

7
664.07
L E Dr

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

Previo a la obtención del título de Tecnóloga en Alimentos

REALIZADO EN

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL

"LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"

Autora:

Rosa María León Villamar



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Profesor Guía:

Tecnóloga en Alimentos Cynthia Flor

AÑO

1.988 - 1.989

Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, Octubre 11 de 1.988

Señor Ingeniero
Eduardo Posligua Montufar
Coordinador de la Escuela de
Tecnología de Alimentos
E.S.P.O.L.
Ciudad.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

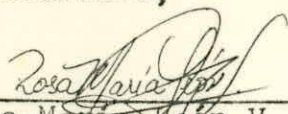
De mis consideraciones.-

Yo, Rosa María León Villamar, pongo a su consideración, el informe de las Prácticas Profesionales, realizadas en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" comprendidos en los meses de Marzo hasta Septiembre de 1.988, bajo la dirección de la Doctora Gladys de Bolaños.

Estas Prácticas las realicé en el área de Química, en el Departamento de Bromatología, para lo cual se me asignó la ejecución y realización de diferentes análisis, que detallo más adelante.

Cumpliendo con todos los prerequisites para la obtención del Título de Tecnóloga en Alimentos, me sirvo adjuntar a esta carta el reporte de dichas Prácticas, quedo de Usted,

Atentamente,


Rosa María León V.
C.I. 0910753045



Casilla 3961
Telex 04-3334
INHMT - ED
GUAYAQUIL - ECUADOR

INHMT-014-CV-88

88.09.08

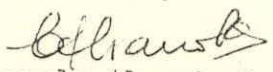
Sr. Ing.
Eduardo Posligua Montúfar
COORDINADOR ESCUELA DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS ESPOL
Ciudad.

De mis consideraciones:

Certifico que previo Visto Bueno del señor Director del INHMT, ha realizado la práctica Vacacional en análisis Químico de Alimentos en el Departamento a mi cargo, la Srta. Rosa León Villamar (Comunicación ESPOL de Noviembre 4.87)

Reiterándole nuestra colaboración, me sus-
cribo.

Atentamente,


Dra. Consuelo Alvario B.
JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE BROMATOLOGIA

nz.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Dedico este trabajo a mis pa-
dres, a quienes debo todo aque-
llo que he logrado con sus con-
sejos, amor y apoyo.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo, quiero agradecer a todas las Doctoras del I.N.H., quienes me ayudaron en todo momento, a la Doctora Gladys de Bolaños por dirigirme e instruirme, a la Doctora Armanda Coronel, por disipar dudas que se presentaron en diferentes momentos; a la Doctora Marlene Fajardo, quien me asistió en algunos de los análisis que se me responsabilizaba; a la Doctora Meyra Manzo, quien me prestó algunas fuentes de información que ayudó a realizar este informe.

Agradezco a todos los profesores, familiares y amigos que me ayudaron a la elaboración del mismo.

Mi agradecimiento especial a mis Padres, a quienes debo todo lo que he logrado con su apoyo y confianza. A mi hermana querida, quien me alentó siempre cuando el ánimo decaía y el temor me deprimía.

En este último párrafo quiero agradecer con el Corazón a Dios y al Virgen, quienes jamás me abandonaron en el camino recorrido, me ayudaron a pasar los momentos difíciles y espinas presentados en el transcurso de mis estudios universitarios, porque sin fé y confianza en ellos no hubiese podido escalar un peldaño más en la educación.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

RESUMEN

El presente informe pretende dar a conocer el trabajo realizado en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", durante los seis meses, como requisito previo a la obtención del Título de Tecnología en Alimentos.

En él explico de manera amplia y explícita la labor desarrollada en el transcurso del tiempo mencionado, la cual consistió en determinar el contenido (peso neto) de las diferentes muestras; análisis de humedad, cenizas, azúcares - totales por inversión, proteínas, grasas, acidez total, cloruros, colorantes, acidez, acidez volátil, vitamina C cualitativa, taninos, amoníaco libre y combinado, gas sulfídrico almidón cualitativo, metanol, etc., en las diversas muestras que llegan al Departamento de Bromatología; así mismo, detallo los fundamentos, materiales, equipos, reactivos, técnicas, cálculos y ejemplos, en las páginas posteriores.

Para complementar este trabajo, también incluyo una pequeña y breve síntesis económica de la Empresa, al igual que el estudio de mercado al que asiste. De la misma forma detallo la labor realizada y asignada durante el tiempo de la práctica profesional.

En los capítulos que a continuación suceden, se incluye las observaciones hechas durante las prácticas, bajo la supervisión de la Doctora Gladys Sánchez de Bolaños.

Al concluir el informe manifiesto las conclusiones y recomendaciones, que sirvan de beneficio para los futuros e gresados de la Escuela de Tecnología de Alimentos, como para aquellas personas a las que les pueda ser útil este tra bajo escrito.

INTRODUCCION

En la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, se le vanta una de las más grandes Instituciones Estatales, encar ga da de velar por el Bienestar y la Salud del Pueblo Ecuato ri ano.

El 23 de Octubre de 1.941, durante la Presidencia del Doctor Carlos Arroyo del Río, se firmó el documento para su creación. Esto fue conseguido también con la colaboración del Doctor Leopoldo Izquieta Pérez, en cuyo honor lleva el Instituto su nombre. Desde entonces, hasta hoy, casi 50 a ños después, presta grandes sefvicios a la ciudadanía ecua to riana. En efecto, son muchos los campos que cubre en be ne ficio de las diferentes Industrias, personas jurídicas y personas naturales.

Esta Institución también cubre el campo correspondien te a la Investigación y Desarrollo, así tenemos, el Departa men to de Vacunas, donde diariamente están estudiando nuevas vacunas y mejores formas de combatir las muchas enfermedade que afectan la salud. Esta Institución está conformada por muchos Departamentos, que unidos dan lugar al Instituto Na ci onal de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pé re z", dirigidos por el Doctor Francisco Parra Gil.

Durante los seis meses de Prácticas estuve en el Depar tamen to de Bromatología, el cual se encarga de analizar los diferentes productos alimenticios, determinando la aptitud, calidad y beneficio de éstos para el consumo humano.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CAPITULO I

TECNOLOGIA DESARROLLADA

Resumen

La tecnología desarrollada en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" no se refiere al proceso de transformación de una materia prima a un producto final o bien alimenticio de consumo humano. Esta Institución se encarga más bien del control de calidad de productos terminados, enviados por las diferentes Industrias para Control, Inscripción o Reinscripción de los mismos al Registro Sanitario, facilitando de esta manera, su comercialización, tanto nacional como extranjera; y, como una prueba que dichos productos se encuentran dentro de los límites de calidad declarados por el INEN, Institución que rige las normas de calidad a que deben someterse aquellos.

Contenido

Los productos junto con las solicitudes para sus respectivos análisis llegan al Jefe encargado, quien acepta o rechaza dichas solicitudes si no cumplen con los requisitos exigidos. Este cargo lo tiene la Doctora Consuelo Alvario quien también supervisa y dirige el desenvolvimiento de las analistas que se encuentran en el Laboratorio.

Una vez que las solicitudes han sido aprobadas, pasan al Sub-jefe, cargo que lo desarrolla la Doctora Delia de Mora, esta persona es la que distribuye de manera equitativa las muestras que han sido aceptadas, a las analistas en el Laboratorio para su respectivo análisis.

Las muestras son llevadas a cada una de las analistas,
quienes realizan los análisis físico-químicos, ya sea para
Control, Inscripción o Reinscripción del Registro Sanitario

Es muy amplia la variedad de alimentos terminados que
llegan al I.N.H. por lo que se hace necesario agruparlos y
nombrar los productos que durante mis prácticas hemos anali
zado. Así tenemos:

1.- Carnes y preparados de carnes:

- Pastas de carnes (paté)
- Chuletas ahumadas
- Chorizo
- Mortadels
- Salchichas
- Jamón
- Embutidos

2.- Pescados, Crustáceos, Moluscos y sus Preparados:

- Pescado congelado
- Camarón con cola y/o cabeza congelado
- Conservas de pescado en salsa de tomate

3.- Productos Lácteos:

- Leche saborizada
- Yogurth
- Quesos
- Helados

4.- Cereales y preparados de cereales:

- Galletas y cubitos de pan tostado
- Harinas

5.- Frutas y Legumbres en conservas y sus preparados:

- Mermelada de frutas
- Pulpa de frutas
- Jugos de frutas
- Jugo de tomate
- Pasta de tomate
- Encurtidos (pickles)

6.- Café, té, esencias y condimentos:

- Café molido
- Cebolla molida
- Comino molido
- Canela molida

7.- Sal

- Sal yodada

8.- Azúcar y productos derivados:

- Azúcar impalpable
- Chupetes
- Caramelos
- Chiclos
- Bombones

9.- Gelatina y productos de repostería:

- Gelatina de diferentes sabores
- Masa para hacer tortas

10.-Bebidas alcohólicas:

- Destiladas: Vodka, Ron, Whisky
- Fermentadas: Vinos, Champagne

11.-Bebidas no alcohólicas:

- Bebidas gaseosas
- Bebidas gaseosas dietéticas

A cada uno de estos se realizan diversos análisis, ya sea para control, inscripción o reinscripción del Registro-Sanitario, que en muchos de los casos se repiten en los diferentes grupos mencionados, mientras que otros son específicos para otros grupos de alimentos, incluso dentro de cada grupo para cada uno de los productos. De este modo, en general, los análisis que se realizan son los siguientes:

1.- Carnes y preparados de carnes:

- Humedad
- Proteínas
- Cloruros
- Conservantes (Nitritos cualitativos)
- pH
- Gas sulfídrico
- Colorantes
- Contenido (Peso Neto)

2.- Pescados, Crustáceos, Moluscos y sus preparados:

- pH
- Amoníaco libre y combinado
- Gas Sulfhídrico
- Contenido (Peso neto)

3.- Productos Lácteos:

- pH
- Extracto seco

- Acidez expresada en ácido láctico
- Grasa (Método Rose-Gottlieb)
- Colorantes
- Contenido (Peso netos)

4.- Cereales y preparados de cereales:

- Humedad
- Cenizas
- Acidez
- Contenido (Peso Neto)

5.- Frutas y Legumbres en conservas y sus preparados:

- pH
- Sólidos solubles
- Acidez
- Vitamina C (cualitativa)
- Extracto seco
- Colorantes
- Cloruros
- Humedad
- Contenido (Peso netos)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

6.- Café, té, esencias y condimentos:

- Humedad
- Cenizas
- Extracto acuoso y extracto alcohólico
- Cafeína
- Almidón (cualitativo)
- Acidez
- Cloruros
- Contenido (Peso neto)

7.- Sal:

- Yodo
- Cloruros

8.- Azúcar y productos derivados:

- Humedad
- Cenizas
- Colorantes
- Azúcares totales por inversión
- Sacarosa
- Grasas (Método Soxhlet)

9.- Gelatina y productos de repostería:

- Humedad
- Cenizas
- Proteínas
- Azúcares totales por inversión
- Acidez
- Colorantes
- Contenido (peso neto)

10.-Bebidas Alcohólicas:

- Grado alcohólico
- Acidez volátil expresada en ácido acético
- Acidez total expresada en ml de alcali
- Colorantes (vino)
- Taninos
- Metanol cualitativo
- Contenido (peso neto)

11.-Bebidas no alcohólicas:

- Ph
- Extracto seco
- Acidez expresada en ácido cítrico anhidro
- Colorantes
- Contenido (peso neto)

Cabe indicar que algunos de los análisis no se realizaban el mismo día que llegaba la muestra, por cuanto faltaba tiempo para hacerlos; por tal razón, se los hacía y continuaba al siguiente día.

1.1 Descripción de los análisis realizados.

A continuación detallo cada uno de los análisis que, diariamente, se realizaban a las diferentes muestras controladas por el I.N.H.

1.1.1 Humedad.

A. Fundamento.

Es la pérdida de peso que sufre la muestra al someterla a temperaturas de 100 - 105°C por un tiempo determinado, es decir, se produce la deshidratación de la muestra hasta peso constante.

B. Materiales.

Pesafiltros de vidrio, beacker con arena lavada y agitador, espátula, platillo de aluminio, muestra a analizar.

C. Equipos.

Balanza ultravioleta, estufa, desecador, balanza analítica.

D. Reactivos. Ninguno

E. Técnica.

Pesar de 3 a 5 gramos de muestra previamente homogenizada, colocarla en un beacker tarado o pesafiltro tarado, el beacker debe contener arena purificada y un agitador. Mezclar la muestra con el agitador y la arena, con el fin de obtener una mezcla homogénea. Dependiendo de la muestra se coloca en Baño María para ayudar a eliminar el agua exterior y, cuando su consistencia esté seca, transferir a la estufa por espacio de 3 horas a 105°C. Luego de este tiempo colocar en desecador para enfriar y finalmente se pesa en la balanza analítica.

En la balanza de luz ultravioleta se pesan 5 gramos en la misma, se enciende la luz ultravioleta, una vez que se haya esparcido bien la muestra en el platillo de aluminio. Después de transcurridos quince minutos se lee el peso que marca la balanza, se deja otro lapso de tiempo, igual que el anterior, y se lee nuevamente al cabo de ese tiempo, cerciorándose que la luz esté apagada al momento de hacer la lectura. Si el peso no permanece constante, se enciende nuevamente la luz, hasta que lo esté. Este tipo de determinación se realiza en productos en polvo muy fino.

F. Cálculos.

$$\begin{array}{r} \text{Peso beacker + arena + agitador + Muestra} \\ - \\ \text{Peso beacker + arena + agitador} \\ \hline \text{Peso Real de la muestra.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Peso beacker + arena + agitador + Muestra} \\ - \\ \text{Peso beacker + arena + agitador + Muestra desecada} \\ \hline \text{Peso perdido de la muestra} \end{array}$$

$$\% \text{ Humedad } (\% \text{ H}) = \frac{\text{pérdida peso muestra}}{\text{peso real de muestra}} \times 100$$

G. Ejemplo.

Harina de trigo:

$$\begin{array}{r} 55,3985 \\ - \\ 50,3947 \\ \hline 5,0038 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55,3985 \\ - \\ 55,0023 \\ \hline 0,3962 \end{array}$$

$$\% \text{ Humedad} = \frac{0,3962}{5,0038} \times 100$$

$$\% \text{ Humedad} = 7,91 \text{ gramos}\%$$

1.1.2 Cenizas.

A. Fundamento.

Todos los alimentos contienen elementos minerales formando parte de compuestos orgánicos e inorgánicos. Es muy difícil determinarlos tal como se presentan en los alimentos; por lo cual, se recurre a incineración, que destruye la materia orgánica y cambia muchas veces el estado químico de los minerales.

B. Materiales.

Crisol de porcelana, espátula, muestra a analizar.

C. Equipos.

Reverbero, mufla, sorbona, estufa, desecador, pinzas,-
Balanza analítica.

D. Reactivos.

Ninguno.

E. Técnica.

Pesar 2 a 5 gramos de muestra, en un crisol de porcelana provisto de tapa (previamente tarado y pesado). Colocar en estufa para eliminar un poco la humedad (1 Hora), a continuación llevar al reverbero con el fin de quemar lentamente la materia orgánica antes de colocarla en la mufla, una vez quemada, se coloca en la mufla a una temperatura que fluctúe entre 600 - 800°C. Incinérese hasta que las cenizas adquieren un color blanco grisáceo (4-5 horas aproximadamente). Apagar la mufla y deje que la temperatura interior baje. Pasar el crisol y su contenido directamente a un desecador más o menos por un espacio de $\frac{1}{2}$ a 1 hora. Pesar en balanza analítica.

F. Cálculos.

$$\begin{array}{r} \text{Peso crisol + Muestra} \\ - \\ \hline \text{Peso crisol vacío (con o sin tapa)} \\ \hline \text{Peso real de la muestra} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Peso crisol + Muestra (600 - 800°C)} \\ - \\ \hline \text{Peso del crisol vacío} \\ \hline \text{Peso de las cenizas} \end{array}$$



$$\% \text{ Cenizas (\% C)} = \frac{\text{peso de las cenizas}}{\text{Peso real de muestra}} \times 100$$

G. Ejemplo.

Harina de trigo:

$$\begin{array}{r} 11.9081 \\ - \\ \hline 6.9081 \\ \hline 5.0000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6.9333 \\ - \\ \hline 6.9081 \\ \hline 0.0252 \end{array}$$

$$\% \text{ Ceniza } (\% \text{ C}) = \frac{0,0252}{5,0000} \times 100$$

$$\% \text{ Ceniza} = 0,504 \text{ gramos\%}$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1.1.3 Proteínas.

A. Fundamento.

Se basa en la conversión del Nitrógeno inorgánico. El sulfato de NH_4 (Amonio) formado durante la digestión se diluye y se vuelve alcalino al agregarle NaOH. El amoniaco, que queda en libertad se destila y es recibido en una cantidad conocida de solución de ácido sulfúrico y se lo determina por titulación.

B. Materiales.

Balón Kjeldahl de 800 ml, espátula, muestra a analizar papel manteca, erlenmeyer de 500 ml, pipeta volumétrica de 50 ml, probeta de 100 ml, bureta de 25 ml.

C. Equipos.

Equipo Kjeldahl, Balanza Analítica.

D. Reactivos.

Pastillas de selenio (Pastillas Kjeldahl), Ácido sulfúrico concentrado (95-97%), Agua destilada, granallas de Zn, Soda Kjeldahl, Ácido sulfúrico N/10, Hidróxido de sodio de N/10, Rojo de metilo.

E. Técnica.

En un balón Kjeldahl de 800 ml de capacidad, colocar 1 gramo de muestra más 1-2 pastillas kjeldahl (ó 10 gramos de sulfato de potasio más 1 gramo de sulfato de cobre) más 25 -

mililitros de ácido sulfúrico concentrado. Digerir la cantidad de muestra pesada, por espacio de 4-6 horas. Dejar enfriar, agregar lentamente 150 ml de agua destilada (hervida y fría) más 2-3 granallas de Zinc, más 70-80 ml de soda kjeldahl. Destilar por espacio de 20-25 minutos (es preciso recoger no menos de 150 ml de destilado). Recibirlo en una fiola que contiene 50 ml de ácido sulfúrico N/10 más 2-3 gotas de indicador rojo de metilo. Titular con NaOH de N/10.

F. Cálculos.

$$\% \text{ Proteínas} = \frac{(\text{cc1} \times \text{f1}) - (\text{cc2} \times \text{f2}) \times \text{factor} \times 0,0014 \times 100}{\text{Peso de la muestra}}$$

cc1 = centímetros consumidos de H₂SO₄ N/10

f1 = factor del H₂SO₄ N/10

cc2 = centímetros consumidos de NaOH N/10

f2 = factor de NaOH N/10

Factor = para expresar la proteína bruta: Carnes (factor general) 6,25; Leche y productos lácteos 6,38; Harina 5,70; Gelatina 5,55; Huevos 6,69.

0,0014 = miliequivalente del Nitrógeno

100 = Para expresar en porcentaje

G. Ejemplo.

$$\% \text{ Proteína} = \frac{(25 \times 1,00965) - (9,98 \times 0,917877) \times 6,25 \times 0,0014 \times 100}{1 \text{ gramo}}$$

$$\% \text{ Proteína} = 13,75 \text{ gramos\% (leche en polvo)}$$

1.1.4 Grasa (Método de extracción Soxhlet)

A. Fundamento.

El término grasa se refiere al conjunto de sustancias grasas extraídas con éter etílico, incluye además de los ésteres de los ácidos grasos con el glicerol, a los fosfolípidos, lecitinas, esteroides, ceras y ácidos grasos libres, carotenoides, clorofila, vitamina A, vitamina E, aceites esenciales, etc., que se encuentran en pequeñas cantidades sin interferir a la grasa del alimento. Se utiliza como solvente orgánico para la extracción de la grasa de un alimento el éter de petróleo, que es el mejor agente extractor de grasa de un alimento, teniendo como punto de ebullición 40-60°C; éter etílico, además de ser un eficiente extractor de grasa, también extrae otras sustancias que componen el alimento. También se utiliza el n-6-hexano.

B. Materiales.

Capuchón para la muestra con algodón, balón de 250 ml base plana, refrigerante, contenedor del capuchón (por donde circulará el éter), espátula, embudo, muestra.

C. Reactivos.

Eter etílico.

E. Técnica.

Pesar con exactitud 5-10 gramos de muestra en el capuchón de grasa, tapar con otro pedazo de algodón y colocarlo en el contenedor del capuchón. Conectar el contenedor con el refrigerante por su parte superior, y con el balón en la parte inferior. En la parte superior del refrigerante se coloca un embudo para ayudar a llenar el contenedor con éter una vez listo el equipo de extracción. Luego encen-

der el calentador por espacio de 4 horas. Retirar el balón con el capuchón y dejar evaporar el éter. Llevar el balón a la estufa por una hora, cuando todo el éter se haya evaporado. Sacar el balón y colocarlo en el desecador por 20 minutos y luego pesar en la balanza analítica.

F. Cálculos.

$$\begin{array}{r} \text{Peso capuchón + Muestra} \\ - \\ \text{Peso del capuchón solo} \\ \hline \text{Peso real de la muestra} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Peso balón + Grasa (4 horas)} \\ - \\ \text{Peso balón vacío tarado} \\ \hline \text{Peso de la grasa extraída} \end{array}$$

$$\% \text{ Grasa (\% G)} = \frac{\text{Peso de grasa extraída}}{\text{Peso real de la muestra}} \times 100$$

G. Ejemplo.

$$\begin{array}{r} 8,3243 \\ - 2,3210 \\ \hline 6,0033 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 107,5436 \\ - 107,1012 \\ \hline 0,4424 \end{array}$$

$$\% \text{ Grasa} = \frac{0,4424}{6,0033} \times 100$$

$$\% \text{ Grasa} = 7,36 \text{ gramos\%}$$

1.1.5 Grasa(Método de extracción Rose-Gottlieb).

A. Fundamento.

Este método se basa en la adición de alcohol para precipitar la proteína, la cual se disuelve en amoniaco antes de la extracción con mezcla de éteres. El éter de petróleo en el disolvente disminuye la solubilidad de las sustan

cias no grasas, como la lactosa, que son parcialmente solubles en éter dietílico cuando se utiliza solo. Este método es preferible a los métodos en los cuales se utilizan ácidos o calor para la extracción. Además es más conveniente cuando el material contiene mucho azúcar, tal como la leche condensada.

B. Materiales.

Tubo Mojonnier, beacker de 30 ml, espátula, mortero (para triturar la muestra en caso de ser sólida), agitador, vidrio reloj, probeta de 50 ml, pipetas, beacker de 250 ml.

C. Equipos.

Sorbona, estufa, Balanza analítica, Reverbero, Baño María.

D. Reactivos.

Alcohol de 95⁰, éter etílico, éter de petróleo, amoníaco concentrado, agua destilada, ácido clorhídrico concentrado.

E. Técnica.

Se pesa en un beacker pequeño de 1-5 gramos de muestra si es líquido se pasa directamente al tubo Mojonnier y se lo lava con agua destilada el beacker (5-6 ml de agua destilada de uno en uno), más 2 ml de amoníaco concentrado. Calentar en Baño María a 60⁰C durante 15 minutos. En caso de queso o leche en polvo se pesa en un beacker 1 gramo de muestra. Se añade 9 ml de agua destilada más 1 ml de amoníaco concentrado, se calienta en Baño María (hasta que esté de un color claro (caseína blanda), luego se añade 11 ml

de Acido clorhídrico concentrado y se calienta 5 minutos a partir de ebullición se deja enfriar y transferir al frasco Mojonnier. Se lava el Mojonnier con 11 ml de alcohol absoluto, se mezcla; luego se añade 25 ml de éter etílico a g^{itar} vigorosamente e invertir por 30 veces, después añadir 25 ml de éter de petróleo; reúna los extractos etéreos en un beacker tarado y repita la extracción adicionando los 20 ml de éter de petróleo y luego 20 ml de éter dietílico, reunir los lavados en el beacker; y lavar finalmente con 15 ml de ambos éteres, dejar evaporar el éter al ambiente, luego de lo cual llevar a la estufa por una hora, enfriar en el desecador por 20 minutos y pesar.

F. Cálculos.

Igual al método anterior de extracción de Grasa por el Método de extracción Soxhlet.

G. Ejemplo.

52,1029	117,5215
-	-
<u>50,1012</u>	<u>117,2612</u>
2,0017	0,2603

$$\% \text{ Grasa } (\% \text{ G}) = \frac{0,2603}{2,0017} \times 100$$

$$\% \text{ Grasa} = 13,0 \text{ gramos\%}$$

1.1.6 Acidez en cereales y otros alimentos.

A. Fundamento.

La acidez determina el estado de conservación de un de terminado producto. Un producto de descomposición por hidrólisis, oxidación o fermentación, altera casi siempre la

concentración hidrogeniónica. La acidez valorable total - se determina casi siempre con NaOH e indicador fenolftaleína. La acidez de los productos alimenticios, cuando se refiere de alimentos como harinas, fideos, pan, galletas, avena o cereales, se expresa en ml de solución normalizada por 100. Para otros tipos de alimentos como la leche, los resultados se expresan en ácido láctico. En los vinos, vinagres en ácido acético; en los aceites y grasas en ácido oleico; en la manzana en ácido málico. Los miliequivalente de los ácidos más conocidos para expresar la acidez de los alimentos son:

Acido sulfúrico	0,004904
Acido oleico	0,028245
Acido láctico	0,009008
Acido acético	0,006005
Acido málico	0,006706
Acido tartárico	0,007504
Acido cítrico	0,007005

B. Materiales.

Probeta esmerilada con tapa, probeta de 50 ml, erlenmeyer de 125 ml, pipeta volumétrica de 5 ó 10 ml, papel filtro, embudo, fiola de 250 ml, soporte, bureta de 10 ml.

C. Equipos.

Balanza analítica

D. Reactivos.

Solución NaOH N/10, Alcohol neutro, indicador fenolftaleína, agua destilada.

E. Técnica.

En el caso de harinas, fideos, avena o cereales: Pesar 10 gramos de muestra en un matraz con tapa más 50 ml de alcohol neutro, agitar varias veces por 2 ó 3 minutos. Dejar en reposo por 24 horas. Al cabo de este tiempo toma—mos una alícuota del líquido superior (25-50 ml). Pasar a un erlenmeyer de 125 ml de capacidad más dos o tres gotas - de fenolftaleína.

En el caso de otros alimentos: Pesar 1 gramo de mues—tra en vidrio reloj o si la muestra es líquida transferir a un erlenmeyer de 250 ml de capacidad, 1 ml de muestra, más 50 ml de agua libre de CO₂. Agitar hasta disolución total filtrar si es necesario, más 2 ó 3 gotas de indicador fe—nolftaleína.

En ambos casos titular con NaOH N/10 hasta aparición - de una débil coloración rosada que persista por 30 segundos

F. Cálculos.

Para expresar la acidez en ml de alcali Normal% se a—plica la siguiente fórmula:

$$\text{ml alcali Normal\%} = \frac{\text{ml} \times N \times 100}{\text{muestra}}$$

ml = centímetros consumidos de NaOH n/10

N = factor del NaOH N/10

Si se expresa la acidez en el componente ácido princi—pal, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Acidez en } \acute{\text{a}}\text{c.} \dots = \frac{\text{cc} \times N \times \text{meq } \acute{\text{a}}\text{c} \times 100}{\text{muestra}}$$



cc = centímetros consumidos de NaOH n/10

N = factor del NaOH N/10

meq ác.= miliequivalente del ácido principal

G. Ejemplo.

Acidez en queso:

Peso muestra: 1,1354 gramos

Consumo NaOH: 0,3 ml

$$\text{ml alcali Normal\%} = \frac{0,3 \times 0,103742 \times 100}{1,1354}$$

$$\text{ml alcali normal\%} = 2,74$$

$$\% \text{ Acidez exp. en ác. láctico} = \frac{0,3 \times 0,103742 \times 0,009008 \times 100}{1,1354}$$

$$\% \text{ Acidez expresada en ácido láctico} = 0,274 \text{ gramos\%}$$

1.1.7 Cloruros.

A. Fundamento.

La presencia de sales en una muestra se la cuantifica, usando nitrato de plata valorada. Su presencia en algunos productos, tales como la mantequilla es un indicativo de que la sal se usó para prevenir su deterioro, como saborizante, o como una parte para lograr una buena dilución del agua en la grasa. En la leche, la concentración de sal puede ser un adulterante más que un preservante.

B. Materiales.

Fiola de 125 ml, muestra a analizar, bureta de 10 ml pipeta volumétrica.

C. Equipos.

Balanza Analítica.

D. Reactivos.

Nitrato de plata N/10, Cromato de potasio al 5%, agua destilada.

E. Técnica.

En una fiola de 125 ml de capacidad pesar 0,5 - 1 gramos de muestra, añadir 30 ml de agua destilada y mezclar, añadir 1 ml de Cromato de potasio y titular con Nitrato de Plata N/10.

F. Cálculos.

$$\% \text{ Cloruros} = \frac{\text{ml} \times f \times \text{meq Cl} \times 100}{\text{peso de muestra}}$$

ml = centímetros consumidos en titulación de NO_3Ag N/10

f = factor del NO_3Ag N/10

meq Cl = miliequivalente del cloro

G. Ejemplo.

Cloruros en queso "La Holandesa":

$$\% \text{ Cloruros} = \frac{1,2 \times 0,994423 \times 0,005845 \times 100}{0,5004}$$

$$\% \text{ Cloruros} = 1,39 \text{ gramos\%}$$

1.1.8 Cloruros en conservas de pescado.

A. Fundamento.

El método consiste en la extracción de una porción de prueba con agua caliente y la precipitación de las proteínas, seguida de filtración, acidificación por adición al ex

tracto de un exceso de solución de Nitrato de Plata N/10.

B. Materiales.

Matraz de 200 ml, probeta de 100 ml, pipetas volumétricas de 2 ml y pipetas gravimétricas, embudo, fiola de 250 ml papel filtro, Bureta de 10 ml.

C. Equipos.

Baño María, Balanza Analítica.

D. Reactivos.

Reactivo # 1: Ferrocianuro de potasio (106 gramos - de $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3 H_2O$ diluir a 1000 ml). Reactivo # 2: Acetato de Zinc y Acido acético Glacial (220 gramos de $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ más 30 ml de CH_3COOH y diluir a 1000 ml con agua destilada). Cromato de potasio.

E. Técnica.

El producto escurrido se desmenuza con ayuda de un mortero, se mezcla hasta lograr una mezcla uniforme u homogénea. Se procede a la desproteinización. Diez gramos de muestra se transfieren a un matraz de 200 ml más 100 ml de agua destilada caliente. Calentar el matraz y su contenido por 15 minutos en Baño de agua (agitando en forma continua). Enfriar el matraz a temperatura ambiente (30'), más 2 cc de reactivo # 1 y 2 cc de reactivo # 2. Mezclar completamente después de cada adición y enrasa a 200 con agua destilada y filtrar. Se toma una alícuota de 20ml y trasvasar a una fiola más 1 cc de Cromato de Potasio como indicador. Titular con Nitrato de Plata (NO_3Ag) N/10.

F. Cálculos.

$$\% \text{Cloruros} = \frac{\text{ml NO}_3\text{Ag} \times f \times \text{meq ClNa} \times \text{dilución} \times 100}{\text{peso de la muestra} \times \text{alícuota}}$$

ml = centímetros consumidos en la titulación de NO₃Ag N/10

f = factor del NO₃Ag N/10

meq ClNa = miliequivalente del Cloruro de sodio

G. Ejemplo.

$$\% \text{Cloruro} = \frac{1,75 \times 0,994423 \times 0,005845 \times 200 \times 100}{10 \times 20}$$

$$\% \text{Cloruros} = 1,01 \text{ gramos}\%$$

1.1.9 Almidón (Cualitativo).

A. Fundamento.

Este método confirma la presencia o no de almidón, haciendo uso de la solución de Lugol, que al agregarle hace - que cambie al color azul, esta coloración desaparece en caliente y aparece por enfriamiento de la solución. Este método no determina cuantitativamente la presencia de almidón

B. Materiales.

Fiola de 125 ml, Probeta, Papel filtro, Embudo, Pipeta gravimétrica, Muestra, Tubo de ensayo, Espátula.

C. Equipos.

Balanza gramera, Reverbero.

D. Reactivos.

Solución Lugol, Agua destilada.

E. Técnica.

Se hierven unos gramos de la muestra (30 gramos) y se

le adiciona la misma cantidad de agua destilada (30 ml), se filtra, cuando esté frío; a un tubo de ensayo grueso, al hacer la filtración, lo que pasa al tubo se le añade unas gotas de la solución de lugol para determinar la presencia de almidón.

F. Cálculos

En caso positivo al caer la gota de Lugol, aparecerá una coloración azul violáceo característica. En caso negativo no aparecerá dicho color.

G. Ejemplo.

Chorizo Don Diego----Color Azul---Positivo

Mayonesa Kraft----No color azul---Negativo

1.1.10 Colorantes

A. Fundamento.

Todos los colores autorizados de alquitrán decarbón solubles en agua tienen carácter ácido y colorean la lana en disolución ácida. El color se obtiene primeramente en disolución ácida, se hierve con lana y se purifica. La disolución concentrada se emplea para los ensayos cromatográficos, espectofotométricos o químicos. En las determinaciones interfieren el almidón, la grasa, etc. del alimento por lo que deben eliminarse antes haciendo uso de los procedimientos adecuados. El color que ofrecen los alimentos se debe en unos casos a la presencia natural de pigmentos y en otros a sustancias intencionalmente añadidas.

B. Materiales.

Fiola de 250 ml de capacidad, pipetas gravimétricas, -



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

lana de oveja, Piceta con agua destilada, Beacker de 30 ml papel cromatográfico.

C. Equipos.

Cámara de cromatografía, Baño María.

D. Reactivos.

Agua destilada, Acido Clorhídrico al 10%, Amoniacó al 10%, Hidróxido de Sodio NaOH N/10.

E. Técnica.

Se colocan en una fiola determinada cantidad de mues—tra, luego se agrega unos 100 ml de agua destilada más dos lanas (Blancas) más $1\frac{1}{2}$ ó 2 ml de ácido clorhídrico al 10%, hervir la solución por lo menos 10 minutos. Se lava la la na dos veces para quitarle el exceso de color que pueda es—tar adherido a la fibra, así como restos sólidos. Si no está teñida; no tiene colorantes. Pero si lo está se con—tinúa la técnica colocando 50 ml de agua destilada más me—dio centímetro cúbico de Amoniacó al 10% y hervir hasta que la lana afloje todo el color a la solución (si el color es ácido, la lana lo cederá a la solución). Se saca la lana, se acidula la solución con 0,5 ml de HCl 10% y se pone una nueva lana y se hierve por 10 minutos. Si se colorea, en—tonces se puede afirmar la presencia de colorantes derivado de la hulla. Se vuelve a coger la lana y se la coloca en un beacker de 15 ó 30 ml que contenga 10 ml de agua destila—da. Se agregan 9 gotas de Hidróxido de Sodio N/10, se ca—lienta a Baño María, a ebullición suave hasta que el color pase a la solución y se evapore hasta obtener una intensi—dad de color apropiada. Hay que evitar ebullición tumulto

sa, pues se descompone. Una vez que se evapore el agua se toma un poco de la sustancia que queda en el beacker con ayuda de un tubo capilar se coloca en un papel cromatográfico a una distancia de 1,5 cm del borde, se pone la muestra. Se coloca este papel en una cámara que contiene un solvente (etilen glicol mono metil éter acetato) de una altura de 5-7 mm. Se observa cómo corre el color. Luego se saca el papel y se deja secar por un corto lapso de tiempo.

F. Cálculos.

Se realiza por comparación con colores patrones o standard a diferentes concentraciones.

G. Ejemplo.

Bebida gaseosa M.A.S. sabor champagne----ColoranteRojo 40.

1.1.11 Extractos Acuoso, Alcohólico y Seco.

A. Fundamento.

El extracto acuoso se basa en la determinación de los sólidos solubles de ciertas sustancias alimenticias que pósee como propiedad su disolución en a ua por medio de la evaporación del medio acuoso.

El extracto alcohólico se basa en la maceración en alcohol durante 24 hrs, hasta obtener extractos concentrados, filtrando y evaporando hasta consistencia de extracto blando.

El extracto seco se basa en la determinación de la sustancia seca o sólidos solubles de ciertas sustancias a una sustancia melosa o de consistencia melosa por medio de la evaporación del medio acuoso.

B. Materiales.

Muestra a analizar, Beacker de 250 ml de capacidad, es pátula.

C. Equipos.

Balanza Analítica, Reverbero, Baño María, Estufa, desecador.

D. Reactivos.

Agua destilada, alcohó de 95°.

E. Técnica.

Para extracto acuoso se pesan 2 gramos de muestra en un frasco de 500 ml de tapa esmerilada y agregue 200 ml de agua destilada caliente sobre una llama moderada por 1 hr, - rotando de vez en cuando para que hierva lentamente (para - que no escape por el condensador). Se saca del calor y se deja enfriar, llevar a un matraz aforado de 500 ml y enrasar con agua destilada. Se filtra y se coge una alícuota, de 50 ml, se pone en un vaso tarado y se lleva este vaso tarado a la estufa por 1 hr., al desecador por 20 minutos, finalmente se pesa.

Para extracto alcohólico se pesan 2 g. de muestra con precisión en un beacker y trasvasar a un matraz de 100 ml con ayuda de 80 ml de alcohol de 95° (Lavando el vaso poco a poco.). Agitar varias veces y dejar reposar hasta el día siguiente, enrasar entonces con alcohol y filtrar en un erlenmeyer. Tomar 50 ml de alícuota del filtrado y trasvase a un beacker de 250 ml tarado, evaporar el alcohol en Baño María. Luego llevar a la estufa por una hora, enfriar, pe sar

Para extracto seco en un beacker tarado se mide 25 ó 50 ml de muestra líquida y se pone a baño maría hasta desecación, se pasa a la estufa por una hora, se enfría y pesar

F. Cálculos.

$$\text{Extracto alcohólico} = \frac{N \times \text{dilución} \times 100}{\text{Muestra} \times \text{alícuota}}$$

$$\text{Extracto acuoso} = \frac{N \times \text{dilución} \times 100}{\text{Muestra} \times \text{alícuota}}$$

$$\text{Extracto seco} = \frac{N \times 100}{\text{Muestra}}$$

N = Peso del extracto que queda como residuo.

G. Ejemplos.

Extracto alcohólico en condimentos:

Peso Beacker + Muestra	110,3420
Peso Beacker tarado	110,0216
Peso Extracto alcohólico	0,3204
Peso de la muestra	2,0000

$$\text{Extracto alcohólico} = \frac{0,3204 \times 100}{2,0000}$$

$$\text{Extracto alcohólico} = 64,08 \text{ gramos\%}$$

Extracto Seco en colas:

Peso beacker + muestra	117,6321
Peso beacker tarado	117,2211
Peso extracto seco	0,4120
Peso de la muestra	2,3210

$$\text{Extracto Seco} = \frac{0,4120 \times 100}{2,3210} = 17,75 \text{ gramos\%}$$

1.1.12 Grado Alcohólico.

A. Fundamento.

Se basa en la destilación de la muestra para determinar los grados Gay Lussac que posee un licor que haya sido obtenido por destilación o fermentación.

B. Materiales.

Matraz de 100 ml de capacidad, tubo de destilación, pipeta volumétrica de 100 ml., probeta de 50 ml., trampa de destilación.

C. Equipos.

Reverbero, Alcoholímetro.

D. Reactivos.

Hidróxido de sodio al 50% para neutralizar (encaso del vino), agua destilada.

E. Técnica.

En una fiola de 500 ml se miden 100 ml. de licor o vino medidos con pipeta volumétrica. Se neutraliza con soda al 10% y se agrega 50 ml de agua destilada libre de CO₂, se adiciona unas perlititas de vidrio y se destila hasta recoger 100 ml en un matraz de 100 ml. Sólo para los vinos se neutraliza, para las demás bebidas no. Se tapa y se lo guarda en la refrigeradora hasta que alcance la temperatura de 20°C, a la cual se lee el grado alcohólico.

En caso de licores anisados, whisky, no se neutraliza, lo que sobra del destilado, una vez que leemos el grado alcohólico, nos sirve para hacer el análisis de metanol.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

F. Cálculos.

Se lee los grados que marca el alcoholímetro a la temperatura de 20°C.

G. Ejemplo.

Vino Segura Vindas ----- 12° G.L. (Gay Lusaacc)

1.1.13 Metanol.

A. Fundamento.

Es una determinación cualitativa de metanol por medio, del uso de permanganato de potasio, ácido sulfúrico y como reactivo principal el de Schiff. Su determinación está basada en la coloración violeta-rosada que produce el ácido - cromatrópico con el formaldehído, resultante de la oxidación selectiva del metanol.

B. Materiales.

Pipetas gravimétricas, Probetas, Fiola de 250 ml.

C. Equipos.

Sorbona, Reloj.

D. Reactivos.

Agua destilada, ácido sulfúrico al 50%, Permanganato de potasio al 2,5%, Acido oxálico, Reactivo de Schiff.

E. Técnica.

Una vez que se ha recogido un destilado de 100 ml. de grado alcohólico, entonces se diluye la muestra hasta que tenga una concentración alcohólica al 1%. De acuerdo al grado alcohólico; por ejemplo, para un grado de 32 se coge 3,2 ml y se lleva a 100. Luego se añade 1 ml. de permanga

nato de potasio al 2,5%. Agregar 0,2 ml de ácido sulfúrico al 50%, al cabo de 3 minutos destrúyase el exceso de el permanganato con solución saturada de ácido oxálico. Para la formación del color se agrega a la solución 0,5 ml de ácido sulfúrico al 50% más 2,5 ml del reactivo de Schiff, a causa de la acción del formaldehído sobre la fuscina decolorada. Cuando hay presente metanol se formará por reposo una coloración violeta, que según su intensidad nos representa la cantidad de metanol presente.

F. Cálculos.

Color violeta ----- Positivo

Incoloro ----- Negativo

G. Ejemplo.

Vino Segura Vindas --- Incoloro ---- Negativo

1.1.14 Taninos.

A. Fundamento.

Esta determinación se basa en la comprobación de su presencia en bebidas fermentadas como el vino por medio de la aparición de una coloración azul oscura por reacción de la muestra con el reactivo de Folin-Dennis.

B. Materiales.

Tubos de ensayo y pipetas.

C. Equipos.

Ninguno.

D. Reactivos.

Reactivo de Folin-Dennis, Carbonato de sodio.

E. Técnica.

Se toma 1 ml de la muestra, se agrega 10 ml de una solución saturada de Carbonato de sodio, más 5 ml. de solución de Folin-Dennis. Observar la coloración.

F. Cálculos.

La aparición de una coloración azul verdosa es un indicativo que se encuentra presente; por lo tanto, es positivo.

G. Ejemplo.

Vino Segura Vindas ----- Azul verdoso ----- Positivo

1.1.15 Acidez volátil.

A. Fundamento.

Se basa en destilar por corriente de vapor de agua a los ácidos volátiles sin descomponerse para posteriormente, ser titulados con Hidróxido de sodio N/10. Se usa como una medida de ácido acético presente.

B. Materiales.

Balón con tubo de conexión, tubo de destilación, pipeta volumétrica de 10 ml, fiola de 250 ml, bureta de 10 ml., soporte, trampa de destilación.

C. Equipos.

Reverbero.

D. Reactivos.

Hidróxido de sodio N/10, agua destilada, fenolftaleína

E. Técnica.

En una fiola (boca ancha) de 500 ml se ponen 300 ml de agua destilada libre de CO₂. En el balón se colocan 10 ml de la muestra medidos con pipeta volumétrica. Se recoge el destilado en una fiola de 250 ml, se enciende el reverbero sobre el cual está la fiola con el agua destilada, para que cuando hierva el vapor de agua salga por el tubo y haga hervir la muestra para que evapore los ácidos volátiles, y se vayan recogiendo en una fiola de 250 ml de capacidad. Se recoge aproximadamente 80 ml del destilado y se titula con hidróxido de sodio.

F. Cálculos.

$$\text{Acidez volátil} = \frac{\text{cc} \times f \times \text{meq. } \text{ác. acético} \times 100}{\text{peso muestra}}$$

cc = centímetros cúbicos consumidos de NaOH N/10

f = factor del NaOH N/10 usado en la titulación.

G. Ejemplo.

$$\text{Acidez volátil} = \frac{9,8 \times 0,917877 \times 0,006005 \times 100}{10}$$

$$\text{Acidez volátil} = 0,54 \text{ gramos\%}$$

1.1.16 Acidez total.

A. Fundamento.

Se determina casi siempre con Hidróxido de Sodio N/10, ó 0,5 Normal e indicador fenolftaleína. El contenido total del ácido de un alimento es un ensayo de lo más sencillo para el control de una formulación. Sirve para comprobar la pureza de las materias ácidas.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

B. Materiales.

Fiola de 500 ml, pipeta volumétrica, de 4 cc, bureta, soporte.

C. Equipos.

Sorbona.

D. Reactivos.

Agua destilada, fenolftaleína, NaOH N/10.

E. Técnica.

En una fiola de 500 ml se ponen 250 ml de agua destilada libre de CO₂. Se agrega 1 ml. de fenolftaleína. Entonces se neutraliza con soda 0,1 N, agregamos 5 ml de vino (pipeta volumétrica). Titulamos con soda N/10, se toma los ml de vino según si el vino es claro o no. Por ejemplo si es oscuro se toman dos ml y si es claro se toman 4 ml. pero siempre con pipeta volumétrica.

F. Cálculos.

$$\text{Acidez total} = \frac{\text{cc} \times f \times 0,007 \times 100}{10 \times \text{peso muestra}}$$

cc = centímetros consumidos de NaOH en la titulación.

f = Factor del NaOH N/10

0,007 = meq. de ácido tartárico en que se expresa ésta acidez.

G. Ejemplos.

$$\text{Acidez total} = \frac{3,2 \times 0,917877 \times 100 \times 0,007}{10 \times 4}$$

Acidez total = 0,051 gramos% ácido tartárico.

1.1.17 Nitritos.

A. Fundamento.

Se basa en la diazotación de los ácidos sulfanílico - por el ácido nitroso y la subsiguiente unión del compuesto, resultante con el ácido 1-naftilamina-7-sulfanílico, formando un azocompuesto.

B. Materiales.

Fiola de 250 ml de capacidad, papel filtro, probeta de 50 ml, embudo, pipeta y muestra a analizar.

C. Equipos.

Sorbona.

D. Reactivos.

Agua destilada, a-naftilamina, ácido sulfanílico.

E. Técnica.

En una fiola de 300 ml se coloca un volumen de muestra que se diluye con igual volumen de agua destilada y se filtra. Al filtrado se le adiciona 1 ml de ácido sulfanílico 1 cc de a-naftilamina. Observar la coloración que se produce.

F. Cálculos.

Si es positivo debe aparecer una coloración roja; y en caso de ser negativo no aparecerá dicha coloración.

G. Ejemplo.

Chuleta Ahumada Federer	----	Rojo	----	Positivo
Chorizo Plumrose	-----	Incoloro	--	Negativo
Jamón Parma	-----	Rojo	----	Positivo
Mortadela Don Diego	-----	Rojo	----	Positivo

1.1.18 Gas Sulfhídrico.

A. Fundamento.

Este método se basa en conocer el grado de descomposición de una muestra que está sufriendo dicha descomposición. Como resultado de esta reacción queda el sulfuro de plomo.

B. Materiales.

Fiola de 125 ml, papel filtro.

C. Equipos.

Reverbero, Baño María, Balanza Gramera.

D. Reactivos.

Acetato de Plomo al 5%, agua

E. Técnica.

Pesar 10 gramos de muestra en una fiola, cubrir con papel filtro embebido con 3-5 gotas de solución saturada de acetato de plomo al 5%. Colocar sobre éste otro papel filtro seco y cerrar con piola o cinta adhesiva. Poner a Baño María durante 10 minutos, luego de lo cual retirar y observar la coloración.

F. Cálculos.

Positivo	Coloración café negruzco
Vestigios	Ligera coloración café
Negativo	No presencia de color.

También se lee la cantidad en miligramos de acuerdo a diferentes concentraciones que se leen en tablas, standarizadas con este fin.

G. Ejemplo

Pescado congelado ----- Vestigios -----Ligero café
Dicho color comparado en la tabla equivales a
0,0056 miligramos%

1.1.19 Amoniaco Libre y Combinado.

A. Fundamento.

El objeto de esta determinación es el de medir cantidad de Nitrógeno básico volátil o amoniacal y sus sales de amonio por adición de Óxido de magnesio usando el aparato de destilación Kjeldahl.

B. Materiales.

Balón Kjeldahl de 800 ml, Probeta de 250 ml, papel manteca, pipeta volumétrica, fiola de 500 ml, soporte, bureta.

C. Equipos.

Destilador Kjeldahl, Reloj, Balanza gramera.

D. Reactivos.

Agua destilada, Oxido de magnesio, ácido sulfúrico 0,1 normal, rojo de metilo, Hidróxido de sodio N/10.

E. Técnica.

Pesar 10 gramos de muestra, pasarlo al balón Kjeldahl con ayuda de 150 ml de agua destilada libre de CO₂ más 1 g. de Oxido de Magnesio. Conectar el balón en la trampa de destilación. Recibir el destilado en una fiola que contiene 10 ml de ácido sulfúrico N/10 más 2-3 gotas de rojo de metilo. Destilar por espacio de 15 minutos, tomados a partir de la ebullición de la muestra. Titular el exceso de

amoniacó con NaOH N/10 hasta color amarillo. Expresar los resultados en miligramos de amoniacó por 100 gramos de muestra.

F. Cálculos.

$$\frac{(V_1 \times N_1) - (V_2 \times N_2) \times 0,0017 \times 100 \times 1000}{P.M.}$$

V1 = volúmen de solución de ácido sulfúrico

N1 = Factor del ácido sulfúrico

V2 = volúmen del NaOH usado para titular

N2 = Factor de NaOH en la titulación.

0,0017 = miliequivalente del amoniacó

100 = porcentaje

1000 = miligramos

p.m. = peso de la muestra (10 gramos)



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

G. Ejemplo.

$$\frac{(9,9 \times 0,917877) - (10 \times 1,00965) \times 0,0017 \times 100 \times 1000}{10}$$

Amoniacó libre y combinado = 17,16 miligramos NH₃%

1.1.20 Azúcares Totales por Inversión.

A. Fundamento.

Se fundamenta en la transformación de un azúcar por hidrólisis (desdoblamiento de una molécula de ciertos compuestos orgánicos) lisis o disolución, ya por exceso de agua o por la presencia de una corta cantidad de ácido en otra de molécula más sencilla (inversión = transformación de unos azúcares en otros por ácidos diluidos o fuentes especiales) Además se usa disoluciones alcalinas de cobre que se reduce a óxido cuproso o agentes oxidantes suaves. Determina el

volúmen de disolución de azúcar que se necesita para reducir a 10 ó 25 ml de disolución de Fehling, en presencia de azul de metileno como indicador. El aire se elimina de la mezcla reaccionante manteniendo el líquido hirviendo durante la valoración. La sacarosa debe de hidrolizarse a azúcar invertido (dextrosa + fructosa) antes de la valoración.

B. Materiales.

Espátula, beacker de 30 ml, agitador, matraz de 250 ml probeta, pipeta gravimétrica, cápsulas de porcelana, bureta de 50 ml, papel filtro, embudo, soporte.

C. Equipos.

Reverbero, Balanza Analítica, Baño María.

D. Reactivos.

Fehling 1, Fehling 2, Carbonato de sodio, reactivo de Courtone, Agua destilada, HCl concentrado.

E. Técnica.

Se pesan 0,8 - 1,6 gramos de muestra en un beacker pequeño y lo llevamos a un matraz aforado de 250 ml con 100 ml de agua destilada. Se le agrega 2 ml de HCl concentrado y se pone 20 minutos a 70 - 80°C en Baño María. Se enfría, se neutraliza con CO_3Na_2 (se precipitan las proteínas con el reactivo de Courtone, si es necesario), se enrasa y filtra si es necesario. Se llena una bureta con 50 ml. Y en una cápsula de porcelana se ponen 5 ml de Fehling 1 + 5 ml de Fehling 2 + 40 ml de agua destilada + 15 ml de la solución azucarada de la bureta en frío. Se calienta y cuando empieza a hervir toma un color rojo escarlata, entonces, se deja caer gota a gota la solución de la bureta, se añade



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

una gota de azul de metileno, y se sigue con la titulación, hasta que haya desaparecido el color azul. Se hace uno de tanteo y el otro es el definitivo.

F. Cálculos.

$$\frac{\text{Factor azúcar} \times 100}{\text{consumo medio}} = Y$$

Factor azúcar se lee en la tabla de Lane-Eyon en los Anexos.

$$\frac{Y \times \text{dilución} \times 100}{\text{muestra} \times 100}$$

G. Ejemplo.

Peso muestra 1,8195

dilución llevada 500 ml

Consumo promedio 22,62

Factor azúcar leído a 22,62 = 51,0

$$Y = \frac{51,0 \times 100}{22,62}$$

$$Y = 225,46$$

$$\frac{225,46 \times 500 \times 100}{1,8195 \times 100} = \text{Azúcar}$$

Azúcar invertido = 61,95 gramos%

1.2 Prácticas realizadas por el estudiante.

Durante los seis meses de Prácticas Profesionales, realizadas en I.N.H. en el Departamento de Química en el Laboratorio de Bromatología, bajo la supervisión de la Doctora Gladys Sánchez de Bolaños, realicé los siguientes análisis.

1.2.1 Preparación de las diferentes muestras.

De acuerdo al tipo de muestras, éstas se muelen, baten o trituran con un mortero. Así tenemos que para muestra líquida y en polvo, sólo bastaba con batirla y mezclarla para homogenizarla; para muestras sólidas, tales como fideos, galletas, pan tostado, queso y otros, se trituraba en mortero con ayuda de una mano de mortero, hasta obtener una masa homogénea; para muestras semisólidas, tales como mermeladas sólo se mezcla bien con ayuda de la espátula. Para muestras, tales como embutidos, chorizos, mortadelas, jamones y carnes, se muelen en el molino hasta obtener una pasta homogénea, requerida para los diferentes análisis.

1.2.2 Preparación de soluciones.

Durante la realización de las prácticas profesionales se me designó en diversas ocasiones preparar algunas soluciones, necesarias para la realización de determinados análisis. Así tenemos:

- Preparación de Soda Kjeldahl; para la cual pesaba 454 gr. de NaOH en lentejas, en un beacker de 1000 ml y ciluía con ayuda de 600 ml de agua destilada. Esto lo hacía dentro de un Baño de agua fría, con el fin de evitar la reacción-exotérmica de la solución. Luego, una vez fría, pasaba a una probeta de 1000 ml y enrasaba a 1000 ml con agua desti-

lada, asegurándome que todas las lentejas de NaOH se hayan disuelto muy bien.

- Preparación de la solución reductora para el análisis de cafeína; para la cual, en dos vasos pequeños y por separado se pesó 10 g de sulfito de sodio anhidro y 10 g de tiocianato de potasio, se diluyó ambas en 100 ml de agua destilada, llevándolas a una probeta de 250 ml. Una vez bien mezcladas, se las enrasó a 180 ml.

- Preparación de la solución alcalina para el análisis de cafeína. En una probeta de 5 ml se diluyó 1 ml de NaOH al 50% en 4 ml de agua destilada.

1.2.3 Humedad.

Este tipo de análisis se lo realizó a la mayoría de los productos alimenticios que llegaron al I.N.H., variando la técnica ligeramente según el tipo de alimento.

Mi labor consistió en tarar el beacker con arena lavada y agitador o el pesafiltro, según el producto; desde el día anterior para ahorrar tiempo; de modo que al realizar el análisis sólo se enfriaba el material y se pesaba la muestra, teniendo cuidado de no coger el material con los dedos sino con ayuda de papel higiénico, evitando de esta manera, la transmisión de la humedad de las manos. Homogenizaba bien la muestra con la arena para facilitar la pérdida de humedad uniforme. Colocábamos la muestra en la estufa por 3 horas, enfriábamos y pesábamos para hacer los cálculos. Resultados obtenidos:

Tapioca sabor manzana	14,60 g%
Gochos "Naturitos"	0,75 g%

Cerezas en conservas	60,90 g%
Caramel "American"	1,11 g%
Chorizo "D'Juan"	54,64 g%
Caramelo Switt	1,56 g%
Queso Cremoso "Mío"	48,07 g%
Azúcar Levapan	0,40 g%
Levadura de cerveza	3,80 g%
Bambix cereal lacteado	1,24 g%
Paté hígado pollo "Don Diego"	56,44 g%
Queso fresci "Holandesa"	55,66 g%
Chuleta ahumada "Federer"	68,17 g%
Cebolla pura molida "McKormick"	9,74 g%
Canela molida "McKormick"	11,41 g%
Toffee Chocolate-Leche "American"	1,57 g%
Queso "Condo Vinos"	54,93 g%
Queso "San Jorge"	53,90 g%
Caramelo Tiki Fruits	1,36 g%
Cubitos Pan "Picatostes"	4,02 g%
Café molido "Delicia"	3,97 g%



1.2.4 Cenizas.

Se realizaba a diferentes productos; excepto quesos, -
colas, jugos, vinos, embutidos; sólo a aquellos productos y
alimentos que lo requerían. Mi labor consistía en pesar -
las muestras en el crisol, previamente puesto a tarar, pues
to que quemar la muestra era labor de mi Jefe inmediato, ya
que era muy importante cerciorarse que la misma esté bien
quemada para introducirlo en la mufla e incinerarla. Des-
pués se enfriaba y me encargaba de pesar para obtener resul-
tados.

Chochos "Naturitos"	3,71 g%
Cerezas en conservas	0,20 g%
Caramelo "American"	0,68 g%
Caramelo Switt	0,44 g%
Levadura de cerveza	0,008 g%
Bambix cereal lacteado	4,93 g%
Paté hígado pollo "Don Diego"	3,16 g%
Cebolla molida "McKormick"	3,66 g%
Canela molida "McKormick"	4,22 g%
Toffee "American"	1,14 g%
Caramel Tiki Fruits	0,43 g%

1.2.5 Grasas.

Al realizar la determinación de grasa en quesos, seguimos la técnica de Rose-Gottlieb, ya detallada anteriormente. Mi labor consistió en pesar la cantidad de Muestra a analizar y a realizar los lavados con éter etílico y éter de petróleo, teniendo la precaución de agitar alrededor de treinta veces, el frasco Mojonier, para facilitar la mezcla y la disolución de la grasa en la mezcla de éteres. Una vez recogidos los extractos dejaba evaporar el éter al ambiente y luego de lo cual lo pasaba a la estufa por 1 hora, enfriaba y pesaba para los cálculos.

El método de extracción de grasa Soxhlet se lo realizaba sobre todo a los chocolates, de esto, sólo hacía el pesaje de la muestra y del beacker que contenía la grasa extraída.

Leche batida Andina	2,50 g%
Queso cremoso "Mío"	44,86 g%

Bambix cereal lacteado	3,19 g%
Queso fresco "Holandesa"	47,13 g%
Tofee American	1,55 g%
Queso "Condo Vinos"	43,95 g%
Queso "San Jorge"	50,75 g%
Cubitos de pan "Picatostes"	3,34 g%
Yogur "Super Optimo"	1,99 g%

1.2.6 Proteínas.

Se realizaba a las salchichas, leches en polvo, leche saborizada, polen, levadura de cerveza, etc. Pesaba y mezclaba la muestra a analizar, debido a que la digestión era hecha en otro departamento, mientras que la destilación, se la realizaba en el Laboratorio de Bromatología.

Bambix polvo cereal lacteado	14,50 g%
Leche batida "Andina"	2,09 g%
Paté hígado de pollo "Don Diego"	17,68 g%

1.2.7 Extracto seco y alcohólico.

Realizaba el pesado de la muestra, luego dejaba evaporar el agua en Baño María, pasaba a la estufa y luego pesaba para la realización de los cálculos.

Café molido "Delicia" (Ext. Seco)	32,54 g%
Pulpa Maracuyá "Los Huertos" (Ext. Seco)	17,14 g%
Canela molida "McKormick" (Ext. Alcoh.)	6,86 g%

1.2.8 Grado Alcohólico.

Mi labor consistió en medir con pipeta volumétrica la cantidad de vino a analizarse (100 ml), neutralizar con el Hidróxido de Sodio al 10% ó al 50%. Una vez confirmada con

el papel indicador que el pH era de 7 (neutro), entonces añadía los 50 ml de agua destilada para entonces conectar a la trampa de vapor y recoger los 100 ml de destilado, que colocaba luego en el congelador para bajar la temperatura, para permitir realizar una lectura correcta a 20°C, lectura - que hacía mi jefe inmediato.

Champagne	14,92 °G.L.
Gran vino Rosé	14,08 °G.L.
Vino tinto Barolo	13,98 °G.L.
Vino Rosé Ochagavia	12,70 °G.L.
Vino Blanco Ochagavia	13,16 °G.L.
Vino Blanco Undurraga	14,08 °G.L.
Vino "Segura Vindas"	12,00 °G.L.
Vino Tinto Balduzzi	12,00 °G.L.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

1.2.9 Acidez volátil.

En este análisis sólo medía con pipeta volumétrica la cantidad de muestra a analizar (10 ml) de vino y luego titulaba los ácidos volátiles con NaOH N/10, anotando los mililitros consumidos para la realización de los cálculos.

Champagne	0,055 g% ácido acético
Gran Vino Rosé	0,066 g% ácido acético
Vino tinto Barolo	0,052 g% ácido acético
Vino Rosé Ochagavia	0,071 g% ácido acético
Vino Blanco Ochagavia	0,060 g% ácido acético
Vino blanco Undurraga	0,033 g% ácido acético
Vino "Segura Vindas"	0,041 g% ácido acético
Vino tinto Balduzzi	0,055 g% ácido acético

1.2.10 Acidez Total.

En una fiola media 250 ml de agua destilada que neutralizaba con NaOH N/10 y con 1 ml de indicador fenolftaleína. Luego, si el vino a analizar era claro tomaba (con pipeta - volumétrica) 4 ml; si era tinto tomaba 2 ml. Titulaba y anotaba su consumo para los cálculos posteriores.

Champagne	0,63 g% ácido tartárico
Gran Vino Rosé	0,62 g% ácido tartárico
Vino tinto Barolo	0,59 g% ácido tartárico
Vino Rosé Ochagavia	0,62 g% ácido tartárico
Vino Blanco Ochagavia	0,74 g% ácido tartárico
Vino Blanco Undurraga	0,57 g% ácido tartárico
Vino "Segura Vindas"	0,71 g% ácido tartárico
Vino Tinto Balduzzi	0,71 g% ácido tartárico

1.2.11 Taninos y Metanol.

Los taninos lo realizaba en un tubo de ensayo y seguía paso a paso la técnica ya mencionada. Para metanol, de acuerdo al grado alcohólico que tenían los vinos, llevaba a una solución al 1% y seguía los pasos de la técnica antes - mencionada.

	Tanino	Metanol
Champagne	+	-
Gran vino Rosé	+	-
Vino tinto Barolo	+	-
Vino Rosé Ochagavia	+	-
Vino Blanco Ochagavia	+	-
Vino Blanco Undurraga	+	-

	Tanino	Metanol
Vino "segura Vindas"	+	-
Baduzzi Vino tinto	+	-

1.2.12 Vitamina C (Cualitativa).

Solo consistía en tomar una pequeñísima cantidad de la muestra en una cápsula de porcelana pequeña; y, añadía gotas de ácido fosfomolibdico para comprobar la presencia de vitamina C con sólo cambio de color.

	Vitamina C
Bebida refrescante Pacita	+
Polvo lacteado Bambix	+
Tapioca sabor manzana	+
Nestógeno 2	+

1.2.13 Nitritos.

En un beacker pesaba 30 g de la muestra y añadía 30 ml de agua y luego filtraba; y, a este filtrado le ponía 1 mililitro de ácido sulfanílico y 1 ml de a-naftilamina para comprobar la presencia de nitritos con la aparición de una coloración rosada.

	Nitritos
Chocolate "American"	-
Chorizo "D'Juan"	-
Paté hígado de pollo "Don Diego"	-
Jamón Visking "Plumrose"	+
Chuleta Ahumada Federrer	+

1.2.14 Gas Sulfhídrico.

La actividad consistió en pesar los 10 g de muestra en

una balanza gramera, en una fiola de 125 ml. Luego cortaba los 2 pedazos de papel filtro, embebido uno de ellos con acetato de plomo al 5%. Tapaba la fiola con éste y después sellaba con el papel seco y colocaba en Baño María 10 minutos. Después comparaba la coloración con la tabla de gas sulfhídrico y anotaba la concentración obtenida.

Chorizo D'Juan	0,0112 mg%
Camarón Congelado	0,0056 mg%
Chuleta Ahumada Federer	0,0112 mg%
Camarón "Pacífico Brand"	0,0084 mg%

1.2.15 Bases Volátiles Totales.

De este análisis, sólo pesaba los 10 g de muestra en papel manteca en la balanza gramera. También lavaba el destilador Kjeldahl para el desarrollo del análisis. Además, me encargaba del llenado de la bureta para la respectiva titulación.

Camarón congelado	0,014 g%
Sardinas en salsa de tomate	0,031 g%
Sardinas "Galeón de Oro"	0,040 g%
Camarón "Pacífico Brand"	0,015 g%

1.2.16 Acidez.

Para este tipo de análisis se pesaba la muestra, de acuerdo a la muestra a utilizarse. Si la muestra es cereal entonces se pesaban 5 g. macerando en alcohol de 95° durante 24 horas, luego tomaba una alícuota de 25 ml y titulaba con NaOH N/10 e indicador de fenolftaleína. Para muestras líquidas de colores claros sólo se tomaba determinada alí-

cuota. Para muestras semisólidas y sólidas (quesos) se añadía agua destilada para ayudar a la disolución y a una mejor observación del cambio de color durante la titulación y anotaba el consumo y se procedía a realizar los cálculos.

Tapioca sabor manzana	0,032 g% ácido cítrico anh.
Leche Andina	0,19 g% ácido láctico
Cerezas en conservas	4,51 g% ml de solución normal
Queso "Mío"	2,25 g% ácido láctico
Queso "Holandesa"	0,22 g% ácido láctico
Pulpa Maracuyá "Los Huertos"	4,81 g% ácido acético
Queso "Condo Vinos"	1,01 g% ácido láctico
Mermelada Guayaba "Dagusto"	0,86 g% ácido cítrico anh.
Queso "San Jorge"	1,77 g% ácido láctico
Mermelada Guayaba "Portuguesa"	0,61 g% ácido cítrico anh.
Cubitos pan "Picatostes"	0,46 ml% álcali
Bebida refrescante Panita	0,014 g% ácido cítrico anh.
Crema Hongos Maggi	8,61 ml% solución normal
Yogur "Super Optimo"	1,095 g% ácido láctico

1.2.17 Cloruros

Para este tipo de análisis se pesa la cantidad necesaria de muestra, de acuerdo al contenido de ClNa presente en dicho producto. Así, para productos salados se pesan 0,5g de muestra; para otros no muy salados se pesan de 1 a 5 g dependiendo, como ya se dijo de la cantidad de sal que se expresa y detalla en la fórmula cuali y cuantitativa del memorándum. Añadía agua destilada para facilitar la dilución, tener una muy buena observación del color en la titulación, usando NO_3Ag N/10 y como indicador Cromato de potasio al 5%

Chochos "Naturitos"	3,42 g%
Queso "Serranita"	1,03 g%
Queso "Mío"	2,90 g%
Paté hígado pollo "Don Diego"	2,15 g%
Queso "Holandesa"	2,08 g%
Sardinas en salsa de tomate	0,76 g%
Sardinas "Galeón de Oro"	0,63 g%
Queso "Condo Vinos"	3,11 g%
Queso "San Jorge"	1,53 g%
Crema Hongos Maggi	16,36 g%

1.2.18 Colorantes.

Esta determinación se realiza a todas las muestras y productos que describen en su fórmula cuali y cuantitativa, la adición de colorantes artificiales derivados de la hulla. También se realizaba la técnica completa para aquellos productos tales como mermeladas, salsa de tomate, pulpas de diferentes frutas, como medio de control para determinar que a estos productos naturales no se los está adulterando con la adición de dichos colorantes artificiales. También se efectuaba el análisis a los vinos, ya que ellos no deben de ser adulterados con la adición de colores artificiales.

Tapioca sabor manzana	Amarillo 5 y rojo 40
Gran vino Rosé	Negativo
Cerezas en conservas	Rojo 40
Chorizos	Negativo
Caramelo Switt	Negativo
Vino Tinto Barolo	Negativo
Leche Andina Fresa	Rojo 40



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Bebida Refrescante Panita	Amarillo 5, Amarillo 6
Vino Rosé Ochagavia	Negativo
Paté hígado pollo "Don Diego"	Negativo
Sardinas en salsa de tomate	Negativo
Sardinas "Galeón De Oro"	Negativo
Chuleta Ahumada Federer	Negativo
Jamón Visking Plumrose	Negativo
Yogur "Super Optimo"	Positivo

1.2.19 Azúcares totales por inversión.

Realizaba la técnica completa con ayuda de mi jefe inmediato al momento de la titulación.

Chocolate American	63,23 g%
Caramelo Switt	72,46 g%
Toffee American	51,10 g%
Caramelo Tiki Fruits	69,21 g%

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 Breve historia de la Empresa.

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" fue fundado en el año de 1941, año durante el cual fue Presidente de la República el Doctor Carlos Arroyo del Río, en cuyo Gobierno se promulgó la ley de su creación, con la colaboración del Doctor Leopoldo Izquieta Pérez, en cuyo honor lleva el Instituto su nombre.

Desde que el Instituto fue creado, las funciones de servicio desarrolladas tuvieron carácter nacional, el control de medicamentos y los alimentos, la elaboración de agentes inmunizantes entregados al servicio sanitario para ser distribuidos por toda la República, beneficiaron siempre por igual a todas las Regiones del País, siendo ésta la razón para crear veinte Laboratorios Provinciales.

Es muy importante recalcar que la edificación y la ampliación del I.N.H. se realizaron con la cooperación de la Junta de Beneficencia y de Instituciones Internacionales.

2.2 Generalidades.

El I.N.H. es una de las Instituciones más grandes pagadas por el Estado, ya que cubre diferentes áreas que brinda servicio al público. En el Instituto funcionan los Departamentos siguientes:

- Departamento de Diagnóstico
- Departamento de Bacteriología
- Departamento de Parasitología
- Departamento de Epidemiología Médica
- Departamento de Control de Productos Biológicos
- Departamento de Radiobiología
- Departamento Químico-Bromatológico
- Departamento de Inmunología y Producción
- Departamento de Veterinaria

Todos estos Departamentos, en conjunto, bajo el nombre de I.N.H., cumplen con las siguientes funciones:

1. De diagnóstico: De enfermedades transmisibles.
2. De control: Medicamentos y cosméticos, productos alimenticios, zoonosis, aguas.
3. De producción: Agentes Inmunizantes.
4. De Investigación: Campo de la Salud Pública.
5. De adiestramiento: A diferentes niveles tanto del Instituto como de otras organizaciones

Objetivos
Por lo tanto, el objetivo principal de esta Institución es el mantenimiento de la Salud Pública por medio del Control Sanitario de todos aquellos elementos que puedan afectar a la Salud del Pueblo Ecuatoriano y brindarle a través de la producción de Agentes inmunizantes la protección, y seguridad necesaria.

El Departamento de Química y Bromatología cumple con las siguientes funciones:

- Análisis químico de medicamentos y cosméticos previo a la

inscripción sanitaria.

- Análisis químico de medicamentos previos a su reinscripción 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 de las 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.

Este es en resumen las actividades que realiza el Departamento donde realicé las Prácticas Profesionales.

2.3 Mercado.

La demanda del Público, con respecto a los servicios que presta el I.N.H. en cuanto al Departamento de Bromatología, se acrecentarán a medida que transcurran los años, porque constantemente los Empresarios están estudiando la forma de obtener productos alimenticios de fácil preparación y de esta forma incrementan el mercado de productos transformados, y por ende también el mercado de consumo; pero, deberán encontrarse dentro de los límites de calidad designados por el INEN, y que son controlados por intermedio del INH.

Pero, desafortunadamente, la oferta futura de dichos servicios que presta, se restringirán un poco; es decir, se

verá desminuída, si es que el personal que labora en él y el tamaño físico no se ven aumentados, en un porcentaje que permita trabajar y cumplir ordenadamente con los análisis físico-químicos que se realizan a los diferentes productos, que llegan de las diversas Industrias Alimenticias, ya sea para su Control, Inscripción o Reinscripción del Registro Sanitario. Caso contrario, la labor será muy dura y no se controlará a fondo los análisis que se realizan, trayendo como consecuencia un mal control de dichos productos alimenticios, que llegan a esta Institución Estatal con el fin de cumplir Normas de Calidad, que no afecten al Pueblo Ecuatoriano.

Actualmente el Mercado que cubre el I.N.H. se refiere, o es una gran parte del Territorio Nacional, pues al Departamento de Bromatología, específicamente, llegan muestras y materias primas de diferentes partes del País, sean éstas, - Costa y Sierra, sobre todo las Provincias de Pichincha, Imbabura, Chimborazo, Tungurahua, Azuay, Loja, Cotopaxi, Manabí, Guayas, entre otras, siendo éstas las que más envían algunos de sus productos para control, inscripción, reinscripción, sobre todo las queserías y lecherías que abundan en la Sierra Ecuatoriana.]

[Igualmente el I.N.H. cubre el mercado correspondiente a aquellos productos de importación que, al igual que los productos nacionales, requieren del Registro Sanitario que lo expide el I.N.H., para su respectiva comercialización en el interior del País.



2.4 Organización.

La organización y estructura parcial de la Empresa se encuentra detallada en el organigrama que consta en la sección de Anexos, al final de éste trabajo.

Como ya se explicó en la Tecnología Desarrollada, la organización que se sigue es a partir del Jefe de Control Sanitario que es la Doctora Consuelo de Alvario; seguida por un Subjefe, cargo que lo desempeña la Doctora Delia de Mora y finalmente las analistas.

El I.N.H., específicamente el Departamento de Química-Bromatológico, en conjunto con el Departamento de Microbiología Sanitaria, tiene por función la recepción de Productos alimenticios de los que se desea obtener el Registro Sanitario, conocido como Inscripción y Reinscripción; y, así mismo para el Control de Calidad de alimentos procesados, - con el fin de comprobar sus características nutritivas y algunas condiciones sanitarias, evitando enfermedades de origen alimenticio.

El registro sanitario tiene un tiempo de vida útil de 7 años y es concedido cuando el producto alimenticio cumple con los requisitos del análisis químico-bromatológico y microbiológico.

Para la Inscripción de un alimento se realiza una solicitud, la cual va dirigida al Director del I.N.H. con las siguientes especificaciones:

- . Nombre de la fábrica

- . Localización
- . Fórmula Cualitativa y cuantitativa del alimento
- . Breve descripción del proceso de elaboración
- . Certificado del permiso de funcionamiento de año anterior
- . Cheque certificado a nombre del Tesorero del I.N.H., siendo éste de S/. 10.000,00 para los productos nacionales, y de S/. 15.000,00 para los productos extranjeros.
- . Para los productos extranjeros se requiere también que se presente el certificado de libre venta y permiso del Consulado del País de Origen.

La reinscripción se realiza cuando ha vencido el tiempo de validez del Registro Sanitario; y, sigue el mismo trámite de inscripción.

El Control de productos alimenticios lo realiza el I.N.H. y la Jefatura de Salud Pública, en conjunto, quienes sin previo aviso, diariamente toman muestras de empresas alimenticias y las envían a cada uno de los Laboratorios para el análisis correspondiente. Si los resultados obtenidos no se encuentran dentro de los parámetros permitidos entonces la Jefatura de Salud se encarga de sancionar o clausurar, según sea el caso, la empresa que distribuye dicho alimento de mala calidad.

Las muestras receptadas son llevadas al } Departamento de Bromatología, que está formado por 7 analistas, las cuales se encargan de realizar los análisis Químico-Bromatológicos respectivos a los productos alimenticios, ya sean para Inscripción, Reinscripción o Control de los mismos.

Con esto se puede conocer que el I.N.H. es una institución encargada de prestar servicios a la comunidad. El mercado externo, por lo tanto, es nulo debido a sus funciones.

En el Laboratorio de Bromatología se realizan reuniones con el Departamento de Microbiología Sanitaria para analizar los resultados obtenidos y decidir si el producto cumple o no con los requisitos para su comercialización.

Semanalmente se reúnen en este mismo Laboratorio, la Jefe y Sub-jefe del Departamento junto con las microbiólogas, para analizar los reportes, el estado y funcionamiento del Laboratorio, disponibilidad de reactivos, materiales y cualquier otro requerimiento que se presentare.

El Departamento de Bromatología tiene relación directa con el Departamento de Microbiología Sanitaria, ya que los resultados de los análisis del producto alimenticio en los dos Departamentos determinan y deciden si se otorga o no el Registro Sanitario a determinado producto.

2.5 Tamaño y Localización.

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", se encuentra ubicado físicamente al norte de la ciudad de Guayaquil, en un lote entero comprendido entre las calles Julián Coronel, José Mascote, Esmeraldas y Piedrahíta.

En cuanto a su tamaño físico, el Laboratorio de Bromatología cuenta con un área aproximada de 12 metros x 8 metro de lo que se deduce que es un espacio muy reducido, si con-

sideramos el número de muestras que llegan y el personal de trabajo que en él se encuentran.

Es importante recalcar que el tamaño físico no va de acuerdo con el trabajo que se realiza, porque si comparamos, son muchas las muestras que llegan a analizarse, muchos los parámetros a controlar y el personal muy reducido para realizar este trabajo, pese a que son personas capacitadas, y concientes de la labor que están desempeñando; pero, aún así debe aumentarse el área física para así aumentar el personal, para cubrir en forma efectiva el trabajo que efectúa

2.6 Costos Relativos y Aproximados.

Como ya se mencionó, esta Institución presta servicio a la comunidad, por lo que el mercado es diferente al de todas las Empresas de alimentos; por lo tanto, su comercialización es nula o mínima.

Todas las empresas que procesan productos de alimentos o materias primas, tienen sus costos de operación y producción; en nuestro caso estos costos se basan en el cobro de los análisis para cubrir las necesidades del Laboratorio en estudio (Bromatología).

Las muestras que llegan al Instituto deben ser en número de 4 por cada clase y por cada sabor. Por lo tanto, como promedio llegan alrededor de 12 muestras semanales a cada analista; es decir, 84 muestras en total, en un promedio anual llegan a ser de 4.032 muestras. Si se considera que para el Registro Sanitario se está cobrando S/. 10.000 para los nacionales; y, S/. 15.000 para los extranjeros. Toman

do un promedio de S/. 12.500 (para tener una idea de la sección económica del Departamento de Bromatología) tenemos lo siguiente:

4032 M x S/. 12500 = S/50'400.000 anuales ingreso promedio.

De este valor de ingreso hay que disminuir los que corresponde a gastos de personal, materiales, equipos, reactivos, terrenos, construcción, otros activos, útiles de oficina, etc. Así tenemos:

Terreno y Construcciones (Anexo # 6)	S/. 4'000.000
Gastos de personal (Anexo # 7)	S/. 5'484.000
Gastos de Equipo (Anexo # 8)	S/. 9'412.000
Reactivos (Anexo # 9)	S/. 1'075.814
Costos de Materiales (Anexo # 10)	S/. 4'847.562
Otros activos y Utiles de oficina	<u>S/. 4'050.600</u>
TOTAL ANUAL:	S/. 28'869.976

Entonces, de ésto resulta lo siguiente:

S/. 50'400.000,00

S/. 28'869.976,00

S/. 21'530.024,00 anuales, de utilidades que quedan para otros gastos e imprevistos que surjan para el Laboratorio de Bromatología.

Es de importancia **recaltar** que los datos que aquí se mencionan son relativos, más no absolutos; es decir, son aproximados, ya que la Empresa se abstuvo de divulgar su situación económica a los Practicantes en sus diferentes secciones.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Instituto Nacional de Higiene es una Institución Estatal que presta servicios variados al Pueblo Ecuatoriano en beneficio a éste. Por lo tanto, gracias a que al Laboratorio de Bromatología llegan infinidad de muestras, he adquirido conocimientos sobre muchos de los análisis que se realiza a las muestras, pudiendo de esta forma ampliar los conocimientos que ya tenía; y, a la vez reforzar el trabajo práctico al realizar los numerosos análisis.

El INH desarrolla la función de adiestramiento, al permitir que los estudiantes de las diferentes carreras relacionadas con el aspecto bromatológico, realicen sus prácticas - en este, así como en otros Departamentos.

Realizar los diferentes análisis siguiendo una técnica establecida, no engendra ningún problema; lo importante es comprender la aplicación de esa técnica y modificarla, según sea el caso particular de cada alimento, que es como se realiza en la práctica.

Trabajar con absoluta responsabilidad para evitar que los cálculos den resultados no reales; y, estén dentro de límites o parámetros designados por el INEN.

Es imprescindible que cuando se trabaje con ácidos fuertes, o con sustancias que emitan gases tóxicos, usar la cámara de extracción de gases o sorbona, para proteger la salud, y bienestar del analista y de todas las personas que se en-

cuentren en el Laboratorio. Además, también se evita cualquier accidente de una posible inflamación que pudiere acontecer.

Es importante verificar que las llaves de agua, extractores, estén cerradas y apagados, respectivamente, cuando la labor de análisis haya concluido, pues así se evitan pérdida de agua y energía.

Es importante el saber manejar los reactivos correctamente, ya que unos pueden estar a temperatura ambiente, otros requieren bajas temperaturas, y otros necesitan oscuridad ya que la luz los puede descomponer. Si se observa esta norma entonces, se prolonga la vida útil de los reactivos y se evitan gastos mayores a la Empresa para la compra de reactivos.

Los equipos utilizados en los análisis, constantemente, deben ser revisados y mantenidos en buenas condiciones, para lo cual se los debe tratar con cuidado y mantenerlos limpios además darles el mantenimiento preventivo adecuado.

Para las personas que practican, es muy importante darles a conocer que deben cuidar el material y los diferentes reactivos que corresponden a sus Doctoras guías, para de esta manera evitar pérdidas, problemas y confusiones en el Departamento.

Además, de los conocimientos adquiridos, se me ha dado la oportunidad de tratar con un personal cálido, gente dispuesta a ayudar y dilucidar dudas. Esto es un gran incentivo que hace el trabajo agradable para los estudiantes que, con entusiasmo, laboran en este Departamento.

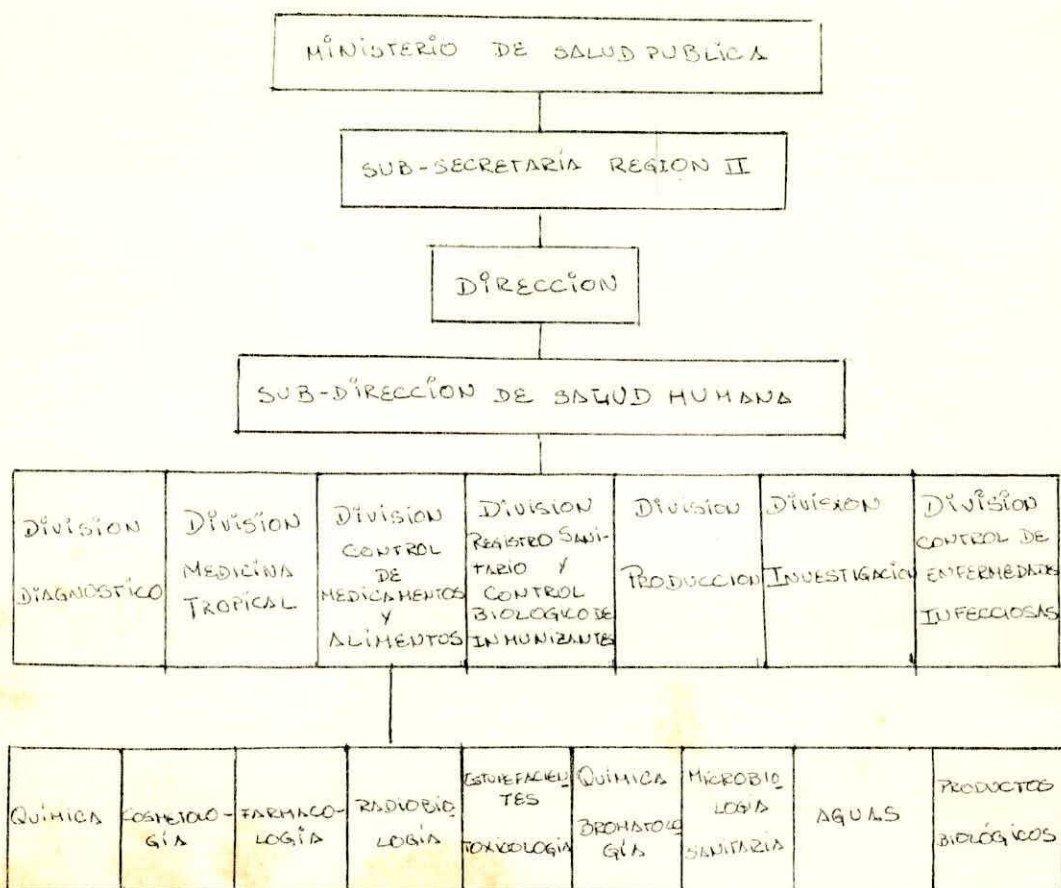
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CARDENAS CATALINA, Informe de Prácticas Vacacionales II efectuadas en el I.N.H., 1987.
2. CAMBA NELLY, Folleto de técnicas de análisis de AOAC, FDA INEN, INH, Guayaquil.
3. HART/FISHER, Análisis Moderno de los Alimentos, Primera Edición, Zaragoza-España: Editorial Acribia , 1.983.
4. PEARSON D, Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos, Primera edición, Zaragoza-España: Editorial Acribia, 1.983.
5. LEON ROSA, Apuntes tomados de las Prácticas en el INH, Guayaquil-Ecuador: 1.988.

ANEXO # 1

ORGANIGRAMA PARCIAL DEL I.N.H.M.T.

"LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ"



ANEXO # 2

COLORANTES PERMITIDOS EN ALIMENTOS

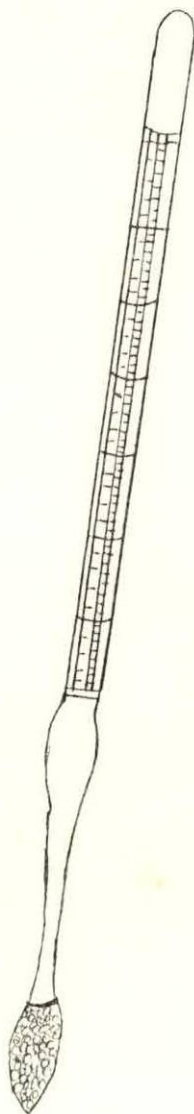
. Amaranto	Rojo # 2	FD&C
. Eritrocina	Rojo # 3	FD&C
. Tartrazina	Amarillo # 5	FD&C
. Amarillo Crepúsculo FCF	Amarillo # 6	FD&C
. Azul Brillante	Azul # 1	FD&C
. Indigotina	Azul # 2	FD&C
. Verde Guinea	Verde # 1	FD&C
. Verde claro amarillento	Verde # 2	FD&C
. Verde oscuro FCF	Verde # 3	FD&C
. Violeta ácida 6B	Violeta # 1	FD&C

COLORANTES NO PERMITIDOS EN ALIMENTOS

	<u>Fecha de Cancelación</u>
. Rojo # 2	Enero/28/76
. Rojo # 4	Septiem./76
. Verde # 1	Octub./4/76
. Verde # 2	Octub./4/76
. Violeta # 1	Octu./10/73
. Verde # 3	————

ANEXO # 3

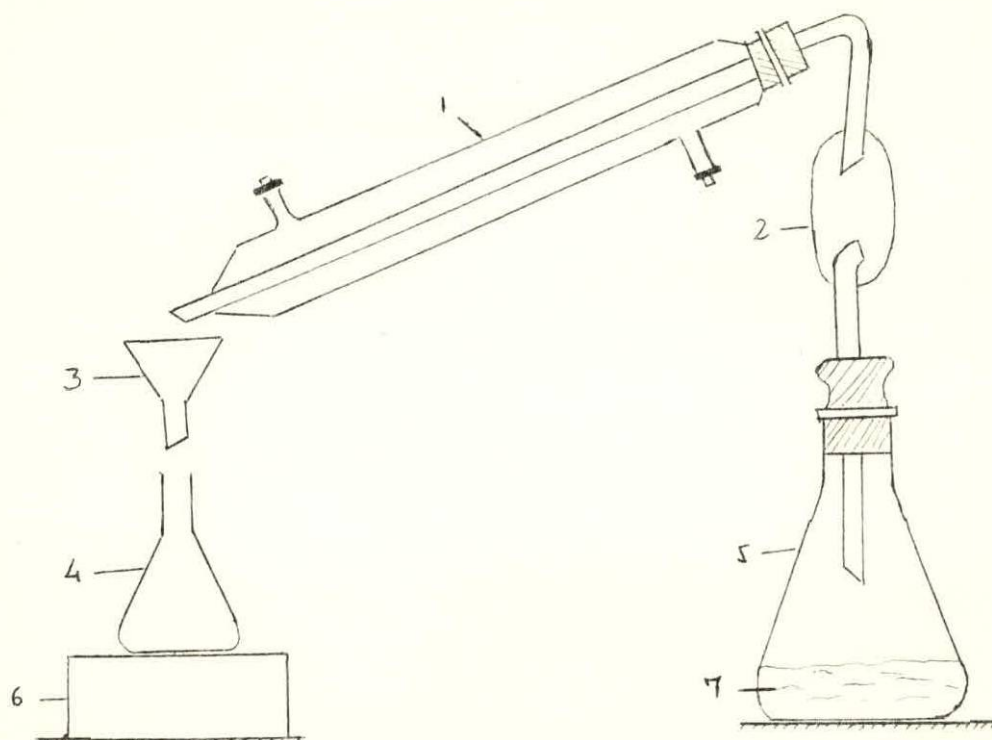
ALCOHOLIMETRO DE GAY - LUSSAC



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

ANEXO # 4

DETERMINACION DE GRADO ALCOHOLICO



1. Refrigerante
2. Trampa de vapor
3. Embudo
4. Matraz aforado de 100 ml.
5. Fiola de 500 ml.
6. Soporte
7. Muestra a analizarse.

ANEXO # 5

CALCULO DEL CONTENIDO DE AZUCAR POR EL
METODO DE LANE Y EYON

Tabla 25. Factores para el proceso de Lane y Eyon

usando 10 ml de disolución de Fehling

Título	Azúcar invertido no sacarosa	Azúcar invertido + 1 g de sacarosa por 100 ml	Azúcar invertido + 5 g de sacarosa por 100 ml	Azúcar invertido + 10 g de sacarosa por 100 ml	Azúcar invertido + 25 g de sacarosa por 100 ml	Dextrasa	Leucosa	Maltosa anhidra	Maltosa hidratada	Lactosa anhidra	Lactosa hidratada
15	50.5	49.9	47.6	46.1	43.4	49.1	52.2	77.2	81.3	64.9	68.3
16	50.6	50.0	47.6	46.1	43.4	49.2	52.3	77.1	81.2	64.8	68.2
17	50.7	50.1	47.6	46.1	43.4	49.3	52.3	77.0	81.1	64.8	68.2
18	50.8	50.1	47.6	46.1	43.3	49.3	52.1	77.0	81.0	64.7	68.1
19	50.8	50.2	47.6	46.1	43.3	49.4	52.5	76.9	80.9	64.7	68.1
20	50.9	50.2	47.6	46.1	43.2	49.5	52.5	76.8	80.8	64.6	68.0
21	51.0	50.2	47.6	46.1	43.2	49.5	52.6	76.7	80.7	64.6	68.0
22	51.0	50.3	47.6	46.1	43.1	49.6	52.7	76.6	80.6	64.6	68.0
23	51.1	50.3	47.6	46.1	43.0	49.7	52.7	76.5	80.5	64.5	67.9
24	51.2	50.3	47.6	46.1	42.9	49.8	52.8	76.4	80.4	64.5	67.9
25	51.2	50.4	47.6	46.0	42.8	49.8	52.8	76.4	80.4	64.5	67.9
26	51.3	50.4	47.6	46.0	42.8	49.9	52.9	76.3	80.3	64.5	67.9
27	51.4	50.4	47.6	46.0	42.7	49.9	52.9	76.2	80.2	64.4	67.8
28	51.4	50.5	47.7	46.0	42.7	50.0	53.0	76.1	80.1	64.4	67.8
29	51.5	50.5	47.7	46.0	42.6	50.0	53.1	76.0	80.0	64.4	67.8
30	51.5	50.5	47.7	46.0	42.5	50.1	53.2	76.0	80.0	64.4	67.8
31	51.6	50.6	47.7	45.9	42.5	50.2	53.2	75.9	79.9	64.4	67.8
32	51.6	50.6	47.7	45.9	42.4	50.2	53.3	75.9	79.9	64.4	67.8
33	51.7	50.6	47.7	45.9	42.3	50.3	53.3	75.8	79.8	64.4	67.8
34	51.7	50.6	47.7	45.8	42.2	50.3	53.4	75.8	79.8	64.4	67.8
35	51.8	50.7	47.7	45.8	42.2	50.4	53.4	75.7	79.7	64.5	67.9
36	51.8	50.7	47.7	45.8	42.1	50.4	53.5	75.6	79.6	64.5	67.9
37	51.9	50.7	47.7	45.7	42.0	50.5	53.5	75.6	79.6	64.5	67.9
38	51.9	50.7	47.7	45.7	42.0	50.5	53.6	75.5	79.5	64.5	67.9
39	52.0	50.8	47.7	45.7	41.9	50.6	53.6	75.5	79.5	64.5	67.9
40	52.0	50.8	47.7	45.6	41.8	50.6	53.6	75.4	79.4	64.5	67.9
41	52.1	50.8	47.7	45.6	41.8	50.7	53.7	75.4	79.4	64.6	68.0
42	52.1	50.8	47.7	45.6	41.7	50.7	53.7	75.3	79.3	64.6	68.0
43	52.2	50.8	47.7	45.5	41.6	50.8	53.8	75.3	79.3	64.6	68.0
44	52.2	50.9	47.7	45.5	41.5	50.8	53.8	75.2	79.2	64.6	68.0
45	52.3	50.9	47.7	45.4	41.4	50.9	53.9	75.2	79.2	64.7	68.1
46	52.3	50.9	47.7	45.4	41.4	50.9	53.9	75.1	79.1	64.7	68.1
47	52.4	50.9	47.7	45.3	41.3	51.0	54.0	75.1	79.1	64.8	68.2
48	52.4	51.0	47.7	45.3	41.2	51.0	54.0	75.1	79.1	64.8	68.2
49	52.5	51.0	47.7	45.2	41.1	51.0	54.0	75.0	79.0	64.8	68.2
50	52.5	51.0	47.7	45.2	41.0	51.1	54.0	75.0	79.0	64.9	68.3

Usando 25 ml de solución de Fehling

Título	Azúcar invertido no sacarosa	Azúcar invertido + 1 g de sacarosa por 100 ml	Dextrasa	Leucosa	Maltosa anhidra	Maltosa hidratada	Lactosa anhidra	Lactosa hidratada
15	123.6	123.6	120.2	127.1	197.8	208.2	163.9	172.5
16	123.6	123.7	120.2	127.1	197.8	207.8	163.5	172.1
17	123.6	123.7	120.2	127.5	197.9	207.4	163.1	171.7
18	123.7	123.7	120.2	127.5	198.7	207.1	162.8	171.4
19	123.7	123.8	120.3	127.6	198.6	206.8	162.5	171.1
20	123.8	123.8	120.3	127.6	198.2	206.5	162.3	170.9
21	123.8	123.8	120.3	127.7	197.8	206.1	162.0	170.6
22	123.9	123.9	120.4	127.7	195.5	205.8	161.8	170.3
23	123.9	123.9	120.4	127.8	195.1	205.4	161.6	170.2
24	124.0	123.9	120.5	127.8	194.8	205.1	161.5	170.0
25	124.0	123.9	120.5	127.9	194.5	204.8	161.4	169.9
26	124.1	123.9	120.6	127.9	194.2	204.4	161.2	169.7
27	124.1	123.9	120.6	128.0	193.9	204.1	161.0	169.5
28	124.2	123.1	120.7	128.0	193.6	203.8	160.8	169.3
29	124.2	123.1	120.7	128.1	193.3	203.5	160.7	169.2
30	124.3	123.1	120.8	128.1	193.0	203.2	160.6	169.0
31	124.3	123.2	120.8	128.1	192.8	202.9	160.5	168.9
32	124.4	123.2	120.8	128.2	192.5	202.6	160.4	168.8
33	124.4	123.2	120.9	128.2	192.2	202.3	160.2	168.6
34	124.5	123.3	120.9	128.3	191.9	202.0	160.1	168.5
35	124.5	123.3	121.0	128.3	191.7	201.8	160.0	168.4
36	124.6	123.3	121.0	128.4	191.4	201.5	159.8	168.2
37	124.6	123.4	121.1	128.4	191.2	201.2	159.7	168.1
38	124.7	123.4	121.2	128.5	191.0	201.0	159.6	168.0
39	124.7	123.4	121.2	128.5	190.8	200.8	159.5	167.9
40	124.8	123.4	121.2	128.6	190.5	200.5	159.4	167.8
41	124.8	123.5	121.3	128.6	190.3	200.3	159.3	167.7
42	124.9	123.5	121.4	128.6	190.1	200.1	159.2	167.6
43	124.9	123.5	121.4	128.7	189.8	199.8	159.2	167.6
44	125.0	123.6	121.5	128.7	189.6	199.6	159.1	167.5
45	125.0	123.6	121.5	128.8	189.4	199.4	159.0	167.4
46	125.1	123.6	121.6	128.8	189.2	199.2	159.0	167.3
47	125.1	123.7	121.6	128.9	189.0	199.0	158.9	167.3
48	125.2	123.7	121.7	128.9	188.9	198.9	158.8	167.2
49	125.2	123.7	121.7	129.0	188.8	198.7	158.8	167.2
50	125.3	123.8	121.8	129.0	188.7	198.6	158.7	167.1

ANEXO # 6

TERRENO Y CONSTRUCCIONES

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo total</u>
Terreno	12 x 8	S/. 2000 / m2.	400.000
Construcciones	12 x 8	S/. 8000 / m2.	<u>1'600.000</u>
			S/. 2'000.000

Dos millones de sucres en sólo seis meses, si hacemos un cálculo para el año entero, entonces tenemos: Cuatro millones de sucres.

ANEXO # 7

GASTOS DE PERSONAL

<u>Denominación</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
Jefe	1	S/. 60.000	S/. 60.000
Sub-Jefe	1	S/. 50.000	S/. 50.000
Analistas	7	S/. 38.000	S/. 266.000
Secretarias	3	S/. 27.000	<u>S/. 81.000</u>
			S/. 457.000

Mensuales; S/. 457.000. Anuales: S/. 5'484.000,00

ANEXO # 8

COSTOS DE EQUIPOS

<u>Denominación</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
Estufa	2	S/. 300.000	600.000
Mufla	1	S/. 800.000	800.000
Cámara de Gas	2	S/. 600.000	1'200.000
Dest. Kjeldahl 4 unid.	1	S/. 700.000	700.000
Balanza Analítica	2	S/. 800.000	1'900.000
Reverberos	6	S/. 60.000	360.000
Dest. Ac. Volátil	1	S/. 200.000	200.000
Balanza Ultravioleta	1	S/. 350.000	350.000
Refreigeradoras	2	S/. 350.000	700.000
Ext. Grasa 6 unid.	1	S/. 210.000	210.000
Espectofotómetro	1	S/. 735.000	735.000
Polarímetro	1	S/. 822.000	822.000
Refractómetro	1	S/. 135.000	135.000
Mantenimiento			<u>1'000.000</u>
		ANUAL:	9'412.000



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO # 9

REACTIVOS

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>		<u>Costo Total</u>
NaOH (lentejas)	1 Kg	S/.	15.000
Sodio tungstico	100 g.	S/.	8.465
SO ₄ Na ₂ anhidro	1 Kg	S/.	13.430
Alcohol etílico	4 Lt	S/.	14.950
Azul de metileno	100 g.	S/.	14.940
Acido oxálico	500 g.	S/.	14.350
H ₂ SO ₄ 95 - 97%	4 Lt	S/.	27.100
HCl 37%	2 Lt	S/.	13.305
NH ₃ en soluc. al 25%	1 Lt	S/.	24.200
Acetato Básico de Plomo	1 Kg	S/.	13.600
Acido fosfo tungstico	100 g.	S/.	19.800
Acido fosfo molíbdico	100 g.	S/.	21.500
Acido acético glacial	4 Lt	S/.	20.060
Acido ascórbico	100 g	S/.	22.100
Resorcina	100 g	S/.	10.970
Fenolftaleína	100 g	S/.	7.540
Ferrocianuro de potasio	250 g	S/.	17.500
MnO ₄ K	500 g	S/.	18.700
Eter etílico	4 Lt	S/.	15.860
Rojo de metilo	100 g	S/.	16.419
Oxido de Magnesio	1 Kg	S/.	12.340
KOH	1 Kg	S/.	11.310
Bisulfito de sodio	1 Kg	S/.	13.120
Cromato de potasio	--	S/.	19.725
Dicromato de potasio	500 g	S/.	22.400

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Total</u>	
Nitrato de Plata	125 g	S/.	53.755
Cloroformo	4 Lt	S/.	17.602
Cloruro Férrico	500 g	S/.	15.860
Parafina	1 Kg	S/.	4.800
CO ₃ Na ₂	1 Kg	S/.	16.354
Ioduro de potasio	500 g	<u>S/.</u>	<u>20.852</u>
Para seis meses		S/.	537.907
Para el año		S/.	1'075.814

* La mayoría de estos valores fueron obtenidos por la conver
sión de dólares a sucres.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO # 10

MATERIALES

<u>Denominación</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
Termómetro	2	3.250	6.500
Probetas 500 ml	3	4.056	12.168
Probetas 250 ml	4	4.771	19.084
Probetas 100 ml	9	1.560	14.040
Probetas 50 ml	5	1.300	6.500
Cap. porcelana peq. 14		3.653	51.142
Cap. porcelana gran. 10		7.605	76.050
Pesafiltro peq/	28	2.250	63.000
Mortero con mano	7	7.200	50.400
Picetas 250 ml	7	830	5.810
Soporte universal	6	4.147	24.882
Alcoholímetro	1	42.600	42.600
Tubos Mojonnier	7	7.200	50.400
Emb. decant. 500ml	6	8.059	48.594
Emb. digest. prot.	7	4.200	29.400
Trampas de vapor	7	10.536	73.752
Desecadores	4	586.092	2'344.368
Refrigerantes	6	15.200	91.200
Estuche furfural	1	22.000	22.000
Destiladores	3	12.300	36.900
Espátulas	7	1.287	9.009
Tirillas pH cajas	14	8.500	119.000
Beacker 30 ml	35	720	252.000
Beacker 50 ml	35	720	252.000
Beacker 100 ml	28	650	18.200

<u>Denominación</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo total</u>
Beacker 250 ml	28	975	27.300
Fiola 125 ml angosta	21	1.300	27.300
Fiola 250 ml	28	1.534	42.952
Fiola 500 ml	24	1.655	39.720
Beacker 600 ml	14	1.079	15.106
Beacker 1000 ml	7	1.500	10.500
Matraz aforado 100 ml	35	1.750	61.250
Matraz aforado 200 ml	35	1.990	69.650
Matraz aforado 250 ml	28	2.780	77.840
Matraz aforado 500 ml	14	4.771	66.794
Matraz aforado 1000ml	7	5.381	37.667
Balones 800 ml redondos	14	1.720	24.080
Balón plano 1000 ml	2	1.547	3.094
Balón plano 500 ml	6	2.200	13.200
Bureta 25 ml con llave	3	3.809	11.427
Bureta 50 ml (llave)	4	4.524	18.096
Bureta 10 ml	1	4.200	4.200
Crisol de porcelana	28	2.080	58.240
Emb. peg.vástago cort.	21	5.174	108.654
Emb. vástago largo	14	3.575	50.050
Matraz aforado 25 ml	35	1.326	46.410
Matraz aforado 50 ml	35	2.704	94.640
Pipeta volumétrica 10ml	28	845	23.660
Pipeta vol. 25 ml	28	1.092	30.576
Pipeta vol. 50 ml	35	1.612	56.420
Pipeta vol. 100 ml	21	2.522	52.962
Pipeta vol. 5 ml	21	520	10.920
Pipeta grad. 1 ml	14	465	6.510

<u>Denominación</u>	<u>Cant.</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
Pipeta grad. 2 ml	14	455	6.370
Pipeta grad. 5 ml	20	507	10.140
Pipeta grad.10 ml	20	715	14.300
Pipeta grad.25 ml	6	1.131	6.786
Probeta 5 ml	7	1.027	7.189
Tubo de ensayo peq.	10	120	<u>1.200</u>
			S/. 4'847.562

* Datos obtenidos por conversión de dólar a sucre y también obtenidos de proformas del año 1987

ANEXO # 11

PARAMETROS INEN PARA DIFERENTES PRODUCTOS

Leche Pasteurizada

<u>Requisito</u>	<u>Unidad</u>	<u>Máx.</u>	<u>Mín.</u>
Densidad 20°C	-	1,028	1,032
Grasa	%	3,00	-
Acidez	%	0,14	0,16
Sólidos totales	%	11,33	-
Cenizas	%	0,65	0,80
Proteína	%	3,00	-

Leche con sabores

- I Leche entera con sabores
- II Leche semidescremada con sabores
- III Leche descremada con sabores

<u>Requisitos</u>	<u>I</u>		<u>II</u>		<u>III</u>	
	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>	<u>Min</u>	<u>Máx</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>
Densidad	1,028	-	1,028	-	1,029	-
Grasa	3,00	-	1,5	2,0	-	0,1
Acidez	0,14	0,20	0,16	0,22	0,16	0,22
Sólidos totales	11,33	-	9,52	-	8,0	-
Proteínas	3,00	-	3,0	-	3,0	-

YOGURTH

- I Elaborado con leche entera
- II Elaborado con leche semidescremada
- III Elaborado con leche descremada

<u>Requisito</u>	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>
------------------	----------	-----------	------------

	<u>mín</u>	<u>Máx</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>	<u>Mín</u>	<u>Máx</u>
Grasa	3,00	-	0,5	2.0	-	< 0,5
Acidez	0,6	1,5	0,6	1,5	0,6	1,5
Proteínas	3,00	-	3,0	-	3,0	-

Vinos

<u>Requisitos</u>	<u>Unidad</u>	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
Grado alcohólico	°G.L.	8	23
Acidez volátil ác. acét. g/l		-	1,5
Acidez totalác. tartárico g/l		4,0	14,0

Vinos de frutas

<u>Requisitos</u>	<u>Unidad</u>	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
Grado alcohólico	°G.L.	5	18
Acidez volátil ácido acético g/l		-	2
Acidez total ácido tartárico g/l		4,0	16

Whisky

<u>Requisitos</u>	<u>Unidad</u>	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
Grado alcohólico	°G.L.	40	50
Acidez total ácido acético g/l		-	60

Vodka

<u>Requisitos</u>	<u>Unidad</u>	<u>Mín.</u>	<u>Máx.</u>
Grado alcohólico	°G.L.	39	45
Acidez total	g/l	-	10



Producto	Requisito	Unidad	Mín	Máx
Mermelada guayaba	Ext. seco	%	65	-
	PH	-	3,0	3,8
Mermelada Mz.	Ext. Seco	%	80	-
	pH	-	3,0	4,0
Jugo piña	% (°Brix)	Sól. solub.	12	-
	Acidez	g/100	-	1,0
Jugo tomate	Sól. solub.	%	4,5	6,5
	Acidez	%	-	0,6
	Ext. seco	%	5,0	6,9
	Cloruros	%	-	1,0
	pH	-	3,5	4,4
Mermelada frutas	Sól. solb.	%	65	-
	pH	-	2,8	3,5

ANEXO # 12

LISTA DE REACTIVOS

1. Solución de Hidróxido de Sodio N/10. El NaOH es una sustancia higroscópica y no es posible si no se trabaja con rapidez hacer una pesada correcta. Además no siempre se encuentra pura sino con mezclas alcalinas de carbonatos, recomendándose por estas razones pesar algo más de lo calculado, para la normalidad y el volumen indicado.

Equivalente gramo del NaOH = $40/1 = 40$ g.

40 gramos se pesan para preparar 1000 ml de solución normal (1 N). 4 gramos se pesan para preparar 1000 ml de una solución décimo normal 0.1N. El NaOH pesado en un vaso se disuelve con agua destilada con ayuda de un agitador y se lo transfiere totalmente a un matraz o fiola y se completa el volumen con agua destilada. Para standarizar la solución de soda se utiliza como sustancia patrón el ácido oxálico.

2. Solución de Acido sulfúrico N/10. El peso molecular del ácido sulfúrico es de 98 gramos. El equivalente gramo del mismo es $P.M./2 = 98/2 = 49$.

49 gramos se precisarían para una solución normal de unos 1000 ml. 4,9 gramos para una solución 1/10. Debido a que el SO_4H_2 es líquido, resulta incómodo pesarlo, por cuanto el equivalente gramo se transforma en volumen (teniendo en cuenta la concentración y la densidad del ácido).

$$\frac{\text{Equivalente gramo} \times 100}{\text{concentración} \times \text{densidad}} = \frac{4,9 \times 100}{96 \times 1,84} = 2,774 \text{ ml } H_2SO_4$$

Se mide, entonces, 2,8 ml de H_2SO_4 y se diluye con agua destilada. Para standarizar la solución se utiliza Carbonato de sodio.

3. Solución de nitrato de plata N/10. Pesar 17 gramos del NO_3Ag , transferirlo a una fiola de 1 litro de capacidad. Añadir unos 300 ml de agua destilada y agitar. Cuando todo el NO_3Ag se haya disuelto, enrasar con agua destilada. Se recomienda guardar la solución en frascos oscuros para protegerla de la acción de la luz. Para standarizar la solución se utiliza cloruro de sodio N/10.
4. Soda Kjeldahl. Se pesan 454 gramos de $NaOH$ en lentejas, y se llevan a 1000 ml con agua destilada.
5. Rojo de metilo. 0,1 gramo de rojo de metilo y 60 ml de alcohol etílico en una fiola de 100 ml, agitar y añadir agua destilada hasta completar 100 ml.
6. Fenolftaleína. 1 gramo de fenolftaleína y 60 ml de alcohol etílico en una fiola de 100 ml y completar con agua destilada hasta completar 100 ml.
7. Cromato de potasio al 5%. Pesar 5 gramos de cromato de potasio y llevar a 100 ml.
8. Reactivo # 1 (Cloruros de Pescado). Pesar 106 gramos de $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ (Ferrocianuro de potasio) y diluir a 1000 ml con agua destilada.
9. Reactivo # 2 (Cloruros en Pescado). Pesar 220 gramos de $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (Acetato de Zinc) + 30 ml de CH_3COOH (Ácido acético glacial), llevar a 1000 ml con agua destilada.

10. Solución de Lugol. Pesar 10 gramos de I + 30 gramos de IK y diluir con 500 ml de agua destilada.
- 11.- Permanganato de potasio al 1,5%. Se pesan 15 gramos - de permanganato de potasio y se llevan a 1000 ml.
12. Solución reductora (Cafeína). Disolver 10 gramos de el reactivo sulfito de sodio anhidro + 10 gramos de tiocianato de potasio en 180 ml de agua destilada.
13. Solución ácida (Cafeína). 1 ml de PO_4H_3 (ácido fosfórico) al 75% con 4 ml de agua destilada.
14. Solución alcalina (Cafeína). Diluir 1 ml de NaOH al 50 por ciento claro con 4 ml de agua destilada.
15. NaOH al 10%. Pesar 10 gramos de NaOH y diluir hasta completar 100 ml con agua destilada.
16. H_2SO_4 al 50%. Se miden 50 ml de H_2SO_4 concentrado y se diluye hasta 100 ml con agua destilada.
17. Reactivo de Schiff. Se obtiene disolviendo en caliente 1 gramos de fucsina en 1 litro de agua. Cuando está frío se añade 20 cc de solución de Bisulfito de sodio, agitando.
18. Reactivo de Foling-Dennis. Trátase a reflujo una solución constituida por 100 g de $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 20 gramos de $20 \text{ MoO}_3 \cdot 2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 48\text{H}_2\text{O}$, y 50 ml de H_3PO_4 al 85% disueltos en 750 ml de agua. Prolónguese el tratamiento por espacio de 2 horas, déjese enfriar hasta 25°C y dilúyase hasta 1 litro.
19. Fehling 1. 69,278 gramos de sulfato de cobre ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) por litro de agua. Se filtra.

20. Fehling 2. 346 gramos de sal de Rochelle ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) + 100 gramos de hidróxido sódico por litro de agua, se filtra.
21. Acido fosfomolibdico. 36 gramos de tungstato de sodio, y 4 de ácido fosfomolibdico en 200 ml de agua que esté a 50 grados centígrados y agregando luego a esta solución 5 ml de H_3PO_4 al 85% y 10 ml de H_2SO_4 gota a gota
22. Permanganato de potasio (Metanol). Disuélvanse 3 gramo de KMnO_4 en 15 ml de H_3PO_4 al 85% diluidos con agua; luego - dilúyase hasta 100 ml la solución restante.
23. Reactivo de Courtone. Llamado también de acetato básico de plomo. Se activa litargirio (PbO) por calentamiento, durante 3 horas a 650°C , obteniéndose un sólido amarillo después de enfriar. Se hierven durante media hora 430 gramos de acetato neutro de plomo y 130 gramos de litargirio activado con 1 litro de agua. Se enfría y el líquido sobrenadante se diluye con agua recién hervida hasta un peso específico de 1,25. Aún cuando el acetato básico de plomo es clarificante eficaz puede introducir errores debido al volumen de el precipitado, que puede absorber azúcares tales como levulosa y dextrosa. Los errores debidos al volumen del precipitado son menores si se añade acetato básico de plomo sólido en vez de su disolución.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

	Págs.
CARATULA	i
CARTA DE PRESENTACION	ii
CERTIFICADO DE LA EMPRESA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCION	vii
 CAPITULO I	
TECNOLOGIA DESARROLLADA.....	9
1.1 Descripción de los análisis realizados	15
1.1.1 Humedad	15
1.1.2 Cenizas	17
1.1.3 Proteínas	19
1.1.4 Grasa (Método de Extracción Soxhlet)	21
1.1.5 Grasa (Método de Extracción Rose-Gottlieb)	22
1.1.6 Acidez en Cereales y otros alimentos	24
1.1.7 Cloruros	27
1.1.8 Cloruros en Conservas de pescado	28
1.1.9 Almidón (Análisis Cualitativo)	30
1.1.10 Colorantes	31
1.1.11 Extractos acuoso, alcohólico y seco	33
1.1.12 Grado Alcohólico	36
1.1.13 Metanol	37
1.1.14 Taninos	38
1.1.15 Acidez volátil	39

1.1.16 Acidez total	40
1.1.17 Nitritos (Análisis Cualitativo)	42
1.1.18 Gas Sulfhídrico	43
1.1.19 Amoníaco Libre y Combinado	44
1.1.20 Azúcares Totales por Inversión	45
1.2 Prácticas realizadas por el estudiante	48
1.2.1 Preparación de las diferentes muestras	48
1.2.2 Preparación de soluciones	48
1.2.3 Humedad	49
1.2.4 Cenizas	50
1.2.5 Grasas	51
1.2.6 Proteínas	52
1.2.7 Extracto seco y alcohólico	52
1.2.8 Grado Alcohólico	52
1.2.9 Acidez volátil	53
1.2.10 Acidez total	54
1.2.11 Taninos y metanol	54
1.2.12 Vitamina C (Análisis Cualitativo)	55
1.2.13 Nitritos (Análisis Cualitativo)	55
1.2.14 Gas Sulfhídrico	55
1.2.15 Bases Volátiles Totales	56
1.2.16 Acidez	56
1.2.17 Cloruros	57
1.2.18 Colorantes	58
1.2.19 Azúcares totales por inversión	59

CAPITULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 Breve historia de la Empresa	60
--	----

2.2 Generalidades	60
2.3 Mercado	62
2.4 Organización	64
2.5 Tamaño y Localización	66
2.6 Costos Relativos y Aproximados	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	71
ANEXO 1	72
ANEXO 2	73
ANEXO 3	74
ANEXO 4	75
ANEXO 5	76
ANEXO 6	77
ANEXO 7	78
ANEXO 8	79
ANEXO 9	80
ANEXO 10	82
ANEXO 11	85
ANEXO 12	88