

Liliana O
21-12-17

T
664.07
EO

01/12/2015

[illegible]

Ing. María José Nieto Morán
ASISTENTE DE ACTIVOS FIJOS - CIB

[illegible][illegible][illegible][illegible]

%%%%%%%%%

VANESA | LEON LEON

&& && && && && && && && &&

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

&&&&&&&&&&.&&&&&&&.&&&&&&&

RECORDATORIO DE DEVOLUCION

[illegible]



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil, Septiembre 14 de 1.987

Sr. Ing. Eduardo Posligua
Coordinador de la Escuela de Tecnología
de Alimentos. ESPOL.
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Junto a la presente, incluyo mi Informe de las Prácticas Profesionales, efectuadas en el Departamento de Bromatología del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez"; el cual pongo a disposición suya y de los Profesores, pertenecientes al Tribunal.

Agradeciendo de antemano su atención, quedo de Ud.

Atentamente.

Vanesa León L.



Casilla 3961
Telex 04-3334
INHMTE' - ED
GUAYAQUIL - ECUADOR

INHMT-007-CV/87

87.09.14

Sr. Ing.
Leopoldo Posligua Montúfar
COORDINADOR ESCUELA DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS. ESPOL
Ciudad.

De mis consideraciones;

Certifico que previo Visto Bueno del señor director del I.N.H.M.T., para cumplir un periodo de seis meses viene realizando prácticas de Análisis Químicos de Alimentos en los Laboratorios del Departamento a mi cargo desde 87.04.01, la Srta. Vanessa León León.

Reiterándole nuestra colaboración,
me suscribo.

Atentamente,

Consuelo Alvario
Dra. Consuelo Alvario
JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE BROMATOLOGIA

CA.mv.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

A mis padres.



Allá lejos,
donde brilla el sol,
están mis supremas esperanzas
tal vez no las alcance,
pero puedo ver su belleza,
creer en ellas,
y tratar de seguir
el camino que me enseñan.

Louise May Alcott.

I N D I C E

=====

	Pag.
CERTIFICADO	
INTRODUCCION.....	I
OBJETIVOS DE LAS PRACTICAS PROFESIONALES.....	II
RESUMEN	III
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	IV
ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCION.....	1-4
TECNOLOGIA DESARROLLADA.....	5-56
PREPARACION DE REACTIVOS.....	57-61
DEFINICIONES Y REQUISITOS DE	
ALIMENTOS ANALIZADOS.....	61-74
TAMAÑO Y MERCADO.....	75-76
CAPACIDA INSTALADA.....	76
FINANCIAMIENTO.....	77-82
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	84
BIBLIOGRAFIA.....	85
ANEXOS.....	86-98



I N T R O D U C C I O N

El poder realizar mis prácticas profesionales en el Departamento de Bromatología del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", me dió una gran oportunidad para afianzar y ampliar los conocimientos adquiridos en la Escuela de Tecnología de Alimentos.

El propósito del presente trabajo es dar a conocer dicho aprendizaje, me refiero a los análisis realizados a los diversos productos alimenticios que llegan para realizarles un control de calidad, entregarles un registro sanitario, y sobre todo, conocer su aceptabilidad para el consumo humano.

Cabe indicar que los métodos aquí expuestos no son todos los que se realizan en este laboratorio, sino que son los análisis que efectué a las muestras que llegaron durante mi estadía en dicho Departamento.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

OBJETIVOS DE LAS PRACTICAS PROFESIONALES

1. Poner al estudiante en contacto directo con todos aquellos métodos o técnicas de análisis utilizados en un laboratorio de Control de Calidad de alimentos, que previamente han sido aprendidos y practicados en el laboratorio de la Escuela.
2. Reforzar y Ampliar los conocimientos de análisis químicos-realizados a alimentos, mediante la observación y realización de nuevas técnicas.
3. Que el estudiante conozca ciertos problemas que se puedan-presentar en un laboratorio, ya sean, detalles en técnicas y análisis, en implementación del laboratorio, improvisación de ciertos equipos y materiales, precauciones a tomar y desenvolvimiento normal en el laboratorio.



---R E S U M E N---

Habiendo realizado mis prácticas en el Departamento de - Bromatología del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", este informe tiene como objetivo explicar en forma sencilla la Tecnología desarrollada en dicho Laboratorio.

En primer lugar se detallan las técnicas seguidas y la razón de su aplicación en cada producto, constituyendo mi - aprendizaje durante las prácticas profesionales, siendo necesario indicar que dicho aprendizaje ha sido reforzado mediante la participación práctica que tuve en los análisis realizados durante mi estadía.

Se incluye además una sección que describe la preparación de reactivos necesarios para las determinaciones; se encontrará también una sección donde se describen los productos analizados y los parámetros obtenidos y permitidos por el - INEN.

Se realiza también un estudio económico del laboratorio de Bromatología, incluyendo mercado, tamaño, financiamiento y capacidad instalada; manteniendo siempre presente que el objetivo de esta Institución es la prestación de servicios a la - comunidad.

Para finalizar, en las conclusiones y recomendaciones se trata de enfocar las prácticas profesionales y sus beneficios además se describe lo que la Escuela podría hacer para que el profesional en el área de Tecnología de Alimentos obtenga mayores conocimientos en cuanto al desenvolvimiento en un laboratorio.



ACTIVIDADES REALIZADAS

Al llegar la muestra, tenía que pesarla, y en ciertas ocasiones anotar las especificaciones del producto en el cuaderno de control.

Las actividades que a continuación describo, constituyen las determinaciones que tuve oportunidad de realizar.

En bebidas alcohólicas, yo realizaba la preparación de la muestra, el acondicionamiento de los equipos de destilación y la determinación de grado alcohólico, valoración de acidez total y acidez volátil.

Preparación de la muestra y determinación de grasa por el método de mojonier; preparación de la muestra y determinación de azúcares totales y sólidos solubles. Determinación de SH₂, pH y preparación y adaptación del aparato para determinación de Nitrógeno Básico Volátil. Valoración de proteínas. Determinación de humedad, acidez, cloruros, índice de refracción, en los diferentes alimentos que llegaban al departamento.

Las pruebas cualitativas de: colorantes, nitritos, tanino metanol, almidón, vitaminas, cúrcuma, etc., eran realizados por la suscrita.

Colaboraba también en la preparación de los diferentes reactivos a utilizarse como: soda al 10%, reactivos para nitritos, para colorantes, soluciones indicadoras, reactivos para azúcares, para determinación de vitamina C cuantitativa, etc.

ASPECTOS GENERALES DE LA INSTITUCION

Con apoyo del Dr. Leopoldo Izquieta Pérez, en homenaje - a quien lleva el nombre, se logró decretar en 1941, la ley de creación del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropi - cal. Cooperando tanto la junta de Beneficiencia como Institu - ciones Internacionales, se logró, luego, edificar y ampliar - dicha Institución, quedando ubicado hasta la actualidad en el lote comprendido entre las calles Julian Coronel, José Masco - te, Piedrahita y Esmeraldas, al norte de la Ciudad de Guaya - quil.

Esta Institución, como división de laboratorio del Servi - cio Sanitario Nacional, cumple con las siguientes Funciones:

1. DIAGNOSTICO especialmente de enfermedades transmisibles.
2. CONTROL a. de medicamentos y cosméticos
b. de alimentos procesados, agua, bebidas, pro - tos lácticos, etc.
c. de zoonosis (control epidemiológico).
3. PRODUCCION de agentes inmunizantes para así elevar las - defensas de la población contra enfermedades
4. INVESTIGACION especialmente en el campo de la salud pú - blica, contribuyendo al adelanto científico.
5. ADIESTRAMIENTO a diferentes niveles, tanto a los miembros de la institución como de otras organizacio - nes.

En conclusión, el objetivo básico de dicha Institución , es el mantenimiento de la salud pública, mediante el control, sanitario de todos aquellos elementos que puedan afectarla.

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical -
"Leopoldo Izquieta Perez", está conformado por los siguientes
departamentos:

Departamento de Diagnóstico, que detecta enfermedades in-
fecto contagiosas.

Departamento de Bacteriología: Sección Diagnóstico
Sección Tuberculosis
Sección Virus

Departamento de Parasitología: Sección Protozoología
Sección Helmintología
Sección Micología
Sección Anat. Patologica

Departamento de Epidemiología Médica:

Control de peste

Campañas Sanitarias

Dpto. de Entomología Médica: Sección Taxonomia
Sección Experimental

Dpto. de Control de Productos Biológicos.

Dpto. Químico-Bromatológico: Sección Alimentos
Sección Medicamentos
Sección Cosméticos
Sección Aguas
Sección Leche

Dpto. de Radiobiología: Sección SIDA

Deto. de Inmunología y Producción: Bacterianas

Sección Toxoide diftérico

Sección Antígenos

Sección Vacunas

Sección Toxoide Tetánico

Sección BCG



Depto. de Veterinaria

Sección Administrativa y Biblioteca.

El departamento de Química y Bromatología tiene las siguientes funciones:

- . Análisis químico de medicamentos y cosméticos previo a la inscripción sanitaria.
- . Análisis químico de medicamentos previo a su re-inscripción y para su control periódico.
- . Análisis químico - bromatológico, incluyendo índices químicos de estabilidad y adulteración de alimentos.
- . Análisis bio-físico-químico de aguas naturales y aguas-servidas.
- . Análisis toxicológico en muestras enviadas por autoridades de policía, sanitarias, jurídicas, etc.
- . Cooperación y Asesoramiento en la esfera química con otros departamentos del Instituto o del Servicio Sanitario Nacional.
- . Mantenimiento del archivo de especialidades farmacéuticas y cosméticos de inscripción.

La Sección de Bromatología se dedica al análisis de productos alimenticios, tanto nacionales como extranjeros, para otorgarles el registro Sanitario o Inscripción, el cual tiene una duración de 7 años, para la reinscripción del producto, y para el control de alimentos, para comprobar sus características nutritivas y condiciones sanitarias.

Esta Sección está conformada por:

Jefe de Control Sanitario en Bromatología, quien se encarga de la organización del departamento, distribución y provisión de materiales y reactivos, mantenimiento y provisión de equipos y aprobar las solicitudes de Registro Sanitario o re-ins-

Subjefe de Bromatología, quien se encarga de la recepción de la muestra, distribución de las muestras entre los analistas y revisión de los resultados de los análisis, previo a la aprobación de un producto.

Analistas quienes se encargan de realizar las determinaciones correspondientes a los diversos productos alimenticios teniendo la responsabilidad de efectuar correctamente los análisis, y de entregar resultados verídicos.

T E C N O L O G I A D E S A R R O L L A D A

Al llegar la muestra a la analista, anota las referencias de la misma en un cuaderno, con el fin de llevar un orden de los datos, los cuales se registran en el siguiente orden:

- 1.- Nombre del Producto
- 2.- Nombre del Fabricante
- 3.- Lugar de Procedencia
- 4.- Número de Lote
- 5.- Número de Memorandu (Inscripción, control, etc.)
- 6.- Contenido del Producto: Declarado y Encontrado
- 7.- Descripción y presentación del envase
- 8.- Descripción y presentación de la etiqueta
- 9.- Análisis químico-bromatológicos: cualitativos y cuantitativos

Una vez obtenidos los resultados, estos son enviados para la revisión de los parámetros, mediante hojas especiales de reporte (ver Anexo 1), en las cuales se menciona la anterior descripción del producto, los análisis realizados, y los resultados obtenidos, además de la firma de la analista responsable.

Los análisis químico-bromatológicos a realizar en los productos alimenticios dependen de las causas siguientes:

Tipo de alimento de que se trate.

Si es análisis para Inscripción o re-inscripción, en dicho caso se realizarán todas las pruebas indicadas por el INEN o por las Normas Sanitarias.

Si es para control, en cuyo caso se realizarán 2 o 3 parámetros.

Cabe anotar que el análisis de una muestra no se lo realiza totalmente en un día, ciertas veces se demora varios días debido a las especificaciones y detalles de algunas técnicas, a la cantidad de muestras que llega a cada analista, y sobre todo a los cuidados mínimos que se llevan al realizar las determinaciones: por ejemplo, la muestra a analizarse no debe estar fría ni congelada, sino a temperatura ambiente (así se trate de un helado, o de algún producto congelado): las muestras no se deben abrir hasta el momento de realizar el análisis: el primer peso a tomar, deberá ser para humedad, luego para acidez, debido a que son parámetros fácilmente alterables.

Para la preparación de la muestra se toman partes de la porción central del producto y pequeñas partes de los lados, luego es homogenizado. La homogenización de la muestra puede realizarse por medio de una trituration en un mortero (quesos bocaditos, caramelos, etc.) o haciendo uso de un molino (fideos embutidos, especias en grano, etc), para otros productos se toman directamente de la muestra, mezclando previamente con una varilla de vidrio o una espátula (harinas, gelatina en polvo, mermeladas, miel de abeja, etc.) en el caso de bebidas, todas las porciones necesarias deben tomarse con pipetas volumétricas, y aquellas que son carbonatadas o espumosas, deben ser previamente descarbonatadas por medio de agitación.

Una vez preparada la muestra se realizarán los análisis respectivos.



D E T E R M I N A C I O N D E A C I D E Z

La acidez nos indica la cantidad de ácidos orgánicos naturalmente presentes en un alimento, sabemos que la acidez aumenta con el tenor de extracción, por acción de microorganismos y enzimas (lipasa, fosfatasa), por lo cual, su determinación da una indicación sobre el estado de conservación del producto, ya que en caso de una ligera descomposición, variará la concentración hidrogeniónica del producto variando también los parámetros de acidez.

Las técnicas para la determinación varían según el tiempo y el líquido de extracción (agua, alcohol, benceno), pero se determina por titulación con una disolución de Hidróxido de Sodio con normalidad 0,1 utilizando como indicador fenolftaleína sobre una cantidad determinada de muestra hasta aparición de una coloración ligeramente rosada permanente, que es el punto, en que se han neutralizado los ácidos presentes y consecuentemente vira la fenolftalina. Así, la acidez se fundamenta en la cantidad de mililitros de álcali normal (NaOH o KOH), necesarios para neutralizar los ácidos orgánicos presentes en un gramo de muestra.

Los resultados de la acidez se expresan en mililitros de álcali normal o como gramos por ciento de ácido predominante, - se expresa en términos de ácido cítrico, en los de manzana como ácido málico, en la miel de abeja como ácido fórmico, en productos lácteos como ácido láctico, en aceites y grasas como ácido oleico, en los cereales y derivados se expresa como mililitros de álcali normal, ya que la acidez se debe a la presencia de fosfatos ácidos y pequeñas cantidades de ácidos orgánicos como láctico, fórmico, málico, succínico y fumárico.

Un mililitro de NaOH N/10 equivale a (decimiliequivalente
0,0064 gr de ácido cítrico anhidro.

0,0067 grs de ácido cítrico o ácido málico

0,0075 grs de ácido tartárico

0.009 grs de ácido láctico

0,006 grs de ácido acético

0,0046 grs de ácido fórmico

T E C N I C A S

PASTAS HARINAS FIDEOS CEREALES DERIVADOS

Pesar 10 grs de muestra previamente homogenizada, transferir a un matraz con tapa. Añadir 100 ml de alcohol neutro, agitar varias veces. Dejar en reposo por 24 horas, luego tomar una alícuota de líquido límpido o filtrar para obtenerlo, y transferir a una fiola. Titular con NaOH N/10 hasta coloración rosada persistente por 30 segundos, usando 2 - 3 gotas de fenolftaleína, como indicador.

C A L C U L O S:

$$\frac{(\text{consumo} \times \text{Factor}) \text{ NaOH} \times \text{dilución} \times 100}{\text{peso muestra} \times \text{alícuota} \times 10} = \text{ml. álcali normal}$$

para llevar el factor a normalidad

NOTA: se suele trabajar con 5 grs de muestra y 50 ml de alcohol neutro para ahorrar reactivo.

EJEMPLOS:

Acidez en Harina de Trigo

muestra: 5,1768 grs

50 ml (dilución)

20 ml (alícuota)

consumo : 0,3 ml de NaOH N/10 Factor _ 1,03075

$$\frac{0,3 \times 1,03075 \times 50 \times 100}{5,1768 \times 20 \times 10} = 1,49 \text{ ml solución normal}$$

OTROS PRODUCTOS .-

Pesar 5 grs de muestra en una fiola. Agregar 50 ml de -
agua destilada libre de CO₂ fría, disolver la muestra. Añadir
2 - 3 gotas de fenolftaleína como indicador. Titular con NaOH
N/10 hasta coloración rosa persistente.

CALCULOS:

$$\frac{(\text{consumo} \times \text{Factor}) \text{ NaOH} \times \text{dmeq, Ac. predominante} \times 100}{\text{peso muestra}} : \text{g\%}$$

EJEMPLO .-

Acidez en pulpa de mango

muestra : 3,4580 grs

consumo : 6,2 ml NaOH N/10 factor : 1,03075

dmeq ácido cítrico : 0,0064

$$\frac{6,2 \times 1,03075 \times 0,0064 \times 100}{3,4580} = 1,2 \text{ g\% expresada en ácido cítrico}$$

- NOTAS: 1. Cuando la muestra es líquida, se considera los mililitros tomados de muestra
2. Para muestras muy colorantes, que dificultan la observación del punto final, se pesa 1 gr de muestra y se diluye a 100 ml (matraz aforado) y se toma alícuota.

EJEMPLOS: Acidez en Jugo de Naranja

muestra : 2 ml

consumo : 1.95 ml NaOH N/10 factor = 1,03075

$$\frac{1,95 \times 1,03075 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,64 \text{ g\% expresado en ácido cítrico}$$

ACIDEZ EN SALSA DE AJI

muestra : 0,9987 grs

100 ml (dilución)

20 ml (alícuota)

consumo : 0,9 ml NaOH N/10 factor : 1.03075

$$0,9 \times 1,03075 \times 0,006 \times 100 \times 100 : 0,55 \text{ g\% expresado en ác.}$$



DETERMINACION DE ACIDEZ EN VINOS

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

La acidez del vino es debida a la presencia de ácidos orgánicos, algunos de los cuales son fijos como el tartárico, - láctico, málico, succínico; y otros como el acético, formico, butírico, propiónico, que se hallan en mínimas proporciones y son volátiles. La acidez del vino está en cierta relación - con su grado alcohólico, precisamente es tanto más débil, cuanto mayor es la cantidad de alcohol en el vino.

Se realizan dos determinaciones: acidez total y volátil.

A C I D E Z T O T A L:

Registra la cantidad de todos los ácidos orgánicos (tanto fijos como volátiles) presentes en el vino, por ello se reporta en mililitros de álcali normal.

T E C N I C A:

A 250 cc de agua destilada medidos en un fiola de 500, - agregar 1 cc de fenolftaleina, y neutralizar con NaOH N/10. Añadir 2 - 5 ml de muestra y titular con NaOH N/10 hasta coloración rosada persistente.

C A L C U L O S:

$$\frac{(\text{consumo} \times N) \text{ NaOH N/10} \times 100}{\text{ml. muestra}} = \text{mls de álcali normal}$$

EJEMPLO: #1. Acidez Total Vino Blanco

muestra = 2 ml

consumo = 1,4 ml NaOH N/10 factor : 1,03075

$$\frac{1, \times 0,103075 \times 100}{2} = 7,2 \text{ mls Alkali Normal}$$

NOTA: En ciertas ocasiones, en los vinos tintos, la acidez -

total se expresa en ácido tartárico, por ser el que se encuentra en mayor proporción.

EJEMPLO: Acidez Total en Vino Tinto expresa en Ac. Tartárico

muestra: 2 ml

consumo: 1,35 ml NaOH N/10 factor - 1,03075

$$1,35 \times 1,03075 \times 0,0075 \times 100 = 0,52 \text{ g\% expresada en } \text{ác. tartárico}$$

dmeq del ácido tartárico

× DETERMINACION CUALITATIVA DE ALCOHOL

En ciertos productos como esencias y extractos debe determinarse la presencia de alcohol, utilizando ácido sulfúrico concentrado y cromato de potasio como indicador.

TECNICA.-

Colocar cierta cantidad de muestra en una cápsula, añadir 2 - 3 gotas de cromato de potasio, seguido de 2 - 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado.

REPORTAR.- Positivo si aparece una coloración verde oscura.

EJEMPLO .- Esencia de Vainilla : Positivo

× Esencia de Almendras: Positivo

✓ DETERMINACION CUALITATIVA DE ALMIDON

La adición de almidón está permitida para ciertos productos embutidos como salchichas y mortadelas, más, ciertos fabricantes aprovechan su poder espesante para adulterar productos como mantequillas, margarinas, yogurt, etc.

El almidón natural tiene la característica de colorearse de azul con el Yodo, luego de realizarse su disolución en agua caliente.

TECNICA.-

Pesar 20 grs de muestra homogenizada. Agregar 20 ml de agua destilada, mezclar. Poner en baño maría por 10 minutos. Filtrar en caliente. Dejar enfriar el filtrado. Agregar 1 a 2 gotas de solución lugol. Observar.

REPORTAR .- Positivo, si existe aparición de color azul

EJEMPLOS .- Mortadela: positivo
Mantequilla: Negativo



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE AZUCARES TOTALES

Consiste en la determinación de los azúcares simples como glucosa y fructosa, y azúcares combinados como sacarosa, que tienen sabor más o menos dulce. Los azúcares son utilizados en los alimentos como edulcorantes, afectan no solo el sabor sino también el aspecto y la textura de los alimentos. Esta determinación se basa en el hecho de que las disoluciones neutras de las hexosas (glucosa y fructosa) y disacáridos (con o sin previa Hidrólisis ácida), reducen las disoluciones alcalinas de las sales de metales pesados, cuya reacción tipo es la que tiene lugar entre las disoluciones de azúcares y la de Fehling (una disolución de sulfato de cobre, tartrato sódico potásico e hidróxido de sodio) que por calentamiento produce un precipitado de óxido cuproso proporcional a la cantidad de azúcares presentes en el producto.

TECNICA.-

Pesar 1,6 a 1,8 grs de muestra, llevarlo a un matraz aforado de 500 ml con ayuda de 100 ml de agua destilada. Agregar 2 ml de ClH conc. Poner 20 minutos en Baño María a 70°C. con el embudo en la boca del matraz. Enfriar. Neutralizar -

con CO_3Na_2 anhidro (con ayuda de pisceta para que no quede pegado en las paredes). Precipitar las proteínas con 6 - 10 ml de Reactivo de Courtone. Filtrar. Precipitar el exceso de plomo con SO_2Na anhidro. Filtrar. nuevamente (en caso de que la solución está muy concentrada, del filtrado tomar 50 ml y llevar a 200 ml).

En 3 cápsulas poner 5 ml de solución Fehling A, 5 ml de solución Fehling B más 40 ml de agua destilada. La muestra filtrada se coloca en una bureta de 50 ml. A la solución Fehling contenida en una cápsula, agregar 15 ml de solución problema en frío. Poner a hervir. Cuando comienza a hervir, dejar caer la solución problema gota a gota, hasta que cambie de color la solución fehling a rojo ladrillo. En ese momento añadir 1 gota de azul de metileno. Si la coloración azul no desaparece, se sigue añadiendo solución problema, gota a gota hasta que nuevamente cambie a rojo ladrillo. Añadir nuevamente una gota de indicador. Si el color azul desaparece, no agregar más solución problema.

Igual procedimiento para la segunda cápsula, teniendo como referencia el consumo anterior. Si la diferencia entre los 2 consumos es mayor a 1 ml, será necesario realizar una tercera valoración.

CALCULOS.-

El consumo promedio se ve en las tablas para determinar el porcentaje de glucosa (Anexo 2), y se procede:

$$\frac{\% \text{ glucosa} \times \text{dilución} \times 100}{\text{muestra} \times 100} = \text{g\%}$$

EJEMPLO: Azúcares en Bombon de chocolate con maní y leche
muestra = 0,9307 grs 250 ml (dilución)
consumo solución problema -- 21,6
21,8

21,8 promedio 21,8

tablas = 21,8 231,8 % glucosa

$$\frac{231,8 \times 250 \times 100}{0,9307 \times 100} = 62,26 \text{ g\%} \quad \times$$

$$0,9307 \times 100$$

X DETERMINACION CUALITATIVA DE BIXINA

La bixina es uno de los principales componentes del -
achiote. Muchos alimentos pueden ser coloreados con achiote-
y no con colorantes artificiales, entre ellos tenemos la sal-
sa de tomate para sardinar en conserva, chorizos, otros. En
estos casos es necesario realizar esta prueba para verificar-
su presencia. Su determinación consiste en la extracción del
colorante natural por acción de alcohol caliente y la colora-
ción que forma al reaccionar con ácido sulfúrico concentrado.

TECNICA:

Pesar 5 grs de muestra en una fiola. Agregar 20 ml de -
alcohol. Poner en baño maría hasta que el alcohol se coloree
Filtrar. Al filtrado añadir 2 - 3 gotas de SO_4H_2 concentrado
Observar coloración.

REPORTAR: Positivo, si aparece una coloración azul que pasa a
violeta

EJEMPLO: Chorizo campesino: Positivo X

✓ DETERMINACION DE CENIZAS

Todos los alimentos contienen elementos minerales forman
do parte de compuestos orgánicos e inorgánicos; es muy difi -
cil determinarlos tal y como se presentan en los alimentos ya
que la incineración para destruir toda la materia orgánica -
cambia su naturaleza.

Algunos elementos pueden perderse por volatilización, por
lo que se recomienda mantener tapado el crisol con la muestra

cuando se lo saca al desecador.

La inclinación debe realizarse aumentando la temperatura gradualmente, para evitar que se formen llamas, además, una combustión demasiado activa puede ocasionar pérdidas de cenizas o conducir a que se fundan y formen inclusiones de carbono que no se incineren.

Debido a que el contenido de cenizas en los alimentos se determina por métodos empíricos, se debe seguir correctamente las indicaciones de tiempo y temperaturas de incineración. La temperatura más adecuada para productos no debe ser menor de 500°C., ni mayor a 600°C. ✓

TECNICA:

Pesar en un crisol 3 a 5 grs de muestra. Poner a quemar lentamente la muestra (en un reverbero), hasta que la muestra no desprenda humos blancos. Llevarlo a la mufla, encenderla, y a partir de que esté en la temperatura de incineración ^{1050°C} tomar el tiempo (generalmente ^{3h} 4 horas), hasta que las cenizas estén blancas o grisáceas. Pasar a un desecador. Pesar.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Peso muestra Incinerada}}{\text{Peso muestra sin incinerar}} \times 100 = \text{g\%}$$

EJEMPLO: Cenizas en Queso Fresco

Peso crisol - muestra	27,2760	grs
Peso crisol =	<u>23,4060</u>	<u>grs</u>
peso muestra sin incin.	3,8700	grs
peso crisol must incinerada	23,4800	grs
peso crisol	- <u>23,4060</u>	<u>grs</u>
peso muestra incinerada	0,0740	grs



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\frac{0,0740 \times 100}{3,8700} = 1,91 \text{ gr\%}$$

NOTA: Las cenizas en pan, presentan un color verdoso luego - de la incineración, debido a los aditivos utilizados.

DETERMINACION DE CLORUROS

La sal puede ser añadida a los productos alimenticios como agente conservador, protegiendolos contra la acción de microorganismos; además puede tener una acción como saborizante que en muchos casos tiene mayor importancia que su acción conservadora, en general, la concentración deseable como saborizante, es inferior a la que se necesita para que actúe como conservador. La prueba de cloruros nos indica la cantidad de sal contenida en un producto.

Su determinación consiste en la extracción de la sal contenida en el producto, por disolución de ella en agua, ya sea caliente o fría, dependiendo del producto, seguida de una precipitación de proteínas (en el caso de cloruros en conservas de pescado), usando como indicador Cromato de Potasio, se valora con Nitrato de Plata N/10 hasta coloración rojo ladrillo

T E C N I C A S

EN MANTEQUILLAS, MARGARINAS, MANTECAS:

Pesar 5 - 10 grs de la muestra, fundida y filtrada, transferir a un embudo de decantación con ayuda de 20 ml de agua caliente. Agitar por varios segundos. Dejar en reposo para que se separe la capa acuosa de la grasa. Dejar en reposo pa

ra que se separe la capa acuosa de la grasa. Decantar la capa acuosa a un matraz de 200 ml, a través de papel filtro, sin dejar pasar ningún glóbulo de grasa. Nuevamente adicione agua caliente enjuagando el embudo, repita por 10 - 15 veces, utilizando 10 - 20 ml de agua caliente cada vez (hasta completar los 200 ml).

Determinar los cloruros tomando una alícuota del líquido y titulando con NO_3Ag N/10, usando CrO_4K_2 como indicador (1ml)

CALCULOS:

$$\frac{(\text{consumo} \times \text{factor}) \text{ NO}_3 \text{ Ag} \times \text{dmeq CLNa} \times \text{dilución} \times 100}{\text{peso muestra} \times \text{alícuota}} = \text{gr\%}$$

$$\text{dmeq CLNa} = 0,005845$$

$$\text{dilución} = 200 \text{ ml (matraz aforado donde se recibe)}$$

EJEMPLO: Cloruros en mantequilla extra

$$\text{muestra} = 5,7257 \text{ grs } 200 \text{ ml (dilución)}$$

$$20 \text{ ml (alícuota)}$$

$$\text{consumo} = 1,1 \text{ NO}_3\text{Ag N/10 factor} = 1,0365$$

$$\frac{1,1 \times 1,0365 \times 0,005845 \times 200 \times 100}{5,7257 \times 20} = 1,16 \text{ grs\%}$$

✓ EN CONSERVAS:

Pesar 10 grs de muestra homogenizada, pasar a un matraz de 250 ml con ayuda de 100 ml de agua destilada. Calentar - por 15 minutos en baño maría con agitación frecuente. Enfriarlo hasta temperatura ambiente. Adicionar 2 ml de reactivo 1 para cloruros y 2 ml de reactivo 2. Agitar luego de cada adición. Dejar en reposo por 30 minutos. Filtrar totalmente el contenido a través de papel filtro plegado. Tomar -

una alícuota, transferirla a una fiola. Añadir 1 ml de Cromato de Potasio y titular con $\text{NO}_3\text{Ag N/10}$ hasta color anaranjado ladrillo persistente.

CALCULOS: Igual que para mantequilla

EJEMPLO : Cloruros en Atún en Salmuera

muestra : 10 grs 250 ml (dilución)

25 ml (alícuota)

consumo = 6,05 $\text{NO}_3\text{Ag N/10}$ factor = 1,0365

$$\frac{6,05 \times 1,0365 \times 0,005845 \times 250 \times 100}{10 \times 25} = 3,6 \text{ gr\%}$$

EN OTROS ALIMENTOS.

Pesar máximo 1 gramo de muestra en una fiola. Agregar - agua para disolver (30 - 50 ml). Una vez disuelto, añadir - 1 ml de CrO_4K_2 y valorar con $\text{NO}_3\text{Ag N/10}$ hasta coloración rojo ladrillo persistente.

CALCULOS:

$$\frac{(\text{consumo} \times \text{Factor}) \text{NO}_3\text{AgN/10} \times \text{dmeq CLNa} \times 100}{\text{peso muestra}} = \text{grs\%}$$

EJEMPLO: chicharrones

muestra: 1,3591 grs

consumo: 6,ml $\text{NO}_3\text{Ag N/10}$ factor = 1,0365

$$\frac{6,2 \times 1,0365 \times 0,005848 \times 100}{1,3591} = 2,8 \text{ grs\%}$$

NOTA: En caso de muestras líquidas se toma 1 ml de muestra y se diluye.

EJEMPLO: Cloruros en Salmuera de Aceitunas

muestra: 1 ml

consumo: 14,6 ml NO_3Ag factor = 1,0365

$$\frac{14,6 \times 1,0365 \times 0,005845 \times 100}{1} = 8,84 \text{ grs\%}$$

$$\text{dmeq CLNa} = 0,005845$$

/-----DETERMINACIONES DE COLORANTES-----

El color que ofrecen los alimentos se debe en unos casos a la presencia natural de pigmentos, y en otros casos, a sustancias intencionalmente añadidas como los aditivos empleados para simular la frescura de las carnes o las hortalizas, la presencia de huevo en las pastas de proporciones elevadas de jugos y frutas en las bebidas. También se utilizan con el fin de hacer más atractivo el alimento a la vista.

La mayor parte de los colorantes sintéticos provienen de la hulla, la lista de ellos es muy larga, pero el número de los legalmente permitidos hoy es muy corta.

Rojos N° 40 FD&C

Amarillo 5 FD&C o tartrazina

Amarillo 6 FD&C o amarillo crepúsculo

Azul 1 FD&C o azul brillante

El método principalmente usado en la identificación de colorantes es el "Método de Arata", el cual se fundamenta en la capacidad que adquiere una lana desengrasada de absorber el colorante por acción de CLH y de ceder el colorante por acción de NH_3 y NaOH , y de fijar dicho colorante en un papel cromatográfico por acción de una solución de etilen glicolmonometil éter. /

-----T E C N I C A S-----

PARA GELATINAS, BEBIDAS, MERMELADAS, ETC.

En un beaker disolver una cantidad determinada de muestra con 50 - 100 ml de agua destilada, añadir 1 - 2 ml de CLH al 10% y 2 - 3 lanas o estambres desengrasados. Hervir por 10 minutos. Decante el líquido y lave las lanas tres veces.

En un beaker colocar las lanas coloreadas y lavadas, más 50 ml de agua destilada y 1 - 2 ml de NH_3 al 10%. Hervir por 10 minutos. Elimine las lanas. Se acidula la sustancia coloreada con 2 ml de CLH al 10% y se colocan 3 lanas nuevas. Hervir por 10 minutos. Lavar las lanas coloreadas para eliminar la acidez. Colocarlas en un beaker pequeño, con 10 ml de agua y 1 ml de NaOH al 10%. Colocar en baño maría para que la lana ceda el colorante y este se concentre.

Con un tubo capilar se toma una mínima cantidad del colorante concentrado y se coloca en un papel especial para correr colorantes, a unos 2 cms del extremo. Cuando se seca colocar el papel en una cámara de vidrio que contiene solución de etilen glicol monometil éter al 80%, para que el colorante corra en el papel. Se saca el papel con el colorante corrido se deja secar. Una vez seco, se reconoceran los colorantes mediante el uso de tablas standar.

En caso de que las lanas no se coloreen o no cedan el color a la solución con NH_3 al 10%, reportar negativo.

EJEMPLO: gelatina de uva: rojo 40 y azul 1
cola de naranja: amarillo 6 y rojo 40
caramelo de menta: amarillo 5 y azul 1



X EN BEBIDAS ALCOHOLICAS.

Se vierten aproximadamente 50 - 80 ml de la bebida en un beaker y se pone en baño maría hasta eliminar el alcohol por ebullición, luego se agrega una pequeña cantidad de agua destilada, se introducen 2 - 3 lanas o estambres desengrasados y 2 ml de CLH al 10%. Hervir por 10 minutos. Decantar el líquido y lavar las lanas. Colocar en un beaker 100 ml de agua destilada, las lanas lavadas y 2 ml de CLH al 10%. Hervir por 10 minutos. Decantar el líquido. Si la lana no está coloreada, reportar negativo. En caso contrario seguir el proceso: decante el líquido, lave las lanas, colóquelas en el beaker añada 50 ml de agua destilada y 2 ml de NH_3 al 10%. Hervir nuevamente por 10 minutos, Acidular el líquido coloreado con 2 ml de CLH al 10%, descartando previamente las lanas, y agregando 2 - 3 lanas nuevas. Hervir por 10 minutos. Lavar las lanas con agua destilada.

Si la lana está coloreada, se puede asegurar que la bebida ha sido teñida con colorantes orgánicos artificiales de carácter ácido.

En caso de otras bebidas alcohólicas (no vinos tintos) - coloreadas, seguir el proceso de identificación del colorante corriéndolo en el papel como en el caso anterior.

EJEMPLOS: Vino Tinto : Negativo

Licor de Menta: amarillo # 5 y azul # 1

NOTA: la identificación del color azul presenta dificultad - en todos los casos, debido a que no se fija con facilidad en el papel.



✓ EN PASTAS ALIMENTICIAS .-

Las pastas alimenticias están teñidas de amarillo generalmente, más o menos intenso, según si se quiera reforzar el color natural de la sémola o se les quiera dar el color característico de las pastas de nuevo. Las sustancias que se emplean actualmente para tal fin, son colores orgánicos artificiales y a veces azafrán. En la actualidad se prohíbe el uso de colorantes orgánicos artificiales.

El método empleado para su identificación es el "Método de Posselt".

A 250 ml de agua hirviente contenidos en un beaker, se agregan 20 ml de alcohol y 2 ml de NH_3 al 10%, seguido de 30 grs de la pasta pulverizada. Al cabo de 5 minutos de ebullición, y cuando se juzgue que el líquido está suficientemente teñido se agrega agua fría para hacer depositar la pasta.

Decántese el líquido a otro beaker, acidúlese ligeramente con 2 ml de CLH al 10%, agreguese lanitas desengrasadas y hervir por 10 minutos. Sacar el estambre desengrasado y hervir por 10 minutos. Sacar el estambre desengrasado y lavarlo repetidamente con agua, si está teñida de amarillo indicará que la pasta está teñida con un color derivado de alquitrán.

REPORTAR: Positivo, si la lana está teñida

EJEMPLOS: Fideo Tallarín: Negativo

Galletas de Vainilla: negativo ✓

DETERMINACION CUALITATIVA DE CURCUMA

La cúrcuma es un polvo amarillento extraído del bulbo de la raíz de cúrcuma, utilizando para colorear ciertos alimentos de amarillo. Se usa principalmente para colorear la mos-

taza preparada, pero debe declararse en el rótulo. Su determinación se fundamenta en la coloración parda que se presenta cuando un álcali actuá sobre ella.

TECNICA:

En una cápsula colocar una cantidad de muestra. Añadir gotas de alcohol o éter. Añadir 1 ml de NaOH al 10%. Observar coloración.

REPORTAR: Positivo, si se presenta una coloración anaranjada intensa.

EJEMPLO: Mostaza preparada: Positivo

✓ DETERMINACION DE EXTRACTO ACUOSO

Consiste en la determinación de la cantidad de sólidos - solubles en agua, luego de su extracción por agua hirviente , en productos alimenticios que son preparados por medio de su dilución en agua, como café o té.

TECNICA:

Pesar 2 grs de muestra, llevar a una fiola esmerilada de 500 ml, agregar 200 ml de agua hirviente. Poner a hervir sobre llama moderada, adaptándose un tubo condensador o de reflujo de aire. Al cabo de una hora retirar del calor y dejar enfriar. Se filtra a un matraz aforado de 500 ml, se enraza y se mezcla. Se toma una alícuota de 50 ml y se la transfiere a un vaso de precipitados previamente tarado y pesado. Se lleva a baño maría hasta desecación completa, y poner en la estufa por una hora, llevar al desecador por 20 minutos. Pesar.

CALCULOS:

$$\frac{A \times \text{dilución} \times 100}{B \times \text{alícuota}} = \text{gr\%}$$

donde A : peso muestra desecada

B : peso muestra inicial.

EJEMPLO: Extracto acuoso en café

peso muestra : 2,0018 grs 500 ml (dilución)

peso muestra : d

50 ml (alícuota)

peso muestra desecada: 0,1642 grs.

$$\frac{0,1642 \times 500 \times 100}{2,0018 \times 500} = 82 \text{ gr\%}$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DE ESTERES

Los esterres son combinaciones que se producen a partir de alcoholes con ácidos, por lo que constituye una medida de control de las bebidas destiladas. Su determinación se basa en la destilación de los esterres seguidos de una saponificación, midiendo luego los mililitros de alcali 0,1 normal que han sido necesarios para la saponificación.

TECNICA:

Destile 200 ml de muestra coloquelas en un balón de 500 - ml añada 35 ml de agua destilada y perlitas de vidrio. Conectar a una trampa de destilación y aun condensador. Recoger - 200 ml de destilado. Del destilado tome 50 ml y neutralice el ácido libre con NaOH N/10 usando como indicador fenolftaleina. Adiciome 25 ml de NaOH N/10 en exceso, ponga a hervir por una hora adaptando un refrigerante de reflujo, en baño maría.

Titule, una vez frio, con ClH N/10 hasta desaparición de color rosa.

CALCULOS:

Se calcula los gramos de acetaldehído correspondientes al número de mililitros de álcali 0,1 N utilizados para saponificar los ésteres.

0,0088 gr de acetaldehído : 1 ml de alcali 0,1 N

$$\frac{(\text{consumo} \times \text{Factor NaOH} - (\text{consumo} \times \text{Factor ClH}) \times 0,0088 \times \text{dil} \times 100}{\text{muestra} \times \text{alícuota}}$$

EJEMPLO: Determinación de Esteres en Anisado

muestra: 200 ml 200 ml (dilución)

50 ml (alícuota)

consumo NaOH N/10 = 25 ml

factor NaOH N/10 = 1,03075

consumo ClH N/10 = 25,1 ml

factor ClH N/10 = 1,0110

$$\frac{25 \times 1,03075 - 25,1 \times 1,011 \times 0,0088 \times 200 \times 100}{200 \times 50} = 0,006 \text{ g\%}$$

/ DETERMINACION DE FURFURAL

El furfural es un líquido incoloro, derivado del metanol (se presenta como hidroximetilfurfural), con un punto de ebullición de 162°C, que se oscurece y resina bajo la acción prolongada de aire. Su determinación constituye una medida de la calidad de las bebidas destiladas: whisky, vodka, anisados, etc.

Su determinación consiste en la destilación previa del

furfural por arrastre de vapor, y la lectura en el espectrofotómetro, de una dilución del destilado.

TECNICA:

En un matraz de 1000 ml colocar 500 - 800 ml de agua destilada, en otro matraz de 1000 colocar 25 ml de muestra, conectar los balones por medio de un tubo condensador para recoger por arrastre de vapor 200 ml de destilación. Del destilado tomar una alícuota de 20 ml y llevar a un matraz aforado de 25 ml, enrasar con alcohol absoluto (libre de impurezas). Tomar la lectura en espectrofotómetro con una onda de 277 nm- y utilizando lámpara D2, neutralizandolo previamente.

CALCULOS:

Se busca en las tablas calculadas para furfural, la lectura obtenida en el espectrofotómetro, se cuenta los cuadros existentes hasta la intersección de la curva. Cada cuadro equivale a 0,055 mg de furfural existente por litro de alcohol.

lectura cuadros

cuadros x 0,055 - al mg/ lt

$$\frac{\text{al} \times 1^{\text{ra}} \text{ dil} \times 2^{\text{a}} \text{ dil} \times 100}{\text{muestra} \times \text{alíc.} \times 1000} = a2 \text{ mg/lt (en el grado - alcoholico contenido)}$$

a2 mg/lt x ° Alcoholico contenido

a3 mg/lt 100° alcohólico (alcohol Anhidro)

a3- mg/lt de alcohol anhidro

EJEMPLO: Determinación de furfural en Vodka

Grado alcohólico - 39° G-L (a 15°C.)

muestra - 25 ml 200 ml (1ª dilución)

20 ml (alícuota) 25 ml (2ª ml dil.)

lectura a 277 nm = 0,032

cuadros en tabla : 3

3 x 0,055 mg/lit : 0,16 mg/lit

$$\frac{0,16 \times 200 \times 25 \times 100}{25 \times 20 \times 100} = 0,16 \text{ mg/Lt en } 39^{\circ}\text{G:L.}$$

$$\begin{array}{rcl} 0,16 \text{ mg/lit} & 39^{\circ} & \\ \times & 100^{\circ} & \times = 0,41 \text{ mg/lit en alcohol anhidro} \end{array}$$

✓ DETERMINACION DE GRASA

Las grasas o líquidos constituyen uno de los principales nutrientes principales. Para su extracción en una muestra se aprovecha su solubilidad en solventes orgánicos como éter etílico, éter de petróleo, benceno, etc. Al realizar la extracción se incluyen además de los ésteres de los ácidos grasos - con el glicerol, a los fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras, ácidos grasos libres, carotenoides, clorofila y otros - pigmentos. La determinación de las grasas suele realizarse - en una muestra previamente deshidratada para que la humedad - presente no interfiera, ya sea extrayendo la humedad por estufa, o utilizando algún agente químico como Sulfato de Sodio.

Los métodos más utilizados son: de Soxhlet y de Mojonnier; pero ambos tienen el inconveniente de utilizar cantidades considerables de disolventes. ✓

METODO DE MOJONNIER.-

Realizado en dos etapas:

- 1.- Hidrólisis ácida de la muestra: realizando una precipitación de proteínas y carbohidratos por acción de ClH ó -

NH₃ y temperaturas entre 60 y 70°C, dependiendo del tipo de alimento.

- 2.- Extracción propiamente dicha; que se efectúa por mezcla, con dos disolventes orgánicos: éter etílico, fuertemente disolvente y éter de petróleo, que disminuye la solubilidad de ciertos componentes como la lactosa, que pueden estar disueltos en el éter etílico, y dar un resultado erróneo. Es aconsejable utilizar alcohol antes de la extracción con éter, para evitar que se emulsione la mezcla.

HIDROLISIS ACIDA PARA CEREALES.-

Pesar 2 grs de muestra en un beaker. Añadir 2 ml de alcohol y 3 ml de agua destilada y 7 ml de ClH concentrado. Calentar el material por 70 - 80°C. por 30 minutos.

HIDROLISIS ACIDA EN QUESOS.-

Pesar en beaker 1 grs de muestra, disolverlo con 9 ml de agua destilada y 1,5 ml de NH₃ concentrado. Ponerlo en baño maría hasta que se disuelva la caseína (aproximadamente 1 hora). Dejar enfriar. Añadir 10 ml de ClH concentrado, agitar y poner a hervir por 5 minutos a temperatura moderada (mantener tapado con vidrio reloj).

Hidrolisis en leche en polvo, yogurt, helados, etc..-

Pesar 5 grs de muestra. Transferir a un mojonnier con ayuda de 9 ml de agua destilada y 1,5 ml de NH₃. Poner el tubo mojonnier en baño maría a 70°C. por 15 minutos.

Hidrolisis ácida en mayonesa.-

Pesar 1 gr de muestra, transferirlo al tubo mojonnier con ayuda de 9 ml de agua destilada, adicionar 10 ml de ClH con -

centrado. Calentar el tubo en baño maría a 70°C. por 30 minutos, agitando cada 5 minutos

EXTRACION PROPIAMENTE DICHA:

Transferir la muestra al mojonier con ayuda de 10 ml de alcohol, ó si la muestra ya está en el tubo, añadir 10 ml de alcohol, cuando la muestra esté fría. Añadir 20 ml de éter - etílico, mezclar nuevamente, con el tubo tapado. Añadir 20 - ml de éter de petróleo, agitar nuevamente, con el tubo tapado. Dejar reposar para que se separen las fases. Decante la fase etérea (fase superior) a un beaker de 250 ml previamente tarado y pesado, tener cuidado de no dejar pasar nada de la capa inferior. Repita la extracción 2 veces más, con iguales cantidades de éter, decantando la fase etérea en el beaker. Dejar evaporar completamente el éter, llevar a la estufa por 1 hora, sacarlo al desecador por 20 minutos, pesar.

CALCULOS:

$$\frac{(\text{peso beaker grasa}) - \text{Peso beaker}}{\text{peso muestra}} \times 100 = g\%$$

EJEMPLOS: Determinación de grasa en queso tipo Bombell
muestra : 1,0351 grs

peso beaker grasa = 42,6416 grs

peso beaker tarado = 42,3658 grs

peso grasa extraida = 0,2758 grs

$$\frac{0,2758}{1,0351} \times 100 = 26,64 g\%$$

Determinación de grasa en yogurt

muestra = 1,1557 grs

peso beaker grasa = 89,2699 grs

peso beaker tarado = 89,2566 grs

peso grasa extraida = 0,0133 grs

$$\frac{0,0133}{1,1557} \times 100 = 1,15 \text{ grs\%}$$

✓ METODO SOXHLET.-

Consiste en la extracción de la grasa por contacto continuo entre el solvente y la muestra, la cual se deposita en el fondo de un balón, aprovechando la diferencia del punto de ebullición entre el solvente y la grasa.

TECNICA.-

Pesar 8 - 10 grs de muestra (en caso de embutidos se recomienda su deshidratación previa) en un capuchón de celulosa, con algodón en el fondo. Taponar el capuchón con algodón. Extraer la grasa por 3 - 4 horas en el aparato Soxhlet, usando éter etílico como solvente, recogiendo la grasa en un balón con perlititas de vidrio previamente tarado usando temperatura moderada.

Una vez pasado el tiempo indicado, recuperar el éter, llevar el balón con grasa a la estufa por una hora. Sacarlo al desecador por 30 minutos. Pesar.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Peso grasa extraida}}{\text{peso muestra}} \times 100 = \text{gr\%}$$

EJEMPLO: Determinación de grasa en mortadela extra
muestra = 8,5462 grs

peso balón grasa = 106,64 32 grs

peso balón tarado = 104,4921 grs

peso residuo graso = 2,2511 grs

$$\frac{2,2511}{8,5462} \times 100 = 26,34 \text{ gr\%}$$



✓ BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DEL GRADO ALCOHOLICO

En la práctica, el grado alcohólico se determina directamente mediante el uso de aerómetros expresamente graduados - llamados alcoholímetros o alcoholómetros. el más usado es el de Gay Lussac que está graduado a 15°C. y da el grado alcohólico en volumen (centímetros cúbicos de alcohol etílico en 100 ml de líquido a 15°C.). Antes de emplear el alcoholímetro, debe limpiarse y secarse cuidadosamente, sumergirlo en el líquido - puesto en una probeta y mantenido a 15°C., agítelo para expulsar las burbujas de aire adherentes al instrumento. Déjelo - para que se pare en posición de equilibrio y observe el punto de emersión, que debe ser tomado tangencialmente al nivel del líquido, haciendo caso omiso al menisco cóncavo que el mismo líquido forma en contacto con el instrumento.

TECNICA.-

En una fiola o balón de 500 ml se depositan 100 ml de la bebida alcohólica. Se neutraliza con NaOH al 10%, únicamente en caso de bebidas fermentadas (vinos, Champagne), se adicionan 3 perlitas de vidrio y 50 ml de agua destilada, se conecta una trampa de destilación, y a un condensador, recogiendo 100 ml de destilado en un matraz. Se tapa y se lleva a 15°C. para tomar el grado alcohólico con el alcoholímetro de Gay Lussac.

EJEMPLOS:	Grado Alcohólico en Vino Tinto	12 G:L
	en Champagne	11 G.L
	en Ponche	30 G.L
	en Anisado	32 G.L
	en Vodka	39 G.L
	en Wisky	43 G.L

X DETERMINACION DE GAS SULFHIDRICO

Consiste en conocer el grado de frescura del alimento , por ello se realiza en productos naturales congelados (pollo, camarones, colas de langosta congelados), en carnes y en conservas de productos marinos (sardinas en salsa de tomate, etc) Se mide por la cantidad de sulfuro de plomo impregnado en un papel filtro, resultante de la reacción entre el acetato de plomo y el SH₂ desprendido por acción del calor.

TECNICA.-

Pesar 10 grs de muestra en una fiola de 125 ml, cuidando no ensuciar las paredes. Cubrir con un papel filtro humedecido con una gota de acetato de plomo al 5% y recubrirlo con papel filtro seco, ajustando con piola o liga elástica. Poner por 10 minutos en baño maría. Sacar el papel inmediatamente, dejar secar. Comparar el papel con las tablas.

CALCULOS.-

Las tablas nos indican la cantidad de mg de SPb producido por 10 grs de muestra, por lo que hay que multiplicar por 10 para expresar en 100 grs de muestra (mg%).

EJEMPLOS: Gas Sulfhídrico en Atún en Salmuera

muestra = 10 grs

lectura en tablas = 0,0056 mg

$0,0056 \times 10 = 0,056 \text{ mg\% de SH}_2$

Gas Sulfhídrico en Pollo congelado

muestra = 10 grs

lectura en tablas = 0,0084 mg

$0,0084 \times 10 = 0,084 \text{ mg\%}$

Ver Anexo 3

NOTA: En los productos cárnicos (jamones naturales, etc) y pollos congelados, esta determinación va acompañada - de la Reacción de Eber.

REACCION DE EBER.-

Determina el estado de putrefacción del producto. Se fundamenta en la formación de gases blancos (ClNH_4) cuando reacciona el ClH con el NH_3 formado en el alimento por la descomposición de las proteínas.

TECNICA.-

En un tubo de ensayo ancho colocar 3 ml de alcohol, 1 ml de ClH concentrado y 1 ml de éter sulfúrico. Introducir un pedazo pequeño de muestra, sin que toque los reactivos (con ayuda de un gancho de alambre). Observar.

REPORTAR: Positivo, si se desprende gas blanco
Negativo, si se desprende poco gas o nada

EJEMPLOS: Pollo pelado y congelado: negativo
Carne con queso : negativo

✓ DETERMINACION DE HUMEDAD

La determinación de la humedad consiste en la deshidratación de la muestra haciendo uso de estufas y altas temperaturas. Los resultados dependen del grado de división de la muestra y del tiempo, temperatura y presión mantenida en la estufa.

En el material biológico existe fuera del agua libre, que se puede evaporar fácilmente por calor, el agua combinada tenazmente, por fuerzas físicas, a los componentes macromoleculares coloidales e hidrofílicos como proteínas y polisacáridos (pectinas, almidones, celulosas, azúcares). Sin embargo-

la aplicación de altas temperaturas en estufas, para lograr la remoción total del agua , puede lograr los siguientes inconvenientes como causas de error.

- a. Volatilización de componentes no acuosos, lo que depende de la composición del alimento.
- b. Descomposición térmica de componentes inestables e interacción de componentes en que a veces puede resultar la formación de humedad adicional o de nuevas sustancias que son volátiles.
- c. Oxidación de componentes oxidables por el aire
- d. La remoción de agua de sustancias coloidales y macromoleculares (especialmente en alimentos deshidratados), genera una cotracción en su estructura lo que produce una mayor lentitud de difusión de vapor de agua, si no se aplica entonces una temperatura lo suficientemente alta puede permanecer en el producto una cierta cantidad de agua restante.

A pesar de las anteriores desventajas, las técnicas de determinación de humedad por desecación se seguirán usando por ser sencillas de realizar, por exigir equipo de bajo costo y por suministrar, en la gran mayoría de los casos, resultados lo suficientemente reproducibles. Se recomienda para los productos deshidratados, muy higroscópicos o que pueden perder componentes por volatilización (especias), realizar la determinación de humedad utilizando lámparas de rayos infrarrojos proyectados a través de un cilindro de doble capa, hacia la muestra contenida en un platillo metálico adaptado a un sistema de balanza.

En productos líquidos como bebidas carbonatadas, refrescos, jugos, etc, se reporta como extracto seco, que constituye el residuo remanente luego de la deshidratación de la

muestra haciendo uso de estufas y altas temperaturas.

HUMEDA POR ESTUFA.

Pesar 3 - 5 grs de muestra en un recipiente previamente-tarado. Cuando la muestra tiene gran contenido de agua, evaporarla haciendo uso de un baño maría. llevar luego a la estufa por 3 a 4 horas dependiendo del producto. Sacar al desecador hasta que se enfríe, pesar

CALCULOS:

$$\frac{\text{Agua evaporada}}{\text{peso muestra}} \times 100 = \text{gr\%}$$

Peso beaker muestra - Peso beaker muestra

Peso beaker + muestra - Peso beaker + M deshidratada = agua evp



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

NOTAS: El recipiente a utilizar varía según el producto, así para productos con gran contenido de agua, se utiliza beaker con arena lavada (para evitar puntos de recalentamiento de la muestra) y agitar. Poniendolo luego en baño maría. Ejemplos: quesos, mayonesa, embutidos, pulpas de frutas, salsas, etc. La temperatura debe estar entre 90° y 100° C. por un tiempo de 3 horas.

Para mantequillas, mantecas y margarinas, se utiliza un cristizador de fondo plano y no menos de 5 cms- de diámetro y se lleva directamente a la estufa por 3 horas a una temperatura no mayor de 80°C. Los aceites se pesan en beaker con arena y se lleva directamente a la estufa bajo las mismas condiciones. Para café, té, etc se utilizan pesa filtros, se lleva directamente a la estufa por 3 horas a una temperatura no mayor de 80°C.

EJEMPLOS: Determinación de humedad en caramelos

peso beaker	muestra	41,7620	grs
peso beaker		- 36,8105	grs
peso muestra		4,9515	grs
peso beaker	más muestra	41,7620	grs
peso beaker	muestra desh.	- 41,7244	grs
peso agua evaporada		0,0376	grs

$$\frac{0,0376}{4,9515} \times 100 = 0,76 \text{ gr\%}$$

Determinación de humedad en queso fresco

peso beaker	muestra	49,2354	grs
peso beaker tarado		- 44,0114	grs
peso muestra		5,2240	grs
peso beaker	muestra	49,2354	grs
peso beaker	muestra desh.	- 46,2800	grs
peso agua evaporada		2,9554	grs

$$\frac{2,9554}{5,2240} \times 100 = 56,5 \text{ gr\%}$$

HUMEDAD POR RAYOS INFRARROJOS .-

Pasos a seguir:

- .Limpiar la balanza y el platillo
- .Conectar y prender
- .Nivelar o encerar
- .Colocar aproximadamente 5 gramos de muestra
- .Nivelar y anotar el peso exacto
- .Prender la lampara por 15 minutos

.Nivelar y anotar el peso exacto

.Dejar por 5 minutos más

.Nivelar y tomar el peso exacto. Si el peso es constante apa
gar y proceder a los cálculos, caso contrario dejar por 5 mi
nutos más o hasta peso constante.

CALCULOS:

5 grs muestra	(pierde)	a grs
100 grs		x

EJEMPLO: Humedad en Marina de Trigo

peso muestra inicial	5,17 grs
peso muestra luego de 15'	4,52 grs
peso muestra luego de 5'	4,52 grs (peso constante)
peso agua evaporada o perdida	0,65 grs

5,17 grs - pierde	0,65 grs
100 grs	x

X = 12,57 grs% de humedad

EXTRACTO SEC0.-

En un beaker tarado y pesado depositar una alícuota del líquido (10 a 20 ml), Dejar en baño maría llevar a la estufa por 30 minutos o una hora, dejarlo enfriar en el desecador. Pesar.

CALCULOS:

Peso beaker alícuota

Peso beaker

peso extracto de a ml (alícuota)

X 100 ml

EJEMPLO: Extracto seco en bebida gaseosa

Peso beaker alícuota = 71,2440 grs
Peso beaker tarado = - 69,7852 grs

Peso extracto = 1,4588 grs

1,4588 grs 10 ml

X 100 ml

X = 14,5 grs

DETERMINACION CUALITATIVA DE HIERRO

Algunos alimentos son fortificados con este componente , así por ejemplo leche en polvo, harinas, pan. Cuando esto es declarado en el rótulo, debe verificarse su presencia.

TECNICAS:

Cuando se encuentra como sal ferrosa, producirá un precipitado azul oscuro con Ferricianuro de potasio.

En una cápsula colocar una pequeña cantidad de muestra, diluirla con unos mililitros de agua destilada, añadir 2 a 5 - mgs de ferricianuro de potasio, mezclar. Observar coloración
Reportar: Positivo, si aparece color azul

Cuando se encuentra como sal férrica producirá un precipitado azul con ferrocianuro de potasio.

Seguir los pasos como en el caso anterior, pero añadir ferrocianuro de potasio. Observar coloración

Reportar: Positivo, si aparece color azul.

EJEMPLO : Leche en polvo : positivo

Pan de molde : positivo



BIBLIOTECA
DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS

DETERMINACION DEL INDICE DE REFRACCION

EN GRASAS Y ACEITES.-

El índice de refracción en las grasas y aceites constituye una vía para la identificación de la pureza de una grasa o - aceite. Consiste en la toma del índice de refracción haciendo uso del refractómetro de Abbe. Para las grasas (mantequillas, margarinas, mantecas) se toma a 40°C., para aceites a 25°C.

Ejemplo: Aceite de maní a 27°C/27°C. = 1,4675

CORRECCION DEL INDICE DE REFRACCION EN GRASAS Y ACEITES

Como en las normas sanitarias nos indica el valor a 25°C, se deberá hacer la siguiente corrección:

factor de corrección en aceites = 0,000385

factor de corrección en grasas = 0,000365

Por cada grado de diferencia, se multiplica el factor. Considerando siempre que a mayor temperatura, menor índice de refracción, se suma el factor cuando se ha tomado a una temperatura mayor, y se resta el factor cuando se ha tomado a menor temperatura de la indicada.

EJEMPLO: Aceite en Maní a 27°C./27°C./ = 1,4675

27°C.

- 25°C.

2 (grados de diferencia) x 0,000385 (factor) -
= 0,000770

Indice de refracción a 27°C/27°C. = 1,4675

+ factor de corrección = 0,00077

Indice de refracción a 25°C./25°C. = 1,46827

Esta corrección se realiza debido a que algunas veces no se puede tomar el índice a la temperatura aconsejada.

EN LA DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES

Los sólidos solubles se determinan ordinariamente sobre la muestra triturada o jarabe, con ayuda del refractómetro de a 20°C., basándose en que el índice de refracción de las soluciones acuosas varía con la concentración. La relación entre el índice de refracción a 20°C. y el porcentaje de azúcar en peso en una solución, está indicada en tablas (ver Anexo 4).

TECNICA:

Pesar 10 a 20 grs de muestra, disolver con igual cantidad de agua, con ayuda de un agitador. Llevar a 20°C. Colocar 2 - 3 gotas sobre el prisma del refractómetro previamente nivelado. Tomar la lectura a la temperatura indicada.

CALCULOS:

Con la lectura tome el porcentaje de sacarosa en las tablas, multiplíquelo por 2 debido a la dilución en partes iguales que se realizó.

Ejemplo: Sólidos Solubles en pulpa de Mango

muestra = 20 grs 20 ml de agua destilada

lectura a 20°C. = 15,207

15,2 x 2 (dilución) = 30,4 grs % S.S.

INDICE DE GRASAS EN MANTEQUILLAS

La adulteración de la mantequilla con grasas extrañas, puede deducirse si el índice de refracción a 25°C, es superior a 1,455 y si el índice de saponificación es inferior a 200, esto señala la presencia de aceites vegetales distintos a los aceites de palma. Además de estos, los índices de Reichert-Meissl

y Polenske permiten tambien detectar grasas extrañas en una mantequilla, ya que permiten distinguirla del resto de las grasas y aceites, especialmente de la familia de la palma (palma y coco).

✓ INDICE DE SAPONIFICACION

Representa los miligramos de KOH necesarios para saponificar totalmente un gramo de lípido. Está constituido por el total de sustancias accesorias normalmente disueltas en el lípido, sin ser glicéridos ni ácidos grasos libres, es decir: alcoholes alifáticos y sus ésteres, esteroides, fosfátidos, lipocromos e hidrocarburos. La saponificación se efectúa con una solución alcohólica de KOH apróximadamente seminormal y acción de calor, midiendose con ClH 0,5N. Si se consume mucho ClH es porque sobra KOH, y el índice de saponificación es pequeño, si el índice es bajo, es probable que la grasa está fabricada con sustancias no saponificables como parafina. Además nos da una idea respecto al peso molecular de los ácidos grasos o triglicéricos constitutivos; cuanto mayor es el índice, tanto más rica es la grasa en ácidos de cadena corta. Esta determinación se realiza a todo tipo de grasas y aceites

TECNICA.-

Pesar en una fiola 5 gramos exactos de muestra (fundida y filtrada si es sólida), agregar 50 ml de KOH alcohólica, tapar con un tubo condensador y llevar a baño maría. Dejar ebullicir suavemente por 30 minutos hasta saponificación.

Una vez frio, agregar 1 ml de fenolftaleina y titular con ClH 0,5 N hasta desaparición del color del indicador. Hacer una prueba en blanco con 50 ml de KOH alcohólica.

CALCULOS:

$$\frac{(\text{Consumo blanco} - \text{consumo muestra}) \times \text{factor ClH} \times 28,05}{\text{peso muestra}}$$

EJEMPLO.: Aceite de Maní

Trabajando con 2,5 grs y 25 ml de KOH alcohólica

muestra = 2,5710 grs

consumo ClH 0,5 N blanco = 26,3 ml

consumo ClH 0,5 N muestra = 9,0 ml

factor ClH 0,5 N = 1,0063

$$\frac{(26,3 - 9,0) \times 1,0063 \times 28,05}{2,5710} = 190$$

Indice de Saponificación en Mantequilla

muestra = 5,0000 grs

consumo ClH 0,5 N blanco = 57,15 ml

consumo ClH 0,5 N muestra = 16,75 ml

factor ClH 0,5 N = 1,0063

$$\frac{(57,15 - 16,75) \times 1,0063 \times 28,05}{5} = 228$$

INDICE DE REICHERT MEISSEL

Mide el contenido de ácidos grasos volátiles solubles en agua como butíricos, caprinico, caproico. Es expresado en mililitros de álcali 0,1 N requeridos para neutralizar los ácidos grasos volátiles solubles en agua, obtenidos desde 5 grs de muestra bajo específicas condiciones.

TECNICA:

A la solución obtenida luego de la determinación del índice de saponificación, se añade un exceso de 25 ml de solución alcohólica de KOH, y se deja evaporar lentamente, hasta que únicamente sobre la grasa.

Se añade 135 ml de agua hirviente, se agita fuertemente, se agregan 6 ml de solución de SO_4H_2 200.1000 y trozos de pie

dra pomez lavada y seca. Se instala el equipo y se destila hasta recoger 110 ml en un matraz aforado que permanezca durante la destilación a temperatura no mayor de 10°C. Apagar el calentador y recoger el resto de destilado en una probeta pequeña (esto servirá para la determinación del Índice de Polenske). Tapar el destilado y mantenerlo sumergido en un baño a menos de 20°C. por 15 minutos. Filtrar el destilado. Del filtrado tomar 100 ml y llevarlo a una fiola de 250 ml, - agregar 1 ml de fenolftaleína y titular con NaOH N/10

CALCULOS:

$$\text{I.R.M.} = 1,1 \times \text{factor NaOH N/10} \times \text{consumo NaOH N/10}$$

EJEMPLO: mantequilla

muestra: 5,0000 grs

$$\text{consumo NaOH N/10} = 22,9 \text{ ml}$$

$$\text{factor NaOH N/10} = 1,03075$$

$$\text{I.R.M.} = 1,1 \times 1,03075 \times 22,9 = 26$$

INDICE DE POLENSKE.-

Mide los ácidos grasos volátiles insolubles en agua, pero solubles en alcohol, principalmente caprílico, cáprico y láurico. Se expresa en mililitros de álcali 0,1N necesarios para neutralizar los ácidos grasos volátiles solubles en alcohol obtenidos desde 5 grs de muestra.

TECNICA.-

Libere los ácidos grasos insolubles retenidos por el filtro de los restos de ácidos hidrosolubles, lavándolo con 3 - porciones de 15 ml de agua destilada, con cada una de las cuales deberá lavarse antes el refrigerante, la probeta, y el matraz colector de 110 ml. Descarte los lavados. Disuelva los ácidos insolubles en agua retenidos en el papel filtro laván-



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

dolo sucesivamente con 15 ml de alcohol neutro, el condensador, la probeta, el matraz de 110 ml y pasándolas finalmente a través del papel filtro. Combíñese los 3 lavados etanólicos y titule con NaOH 0,1N hasta coloración rosada persistente usando 1 ml de fenolftaleína como indicador.

CALCULOS.-

I.P. = consumo x factor NaOH N/10

EJEMPLO.- Mantequilla

consumo NaOH N/10 = 1,95 ml

factor NaOH N/10 = 1,03075

I.P. = $1,95 \times 1,03075 = 2$

✓ DETERMINACION CUALITATIVA DE MATERIA INSAPONIFICABLE

Todos los aceites y grasas vegetales y animales contienen aproximadamente 1% de sustancias no saponificables que se componen principalmente por esterinas. Además, en este método, en presencia de 0,5% de aceite mineral, se observa turbidez.

TECNICA.-

Coloque 1 ml de muestra (fundida y filtrada si es sólida) en una fiola, añada 1 ml de KOH 3 2 y 25 ml de alcohol. Tapone la fiola con un tubo de desprendimiento y colóquelo en baño maría. A partir de ebullición tome 10 minutos, agitando ocasionalmente hasta saponificación completa. Transcurrido el tiempo, retire la fiola, y añada 25 ml de agua destilada centímetro, mezclando cada vez.

REPORTAR: Positivo, si hay turbidez

✓ DETERMINACION CUALITATIVA DE METANOL

El metanol o alcohol metílico es toxico para el organismo, por ello no debe estar presente en ningún tipo de bebida alcohólica, o estar en mínimas cantidades. Su determinación consiste en oxidar con permanganato potásico el alcohol metílico, en presencia de ácido sulfúrico, para convertirlo en aldehído fórmico, que al agregar el reactivo de Schiff, tomará, una coloración violácea más o menos intensa.

TECNICA:

Con el resto del destilado del grado alcohólico, haga una solución que contenga una concentración alcohólica de 1% aproximadamente.

De esta dilución tome 2 ml y páselos a una fiola. Agregue 2 ml de solución de Permanganato de Sodio al 2,5% y 0,4 ml de SO_4H_2 al 50%, mezclar y dejar en reposo por 3 minutos. Destruya el exceso de MnO_4K con solución saturada de Acido Oxálico ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 - 2\text{H}_2\text{O}$), hasta que decolore la muestra. Dejar en reposo por 3 minutos. Agregue 1 ml de SO_4H_2 al 50% y 5ml del Reactivo de Schiff. Observar

REPORTAR: Positivo, cuando aparece coloración violácea

EJEMPLOS: Metanol en vino tinto negativo

en vodka negativo

en whisky negativo

NOTA: Para realizar la dilución alcohólica al 1%, hacer la siguiente relación :

100 ml	a°alcohólico
x	1° alcohólico

Actualmente se han elaborado tablas con los diferentes- grados alcohólicos, que determinan la cantidad necesaria para hacer la dilución al 1%

EJEMPLO: Metanol en Vodka

Grado alcohólico = 40 G.L.

100 ml 40 G.L.

X 1

X = 2,5 ml

Se toman 2,5 de destilado del grado alcohólico y se lo -
lleva a 100 ml, y se prosigue con la técnica. ✕

DETERMINACION CUALITATIVA DE NITRITOS

Los nitritos o nitratos de sodio o de potasio, son conservadores muy usados en carnes y derivados, debido a que -
mantienen la coloración apetitosa. Su determinación se realiza por medio de la reacción de Greiss-Lllusuay, en la cual se presenta una disolición del ácido sulfanílico por acción del ácido nitroso, formando un azocompuesto con el ácido alfa-naftilamina que da una coloración rosada

TECNICA:

Amase la muestra triturada y molida con agua. Filtre.-
Añada 5 gotas de solución sulfanílica y 5 gotas de solución de clorhidrato de alfa-naftilamina. (partes iguales de reactivo). Observar coloración.

REPORTAR: Positivo, si existe una coloración rosada

EJEMPLOS: Chorizo : Positivo

Salchichas: Positivo

DETERMINACION DE NITROGENO BASICO VOLATIL

El objeto de esta determinación es medir la cantidad de Nitrógeno básico volátil amoniacal y sus sales de amonio por

acción del óxido de magnesio, usando el aparato destilador - Kjeldahl, consecuentemente es una medida de la frescura de productos marinos como camarones congelados, sardinas y atunes en conservas, etc.

TECNICA:

Pesar en una cápsula 10 grs de muestra triturada y homogenizada. Pasar a un balón de destilación Kjeldahl de 800 - ml. Agregar 1 gr de parafina o piedra pomez y 2 gr de Óxido de magnesio y 150 de agua destilada.

Conectar el balón en el aparato de destilación Kjeldahl y reciba el destilado en 10 ml de SO_4H_2 N/10 y 2 gotas de rojo de metilo. Previamente se ha dispuesto de tal manera que la punta del refrigerante penetre en la solución ácida. Procede a la destilación, tome 10 minutos a partir de ebullición. Pasado el tiempo retire la fiola, lavando la punta del refrigerante con agua que caiga en la fiola, apagar el aparato. Titule el exceso de ácido con NaOH N/10.

CALCULOS:

$$\frac{(\text{consumo } \times \text{ factor } \text{SO}_4\text{H}_2 - (\text{consumo } \times \text{ Factor } \text{NaOH}) \times \text{dmeq N} \times 100}{\text{peso muestra}}$$

$$\text{dmeq N} = 0,0014$$

EJEMPLO: NBV en Sardinas en salsa de tomate.

muestra = 10 grs

$$\text{consumo } \text{SO}_4\text{H}_2 \text{ N/10} = 10 \text{ ml} \quad \text{factor} = 1,095085$$

$$\text{consumo } \text{NaOH} \text{ N/10} = 6,8 \text{ ml} \quad \text{factor} = 1,03075$$

$$\frac{(10 \times 1,095085) - (6,8 \times 1,03075) \times 0,0014 \times 100}{10} = 0,55 \text{ gr\%}$$

✓ DETERMINACION DE PROTEINAS

Las proteínas son sustancias orgánicas muy complejas, -

presentes en todo tipo de materia viva, en los animales, las proteínas representan el componente estructural más importante y es el principal constituyente de los músculos, piel tejido conectivo, etc, se las halla en gran concentración en los cotiledones de las semillas. Todas las proteínas, a más de carbono, hidrogeno y oxigeno, contienen nitrógeno, el cual imparte muchas de sus propiedades específicas y constituye la base para la determinación del porcentaje de proteínas presentes (proteínas = %N x factor).

Su determinación se realiza siempre por una combustión-líquida en la que se convierte el nitrógeno, primero en sulfato de amonio y finalmente en amoniaco. El amoniaco formado se destila, recogiendo en una solución ácida normalizada, y se valora con una solución alcali normalizada. Se obtiene entonces el nitrógeno total, para saber el porcentaje de proteínas, se multiplica por un factor determinado para cada tipo de alimento.

TECNICA:

Pesar un gramo de muestra sobre un papel graso, envolverlo e introducirlo en un balón Kjeldahl de 800 ml de capacidad. Añadir 1 pastilla de selenio y 25 ml de SO_4H_2 concentrado. Poner a digerir por 4 horas obtener un líquido claro e incoloro.

Una vez frío, añadir 150 ml de agua destilada, 3 granallas de zinc y 70 - 80 ml de soda Kjeldahl (NaOH al 45,4%). Adaptar el balón a un aparato de destilación Kjeldahl. Recibir el destilado en una fiola que contenga 25 ml de SO_4H_2 N/10 y 2 - 3 gotas de indicador rojo de metilo, con la punta del refrigerante sumergida en la solución ácida. Destilar por 20 minutos a partir de ebullición. Pasa % este -

tiempo, retirar la fiola y lavar la punta del refrigerante con agua, recolectando en la misma fiola. Apagar el equipo. Titular con NaOH N/10.

CALCULOS:

$\frac{\text{consumo x factor SO}_4\text{H}_2 - \text{consumo x factor NaOH x NaOH x dmeq N x 100:g\%N}}{\text{peso muestra}}$

gr% proteína = gr% N x factor

EJEMPLO: Determinación de proteínas en harina de trigo

muestra = 0,3206 grs

consumo SO₄H₂ N/10 = 20 ml factor = 0,95805

consumo NaOH N/10 = 14,6 ml factor = 1,03075

$\frac{(20 \times 0,95805) - (14,6 \times 1,03075) \times 0,0014 \times 100}{0,3206} = 1,79 \text{ g\% de N}$

gr% proteínas = 1,79 x 6,25 = 11,22 gr%



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

✓ DETERMINACION DE pH

El pH es la medida de la concentración de hidrogeniones y está ligada con el contenido de ácidos, ya que su descomposición aumenta la concentración hidrogeniónica, por lo que constituye una medida de la frescura y calidad del alimento. La medición del pH se lo realiza colorimétricamente haciendo uso de tirillas que se colorean por acción de un ácido o de una base.

TECNICA:

Formar una emulsión con 10 gr de muestra y 10 ml de agua destilada. Introducir la tirilla por unos segundos, comparar la coloración con la tabla de colores de la caja.

REPORTAR: El valor de la lectura, indicando la temperatura a la que se realizó la lectura.

EJEMPLOS: En camarones pH a 27°C./27°C. = 6,5

En mermelada de guayaba pH a 28°C/28°C. = 4

DETERMINACION CUALITATIVA DE TATINOS

Los taninos son polifenoles muy esparcidos en el reino vegetal, que son, por lo general, muy solubles en agua, precipitan las materias albuminoides y dan sabor estringente. Su presencia en los vinos constituye una verificación de su procedencia (de uvas u otra fruta)

TECNICA:

Tomar 2 ml de vino, añadir Carbonato de Sodio anhidro y mezclar. Agregar 2 - 5 gotas del reactivo Follin-Dennis. Observar coloración.

REPORTAR: Positivo, si aparece una coloración azul intensa.

EJEMPLOS: Taninos en vino tinto : Positivo

Taninos en vino blanco seco: Positivo

DETERMINACION CUALITATIVA DE VITAMINAS

Algunos alimentos como leche en polvo, panes y otros, son fortificados con vitamina A o carotenes, complejo B, D y C. En todos aquellos alimentos que declaren contenido vitamínico hay que verificar su presencia. También se determina la presencia de ácido ascórbico (vitamina C) en las bebidas aromatizadas con **frutas** y derivados de frutas, (mermeladas, jugos, gelatinas, etc).

T E C N I C A S

VITAMINA A.-

La muestra se disuelve en cloroformo, se añade 1 gota de NH₃ concentrado. Observar la coloración. Este método es conocido como la reacción de Lieberly.

Otro método es mezclando la muestra con cloroformo, y añadiendo tricloruro de antimonio. Observar coloración.

Reportar Positivo, si en ambas reacciones se produce una coloración azul intensa que pasa a verde.

VITAMINA B1.-

Diluir una pequeña cantidad de muestra en una cápsula, añadir 5 gotas de cloruro férrico al 10%, y ferricianuro de potasio. Reportar positivo, si se produce una coloración azul.

VITAMINA B6.-

Diluir con agua una pequeña cantidad de muestra en una cápsula, añadir unas 5 gotas de Cloruro Férrico al 10%. Reportar positivo, si se produce un color rojo intenso.

VITAMINA C.-

Diluir la muestra en una cápsula, con una pequeña cantidad de agua, añadir gotas de ácido fosfomolibdico. Reportar positivo, cuando aparece una coloración azul.

VITAMINA D.-

Diluir la muestra con cloroformo, añadir gotas de ácido sulfúrico. Reportar positivo, si se presenta una coloración roja que pasa a violeta.

El fundamento de la determinación cualitativa de las vitaminas, consiste en una extracción de ellas, disolviéndolas en agua o un solvente orgánico, según sean hidrosolubles o liposolubles (ver anexo 7), y la posterior verificación de su presencia, por medio de la reacción de la vitamina, y el agente indicado para cada caso.

EJEMPLOS:

Muestra: Complemento para leche

Vitamina A	Positivo
B1	Positivo
B6	Positivo
C	Positivo
D	Positivo

muestra: Pan de Molde

Vitamina A	Positivo
B1	Positivo (vestigios)
B6	Negativo
C	Positivo (vestigios)
D	Positivo

NOTA: Se reporta como vestigios cuando la coloración presentada, no es muy intensa.

DETERMINACION CUANTITATIVA DE VITAMINA C

Muchos a más de utilizar la vitamina C para fortificar el producto, suelen agregar una mayor cantidad a la especificada, en el rótulo, debido a que se reduce poco a poco. Tanto la vitamina C propiamente dicha (ácido l-ascorbico) como la forma oxidada, ofrecen propiedades vitamínicas. Los métodos rutinarios por titulación con yodo o 2,6 diclorofenol-indofenol, solo determina la forma reducida, sin embargo, rinden buenos resultados en los análisis de frutas e incluso en el extracto de de vegetales sometidos a tratamientos térmicos, porque toda la vitamina C presente en ellos se encuentra reducida. Actualmente se utiliza la siguiente técnica debido a la facilidad de la preparación de los reactivos y de la solución problema.

TECNICA:

Preparación de reactivos.-

Solución de ácido oxálico al 0,5% (p/v).

Pesar 5 grs de ácido oxálico y llevar a 100 ml en matraz aforado con agua destilada. Diluir completamente.

Solución de 2,6 diclorofenol- indofenol.

Pesar 50 mg de 2,6 diclorofenol-indofenol (sal sódica) y 42 mg de bicarbonato de sodio. Transferir a un matraz aforado de 250 ml con ayuda de unos 100 ml de agua. Agitar hasta disolver. Enrasar con agua, mezclar y filtrar despreciando los primeros mililitros del filtrado. Diluir 10 ml de esta solución a 50 ml con agua destilada, en un matraz aforado.

Solución Standar de ácido ascórbico o vitamina C:

Pesar con precisión 30 mg de vitamina-C referencia Standard-disolver, transferir y enrasar en un matraz aforado de 100 ml, en solución de ácido oxálico 0,5%, mezclar. Diluir 10 ml de esta solución a 100 ml en un matraz aforado con solución de ácido oxálico 0,5% (aproximadamente 0,030 mg/ml).

Solución Problema:

Pesar con precisión 5 grs de muestra previamente pulverizada. Transferir a un matraz aforado de 50 ml, enrasar con ácido oxálico 0,5%. Agitar fuertemente durante 5 minutos. Filtrar (es aconsejable utilizar algodón).

DETERMINACION:

Medir 5 ml de solución standar y 5 ml de solución problema-filtrada y transferir a 2 fiolas. Valorar las 2 soluciones con solución de 2,6 diclorofenol-indofenol en microbureta, hasta coloración rosa persistente al menos por 30 segundos.

CALCULOS:

$$\frac{vp}{vst} \times \frac{Pst}{1000} \times 50 \times \frac{100}{pm} = \text{Mg vit. C/100 grs muestra}$$

vp = ml de solución de 2,6 diclorofenol-indofenol gastados en la valoración del problema

vst = ml de solución de 2,6 diclorofenol-indofenol gastados
en la valoración del Standar

Pst = peso del standar expresado en mg.

Pm = peso de muestra problema expresado en grs.

EJEMPLO: Determinación de vitamina C en complemento para leche de infantes.

muestra = 5,0147 grs

consumo 2,6 diclorofenol-indofenol de standar = 1,75 ml

consumo 2,6 diclorofenol-indofenol de muestra = 5,10 ml

peso standar = 30 mg

$$\frac{5,10}{1,75} \times \frac{30}{1000} \times 50 \times \frac{100}{5,0147} = 87,1 \text{ mg vit C } \%$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PREPARACION DE REACTIVOS

REACTIVO PARA ALMIDON:

SOLUCION LUGOL.-

5 grs de Iodo se disuelven con 8 gr de Ioduro de Potasio en 100 ml de agua destilada.

REACTIVOS PARA AZUCARES TOTALES:

REACTIVO DE CUORTONE.-

30 grs de Acetato de Plomo trihidratado ($\text{AcO}_2\text{Pb} \cdot \text{H}_2\text{O}$) neutro, agregar agua hasta completar 100 ml. Filtrar si la solución está turbia. Añadir 1 a 2 grs de Acido Acético (CH_3COOH) hasta reacción neutra al tornasol.

REACTIVOS FEHLING:-

- Fehling 1 : Pesar 34,639 grs de Sulfato de Cobre Pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) y llevar a 500 ml con agua.
- Fehling 2 : Pesar 173 grs de Tartrato de Sodio y Potasio, - más 50 grs de Hidróxido de Sodio anhidro (NaOH) y llevar a 500 ml con agua.

Mantener en envases color ámbar.

REACTIVOS PARA CLORUROS EN CONSERVAS.

REACTIVO 1 : Disolver 10,6 grs de Ferrocianuro de Potasio trihidratado ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) en agua y diluir a 1000 ml.

REACTIVO 2 : Disolver 220 grs de acetato de Zinc dihidratado ($\text{ZnCH}_3\text{COO} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), más 30 ml de ácido acético-glacial en agua, y diluir a 1000 ml.

REACTIVOS PARA COLORANTES:

ACIDO CLORHIDRICO AL 10%.-

Conociendo la densidad y la concentración del ácido sulfu-

rico, podremos conocer cuantos gramos hay en un ml, para luego saber cuantos ml se necesitan para obtener 10 gramos del ácido para 100 ml de reactivo (porque es al 10%).

$$\frac{D \times C}{100} = \text{g/cc}$$

D = densidad del ácido sulfurico concentrado

C = concentración del ácido sulfúrico concentrado

	gr	1 cc	
(es al 10%)	10 gr	x cc	
	Xcc	se llevan a	100ml

EJEMPLO:

D = 1,19

C = 37

$$\frac{1,19 \times 37}{100} = 0,44 \text{ gr/cc}$$

0,44 g	1 cc	
10 g	x	X = 22,72 cc
22,72 cc	100cc	
(se desean X	500cc	
500 ml de		
reactivo)	X = 113,6 cc	500 cc

AMONIACO AL 10%.-

Siguiendo los calculos anteriores, pero considerando las propiedades del amoniaco concentrado, se obtendrá este reactivo.

EJEMPLO:

D = 0,91

C = 25

$$\frac{0,91 \times 25}{100} = 0,227 \text{ g/cc}$$

0,227 gr	1 cc	
10 gr	X cc	X = 44,05 cc

(porque se 44,05 cc 100 cc
desean 200 X 200 cc
ml de reactivo) X = 88,1 cc 200 cc
SODA AL 10%.-

Tambien utilizando para la neutralización de vinos antes-
de destilar el grado alcohólico.

Pesar 10 grs de NaOH anhidro y llevar a 100 ml con agua -
destilada. Esta reacción es exotérmica por lo que se recomien-
da diluir el reactivo en un lugar donde haya corriente contí-
nua de agua fresca.

REACTIVOS PARA METANOL.-

PERMANGANATO DE SODIO AL 2,5%.-

Pesar 25grs de permanganato de Sodio anhidro (MnO_4K_2) y
diluir a 1000 ml con agua destilada.

ACIDO SULFURICO AL 50%.-

Siguiendo los cálculos como en la preparación de ácido -
sulfúrico al 10%, pero considerando el porcentaje.

EJEMPLO: D = 1,19 C = 37

$$\frac{1,19 \times 37}{100} = 0,44 \text{ gr/cc}$$

0,44 gr 1 cc

(concentrado- 50 gr X X = 113,63 cc
ción deseada)

113,63 cc 100 cc (al 50%)

(se desean -

aprox. 1000ml
de reactivo)

X = 568,15 500 ml
agua



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

REACTIVO DE SCHIFF.-

Disolver 1 gr de Fucsina en un litro de agua, agregar 8 - 10 gr de bisulfito sódico o metabisulfito sódico ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) disueltos en 20 - 30 ml de agua. Agregar lentamente y agitando, 20 ml de ácido clorhídrico (dens. = 1,19). Dejar en reposo - por 24 horas y en la oscuridad y en un recipiente bien cerrado La solución debe quedar completamente incolora para estar lista para el ensayo.

Este reactivo es tanto más sensible, cuanto menor sea la cantidad de metabisulfito agregada para obtener la decoloración de la fucsina. Es aconsejable realizar la agitación con agitadores mecánicos por unos 15 minutos, luego de agregar el ClH.

REACTIVOS PARA NITRITOS.-

SOLUCION DE ACIDO SULFANILICO.

Pesar 0,5 grs de ácido sulfanílico y disolver con 150 ml de ácido acético 1 4.

SOLUCION DE CLORHIDRATO DE ALFANATITALAMINA.

Disolver 0,4 grs de clorhidrato de alfanatitilamina con 150 ml de solución de ácido acético 1 4

INDICADOR FENOLTALEINA.-

La fenoltaleina es soluble en alcohol, reacciona con álcalis dando coloración roja, pero esta reacción es reversible por adición de ácidos (incoloro), por ello, no se usa como colorante, sino como indicador, vira a pH 8,3. Se usa en el análisis cuantitativo añadiendo 2 - 3 gotas de la solución alcohólica, a la solución problema de ácidos o bases y luego se agre

ga la solución básica o ácida respectivamente, hasta cambio de coloración.

Se prepara siempre al 1%: pesar 1 gr de indicador y llevar a 100 ml (matraz aforado) con alcohol absoluto, agitando - hasta disolución.

INDICADOR ROJO DE METILO.-

Este indicador es usado para la valoración de bases débiles. En solución alcalina da coloración amarilla y en solución ácida de coloración roja. Al igual que la fenolftaleína, se utiliza en solución alcohólica al 1%. Disolver 1 gr de indicador con alcohol absoluto y llevar a 100 ml (matraz aforado)

DEFINICIONES Y REQUISITOS DE ALIMENTOS ANALISADOS

ACEITES Y GRASAS.-

No existe diferencia química o nutritiva clara entre aceites y grasas, la mayor parte de estos productos sufren idéntico proceso de refinado antes de entrar al comercio (el único aceite vegetal que no se refina antes de su consumo es el aceite de oliva). Tras el refinado, todas las grasas y aceites están constituidos por triglicéridos de ácidos grasos alifáticos fundamentalmente, saturados o no saturados de cadena recta e insolubles en agua. Y una pequeña cantidad (no más de 3%) de otras sustancias (fosfolípidos, esteroides, tocoferoles, carotenoides, vitaminas y pigmentos liposolubles). En general se llaman aceites si son líquidos a temperatura ambiente.

Requisitos para aceite de Maní (Norma Sanitaria)

Indice de Acidez	bajo 1
Indice de Refracción a 40 C.	1,4625 - 1,4650
Indice Saponificación	188 - 195

Requisitos para aceite de soya (Norma Sanitaria)

Índice de Acidez máx 0,2

Índice de Refracción a 40 C. 1,42 - 1,476

Índice de Saponificación ----

Parámetros obtenidos en aceite de Maní:

Humedad 23,7 g%

Acidez expresada en ml. de álcali 0,1 normal 0,8 g%

Índice de Saponificación 190

Índice de Refracción a 25°C/25°C/ 1,46827

Densidad. 0,91192

BEBIDAS ALCOHOLICAS.

Se clasifican en bebidas alcohólicas fermentadas, que comprenden vinos (de todos los tipos), cervezas y vinos de diversas frutas, también llamadas bebidas no destiladas.

Bebidas Destiladas, que consisten en el aumento del contenido alcohólico por destilación de bebidas producidas por fermentación: entre estos, los que gozan de mayor difusión son: whisky, vodka, ron, anisados, brandy, aguardiente.

VINO.-

Sin otra especificación, es el producto obtenido por la fermentación alcohólica del mosto de uva (*Vitis vinífera*) madura. Los vinos provenientes de otras frutas, deben especificar el nombre de la fruta de que proceden.

Los vinos se clasifican en: a. de mesa

b. licoroso o generoso.

A cada uno de los cuales corresponden 3 tipos relacionados con el color (tinto, blanco, rosado), 3 tipos relacionados con el contenido de azúcares (seco, semisecco, dulce). 2 tipos relacio

nados con la gasificación (natural, o artificial) (frisante y espumante).

Requisitos generales para vinos de mesa.

Grado alcohólico en volumen a 20 C.	9% mín	12% máx.
Acidez total en solución normal		12% máx.
Acidez volátil en solución normal		2,2% máx.

Requisitos generales de vinos licorosos o generosos:

Grado Alcohólico en volumen a 20 C.	12% mín.	18% máx.
Acidez total en solución normal		13% máx.
Acidez volátil en solución normal		2,2% máx.

Parámetros obtenidos en un vino tinto:

Grado Alcohólico en volumen a 15 C. (G.L.)	12
Acidez total en solución Normal	8,32 g%
Acidez volátil en ácido acético	1,56 g%
Metanol	negativo
Taninos	negativo
Colorantes (en vinos tintos)	negativo.

WHISKY.-

Es la bebida alcohólica obtenida a partir de un destilado de granos proveniente de un mosto sacrificado por malta que haya sido sometido a un estacionamiento de por lo menos 2 años - en barriles de roble y otra madera adecuada.

Requisitos:

Grado alcohólico en grados G.L. a 15 C.	42 mín.	54 máx.
Acidos Volátiles en ác. acético en g		
(en gr/100 ml de alcohol al 100%)	máx	0,100
Esteres en Acetato de etilo		
(en gr/100 ml de alcohol al 100%)	máx	0,100
Aldehidos en Aldehido Acético		



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

(en gr/100 ml de alcohol al 100%)	máx 0,020
Furfural en g/100 ml de alcohol al 100%	máx 0,004

Parámetros Realizados y Obtenidos:

Grado Alcohólico en volumen a 15 C. (G.L.)	43
Furfural en alcohol anhidro	0,064 g%
Esteres en alcohol anhidro	0,053 g%
Metanol cualitativo	negativo

VODKA. -

Es la bebida alcohólica de un aguardiente de cereales o - de tuberculos o de alcohol neutro hidratado. Su fuente principal es el trigo, pero también se produce a partir de centeno , cebada y patatas. Es licor típico ruso.

Requisitos:

Grado alcohólico a 15 C en volument	40 mín	54 máx.
Furfural en g/100 ml de alcohol al 100%	máx	4 mg%
Alcohol metílico expresado en alcohol anhidro	máx	25 ml.
Parámetros realizados: Los mismos que en Whisky		

CAMARONES. -

Por lo general se venden en envases de 5 libras, en forma descabezada (colas), otras veces descabezados, devenados y pelados, conservados por congelación. No deben presentar un aspecto repugnante, mutilados, traumatizados o deformados. Además ausencia de cualquier pigmentación rosada extraña a la especie.

Requisitos:

Gas Sulfhidrico	vestigios
pH	máx 6,8
Nitrógeno Básico Volátil	0,030 g%
Parámetros realizados obtenidos:	

SH2 cuantitativo	0,056 mg%
pH	7
Nitrógeno Básico Volátil	0,035 g%

CONSERVAS ENVASADAS DE PESC-ADO

Son las conservas preparadas con pescado especial, cocinado, adicionados de aceites comestibles y condimentos, expuestos al consumo en recipientes cerrados.

Se clasifican de acuerdo al modo de preparación:

- 1.- en aceite comestible: soh
- 2.- en salsa de tomate
- 3.- en vinagre o vinagre de vino
- 4.- ahumados (curados en salmuera y ahumados)
- 5.- Pasta de Pescafo
- 6.- Pescado Desechado

Las salsas no deben contener colorante y el aceite no debe estar rancio.

Requisitos:

Gas Sulfhidrico cuantitativo	0,060 mg% máx
pH	máx 7
Nitrógeno Básico volátil	0,030 mgN/100 gr máx
Parámetros realizados y obtenidos en atún en Salmuera:	
SH2 cuantitativo	0,15 mg%
pH	6,5
Nitrógeno Básico Volátil	0,015 mg%
Cloruros	3,6 gr%
Colorantes (si son en salsa de tomate)	
Rancidez (si es en aceite)	



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DERIVADOS LACTEOS

LECHE EN POLVO.-

Es el producto obtenido por la deshidratación del líquido resultante del batido de la crema para fabricación de mantequilla adicionado o no de leche, parcial o totalmente descremada y acidificada biológicamente por fermentos seleccionados.

Requisitos mínimos a cubrir:

Humedad máx 6%

Acidez en ácido láctico máx 0,63 g%

(en una dilución de una parte de leche para 10 de agua)

Parámetros realizados y obtenidos:

Humedad 4,63 g%

Acidez en ácido láctico 0,45 g%

Grasa 3,5 g%

Solubilidad correcta

MANTEQUILLA.-

Constituye un producto lácteo y una grasa. Es el producto resultante del batido de la crema de leche, neutralizada o no, fresca o fermentada por la adición de fermento láctico seleccionado, al cual podrá adicionarse sal. La riqueza de la grasa de leche no puede ser inferior al 80% de su peso.

Requisitos:

Humedad máx 16% (con sal) máx 18% (sin sal)

Lípidos mín 80%

Rancidez Negativa

extra de calidad común

Acidez en solución normal

por 100 gr delípido máx 3 ml 5 ml 8 ml

Cloruro de Sodio máx 2,0% 2,5 % 3,0 %

Requisitos de los lípidos de la mantequilla:

Indice de Refracción a 40 C.	minimo	máximo
	1,4528	1,4558
Indice de Yodo	26	38
Indice de Reichert Meissl	20	32
Indice de Polenske	1,3	3,6
Indice de Saponificación	219	234

Parámetros Realizados y obtenidos en mantequilla extra:

Humeda	16,8 g%
Acidez en ml de álcali normal	2,1 g%
Indice de Saponificación	228
Indice de Reichert Meissl	25,96
Indice de Polonske	2
Indice de Refracción a 40°C.	1,4538
Almidón cualitativo	negativo
Cloruros (si se indica en el rótulo)	1,16 g%
Matria Insaponificable	negativo

MANJAR O DULCE DE LECHE:

Es el resultado de la coción de la leche con sacarosa → añadido o no de aromacizantes y otras sustancias y otras sustancias permitidas hasta concentración conveniente y parcial, caramelización. Se tolera adicionar cacao, cacahuete, coco, etc además almidón. No se permite adicionar grasas extrañas, gelatinizantes o sustancias impropias, excepto bicarbonato de sodio en cantidades extrictamente necesarias, para la reducción-parcial de la áidez de la leche y ciertos estabilizadores.

Requisitos:

Humumedad máx 30%

Acidez en solución normal	máx 9,0 %
Glucidos no reductores en sacarona	máx 55 %
Lípidos	mín 2 %
Prótidos	mín 6 %
Cenizas	máx 2 %

Parámetros realizados y obtenidos:

Humedad	26,7 g%
Acidez en ácido láctico	0,15g%
Grasa	3,89g%
Azúcares Totales	65,8 g%
Cenizas	1,06 %

QUESOS.-

El queso es el producto fresco o madurado obtenido por la separación del suero despues de la coagulación natural o artificial de la leche integral, leche parcial o totalmente descremada, por procesos tecnológicos adecuados, añadido o no de crema de leche y de otras sustancias permitidas.

Según su consistencia se clasifican en:

a.- De pasta blanda

No madurados: a la crema (Pettit Suisse)

dé leche descremada (Cottage o de Granja)

Madurados (Camenbert, Brie, Litiburgo)

Con Mohos (Roquefort, Silton, Gorgonzola)

Coagulados por calor (Ricotta o Requeson fresco o ahumado)

Fundido (queso fundido o reelaborado)

b.- De pasta semidura (Gruyer, Cheddar, Edan, Ementhal)

c.- De pasta semidura: de sabor dulce o suave (Parmesano)

de sabor picante (Pecorino, romano)

d.- De pasta hilada (Mozzarella, Provolone)

Según el porcentaje de grasa en el extracto seco total:

a.- Crema o grasosos 40 % lípidos mínimo

b.-	Semi descremada	25 %	lípidos	mínimo
c.-	Delgado	15 %	"	"
d.-	Descremado	menos de 15%		

Consecuentemente los requisitos variarán según el tipo de queso analizado.

Parámetros realizados y obtenidos queso tipo Bombell:

Humedad	34,5 %
Acidez expresada en ácido láctico	2,35 g %
Cloruros	2,5 g%
Grasa	26,64g%
Cenizas	1,45g%

HELADOS Y SORBETES:

Son productos preparados con mezclas de líquidos comestibles espesantes permitidos y azúcar añadidos o no de otras sustancias permitidas, y sometidas a un enfriamiento progresivo hasta la congelación adecuada. Se pueden utilizar muchos-ingredientes opcionales, entre los que se incluyen:

productos aromatizantes, frutas secas, productos de pastelería, diversos ingredientes lácteos, huevo en distintas formas alginatos, gomas, gliceridos, derivados de sorbitán, etc.

Se clasifican en:

- a.- Helado de Crema: contiene leche, azúcar y vainilla, deberán tener mínimo 4 yemas por litro.
- b.- Helado de crema Ruso: además de las sustancias del anterior, contienen nueces, castañas, avellanas, molidas, coñac, Krish o ron.
- c.- Helados de frutas: los que contengan jugos, néctares, o jarabes naturales de las frutas a que deben su nombre, y azúcar.
- d.- Helados artificiales o con nombre de fantasía: los que -

contengan ácidos orgánicos permitidos, jaleas de frutas, - crema chantilly, y otros ingredientes permitidos para la preparación de tales productos.

e.- Crema Helada (Ice-crema): los que contengan crema de leche, azúcar y esencias naturales permitidas.

Además deberán presentar un aspecto de masa espesa y espumosa, para lo cual será permitida la adición de clara de huevo batida con azúcar, gelatina o pectina comestible.

Los helados de leche deben contener como mínimo 60% de leche. Los de frutas deben contener un mínimo de 10% de frutas, y para nueces, chocolate, cacao, almendras, mínimo 5%.

Lípidos mínimo 12%

Colesterol mínimo 0,060 g%

Parámetros realizados en helado de frutilla:

Extracto seco	26,8 g%
Acidez expresada en ácido láctico	2,89 g%
Grasa	14,8 g%
Colorantes (si es necesario)	rojo 40

HARINA:

Es el producto obtenido por la molienda de granos de cereales de legumbres o aún por la ralladura o molienda de rizomas frutas y tubérculos comestibles.

Por lo general cuando no especifica de donde proviene la harina, se conoce que es proveniente de la molienda de granos de rigo (triticum vulgare o sativum) beneficiado y puro.

Requisitos:

Acidez en solución norma	máx 2 %
Humedad	máx 14 %
Cenizas	máx 1,5%



Parámetros Realizados y obtenidos en Harina de trigo:

Humedad	12,96 g %
Acidez	1,16 g %
Proteínas (si se especifica en el memorandún)	11,22 g %
Cenizas	0,96 g %

JUGOS.-

Constituye el producto natural obtenido de la expresión - en frio o en caliente, de las frutas y hortalizas sanas y frescas, elaborados por procesos tecnológicos adecuados.

Las normas varían para cada tipo de jugo, según la fruta- de la que se extrae.

Parámetros realizados y obtenidos en Jugo de Naranja:

Solidos solubles	11,89 g %
Acidez expresada en el ácido predominante	0,64 g % (cít)
Grados Brix	14
Vitamina C (cualitativa)	positivo

MIEL DE ABEJA.-

Es el producto elaborado por las abejas (apis mellifi - y otros) a partir del nectar de las flores y exudaciones sacari- nas de plantas y almacenada por ellas en sus panales.

El glúcido presente se forma de sacarosa, se invierten por fer- mentos, de manera que la miel acabada solo tiene 10% de azúcar sin desdoblar, la mayor parte está presente en forma de gluco- sa y fructosa.

En cuanto al producto expendido en el mercado, no puede - contener sustancias extrañas a su composición normal, podrá - presentarse parcialmente cristalizada, pero no podra prsentar, caramelización ni espuma superficial. Es prohibida la adición

de colorantes, aromatizantes, espesantes, preservativos y edulcorantes.

Requisitos:

Humedad	máx 20 %
Acidez de ácido fórmico	máx 0,1 %
Azúcares invertidos	mín 70g%
Cenizas	máx 0,2 %
Reacción de Fiehe	negativo
Reacción de lugol	negativo

Parámetros realizados y obtenidos:

Humedad	15,79 g%
Acidez en ácido fórmico	0,065 g%
Reacción de Fiehe	negativo
Azúcares Totales	69,85 g%

MERMELADAS.-

La mermelada es el producto resultante de la ebullición - de jugos de frutas y pulpas o frutas enteras, con azúcar. Contienen generalmente 55 % de azúcar, 40 % frutas y el resto ácidos orgánicos, pectinas, carbohidratos, sustancias sabrosas y componentes minerales.

Los requisitos dependen fundamentalmente de la fruta de la que provienen.

Parámetros realizados y obtenidos en mermelada de Guayaba:

Sólidos Solubles	67,54 g%
pH	2,5
Acidez expresada en el ácido predominante	1,67 g% (cítrico-anhidro)
Colorantes	negativo

PAN.-

Es el producto obtenido por la cocción en condiciones técnicas adecuadas, de masa preparada con una mezcla de harina de trigo, fermento biológico (levadura), agua potable y sal, pudiendo contener otras sustancias permitidas. Se prohíbe la adición de colorantes.

Requisitos:

Humeda	Máx 35 %
Acidez en solución normal	" 8 %
Cenizas	" 1,3 %

Parámetros Realizados y obtenidos en Pan de molde:

Humedad	6,31 g %
Acidez en solución normal	2,61 g %
Cenizas	0,98 g %

PULPAS DE FRUTAS.-

Constituye el producto obtenido por el desmenuzamiento de las partes comestibles de frutos carnosos, por procesos tecnológicos adecuados. No debe contener fragmento de las partes no comestibles de la fruta. Será tolerada la adición de sacarosa en la proporción declarada en el rótulo. Además de la conservación por tratamiento térmico, también se puede utilizar conservadores como SO₂, benzoato de sodio, ácido ascróbico. Los requisitos dependen de la fruta de la que provengan:

Parámetros realizados y obtenidos en Pulpa de Mango:

Sólidos Solubles a 20°C.	30,41 g%
Acidez expresada en el ácido cítrico-anhidro	1.18 g%
Cenizas	0,98 g%
Extracto Seco	28,96 g%

REFRESCOS.-

Son productos gasificados o no, obtenidos por disolución de azúcar en agua potable y adición de jugos de frutas o extractos de semillas y otras partes vegetales inócuos, acidificantes y colorantes naturales y artificiales permitidos.

Requisitos:

Extracto seco	mín 7 %
Acidos solución normal	máx 4,3%
Azúcares totales	mín 88 %
Solidos Solubles	mín 7 Brix
pH	min 2,4 máx 5

Parámetros realizados y obtenidos en cola de Naranja:

Extracto seco	14,5 g %
Solidos Solubles	12,8 g %
Acidez en ácidos cítricos anhidro	0,15 g%
pH	3

T A M A Ñ O Y M E R C A D O

En el país existen muchas industrias dedicadas a la elaboración de diversos tipos de productos alimenticios, estos, para ser comercializados requieren un Registro Sanitario, llegando así al departamento de Bromatología una gran cantidad de productos alimenticios para obtener la inscripción o re-inscripción del mismo, constituyendo nuestra oferta (además de los análisis de control).

Sin embargo, como se expuso en páginas anteriores, el Instituto de Higiene, tiene como objetivo básico la prestación de servicios a la comunidad; consecuentemente, la comercialización es mínima o casi nula, ya que ellos no producen un bien tangible, sino que brindan un beneficio al productor.

Por lo tanto, el mercado externo es nulo, debido a que la función específica del Departamento de Bromatología es efectuar análisis químico-bromatológicos a los productos que vayan a salir al mercado (para otorgarles su inscripción), o de los que están en el mercado (para entregarles su re-inscripción o el control de ellos).

Cada muestra debe llegar en una cantidad mínima de 4 por cada clase de producto y por cada sabor (para tener contra muestra, en caso de alguna objeción por parte del productor). Al laboratorio llegan en promedio unas 7 muestras semanales por cada analista, por lo tanto son 28 mensuales y 335 anuales. Como son 7 analistas, serán 2.350 muestras analizadas anualmente.

Del total de muestras que llegan, el 30% son para control y el 5% para análisis I-2 (verificación de un parámetro o corrección del mismo), ambos análisis son efectuados sin costo

alguno para el productor, consecuentemente, de las 2.350 muestras anuales, sólo 1.526 van a pagar por la inscripción (- (S/. 10,000 los productos nacionales y S/. 15.000 los productos extranjeros). Siendo un 30% productos extranjeros.

30% : 458 muestras x S/.15.000(extranjeras) : 6'870.000

70% :1068 " x " 10.000(nacionales) :10'680.000

1526 " Ingresos Anuales S/. 17'550.000

CAPACIDAD INSTALADA

El laboratorio ha sido creado para determinaciones químico-bromatológicas, consecuentemente, el volumen de equipos y materiales a utilizar, aumenta proporcionalmente a los parámetros investigados, según sea el producto para la inscripción, re-inscripción o control.

En la actualidad, es tal la cantidad de bebidas alcohólicas a analizar, que las analistas tienen oportunidad de realizar su análisis una vez por semana, teniendo por lo tanto que acumularlas; esto se produce debido a la insuficiente cantidad de equipos y materiales para ésta determinación.

Sería aconsejable incrementar el número de profesionales para que los productos sean analizados en menor tiempo y no se acumulen; pero, el laboratorio fue diseñado para funcionar con un máximo de 7 analistas.

Esto se debe a que está Institución fue creada años atrás, cuando no se percibía el desarrollo económico que tendría nuestro país, siendo así que, a pesar de que el laboratorio ocupa un área de 70 m², en la actualidad se vuelve insuficiente su capacidad instalada.

FINANCIAMIENTO

Sabemos que la función de esta Institución, es de orden social, es decir, prestación de servicios, por tal razón, sus ingresos son mínimos, en comparación a la cantidad de gastos - existentes en el laboratorio.

Este Instituto, se encuentra financiado en un 98% por el estado, el 2% restante lo obtiene de sus ingresos por servicios prestados. El estudio de mercado arroja una cifra de - S/. 17'550.000 como ingresos anuales. A continuación veremos a breves rasgos los principales gastos de laboratorio.

GASTOS DE PERSONAL.-

Personal Administrativos:

		Sueldo Mensual	Total Anual
4 Secretarias	S/.	18.000 c/u	S/. 864.000
2 Jefes		35.000 "	840.000

Personal de Laboratorio:

7 Analistas	S/.	26.000 c/u	S/. 2'184.000
2 personas de limpieza.		15.000 "	360.000
2 conserjes		15.000 "	360.000

TOTAL GASTO PERSONAL S/. 4'608.000

Sin incluir bonificaciones ni beneficios de ley.

GASTOS DE MATERIALES.-

	Total
14 matraces aforados con tapa de 200 ml	S/. 38.500
14 matraces de 250 ml con tapa	41.300
14 matraces aforados de 500 ml con tapa	44.660
14 matraces aforados de 100 ml con tapa	34.580
7 matraces aforados de 25 ml con tapa	15.470
4 vasos de precipitación de 500 ml	4.000
10 vasos de precipitación de 250 ml	8.000

14 vasos de precipitación de 100 ml	S/. 8.610
20 crisoles de porcelana con tapa	12.000
10 paquetes de papel filtro 45x45 cm	400
10 balones Kjeldahl de 800 ml	19.740
4 balones de 1.0000 ml fondo plano	5.060
14 matraces erlenmeyer (fiolas) de 250 ml	9.920
8 fiolas de 500 ml	6.960
18 fiolas de 125 ml	12.060
8 fiolas esmeriladas de 500 ml	8.840
7 pipetas volumétricas de ml 100	54.490
7 pipetas volumétricas de 50 ml	37.700
7 pipetas volumétricas de 25 ml	21.560
14 pipetas volumétricas de 10 ml	14.490
14 pipetas volumétricas de 5 ml	14.000
7 pipetas volumétricas de 2 ml	6.790
4 buretas de 50 ml	62.920
2 buretas de 25 ml	31.460
1 bureta de 10 ml	15.730
3 refrigerantes Leibig de 300 mm	45.600
10 embudos pequeños	12.000
4 trampas de vapor	31.920
2 termómetros químicos	5.580
perlas de vidrio	2.600
3 cilindros graduados de 500 ml	8.000
4 cilindros graduados de 250 ml	8,500
14 cilindros graduados de 100 ml	29.750
7 cilindros graduados de 50 ml	13.545
5 cápsulas de porcelana pequeña	8.440
7 cápsulas de porcelana grandes	4.390
4 crisoles de Gooch	7.980
14 pesafiltros	13.960
7 morteros con mano	55.580

7 piscetas de 500 ml	S/. 9.560
4 soportes de buretas	26.600
1 alcoholímetro	9.750
7 tubos Mojonnier	30.000
14 tubos de ensayo	11.170
7 cristalizadores	25.450
4 desecadores de 250	255.520
2 cámaras de cromatografía en papel	160.000
7 embudos de decantación o separación	121.030
4 tubos refrigerantes	18.600
1 estuche para furfural	46.500
14 espátulas	11.490
10 cajas de tirillas para pH	15.000

TOTAL MATERIALES VIDRIO S/: 1'517.755

GASTOS DE EQUIPOS.-

Total

1 determinador de humedad L.U.V.	S/. 107.320
1 refrigeradora	360.000
1 Extractor de grasas Soxhlet (3 unidades)	70.915
1 espectrofotómetro de 200 U.V.	632.000
1 refractómetro de Abbe	59.850
1 microscopio	374.130
1 mufla	159.600
1 cetrígua	316.540
1 aparato Kjeldahl de 4 unidades	250.040
1 balanza analítica	38.440
2 bombas de succión	156.900
2 estufas de vacío hasta 220°C.	282.140
2 cámaras de gases	798.000
7 calentadores	579.430

TOTAL EQUIPOS

S/. 4'185.305



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

GASTOS DE REACTIVO.-

	Total	Anual
alcohol neutro	S/.	120.000
Acido clorhídrico concentrado		33 400
Acido Sulfhídrico concentrado		34.950
Hidróxido de Sodio anhidro		24.350
Hidróxido de Potasio anhidro		24.350
Acido Acético glacial		14.680
Amoniacó concentrado		13.600
Acetato de plomo		11.170
Acido Nítrico		6.890
Carbonato de Sodio anhidro		6.910
Cromato de Potasio		7.680
Oxido de Magnesio		17.470
Cloroformo		5.550
Eter etílico		40.000
Eter de petróleo		37.500
Fenolftaleína		7.680
Ferrocianuro de Potasio		17.980
Hidróxido de Amonio		4.670
Nitrato de Plata		10.620
Rojo de metilo		7.680
Sulfato de Sodio anhidro		6.910
Selenio (pastillas)		22.000
TOTAL REACTIVOS		S/. 476.040

DEPRECIACIONES.-

Gastos de Materiales	S/.	1'517.755
10 % depreciación a 2 años		75.888
	S/.	<u>1'593.643</u>
Equipos		4'185.305
10 % depreciación a 10 años		41.853
	S/.	<u>4'227.158</u>
Total de gastos anuales incluido la depreciación	S/.	<u>5'820.801</u>

NOTAS: Este cálculo se a realizado considerando precios actua
les de equipos y materiales de vidrio. En cuanto a -
los reactivos, se han considerado los de mayor uso.

COSTO DE PRODUCCION.-

El costo de producción está dado por la suma de los costos directos y los costos indirectos.

COSTOS DIRECTOS.-

Materia Prima: constituyen las muestras (no hay valor)

Mano de Obra Directa (personal laboratorio): S/. 2'904.000

Total costos directos: S/. 2'904.000

COSTOS INDIRECTOS.-

Mano de obra Indirecta (personal administrativo) 1'704.000

Material de Vidrio (incluido depreciación por -

Equipos	año)	1'593.643
(incluido depreciación por año)		4'227.158

Reactivos	476.040
-----------	---------

Total Costos Indirectos	S/. 8'000.841
-------------------------	---------------

COSTO DE PRODUCCION:

COSTOS DIRECTOS	S/. 2'904.000
-----------------	---------------

COSTOS INDIRECTOS	8'000.841
-------------------	-----------

TOTAL:	S/. 10'904.841
--------	----------------

Faltando considerar costos de terreno, edificio, luz eléctrica agua, teléfono, etc.

C O N C L U S I O N E S

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

En las siguientes líneas expreso mis conclusiones sobre las prácticas profesionales realizadas en el laboratorio de Bromatología del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Perez":

Uno de los principales objetivos de la realización de las prácticas profesionales, es hacer uso de los conocimientos teóricos- prácticos adquiridos en la Escuela de Tecnología de Alimentos. Muchas de las técnicas utilizadas en este laboratorio fueron conocidos en las prácticas realizadas en la etapa estudiantil, además, ciertos conocimientos de reacciones y cambios de coloración, me sirvieron para el desenvolvimiento eficaz en el laboratorio.

En cuanto a la ampliación de conocimientos, muchas determinaciones tanto cualitativas como cuantitativas, fueron conocidas por primera vez durante el desarrollo de mis prácticas; esto motivó la investigación de reacciones y fundamentos de aquellos análisis.

Debido a que este laboratorio realiza un Control de Calidad a todo tipo de alimentos que van a ser expendidos en el mercado nacional, se aprenden los análisis básicos a realizarse en diferentes productos alimenticios.

Debido a la gran cantidad de empresas dedicadas al procesamiento de alimentos, el laboratorio para atender la demanda actual, debe funcionar a su máxima capacidad con 7 analistas.

Por igual motivo, los equipos no son suficientes, especialmente para análisis de licores, teniendo la necesidad de hacer turnos para su uso, lo que retrasa la entrega de los resultados.

RECOMENDACIONES

Pienso que la preparación teórico práctica que recibimos antes de realizar nuestras prácticas profesionales, permite defendernos ante los problemas que se pueden presentar en un laboratorio, ya que tenemos un amplio conocimiento de técnicas. Pero considero que debería puntualizarse más en la explicación de fundamentos básicos y las reacciones que durante el proceso se suscitan. Esto es necesario para poder improvisar ciertos detalles de las técnicas y no ser tan mecánicos: por ejemplo, puede darse el caso de no tener el reactivo anhidro, sino que lo tenemos hidratado, o en ciertos casos se puede reemplazar un reactivo por otro similar, entre otros.

Además debe ampliarse cierto tipo de conceptos, como tipo de envases a utilizarse; tipo de materiales de vidrio a más de los existentes en el laboratorio: tipos de análisis que se deben realizar a un alimento, entre otros.

En cuanto al laboratorio de Bromatología, sería conveniente ampliarlo e incrementarlo con más equipos, incluso, se está haciendo un proyecto de dividir el laboratorio en dos secciones: una dedicada a análisis de inspección, y otra dedicada a análisis de control.

Sería muy beneficioso para los alumnos de la Escuela, que tuvieran charlas y seminarios dictados tanto por profesores de la Escuela, como empresarios invitados a exponer sus necesidades. Se establecería así una mayor conciencia en el alumnado, de lo que un productor desea, y lo que un Tecnólogo de Alimentos tiene capacidad de realizar.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1.- Bluchner, ENCICLOPEDIA DE QUIMICA INDUSTRIAL
EDITORIAL TECNOS S.A: Madrid- España - 1979
- 2.- Hart, - Fisher, ANALISIS MODERNO DE LOS ALIMENTOS
EDITORIAL Acribia, Zaragoza - España - 1971
- 3.- Cáceres López Román Dr. TRATADO DE BROMATOLOGIA
Editorial Cáceres. Madrid - España - 1968
- 4.- Schmidt Hermann. CIENCIA Y TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
Editorial Universitaria Santiago - Chile. 1973
- 5.- Normas Sanitarias del INEN: 1985

A N E X O S

\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

&&&&&&&&

A N E X O # 1

MODELO DE HOJAS DE REPORTE.-

DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y BROMATOLOGIA

Guayaquil,.....de 1.9...

Muestras :

A. Cualitativos:

A. Cuantitativos:

Señor

Director del Instituto Nacional de Higiene

Presente

De acuerdo al Memorandun No.....

Fue analizado el Producto denominado.....

.....

Tipo de alimento.....

No. de Lote :.....

Fabricante.....

.....

Con el siguiente resultado:

ETIQUETAS:.....

.....

ENVASE:

Material:.....

Aspecto :.....

Grado de Vacío:.....

CONTENIDO:

Caracteres organolépticos:.....

pH:.....

Contenido neto:.....

ANALISIS QUIMICO BROMATOLOGICO:.....

.....

OBSERVACIONES GENERALES:.....

EL ANALISTA

JEFE DE DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y BROMATOLOGIA

Guayaquil,.....de 19..

Muestras :

A. Cualitativos

A. Cuantitativos:

Señor

Director del Instituto Nacional de Higiene

Presente.-

Nos referimos al Memorandum No.

Adjunto al cual hemos recibido.

Para.....

Solicitud.....

Realizado el análisis, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

EL ANALISTA

JEFE DE DEPARTAMENTO

TABLAS PARA DETERMINACION DE AZUCARES TOTALES

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA

CC. DE SOLUCION DE AZUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g. SUCROSA POR 100 cc.		5g. SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR	MG. AZUCAR	AZUCAR	MG. AZUCAR	AZUCAR	MG. AZUCAR
	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA
	(FACTOR)	POR 100cc.	(FACTOR)	POR 100 cc.	(FACTOR)	POR 100cc.
15	50,5	336	49,9	333	47,6	317
16	50,6	316	50,0	312	47,6	297
17	50,7	298	50,1	295	47,6	280
18	50,8	282	50,1	278	47,6	264
19	50,9	267	50,2	264	47,6	250
20	51,0	254,5	50,2	251	47,6	238
21	51,0	242,9	50,2	239	47,6	226,7
22	51,1	231,8	50,3	228,2	47,6	216,4
23	51,2	222,2	50,3	218,7	47,6	207,0
24	51,2	213,3	50,3	209,8	47,6	198,2
25	51,3	204,8	50,4	201,6	47,6	190,4
26	51,4	197,4	50,4	193,8	47,6	183,1
27	51,4	190,4	50,4	186,7	47,6	176,4
28	51,5	183,7	50,5	180,2	47,7	170,3
29		177,6	50,5	174,1	47,7	164,5

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA

CC. DE SOLUCION DE AZUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g. SUCROSA POR 100 cc.		5g. SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	MG. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	MG. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	MG. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.
30	51,5	171,7	50,5	168,3	47,7	159,0
31	51,6	166,3	50,6	163,1	47,7	153,9
32	51,6	161,2	50,6	158,1	47,7	149,1
33	51,7	156,6	50,6	153,3	47,7	144,5
34	51,7	152,2	50,6	148,9	47,7	140,3
35	51,8	147,9	50,7	144,7	47,7	136,3
36	51,8	143,9	50,7	140,9	47,7	132,5
37	51,9	140,2	50,7	137,0	47,7	128,9
38	51,9	136,6	50,7	133,5	47,7	125,5
39	52,0	133,3	50,8	130,2	47,7	122,3
40	52,0	130,1	50,8	127,0	47,7	119,2
41	52,1	127,1	50,8	123,9	47,7	116,3

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA

CC. DE SOLUCION DE AZUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g. SUCROSA POR 100 cc.		5g. SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR	MG. AZUCAR	AZUCAR	MG. AZUCAR	AZUCAR	MG. AZUCAR
	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA	INVERTIDA
	(FACTOR)	POR 100 cc.	(FACTOR)	POR 100 cc.	(FACTOR)	POR 100cc.
42	52,1	124,2	50,8	121,8	47,7	113,5
43	52,2	121,4	50,8	118,2	47,7	110,9
44	52,2	118,7	50,9	115,6	47,7	108,4
45	52,3	116,1	50,9	113,1	47,7	106,0
46	52,3	113,7	50,9	110,6	47,7	103,7
47	52,4	111,4	50,9	108,2	47,7	101,5
48	52,4	109,2	50,9	106,2	47,7	99,4
49	52,5	107,1	51,0	104,0	47,7	97,4
50	52,5	105,1	51,0	102,0	47,7	95,4

A N E X O # 3

GAS SULFHIDRICO.-

Colores de Spb correspondientes a diferentes concentraciones de mg de SH₂ (10 g M 10' en b. m. en fiola de 125-ml)



0,056 mg%

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

0,084 mg%

A N E X O # 4

TABLA DE SACAROSA PARA DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES.-

Indices de refracción a 20°C de las disoluciones de sacarosa^a.

Indice de Refracc. A 20°C.	% de Saca Rosa	Indice de Refracc. A 20°C.	% de Saca Rosa	Indice de Refracc. A 20°C.	% de Saca Rosa	Indice de Refracc. A 20°C.	% de Saca Rosa
,33880	4,0	,35376	13,8	,3709	25,2	,3887	34,2
,33909	4,2	,35408	14,0	,3713	24,4	,3891	34,4
,33939	4,4	,35440	14,2	,3716	24,6	,3894	34,6
,33968	4,6	,35472	14,4	,3720	24,8	,3898	34,8
,33998	4,8	,35503	14,6	,3723	25,0	,3902	35,0
,34027	5,0	,35535	14,8	,3726	25,2	,3906	35,2
,34057	5,2	,35567	15,0	,3730	25,4	,3909	35,4
,34087	5,4	,35599	15,2	,3733	25,6	,3913	35,6
,34116	5,6	,35631	15,6	,3737	25,8	,3916	35,8
,34146	5,8	,35696	15,8	,3740	26,0	,3920	36,0
,34176	6,0	,35728	16,0	,3744	26,2	,3924	36,2
,34206	6,2	,35760	16,2	,3747	26,4	,3928	36,4
,34236	6,4	,35793	16,4	,3751	26,6	,3931	36,6
,34266	6,6	,35825	16,6	,3754	26,8	,3935	36,8
,34296	6,8	,35858	16,8	,3758	27,0	,3939	37,0
,34326	7,0	,35890	17,0	,3761	27,2	,3943	37,2
,34356	7,2	,35923	17,2	,3765	27,4	,3947	37,4
,34386	7,4	,35955	17,4	,3768	27,6	,3950	37,6
,34417	7,6	,35988	17,6	,3772	27,8	,3954	37,8

CONTINUACION ANEXO # 4

Indice de % de Refracc. Saca A 20°C. Rosa	Indice de % de Refracc. Saca A 20°C. Rora	Indice de % de Refracc. Saca A 20°C. Rosa	Indice de % de Refracc. Saca A 20°C. Rosa
,34447 7,8	,36020 17,8	,3775 28,0	,3958 38,0
,34447 8,0	1,36053 18,0	,3779 28,2	,3966 38,4
,34507 8,2	,36086 18,2	,3782 28,4	,3970 38,6
,34538 8,4	,36119 18,4	,3786 28,6	,3974 38,8
,34568 8,6	,36152 18,6	,3789 28,8	,3978 39,0
,34599 8,8	,36185 18,8	,3793 29,0	,3986 39,4
1,34629 9,0	,36218 19,0	,3797 29,2	,3989 29,2
,34660 9,2	,36251 19,2	,3800 29,4	,3993 39,8
,34691 9,4	,36284 19,4	,3804 29,6	,3997 40,0
,34721 9,6	,36384 20,0	,3807 29,8	,4001 40,2
,34752 9,8	,36417 20,2	,3811 30,0	,4005 40,4
,34783 10,0	,36451 20,4	,3815 30,2	,4008 40,6
,34814 10,2	,36484 20,6	,3822 30,6	,4012 40,8
,34845 10,4	,36518 20,8	,3825 30,8	,4016 41,0
,34875 10,6	,36551 21,0	,3829 31,0	,4020 41,2
,34906 10,8	,36585 21,2	,3833 31,2	,4024 41,4
,34937 11,0	,36618 21,4	,3836 31,4	,4028 41,6
,34968 11,2	,36652 21,6	,3840 31,6	,4032 41,8
,34999 11,4	,36685 21,8	,3843 31,8	,4036 42,0
,35031 11,6	,36719 22,0	,3847 32,0	,4040 42,2
,35062 11,8	,36753 22,2	,3851 32,2	,4044 42,4
,35093 12,0	,36787 22,4	,3854 32,4	,4048 42,6
,35124 12,2	,36820 22,6	,3858 32,6	,4052 42,8
,35156 12,4	,36854 22,8	,3861 32,8	,4056 43,0
,35187 12,6	,36888 23,0	,3865 33,0	,4060 43,2
,35219 12,8	,36922 23,2	,3869 33,2	,4064 43,4
,35250 13,0	,36956 23,4	,3872 33,4	,4068 43,6
,35282 13,2	,36991 23,6	,3876 33,6	,4072 43,8
,35313 13,4	,37025 23,8	,3879 33,8	,4076 44,0
,35345 13,6	,37059 24,0	,3883 34,0	,4080 44,2
,42906 54,2	,44283 60,4	,45724 66,6	,47230 72,8
,42949 54,4	,46202 68,6	,45771 66,8	,47279 73,0
,42993 54,6	,44374 60,8	,45819 67,0	,37329 73,2
,43036 54,8	1,44420 61,0	,45857 67,2	,47379 73,4
,43080 55,0	,44465 61,2	,45914 67,4	,47429 73,6
,43124 55,2	,44511 61,4	,45962 67,6	,47479 73,8
,43168 55,4	,44557 61,6	,46010 67,8	,47529 74,0

CONTINUACION ANEXO # 4

,44238	60,2	,45676	66,4	,47180	72,6	,48751	78,8
,43211	55,6	,4084	44,4	,4088	44,6	,4092	44,8
1,4096	45,0	,4100	45,2	,4104	45,4	,4109	45,6
,4113	45,8	,4117	46,0	,4121	46,2	,4125	46,4
,4129	46,6	,4133	46,8	,4137	47,0	,4141	47,2
,4145	47,4	,4150	47,6	,4154	47,8	,4158	48,0
,4162	48,2	,4166	48,4	,4179	49,0	,4183	49,2
,4171	48,60	,4175	48,8	,4187	49,0	,4192	49,6
,4196	49,8	,42008	50,0	,42050	50,2	,42092	50,4
,42135	50,6	,42177	50,8	,42219	51,0	,42261	51,2
,42304	51,4	,42347	51,6	,42389	51,8	,42432	52,0
,42475	52,2	,42517	52,4	,42560	52,6	,42603	52,8
1,42646	53,0	,42689	53,2	,42733	53,4	,42776	53,6
,42819	53,8	,42862	54,0	,48803	79,0	,48855	79,2
,48907	79,4	,48959	79,6	,49011	79,8	,49063	80,0
,49167	80,4	,49220	80,6	,49272	80,8	,49325	81,0
,49377	81,2	,49430	81,4	,49483	81,6	,49536	81,8
,49589	82,0	,49641	82,2	,49695	82,4	,49748	82,6
,49801	82,8	,49854	83,0	,49907	83,2	,49961	83,4
,50014	83,6	,50068	83,8	,50121	94,0	,50175	84,2
,50229	84,4	,50283	86,6	,50337	84,8	,50391	85,0
,43211	55,6	,44603	61,8	,46058	68,0	,47579	74,2
,43211	55,8	,44649	62,0	,46106	68,2	,47629	74,4
,43299	56,0	,44695	62,2	,46154	68,4	,47679	74,6
,43343	56,2	,44741	62,4	,46202	68,6	,47730	74,8
,43387	56,4	,44787	62,6	,46251	68,8	,47780	75,0
,43432	56,6	,44833	62,8	1,46299	69,0	,47831	75,2
,43476	56,8	,44879	63,0	,46347	69,2	,47881	75,4
,43520	57,0	,44926	63,2	,46396	69,4	,47932	75,6
,43564	57,2	,44972	63,4	,46444	69,6	,47982	75,8
,43609	57,4	,45019	63,6	,46493	69,8	,48033	76,0
,43653	57,6	,45065	63,8	,46541	70,0	,48084	76,2
,43698	57,8	,45112	64,0	,46590	70,2	,48135	76,4
,43742	58,0	,45158	64,2	,46639	70,4	,48186	76,6
,43787	58,2	,45205	64,4	,46688	70,6	,48237	76,8
,43832	58,4	,45252	64,6	,46737	70,8	1,48288	77,0
,43877	58,6	,45299	64,8	,46786	71,0	,48339	77,2
,4392	58,8	,45346	65,0	,46835	71,2	,48390	77,4
,43966	59,0	,45393	65,2	,46884	71,4	,48442	77,6
,44011	59,2	,45440	65,4	,46933	71,6	,48493	77,8
,44057	59,4	,45487	65,6	,46982	71,8	,48544	78,0
,44102	59,6	,45534	65,8	,47037	72,0	,48596	78,2
,44147	59,8	,45581	66,0	,47081	72,2	,48648	78,4
,44192	60,0	,45629	66,2	,47131	72,4	,48699	78,6

A N E X O # 5

METANOL (TABLAS).-

Esta tabla contiene diferentes grados alcohólicos y la cantidad correspondiente en ml para realizar dilución alcohólica al 1% para la determinación cualitativa de metanol.

Grado Alcohólico (a 15 C. G.L.)	mls para llevar a 100 ml (solución al 1 %)
------------------------------------	---

3	33,33
4	25,00
5	20,00
6	16,66
7	11,29
8	12,50
9	11,11
10	10,00
11	9,09
12	8,33
13	7,59
14	7,14
15	6,66
16	6,25
17	5,88
18	5,55
19	5,26
20	5,00
21	4,76
22	4,55
23	4,34
24	4,16
25	4,00
26	3,85
27	3,70

Grado Alcohólico

mls para llevar a 100 ml

(a 15 C. G. L)

(solución al 1 %)

28	3,57
29	3,44
30	3,33
31	3,22
32	3,12
33	3,03
34	2,94
35	2,85
36	2,77
37	2,70
38	2,63
39	2,56
40	2,50
41	2,43
42	2,38
43	2,32
44	2,27
45	2,22
46	2,17
47	2,12
48	2,08
49	2,04
50	2,00

A N E X O # 6

PROTEINAS.-

Factores para la determinación del porcentaje presente de Proteinas:

	<u>FACTOR</u>
Productos cárnicos y derivados	6,25
Productos marinos y derivados	6,25
Harinas y derivados	6,25
Cereales y derivados	5,71
Productos lácteos	6,28
Frutas secas	5,13
Cacahuetes y nueces	5,46



A N E X O # 7

VITAMINAS.-

<u>VITAMINA</u>	<u>NOMBRE INTERNACIONAL</u>	<u>FUNCION PRINCIPAL</u>
-----------------	-----------------------------	--------------------------

Liposolubles

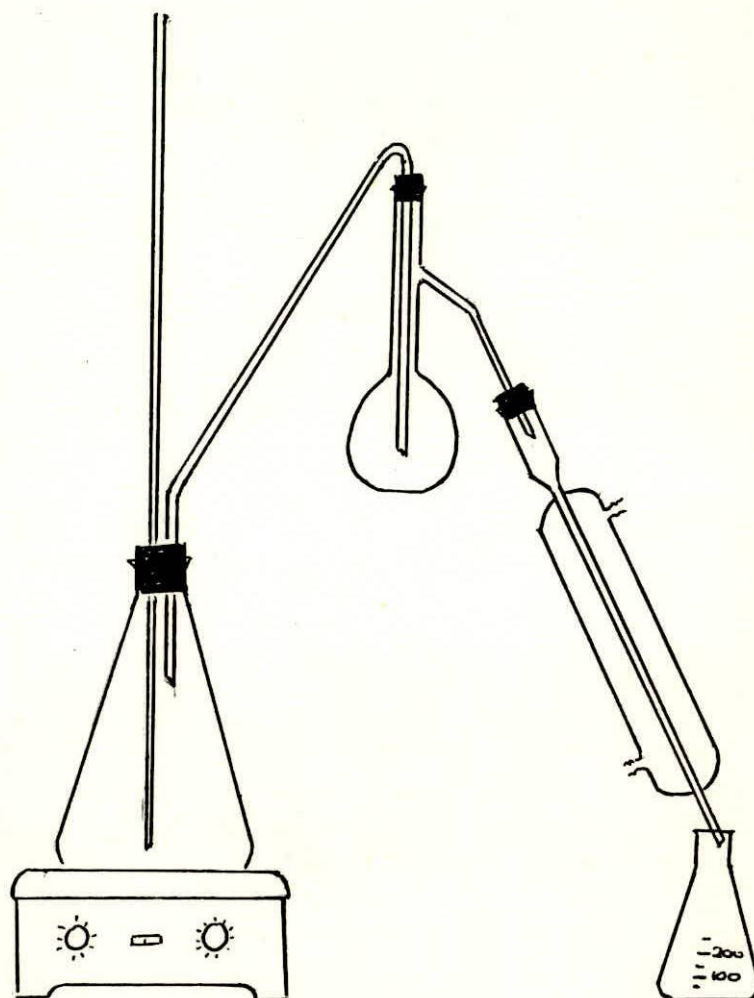
A	Retinol	Antixeroftálmica
D	Ergocalciferol	Antirraquítica
E	Tocoferol	Antiesterilizante
K	Filoquinona	Antihemorrágica

Hidrosolubles

B1	Tiamina	Antineurítica
B2	Riboflavina	Factor de crecimiento
Factor PP	Nicotamida	Antipelárgica humana
B6	Riridixol	Antipelárgica rata
B12	Cianocobalamina	Antianémica
C	Ac, Ascórbico	Antiescorbútica
H	Biotina	Factor cutáneo
P	Citrina	Permeabilidad capilar

EQUIPOS DE DESTILACION

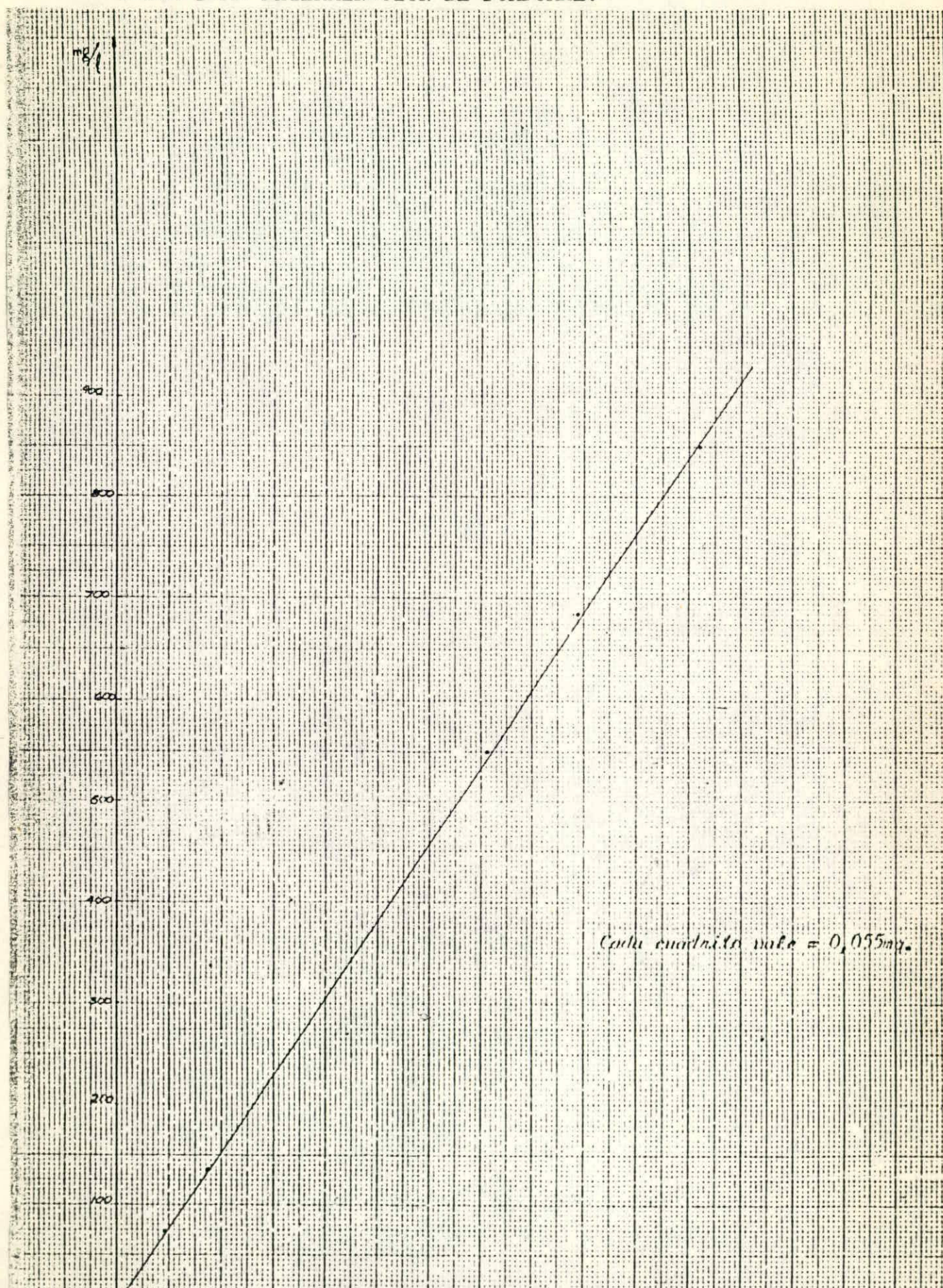
Determinacion de Acidez Volátil en Vinos



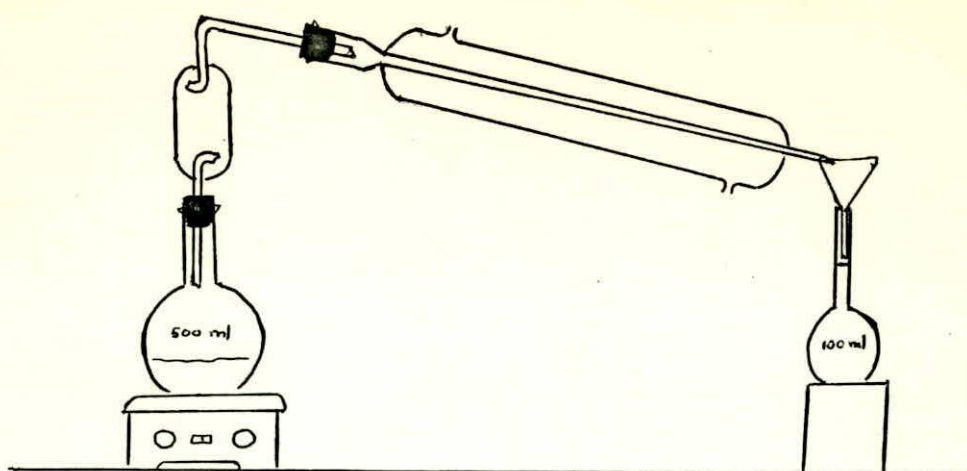
Xeros Copia

ॐ .

TABLA PARA DETERMINACION DE FURFURAL.-



Determinación de Grado Alcohólico y Esteres



Determinación de Furfural en Bebidas Destiladas

