lentamente añadir 25 ml de CaCl₂ 1M bajo agitación constante (se forma pectato de calcio). Dejar en reposo durante una hora. Mientras tanto desecar un papel de filtro, también una hora. Enfriarlo y pesarlo. Calentar la solución hasta ebullición. Filtrar en caliente a través del papel de filtro previamente pesado. Lavar el papel con agua caliente hasta eliminar todas las trazas de cloruro. Transferir el papel de filtro y su contenido a una cápsula de porcelana y desecar a 105°C durante tres horas. Enfriar y pesar. Expresar el valor de la pectina en pectato de calcio %.

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ESTERES METOXÍLICOS: Se pesan 5 g de muestra en un Erlenmeyer de 250 ml, mojado con 5 ml de alcohol y agitada con 100 ml de agua descarbonatada. Se agregan 6 gotas de reactivo de Hinton (un volumen de azul de bromotimol al 0,4%, 3 volúmenes de rojo de fenol al 0,4%, un volumen de rojo de cresol y un vol. de agua destilada).

La solución es titulada con NaOH 0,1N, agregando lentamente el reactivo, con buena agitación para evitar la desesterificación y para asegurar la completa solución de la pectina antes que el punto final sea obtenido. Una cantidad de buffer 7,5 con 6 gotas de

indicador en un frasco de tapa esmerilada sirve como buen color Standard para el punto final, que debe mantenerse 30 segundos.

No es necesario conocer la cantidad de NaOH utilizada en esta titulación.

La desestirificación es lograda agregando 25 ml de NaOH 0,25N y abandonando la solución 30 minutos a 25°C. Se agrega a la solución 25 ml de HCl 0,25N y se titula con NaOH 0,1N hasta el mismo punto precedente.

Del volumen de álcali usado en la titulación final se sustrae el volumen obtenido en un blanco sin la solución de pectina para obtener el volumen corregido.

Calculo: El porcentaje de esteres metoxílicos (p/p) es:

$$\text{EM \%} = ((3,1 \text{ N} \times \text{V/W}) - (31/43 \times \text{contenido de acetilo}^* (\text{p/p})))$$

Donde:

N y V = Normalidad y el volumen corregido (ml) del NaOH utilizado en la titulación final y W es el peso (g) de la muestra

(*) Aquí el contenido de acetilo se estima en 4% = 0,04 en la ecuación

Tratándose de una pulpa, si p es el porcentaje de pectina, tenemos que el **% de ésteres metoxílicos** es:

$$\text{EM \% (pectina)} = \frac{\% \text{ EM (pulpa)}}{p} \times 100$$

ALMIDÓN: Diluir 3 g de la muestra con agua, calentar a ebullición y agregar 3 ml de HNO₃ (1+9). Tratar luego con una solución al 10% de KMnO₄ hasta que el color persista. Se enfría y se prueba con solución de lugol observando entre cubre y porta-objetos al microscopio.

ENSAYO RÁPIDO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO APROXIMADO DE PECTINA EN LA PULPA:

Ensayo con alcohol etílico (etanol al 95%): Colocar una pequeña cantidad de pulpa en un tubo de ensayo y agregar unos ml de alcohol, mezclar agitando el tubo y observar.

Interpretación: - Pulpa rica en pectina originaría una masa gelatinosa.

- Pulpa con un contenido medio de pectina haría aparecer varios “goterones” de material gelatinoso.

- Pulpa pobre en pectina originaría unas pocas “fibras” gelatinosas, o un precipitado filamentososo, o ningún precipitado.

TRABAJO PRÁCTICO N° 7: DULCES

ACIDEZ: Se pesa 10 g de dulce en un matraz de Erlenmeyer y se agregan 50 ml de agua destilada. Titular con hidróxido de sodio 0,1N usando fenolftaleína como indicador, cuando se aproxime al punto final añadir la solución cáustica gota a gota cerciorándose que el color final no desaparezca.

Esta acidez se expresa en ácido málico g% por lo tanto el valor obtenido se multiplica por 10 y por 0,0067 (factor del ácido málico).

pH: Colocar en un vaso de precipitación una parte de dulce y agregar agua destilada hasta que se disuelva. Medir el pH con un pHmetro.

SÓLIDOS SOLUBLES: Colocar una pequeña porción de dulce entre los prismas del refractómetro de Abbé, cerrar los prismas y leer directamente en la escala de grados Brix.

ANHÍDRIDO SULFUROSO: Investigación: Se toman 20 g de la muestra, se diluye con 20 ml de agua y se agregan 5 ml de ácido fosfórico al 10% dentro de un matraz, cuyo tapón lleva sujeta una banda de papel de filtro impregnada con solución acuosa de yodato de potasio al 0,1% y almidón al 1% y recién humedecida con agua. Se puede favorecer el desprendimiento del SO₂ por calentamiento en Baño María, pero debe tenerse cuidado que un excesivo desarrollo del SO₂ no decolore la mancha.

Titulación: El anhídrido sulfuroso puede determinarse fácilmente titulándolo con una solución de iodo en medio ácido y usando almidón como indicador. En presencia de iodo, el anhídrido sulfuroso se oxida según:



Cuando quiere determinarse anhídrido sulfuroso total se efectúa una liberación del anhídrido sulfuroso combinado, en medio alcalino, seguido por una titulación con iodo.

Procedimiento:

A.- ANHÍDRIDO SULFUROSO LIBRE: Pesar en un Erlenmeyer, con tapa, 10 g de muestra, agregar 50 ml de agua destilada y agitar enérgicamente, acidificar con 10 ml de H₂SO₄ (1+9). Titular con solución de Iodo 0,025 N, usando almidón como indicador.

Cálculo: $SO_2 \text{ ppm} = \frac{n \times 0,8 \times 1000}{g}$

B.- ANHÍDRIDO SULFUROSO TOTAL: Pesar 10 g de muestra en un Erlenmeyer con tapa esmerilada y agregar 25 ml de solución de KOH 1N. Dejar reposar 15 minutos y acidificar con 15 ml de ácido sulfúrico (1+9). Titular con una solución de Iodo 0,025 N en presencia de almidón.

Cálculo: $\text{SO}_2 \text{ ppm} = \frac{n \times 0,8 \times 1000}{g}$

g

C.- ANHÍDRIDO SULFUROSO COMBINADO (EN PULPA): Se establece como diferencia entre el anhídrido sulfuroso total y el anhídrido sulfuroso libre.

Cálculo: $\text{SO}_2 \text{ combinado ppm} = \text{SO}_2 \text{ total} - \text{SO}_2 \text{ libre}$

TRABAJO PRÁCTICO N° 8: DESHIDRATADOS VEGETALES

El método de deshidratación permite mantener las cualidades nutricionales y organolépticas en condiciones económicas. Como los volúmenes y pesos son sustancialmente reducidos, se obtienen grandes economías en transporte y almacenaje. Su conservación es óptima dentro de lapsos de 1 a 3 años.

Las principales características de las hortalizas deshidratadas pueden sintetizarse como sigue:

- Presentan las mismas condiciones de sabor, color, aroma y valor nutritivo que los productos frescos.
- Pueden destinarse a los mismos usos y a las mismas formas de preparación que estos.
- Posibilidad de almacenamientos prolongado sin requerir condiciones especiales.

CALIDAD: a- Deberá ser sana y comercial

b- Deberá estar libre de plagas y exenta de materias extrañas.

c- El producto deshidratado deberá proceder de cultivos frescos, y que no hayan sido regados con aguas servidas.

EXAMEN ORGANOLÉPTICO: a- Aspecto: Debe ser uniforme

b- Color: Debe ser característico

c- Olor-sabor: Debe ser puro y característico

d- Cocción: 5 minutos

HUMEDAD: Pesar 2 g de la muestra en un cristizador previamente tarado y llevar a estufa a 100 - 105°C hasta total sequedad y peso constante.

CALIDAD BACTERIOLÓGICA:

A.- **PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:** Pesar 2,5 g de la muestra en una botella o Erlenmeyer de 250 ml estéril, conteniendo 200 ml de agua estéril. Dejar rehidratar 30 minutos en la heladera y agitar vigorosamente 2-3 minutos. Preparar diluciones seriadas

B.- **RECUESTO EN PLACA AGAR (PCA):** Medio de cultivo recomendado para el recuento de bacterias aeróbicas en aguas, aguas residuales, productos lácteos y otros alimentos.

La productividad de este medio, está basada en el alto contenido nutricional de sus componentes, que permite el desarrollo de las bacterias presentes en la muestra.

Procedimiento: Hacer diluciones. Transferir alícuotas de 1 ml a placa de Petri. Verter con agar para recuentos totales. Incubar en estufa a 37°C durante un día.

C.- COLIFORMES TOTALES EN VIOLETA ROJO Y BILIS AGAR (VRBA): Este es un medio selectivo para la investigación presuntiva y recuento de coliformes en alimentos y productos lácteos.

En el medio de cultivo, la peptona y el extracto de levadura aportan los nutrientes necesarios para el crecimiento bacteriano, las sales biliares y el cristal violeta inhiben el desarrollo de la flora Gram positiva, la lactosa es el hidrato de carbono fermentable, y el rojo neutro es el indicador de pH.

Los coliformes son bacterias que fermentan la lactosa, acidifican el medio y producen un viraje del indicador de pH al color rojo intenso. Debido a esto se observan como colonias de color rojo púrpura, de 1 a 2 mm de diámetro, rodeadas, generalmente, de una zona rojiza de bilis precipitada.

Procedimiento: Transferir alícuotas de 1 ml a las placas de Petri. Utilizar agar VRBA e incubar a 37°C durante 24 horas.

Expresar el resultado como UFC/ml (Unidades Formadoras de Colonias/ml), teniendo en cuenta el factor de dilución.

D.- INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: Si tenemos recuentos altos, tanto de levaduras o mohos pueden indicar condiciones sanitarias deficientes tanto en el manejo de materia húmeda como durante el proceso de deshidratación.

Defectos en el deshidratado pueden conducir a un secado menor en determinadas áreas con desarrollo en altas poblaciones de microorganismos.

Normalmente la temperatura a la que actúa el equipo de deshidratación es suficientemente alta como para inhibir el crecimiento de tales poblaciones, pero allí donde las temperaturas no son uniformes, o cuando no están controladas adecuadamente, existen áreas donde las bacterias pueden multiplicarse y actuar como inóculo para tal partida. Pobres condiciones de la materia prima y un manejo deficiente también favorecen el desarrollo microbiano. Levaduras y hongos provienen de una mala materia prima o de la humedad en el almacenamiento.

TRABAJO PRÁCTICO N° 9: ESPECIAS

PIMENTON

OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA: Para determinar alguna adulteración

Reactivos: - Éter.

- KOH al 10%.

Procedimiento: Se agitan en un tubo de ensayo 2g de muestra, con éter para extraer la grasa del pimentón, se deja en reposo y se procede a separar el éter, se trata con algunas gotas de KOH, se agita, se llena el tubo con agua, se vierte el líquido que sobrenada y el sedimento se lava varias veces con agua destilada, hasta eliminación de la mayor parte del álcali.

CARACTERES MORFOLÓGICOS: El pimentón legítimo presenta solo conglomerados rojos y células con engrosamientos en forma de circunvoluciones cerebrales de color amarillo verdoso.

COLOR ASTA DEL PIMENTÓN: Determinación de sustancias colorantes naturales contenidas en Pimentón

Principio: Las sustancias colorantes naturales contenidas en el pimentón se extraen con acetona. Luego se mide la absorbancia de la solución obtenida usando espectrofotómetro a una longitud de onda de 460 nm.

Reactivos: Todos los reactivos deberán ser de reconocida calidad analítica. Se usará agua destilada.

- Acetona
- Solución de ácido sulfúrico al 5% (v/v). Para controlar el espectrofotómetro
- Solución Standard de color preparada de la siguiente manera: Pesar con aproximación de 0,0002 g; 1,3500 g de $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ y 0,0125 g de cromato de potasio en un frasco cónico. Agregar 20 ml de solución de ácido sulfúrico al 5%. Transferir esta solución a un matraz volumétrico de 100 ml previamente enjuagado con ácido sulfúrico lavando el mismo tres veces con pequeñas cantidades de solución del ácido.

Procedimiento: Con la solución Standard de color, medir la absorbancia de la solución Standard de color a 477 nm (absorción máxima de la solución a esa longitud), usando como blanco la solución de ácido sulfúrico. La absorbancia teórica de la solución es 0.315. Si el valor base es diferente calcular el factor de corrección, **f**, usando la ecuación:

$$f = \frac{0.315}{A_{477}}$$

Donde:

A₄₇₇= Absorbancia medida de la solución Standard de color

Procedimiento con la muestra: Pesar 0,1 g de pimentón (con aproximación de 0,0002 g), transferir la porción de la prueba a un matraz de 250 ml color ámbar añadiendo 200 ml

de acetona, agitar y dejar reposar durante 4 horas al abrigo de la luz. Luego invertir parcialmente el matraz para remover las partículas que se encuentran en la superficie y luego enrasar a 250 ml con acetona. Sacudir bien, luego dejar reposar en posición vertical por 10 minutos.

Transferir 5 ml de solución obtenida en la celda del espectrofotómetro y medir la absorbancia a 460 nm usando acetona como blanco. Realizar 2 lecturas de la misma muestra.

$$\text{ASTA color} = \frac{A_{250/100} \cdot f \cdot 16,4}{m}$$

Donde:

m = Peso de la muestra

A = Absorbancia de la muestra

ASTA = Asociación Argentina de Marcas de Especies

$$f = \frac{0,315}{0,340} = 0,9265$$

CLAVO DE OLOR

SEPARACIÓN DE EUGENOL Y EL ACETIL- EUGENOL DE LA ESENCIA DEL CLAVO DE OLOR: El clavo de olor tiene un perfume fenólico agradable y un sabor fuerte, acre, picante, ligado a cierta astringencia o sea, que produce contracción en la boca, por pérdida de las propiedades lubricantes de la saliva. La esencia del clavo de olor contiene del 14 al 21 % de eugenol, principal constituyente, y también una cantidad 10 veces menor de acetyl- eugenol. En este práctico se extraerá la esencia del clavo de olor y se separará luego el acetyl-eugenol y el eugenol, estimando cuantitativamente el rendimiento de esta operación. El experimento consiste en la obtención del aceite esencial, para lo cual será necesario moler el material en un mortero, y después la separación del eugenol y el acetyl - eugenol con un solvente orgánico. La separación de ambos es rápidamente obtenida ya que uno de ellos es fenólico.

Técnica: Método de Clevenger: En un mortero se muelen 30 g de clavos, se introducen en un balón de 500 ml y se destila una hora, se extrae la esencia y se la disuelve en 75 ml de cloroformo. Para la separación de sus 2 componentes mayores, se extrae con 3 porciones de NaOH al 5% para obtener en la fase clorofórmica sólo el acetyl-eugenol, que se seca sobre sulfato de sodio anhidro, se filtra, y se destilada el cloroformo.

Rendimiento del acetyl - eugenol = 0,2 a 0,3 g

Los extractos alcalinos concentrados se tornan ácidos por la adición de HCl y son separados con cloroformo. El extracto clorofórmico es de la misma forma secado sobre sulfato de sodio anhidro, filtrado y evaporado a sequedad. **Rendimiento del eugenol = 2 - 3 g.**

TRABAJO PRÁCTICO N° 10

OBSERVACIÓN MICROSCÓPICA DE ESPECIAS

Cada vegetal tiene una estructura interna particular, cada elemento se ubica de una determinada manera de acuerdo al vegetal que se trate. Es distinta la disposición de las células aun cuando tengan elementos, fibras o células semejantes y esa desigualdad es observada en microscopía.

La microscopía es importante ya que al analizar algunos productos, los análisis físico-químicos pueden dar normales, pudiendo tener el agregado de cáscaras, aserrín, cortezas o bien el agregado de esencias.

La muestra puede llegar de distintas maneras, como ser, en hojas, raíz, tallos, material en polvo o fragmentado; los cuales pueden ser fresco o seco. Debiendo proceder según el caso. Cuando es fresco es más simple, si es seco se debe hidratar siempre y cuando este sea entero (Ej. hojas), para ello se debe colocar en agua durante un día. Si son tallos de tipo leñoso al igual que raíces, se debe hervir con agua o agregando un poco de detergente u otro tipo de ablandamiento como NaOH al 5 %.

Si el material lo permite, se hace un desgarrado que consiste en levantar con una aguja solo una capa de células epidérmicas, o se hace una diafanización.

Si la muestra es en polvo, se debe realizar primero una observación directa al microscopio montada con agua o alcohol. Otra alícuota de la misma muestra se coloca en un tubo de centrífuga, se coloca como decolorante una solución de NaClO al 10 % y se agita, se decanta se lava varias veces, se centrifuga. Retirar el excedente y observar.

Páprika. Vista superior de los elementos. Cáliz: *ae*, epidermis externa con estoma y pelo puntiagudo; *cr*, mesófilo con arena cristalina; *te*, epidermis externa con pelo capitado. Cubierta del fruto: *epi*, epicarpio; *mes*, mesocarpio con gotas de aceite; y *end*, endocarpio; *S*, epidermis externa de la cubierta de la semilla.

PROTOCOLO ANALITICO TIPO

PROTOCOLO ANALITICO N°

Muestra Manifestada: Lote N°:

Origen:

Pertenece a:

Recepción en Laboratorio:

Fecha de Elaboración:/...../..... Fecha de Vencimiento:/...../.....

Objeto:

RESULTADO DE LOS ANALISIS

Peso Neto Real: Peso Neto Declarado:.....

Peso Ecurrido Real:..... Peso Ecurrido Declarado:.....

Ensayo de Incubación a 37 y a 55°C (seis días):.....

Características Organolépticas:

Color: Aspecto:

Olor: Textura:

Sabor: Consistencia:

Determinaciones Físico-químicas:

pH a 20 °C: Acidez (g %):.....(en ác.....)

Porosidad (cm²):..... Cenizas (g %):(S.S.S.)

Restos de Piel (cm²):..... Humedad (g %):

Extracto seco total (%):..... Sólidos Solubles (°Brix).....

Extracto seco libre de CIN_a (%):..... Cloruros (g %):

Contenido de Calcio (ppm):..... Grado de Maduración:.....

Pectina (Pectato de C_a %):..... Esteres Metoxílicos (%):.....

Eugenol (g):..... Acetil Eugenol (g):.....

Espesor de la Película de Barniz (g/m²):..... Color ASTA:.....

Espesor de la Capa de Estaño (g):..... Consistencia (cm):.....

Determinaciones Microbiológicas:

- Recuento de Mesófilos aerobios (UFC/g).....
- Recuento de Coliformes Totales a 37°C (UFC/g).....
- Recuento de Hongos y Levaduras (UFC/ml).....

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

Conclusión:

Laboratorio de Análisis Bromatológico **de** **de 20**...

BIBLIOGRAFIA

- Schultz, T.H. (1962) en: “Methods Carbohyd Chemistry”; Determination of the ester methoxyl content of pectin by saponification and titration, Whistler R.L.; BeMiller, J.N. de Academic Press, New York, vol. 5, pág. 189-194.
- Ministerio de Salud Pública y Medio Ambiente – Subsecretaría de Medicina Social y Fiscalización Sanitaria, Revista INFyB (Instituto Nacional de Farmacología y Bromatología), Vol. 2 – N° 3, Buenos Aires, Setiembre 1979.