

7
637.127
BAR.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**Informe de Prácticas Profesionales
Previo a la Obtención del Título de**

TECNOLOGO EN ALIMENTOS

Realizada en el

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE Y MEDICINA TROPICAL

“Leopoldo Izquieta Pérez”

**DEPARTAMENTO DE QUIMICA
Laboratorio de Análisis de Leche**



REPUBLICA DEL ECUADOR
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

AUTORA

María Dolores Barrazueta Cordero

Profesora Guía: Dra. GLORIA BAJAÑA

1987 - 1988 - Guayaquil - Ecuador

Guayaquil, julio 13 de 1988

Sr. Ing.
CRISTOBAL MARISCAL
COORDINADOR ENCARGADO DE LA
ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
Presente.-

Señor Coordinador:

Por medio de la presente hago entrega del Informe correspondiente a las Prácticas Profesionales, previo a la obtención del título de TECNÓLOGO EN ALIMENTOS.

Dichas prácticas fueron llevada a cabo en el Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez", Sección Química (laboratorio de Análisis de Leche), bajo la dirección y asesoramiento de la Doctora Violeta Velóz, durante el período comprendido entre el 10. de noviembre de 1987 y el 10. de junio del año en curso.

En este Informe doy a conocer el procedimiento que sigue para el Análisis de Leche Pasteurizada, a más de datos genéricos sobre el Instituto para que sirva de información al lector.

Espero que el mismo cumpla con todos los requisitos anotados en el formato de presentación del Informe, que son exigidos en un trabajo de esta naturaleza.

Agradezco la atención prestada a mi informe.

Muy atentamente,


MARIA DOLORES BARRAZUETA CORDERO

M.D.B.



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

INHMT-004-CV-88

88.06.06

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 Vocacional en análisis Químico de Leche en el Departamento a mi cargo, la Srta. María Dolores Barrazueta Cordero (Comunicación ESPOL de Octubre/21/87).

Reiterándole nuestra colaboración, me suscribo.

Atentamente,

Dra. Consuelo Alvario B.
JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE BROMATOLOGIA

mz.

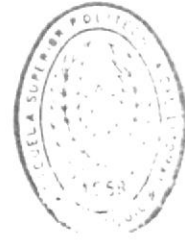
A G R A D E C I M I E N T O

Agradezco a la Escuela Superior Politécnica del Litoral, por todas las enseñanzas impartidas por medio de sus professores; y de manera especial a los Directivos del Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ", por haberme permitido realizar mis prácticas profesionales.

D E D I C A T O R I A

Dedico este trabajo, resultado de mis prácticas profesionales a mis padres por el esfuerzo realizado, por brindarme los estudios; haberme apoyado y animado en la culminación de esta carrera.

I N D I C E



BOLIVIA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

	<u>Pág.</u>
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
 <u>CAPITULO I</u>	
1. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	7
1.1. La leche su importancia en la nutrición humana	8
1.2. Descripción del trabajo realizado en el Departamento de Bromatología (Departamento de Leche)	12
1.2.1. Determinación de densidad	14
1.2.2. Determinación de acidez	18
1.2.3. Determinación de cloruros	20
1.2.4. Determinación de grasa: Método Babcock	23
1.2.5. Determinación de sólidos totales	26
1.2.6. Determinación de sólidos no grasos ...	27
1.2.7. Determinación de adulterantes	28
2. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	32

	<u>Pág.</u>
2.1. Mercado	33
2.2.1. Demanda actual	34
2.2.2. Proyección de la demanda	36
2.3. Tamaño y localización	38
2.3.1. Tamaño	38
2.3.2. Localización	39
2.4 Aspecto financiero	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFIA	48
ANEXOS	



R E S U M E N

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El presente trabajo tiene como parte principal, el desarrollo de las actividades que durante seis meses puede realizar en el Departamento de Leche, dirigido por la Doctora Violeta Veloz Bonifaz, laborando durante una jornada de trabajo comprendida entre las 9 de la mañana hasta las 14h00. Dicho laboratorio pertenece al Departamento de Bramatología del Instituto Nacional de Higiene "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ".

En el primer capítulo, se han introducido varios sub-capítulos. Así tenemos que, en primer lugar, se realiza una descripción de los componentes de la leche, no sin antes, hacer una breve introducción del mismo. No se pretende profundizar en ello puesto que, no es el tema central de este informe; pero si, se trata de dar una idea al lector, de la importancia del consumo de dicho producto; sus principales componentes y las funciones de los mismos, a fin de que en lo posterior, haya un mejor entendimiento del por qué, es necesario el análisis bramatólogico del mismo.

A continuación, se detallan los análisis impartidos a las muestras de leche que se receptaban, entre los que podemos mencionar: densidad, almidón, grasas, cloruros, acidez, sólidos grasos, sólidos no grasos, describiendo además las actividades en las que pude colaborar o participar.

Cada una de las determinaciones analíticas, incluye fundamentos, técnicas, cálculos, resultados, y, la interpretación de los mismos.

La segunda parte del informe incluye los Aspectos Generales de la Empresa, es decir, la organización, objetivos y funciones generales del Instituto Nacional de Higiene, y, específicamente de la Sección Química (Departamento de Leche), el Organigrama de las funciones directivas de dicha entidad pública, el tamaño, la localización y, finalmente, el desarrollo del perfil económico, en relación con el costo de producción del Departamento de Leche.



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

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

En nuestro país, una de las instituciones estatales que se reviste de mayor importancia, es sin duda alguna el Instituto de Higiene y Medicina Tropical "LEOPOLDO IZQUIETA PEREZ", debido al gran servicio que presta a la comunidad, constituyendo así, el organismo encargado de controlar y mejorar la salud del hombre en diferentes ramas, interesando al Tecnólogo en Alimentos concretamente al área de Bromatología, que se encarga de analizar y controlar la calidad de los diferentes alimentos procesados, con el fin de que estos puedan ser aptos al consumidor.

El Laboratorio de Análisis de Leche es uno de los elementos constituyentes del Departamento de Bromatología del INH, y se encuentra encargado de la realización de los análisis físicos-químicos para el control diario de las diversas marcas de leches pasteurizadas que se expenden en nuestra ciudad.

La leche, objeto de análisis, se ha definido desde varios puntos de vista; así nutricionalmente es el alimento natural más completo que existe, biológicamente es la secreción normal de las glándulas mamarias de todos los mamíferos, y como materia prima, es el punto de partida de toda una serie de productos elaborados, tales como quesos, helados, mantequillas, etc.

Debido a estas características es un producto altamente perecible y medio ideal para el desarrollo de microorganismos productores de variadas alteraciones, por ello se recomienda su tratamiento con algún método de higienización, comúnmente la pasteurización, previo su expendio y consumo.

Por lo tanto, la leche pasteurizada debe cumplir ciertos requisitos o normas legales, elaboradas por el INEN, que se consideraron a partir de la definición de leche pasteurizada expuesta por dicha institución, y que textualmente dice:

"Leche pasteurizada es el producto lácteo sometido a un proceso térmico suficiente para asegurar la destrucción total de los gérmenes patógenos y toxicogénicos, sin modificación sensible de su naturaleza físico-química, características biológicas y cualidades nutritivas".

Analizando esta definición, observaremos dos puntos básicos que debe cumplir toda marca de leche pasteurizada:

- a) Valor nutritivo completo; y.
- b) No ser foco de infecciones.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

El incumplimiento de uno o los dos puntos considerados, dio pauta a un problema muy publicitado durante el año 1986, pero que se hallaba presente algún tiempo atrás, porque algunas marcas

de leche no cumplían las normas legales.

Comprobaciones de laboratorio pusieron de manifiesto la mala calidad de la leche que se expende, sobrecargada de agua y gérmenes. Todas las empresas procesadoras que intervienen en el mercado del producto son normalmente responsables de tales infracciones, así como las haciendas productoras partícipes del negocio. Es lamentable que el ansia de enriquecimiento esté violando rígidos principios de ética y atentando contra la salud de la comunidad, a la que se proporciona un alimento disminuido en sus propiedades nutritivas, y lo que es peor, cargada de microbios que pueden segar su existencia.

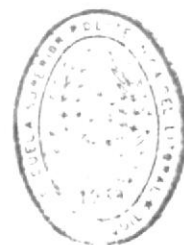
Sin embargo, aún cuando distintas autoridades aseguran, que la calidad microbiológica de la leche es buena; y, por lo tanto, apta para consumo humano, no es menos cierto que en cuanto a su valor nutritivo se engaña al consumidor con un producto que en muchos casos de leche sólo tiene el color y olor.

Ahora que ha sido denunciado el mal, a base de pruebas científicas, interesa desplegar una supervisión responsable y directa que al mismo tiempo atenúe tanto la sed de exorbitantes ganancias que hay en la producción y procesamiento de el artículo, así como la salud y el buen estado físico del consumidor.

El Instituto de Higiene, siendo un organismo del Estado, presta siempre las facilidades necesarias para que los estudian-

tes de Tecnología de Alimentos puedan ampliar sus conocimientos en el área de Bromatología, contribuyendo de esta manera al desarrollo del país.

1. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

C A P I T U L O I

DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

El Instituto Nacional de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez" con el ánimo de mantener la calidad de los productos alimenticios que el Ecuador produce, mantiene un sistema de control adecuado, a través, de sus laboratorios Bromatológicos (Control de Calidad y Química) y Microbiológico, con su personal especializado.

Durante mi permanencia en el Departamento de Análisis de Leche estuve bajo la dirección de las Doctoras Violeta Velóz y Martha Moreano. Mis actividades consistieron en colaborar con los análisis efectuados en muestras de leche. A través de dichos análisis; determinamos si tales muestras cumplían con los requerimientos nutricionales de la leche, es decir, que si bromatológicamente eran, o no aptos para el consumo humano.

Con el propósito de lograr un mayor entendimiento acerca de la Tecnología desarrollada dentro del Departamento, cabe mencionar: el valor de la leche en la nutrición humana, el diagrama de flujo de una planta procesadora de leche y los puntos de control, el detalle de las actividades realizadas durante seis meses y, finalmente, el desarrollo de las técnicas de análisis pro

piamente dichas en las que se incluirán fundamentos, cálculos y resultados.

1. DETALLE DE LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

1.1. La Leche.- Su importancia en la nutrición humana

Los alimentos son necesarios para producir energía, trabajo muscular y construir y reparar el organismo. Una dieta completa proporciona todos los nutrientes necesarios para estos fines.

Sin embargo en la naturaleza no existe el alimento perfecto o completo, pero se considera a la leche como el que más se acerca a la perfección. Con seguridad, el índice de salud y nutrición de un país, son directamente proporcionales a la cantidad de leche que consume, siendo indudablemente uno de los índices mejores de la civilización lo cual presenta el grado de salubridad y robustez de su pueblo.

La leche tiene crucial importancia en nutrición por ser el alimento más completo, pero también por ser materia prima de una gran variedad de productos alimenticios. Estos productos pueden contener todos o solamente algunos de los principios nutritivos presentes en la leche, pero cada uno de ellos puede suponer una contribución importante en nuestra dieta.

Debido a la composición química, es el alimento más completo para la vida humana y todos los mamíferos, ya que tiene gran poder nutritivo. El valor calórico de un litro de leche, como promedio, es de 650 calorías y el de la leche desnatada y el suero de mantequilla, es de unas 350 calorías.

La leche es muy digerible; desde luego, es muy pequeña la labor digestiva requerida por este alimento líquido. La leche se asimila bien, absorbiéndose sus componentes en la proporción siguiente:

PROTEICOS	94%
GRASA	95%
LACTOSA	100%
SALES	50%

En el niño de pecho, estas proporciones todavía son mayores. El valor biológico de las proteínas de la leche es superior al de todas las demás proteínas, siendo mucho mayor que la de los alimentos de origen vegetal y que el de las carnes. Para destacar su poder alimenticio, exponemos que 1 litro de leche equivale a:

- 600 gramos de carne magra;
- 750 gramos de carne de ternera; a,
- 900 gramos de jamón; a,
- 9 huevos; a,



625 gramos de trigo; a,
2 kilógramos de aluvas con la vaina; a,
1.167 gramos de pescado.

Por su contenido de calcio, 1 litro de leche equivale a:

16 naranjas; a,
42 libras de zanahorias; a,
22 huevos; a,
13 libras de patatas; a,
20.6 libras de carne.

Desde la antigüedad se mantiene la creencia de que la leche asociada a otros alimentos, como los cereales, patatas, legumbres, verduras y frutas, constituyen un régimen casi perfecto y completo. La leche o el queso corrigen la deficiencia de los demás alimentos mencionados. Es evidente que con tal régimen alimenticio, se puede rendir mayor trabajo corporal que sin el complemento aportado por la leche o el queso. Por tanto, la leche completa a los demás alimentos, ante todo a lo relativo a las proteínas y a las materias minerales.

Las proteínas lácteas contienen todos los ácidos aminos necesarios para la alimentación humana, detalle que explica el valor biológico de los componentes proteínicos de la leche, que la colocan en primera fila de todos los alimentos. Se denomina valor biológico a la capacidad de una proteína heteróloga para sustituir a la proteína del propio organismo.

<u>PROTEINAS DE:</u>	<u>VALOR BIOLOGICO</u>
- Leche	100
- Carne	90
- Patatas	80
- Trigo	50
- Aluvias guisantes	25

Por lo tanto, la leche es el complemento más importante de los cereales y otros alimentos vegetales. Una adición pequeña ya basta para completar a los ácidos amínicos vitales de que carece la albúmina de los cereales, confiriéndole así el carácter principal dentro de la nutrición humana.

Por otra parte, el contenido de minerales en la leche es trascendental. Es rica en calcio y fósforo, de lo cual muchos vegetales son relativamente pobres. No todos los alimentos pueden satisfacer los requerimientos en calcio, de humanos ni de los animales. Además, posee otros minerales que, junto a la lactosa y las vitaminas, la constituyen en un compuesto nutritivo armónico ideal para la nutrición humana y demás mamíferos.

1.2. DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO EN EL DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGIA (DEPARTAMENTO DE LECHE)

Entendemos por análisis básico a la determinación conjunta de un grupo de parámetros estrechamente emparentados; es decir, densidad, acidez titulable expresada en ácido lactico, cloruros expresado en porcentajes de cloro, contenido de grasa, sólidos totales, sólidos no grasos, determinación adulterantes (almidón).

Estas determinaciones son cuantitativas y cualitativas, por lo cual, es preciso indicar y seguir con precisión las condiciones de análisis.

Las principales razones para el crecimiento desarrollo de el análisis alimenticio son las siguientes:

- La necesidad de controlar el valor nutritivo de los productos alimenticios.

- El establecimiento de normas oficiales de identidad

y calidad y la prevención de las adulteraciones.

- El uso del análisis por el Gobierno como base para calcular los impuestos sobre ciertos alimentos.

Durante mi permanencia en el Laboratorio de Análisis de Leche del INH "Leopoldo Izquieta Pérez", la rutina diaria de trabajo podría resumírsela en los siguientes puntos:

A) A las 09h00-09h30 una de las analista procedía a realizar el muestreo, visitando las productoras y distribuidoras de leche pasteurizada (según el caso) hasta completar, como máximo 6 marcas; esto es, 12 muestras (entre muestras y contramuestras).

B) Al mismo tiempo la otra analista revisaba la preparación del material (cristalería y equipo) que se utilizarían.

C) A las 11h00-11h30 las muestras llegaban conservadas en un recipiente térmico para evitar el aumento de temperatura.

D) Se procedía a realizar todos los análisis ya mencionados.

E) A las 14h00 se reportaban los resultados al Jefe



DE ESCUELAS TÉCNICAS CAS

de Departamento, para los fines consiguientes.

La rutina antes mencionada, excluyendo la toma de muestra, la cumplí durante seis meses, desde noviembre de 1987 hasta junio de 1988, desempeñando las funciones de analista.

El Laboratorio de Análisis de Leche realiza el control de las marcas de leche que se expenden en nuestro medio, aclarando que dichos análisis se refieren al área físico-químico, comparándolos con los rangos determinados por el INEN (Cuadro No. 1). A continuación procederé a detallar el desarrollo de cada uno de ellos.

1.2.1. Determinación de Densidad.-

Es una prueba que se la realiza con la finalidad de verificar si una muestra de leche posee la cantidad adecuada de agua y sólidos solubles, ya que de estos elementos depende que la calidad del producto sea favorable.

La densidad de la leche de una especie dada no es un valor constante, ya que está determinada por dos factores opuestos y variables:

- Concentración de los elementos disueltos y en sus

pensión (sólidos no grasos); la densidad varía proporcionalmente a esta concentración.

- Proporción de materia grasa, teniendo ésta una densidad inferior a 1, la densidad global de la leche varía de forma inversa al contenido graso. Como consecuencia, la leche desnatada es más pesada que la leche entera. La adición de agua a la leche de consumo (aguado), disminuye evidentemente la densidad. Sin embargo, una leche a la vez desnatada y aguada, puede tener una densidad normal; por esta razón, la medida de la densidad no puede revelar por sí sola el fraude. Los valores aproximados de cada uno de los componentes de la leche son:

Grasa	0.9	ó	0.93	g/cc
Lactosa		1.666		"
Proteínas		1.346		"
Caseína		1.310		"
Sales		4.120		"

La prueba de la densidad de la leche es efectuada con el lactodensímetro de Quevenne, del que se conocen varios tipos. El lactómetro común consiste, esencialmente en una ampolla de vidrio cargada en su parte inferior de pequeños gránulos de plomo que sirven de lastre, y

termina en un tubo estrecho y alargado dentro del cual figura la escala. Este instrumento viene, casi siempre, provisto de termómetro que presta buenos servicios para el uso de tablas de corrección. Los lactómetros tienen su escala marcando sólo la segunda y tercera cifra decimal correspondiente a la densidad, pues permanecen constantes los dos primeras: 1.0; por lo tanto, si la lectura del aparato nos da 26, querrá decir que la densidad de la leche será 1.026.

a.- Fundamentos.-

La densidad es el peso de la unidad de volumen a una determinada temperatura. Científicamente, la unidad de volumen es el centímetro cúbico, que en la práctica se emplea litro, que tiene un peso específico de 1 a 4°C. La densidad se determina a la temperatura de 15°C.

b.- Materiales y equipos.-

1 probeta de 250 cc, 1 fiola de 250 cc. lactodensímetro de Quevenne con termómetro incorporado, refrigeradora, beaker.

c.- Técnica.-

- Tomar 250 cc de muestra en un fiola y cubrirla

- con un beacker;
- Llevar a refrigeración hasta obtener mínimo 14°C de temperatura en la leche y retirarla;
 - Homogenizar la muestra agitándola en lo posible para evitar la formación de espuma y trasvasar a la probeta.
 - Introducir el lactómetro de Quevenne en la leche y aguarda a que el termómetro indique 15°C y hacer la lectura.
 - En vista de que la Legislación Ecuatoriana determina que la densidad deberá ser considerada a 20°C se debe corregir la lectura usando la siguiente ecuación:

$$d_{20} = d_t + 0.0002 (t - 20)$$

d_{20} = Densidad corregida a 20°C

d_t = Densidad a la temperatura t

t = Temperatura a la que se tomó la densidad

d.- Ejemplo.-

$$d_{15} = 1.032$$

$$t = 15^{\circ}\text{C}$$

$$\begin{aligned}d_{20} &= 1.032 + 0.0002 (15 - 20) \\ &= 1.032 + 0.0002 (-5) \\ &= 1.032 - 0.001 \\ &= 1.031\end{aligned}$$

1.2.2. Determinación de Acidez.-

Es el resultado de una valoración, se añade a la leche el volumen necesario de solución alcalina valorada para alcanzar el punto de viraje de un indicador, generalmente, fenolftaleína, que vira del incolora al rosa hacia pH 8.4.

La acidez es la suma de 4 reacciones (Cuadro No. 2). Las 3 primeras reacciones representan la acidez "Natural" de la leche, que equivale como término medio a 18 cc de solución normal (N/10) por litro de leche. Así:

- Acidez debida a la caseína; alrededor de 2/5 de la acidez natural.
- Acidez debida a las sustancias minerales y a los indicios de ácidos orgánicos, igualmente unos 2/5 de la acidez natural.
- Reacciones secundarias debidas a los fosfatos; sobre 1/5 de la acidez natural. Estas reacciones se han designado con el término de "over-run".
- Acidez "desarrollada", debida a ácido láctico y a otros ácidos procedentes de la degradación microbiana de la lactosa en las leches en vías de alteración.

- a) Fundamento. - Es el volumen necesario de solución alcalina valorada para neutralizar X mililitro de ácidos presentes en la muestra.
- b) Materiales. - Bureta de 10 ml de capacidad con divisiones de 0.05 ml; pipeta volumétrica de 10 ml; fiola de 250 ml.
- c) Reactivos. - Solución alcohólica de fenolftaleína al 1%, solución de NaOH 0.1 N libre de CO₂.
- d) Preparación de la muestra. - Si no hay separación visible de la crema, mezclar vertiendo la muestra en un recipiente a otro, tres veces como mínimo. Si la muestra contiene grumos de grasa, calentar la muestra en Baño María a 38^oC antes de homogenizar. Luego enfriar a 20^oC.
- e) Técnica. -
- Tomar 10 ml de muestra debidamente homogenizada, con pipeta volumétrica y llevarlos a una fiola.
 - Agregar 5 gotas de fenolftaleína.
 - Titular con la solución 0.1N de NaOH hasta viraje a un ligero color rosado que persista por 30 segundos.

f) Cálculos.-

$$\text{Acidez} = \frac{c \times f \times \text{meq} \times 100}{v}$$

Acidez = Expresada en g/100 ml de leche de ácido láctico.

c = Consumo de NaOH 0.1N.

meq = Miliequivalente del ácido láctico (0.009).

100 = Expresión en porcentaje.

v = Volumen de la muestra.

g) Ejemplos.-

$$c = 1.55 \text{ ml}; f = 1.046151; v = 10 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Acidez} &= \frac{1.55 \times 1.046151 \times 0.009 \times 100}{10} \\ &= 0.1459\% \end{aligned}$$

1.2.3. Determinación de Cloruros.-

Los cloruros constituyen la parte más importante de las sales solubles ionizadas. Expresadas en forma de cloruro sódico, forman el 1.80/00 de la leche. En leches anormales, fisiológicas o patológicas, cuando las actividades sintética de la mama disminuyen, baja el contenido de lactos y paralelamente aumenta el de sales solubles, especialmente

cloruros.

La valoración de los cloruros, que puede hacerse con rapidez es un medio de descubrir las leches anormales y además la constante molecular simplificada, la cual se determina a partir del contenido cloruros y lactosa. En otras legislaciones, este análisis se considera como adulterante, puesto que la leche se la puede aguar, usando solución lina o suero láctico proveniente de la industria quesera.

a) Fundamento.- Consiste en la utilización de una porción de muestra con precipitación de las proteínas; por la acción de acetato de zinc y ferrocianuro, de potasio seguidas de titulación. La determinación se realiza mediante el método de Mohr en el cual se valora frente a NO_3Ag .

b) Materiales y Reactivos.- Bureta de 10 ml de graduación de 0.05 ml; matraz aforado de 100 ml; pipetas graduadas de 5 ó 10 ml; pipetas volumétricas de 10 ml embudo simple; papel filtro; fiola de 250 ml; Acetato de Zinc; al 10%; Ferrocianuro de Potasio al 15%; agua destilada; Cromato de Potasio al 5% en alcohol; solución de nitrato de Plata 0.1 N.

c) Técnica.-

- Tomar con pipeta volumétrica 10 ml. mues-

tra debidamente homogenizada y vaciarlos en un ma
traz aforado de 100 ml.

- Adicionar 2.5 ml de solución de acetato de zinc y luego 1 ml de solución de ferrocianuro de potasio, agitando después de cada adición.
- Adicionar agua destilada y enrasar a 100 ml.
- Agitar la solución y dejarla en reposo por 15 minutos.
- Filtrar el líquido sobrenadante usando un embudo simple con un cono de papel filtro, recibiendo el filtrado en una fiola.
- Agitar el filtrado y tomar una alícuota de 10 ml con pipeta volumétrica y pasar a otra fiola.
- Adicionar 0.5 - 1 ml. de solución de cromato de potasio, como indicador.
- Titular con solución de nitrato de plata 0.1 tomando como punto final un color amarillo pajizo.

d) Cálculos.-

$$\text{Cloruros} = \frac{c \times f \times \text{meq} \times d \times 100}{v \times a}$$

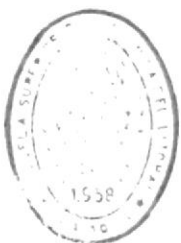
Cloruros = Expresado en gCl/100 ml de leche

c = Consumo de nitrato de plata 0.1 N

f = Factor del nitrato de plata

meq = Miliequivalente de cloro (0.00355)

d = Dilución realizada (100 ml)



100 = Expresión en porcentaje

v = Volumen de la muestra

a = Alícuota del filtrado (10 ml)

e) Ejemplo.-

$$c = 0.35 \quad f = 0.9657 \quad d = 100 \quad v = 10 \quad a = 10$$

$$\text{Cloruros} = \frac{0.35 \times 0.9657 \times 0.00355 \times 100 \times 100}{10 \times 10}$$

$$= 0.12 \text{ g\%}$$

1.2.4. Determinación de Grasa: Método BABCOCK

Esta prueba es más empírica que científica, fue ideada por el Dr. Babcock en 1.890 y es aceptada universalmente a pesar de no ser una prueba oficial. Su exactitud es muy satisfactoria. La prueba se basa en dos puntos principales:

a) Fundamento:

- Al mezclar el ácido sulfúrico con la leche en proporción correcta, hidroliza la proteína en cuya forma no es capaz de mantener la grasa en estado de emulsión y permitirá que suba libremente.

- Al aplicar la fuerza centrífuga, la grasa es forzada a acumularse en el cuello de la botella, debido a la temperatura que alcanza la muestra durante la prueba y a la diferencia en densidad entre la grasa ($d = 0.93$) y la solución ácida ($d = 1.43$ aprox.).

Sin embargo, éste y otros métodos que utilizan ácidos dan en general, resultados más elevados que los otros ya que suele ocurrir una degradación parcial de los glúcidos presentes, formando sustancias solubles en la grasa. La determinación de la grasa es muy importante por cuanto es la base de pago para leche y crema, control de las ganaderías, control de la cantidad de grasa en los productos de consumo, etc.

b) Materiales, Equipos y Reactivos.-

Butirómetro Babcock calibrado de 0 a 8; pipetas volumétricas de 17.6 ml; centrífuga especial, agua destilada a 70°C , ácido sulfúrico de densidad 1.82 a 20°C .

c) Técnica.-

- Marque los butirómetros
- Mezcle bien la muestra que debe estar alrededor de 20°C .

- Tome 17.6 ml de muestra con pipeta volumétrica y páselos completamente al butirómetro.
- Agregue 17.6 ml. de ácido sulfúrico, mezclando el ácido con la leche muy suavemente.
- Centrifugue 5 minutos y agregue agua destilada a 70°C hasta la base del cuello.
- Centrifugue 2 minutos y agregue agua destilada a 70°C hasta la medida del 8.
- Centrifugue 1 minuto y hacer la lectura. La columna de grasa debe ser clara y cristalina, de color amarillo dorado y libre de partículas en suspensión. La lectura abarca el espacio comprendido entre las bases de los meniscos.

NOTAS: La prueba presenta algunas dificultades en la manipulación del ácido, su adición en la leche y a algunos errores de lectura. Los defectos más comunes encontrados en esta prueba son las partículas oscuras en la columna de grasa o en su base, estas pueden ser causadas por:

- Acción violenta del ácido
- Adición brusca del ácido
- Mucho ácido
- Acido muy concentrado
- Insuficiencia mezcla del ácido y la muestra.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Las partículas claras se deben a las razones anteriores expuestas. Cuando se está haciendo la lectura, si se toma la parte inferior del menisco en el borde superior, debe tenerse la precaución de hacer lo mismo en el borde inferior.

Según las normas del INEN, el límite mínimo de grasa que debe tener una leche es de 3.0g% y una cantidad menor indicará que el producto ha sufrido alguna alteración, por lo cual no podrá salir al expendio.

Ejemplo:

INDULAC = 2.9 g% (no puede salir al expendio)

1.2.5. Determinación de Sólidos Totales.-

Por extracto seco de una leche se entiende la suma porcentuada de todos los componentes de la leche, excepto el agua. Esta cifra puede determinarse, ya sea por vía directa evaporando un volumen conocido de leche, o ya sea, por cálculo. Este último método es rápido y utiliza una fórmula que incluye los datos de densidad y grasa.

a) Fundamento:

Es la determinación de los sólidos presentes en una muestra líquida o pastosa. En ellos están considerados la grasa, sales, minerales, vitaminas

hidro y liposolubles.

Se puede aplicar la siguiente fórmula, si se conoce el contenido graso y la densidad de la leche, el contenido de ellos es:

$$\text{S.T.} = 250 (d_{20} - 1) + 1.22G + 0.72$$

S.T. = Sólidos totales en % de masa

d_{20} = Densidad a 20°C

G = Contenido graso

b) Ejemplo:

$$d_{20} = 1.032 \qquad G = 3.00$$

$$\begin{aligned} \text{S.T.} &= 250 (1.032 - 1) + 1.22 (3.1) + 0.72 \\ &= 250 (0.032) + 3.78 + 0.72 \\ &= 8.00 + 3.78 + 0.72 \\ &= 12.50\% \end{aligned}$$

1.2.6. Determinación de Sólidos no Grasos.-

Se refiere al contenido de los componentes de la leche expresados, excluyendo el agua y su contenido graso.

a) Fundamento.-

Se consideran a los sólidos no grasos a los sólidos totales sin la adición de grasa. En ellos es tán considerados sales minerales, minerales, vita minas hidrosolubles.

b) Cálculos.-

$$S.N.G. = S.T. - G$$

S.N.G. = Sólidos no grasos

S.T. = Sólidos totales

G. = Grasa

c) Ejemplos.-

$$S.T. - 12.50\% \quad G = 3.1\%$$

$$S.N.G. = 12.50 - 3.1$$

$$= 9.4\%$$

1.2.7. Determinación de Adulterantes.-

Esta prueba se la realiza con el firme propósito de conocer si es que a la leche se le adicionaron sustancias adulterantes que pudieren modificar algu-

nos parámetros establecidos como: densidad, contenido graso, acidez, etc., por este motivo se realiza la prueba cualitativa del almidón.

a) Fundamento.-

Se considera que un alimento primitivamente genuino ha sido alterado, cuando se han producido en el, cualquiera de los siguientes factores, por intervención directa del hombre:

- Extracción parcial o total de cualquiera de sus componentes sin conocimiento del consumidor, (ejemplo: venta como "leche" de leche descremada).
- La sustitución de cualquiera de sus componentes por otros inertes o extraños, (ejemplo: venta de "leche" de una leche recombinada con grasa extraña); o la adición de agua u otro material de relleno, (ejemplo: leche o vino aguado, pimentón con afrecho).
- La mezcla, colocación, pulverizada o encubrimiento, en tal forma que se oculte su inferioridad o se disminuye su pureza, (ejemplo: pimentón descoloreado, teñido con colorantes extraños).

Los almidones en general presentan la característica de formar coloración azul en presencia de soluciones acuosas, yodo yodurada (Reactivo de Lugol).

b) Materiales, Equipos y Reactivos.-

Fiola de 125 ml; pipeta volumétrica de 10 ml; placa eléctrica calentadora; solución yodo yodurado de potasio.

c) Técnica.-

- Tomar 10 ml de muestra con pipeta volumétrica y vaciarla en la fiola.
- Calentar hasta ebullición y dejar enfriar.
- Agregar 3 a 5 gotas de la solución yodo yodurado de potasio.

d) Cálculos.-

Se debe reportar como positivo o negativo, si es positivo se presenta una coloración azul; pero, si es negativo, entonces hay una coloración amarilla.



Ejemplo:

INDULAC = + Presencia de almidón = coloración
azul

AVELINA = - No existe presencia de almidón =
coloración amarilla.

2. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2. ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

El Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" se encuentra ubicado en la ciudad de Guayaquil, en las calles Julian Coronel 901 - 905 y Esmeraldas. Fue creado en el año de 1941 bajo decreto dictado por el Presidente ecuatoriano Arroyo del Río, y bajo la Dirección inicial del Doctor Leopoldo Izquieta Pérez, por lo cual el Instituto lleva su nombre.

Entre los servicios que presta se encuentra la realización de análisis, tales como: químicos, microbiológicos, médicos, bacteriológicos, etc. También se dedica al campo investigativo, especialmente en el área de elaboración de vacunas.

Está constituido por una serie de Departamento y Divisiones (Cuadro No. 3); entre ellos se encuentra el Departamento de Química-Bromatología, del que forma parte el Laboratorio de Análisis de Leche. Son funciones del Departamento de Química y Bromatología:

- Análisis químicos de medicamentos y cosméticos, previo a la inscripción sanitaria.
- Análisis químicos de medicamentos, previos a su reinscripción y para su control periódico.

- Análisis químicos-bromatológicos, incluyendo índices químicos de estabilidad y adulteración de alimentos, así como su control periódico.
- Análisis bio-físico-químico de aguas naturales y servidas.
- Análisis toxicológico en muestras enviadas por autoridades de Policía, Sanitaria, Judiciales, 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.

Así, el Laboratorio de Análisis de Leche se encarga de realizar el control diario de muestras de leche pasteurizada de libre expendio, reportando los resultados indicando, qué marcas no cumplen con los standares establecidos por el INEN para que la Comisaría de Salud proceda a sancionar las empresas productoras indicadas.

2.1. Mercado.-

El mercado podría definirse como "el área en la cual convergen las fuerzas de la oferta y la demanda".

Es muy importante realizar un estudio de mercado a fin de estimar la cuantía de los bienes o servicios pro-

venientes de una unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

Esta cuantía representa la demanda, y se especifica para un período convencional (un mes, un año u otro).

Para el caso del Instituto Nacional de Higiene, su mercado se ha establecido en base a los servicios intermedios que puede prestar en beneficio de la producción de otros bienes y servicios.

2.2.1. Demanda actual.-

Como se habría mencionado, anteriormente, los bienes y servicios prestados por el Instituto Nacional de Higiene en general y por el Departamento de Bromatología, en particular, están destinados a ser empleados en la producción de otros bienes y servicios, generalmente derivados de la industria alimenticia ecuatoriana.

Dado que la demanda en el mercado de consumo está en función de las necesidades probacionales de un determinado bien o consumo, es menester señalar que la demanda del INH va a ser realmente grande, sí consideramos que los servi

cios que presta dicha institución tiene múltiples aplicaciones.

La determinación de su demanda exigirá, en primer término el conocimiento de todo el sistema de relaciones industriales, en las que participa; sin embargo, dada la amplitud de dichas relaciones, resulta un tanto difícil obtener los antecedentes completos de esta naturaleza. De aquí deriva el hecho de que el mercado del INH no puede ser considerado como un estudio completo que estime la cuantía de los servicios que de él se deriva; porque ello resultaría ser un trabajo extenso y complicado.

Basándonos en la importancia del INH. como entidad pública, que tiene la misión de proveer la asesoría e información técnica necesaria a las industrias alimenticias, para la solución de los problemas provenientes de las mismas, se podrá destacar su demanda, no como un mercado convencional, sino como se dijo anteriormente, en base a su importancia.

Desde la instauración del INH, el mismo ha cobrado una importancia tal, pues fue creado con la finalidad de propiciar una mejor comunicación

entre el Instituto y las empresas alimenticias, repercutiendo ello en el prestigio de los productos alimenticios ecuatorianos.

2.2.2. Proyección de la demanda.-

De acuerdo al planteamiento anterior, y refiriéndose básicamente a la futura demanda de los servicios que prestaría el INH en general, podría decirse que la misma estará sujeta a dos puntos básicos.

1. Dependerá del crecimiento de las empresas actualmente en funcionamiento; y,
2. De los cambios estructurales que conduzcan a la instalación de empresas no tradicionales, que también requieran de los servicios del INH.

En base a los antecedentes anteriormente expuestos, sobre los servicios prestados por el INH a las empresas alimenticias y la demanda actual que dicha entidad tendría de acudir al número de empresas de esta naturaleza, existentes en el país, podría establecerse la proyección de la demanda, si consideramos que en los años sucesivos, tal número de empresas se seguirá man-

teniendo; no obstante es más difícil estimar la futura demanda, si consideramos también que esta entidad incluirá además, a las industrias alimenticias no tradicionales, cuya instalaciones no son seguras cuando no se siguen programas concretos de desarrollo económico.

Como alternativa para establecer una posible demanda de el INH, podría llevarse a cabo una serie de encuestas entre los empresarios alimenticios y entidades gubernamentales, sobre las intenciones o probabilidades que estos tendrían en la instalación de nuevas unidades de producción, las mismas que sin lugar a dudas requerirían de los servicios de la Institución en cuestión.

No se debe olvidar además, que al proyectar una demanda deben considerarse muchos factores, tales como la inflación, la capacidad adquisitiva, la economía cambiante de los pueblos, etc., en otras palabras la realización de encuestas de esta naturaleza no constituyen un dato realmente concluyente para establecer la proyección de la demanda de una entidad como lo es el INH.



En conclusión, el proyectar la demanda de

los servicios intermedios de una institución pública, requerirá de un estudio minucioso de fuentes y usos, además de realizar una estimación sobre los futuros cambios estructurales de la economía de nuestro país.

2.3. Tamaño y Localización.-

2.3.1. Tamaño.-

Cuando se habla del tamaño de una empresa; se puede aludir a su capacidad de producción durante un período de tiempo de funcionamiento que se considera normal para la circunstancia y tipo de empresa de que se trate.

Al mismo tiempo, la capacidad de producción de una empresa suele ser determinada en base al estudio de mercado realizado con anterioridad, esto es de acuerdo a la demanda existente en el mercado de consumo.

Existen también diferentes formas de expresar el tamaño de una empresa, pudiéndoselo expresar en referencia al total de obreros empleados, total de capital empleado, unidades producidas, etc. Para el caso del INH, resulta un tanto complicado esta-

blecer su capacidad general de producción, de servicios prestados, debido a la diversidad de ac tividades que suele atender, por lo que únicamente en esta parte se tratará asobre el tamaño del Depar tamento de Análisis de Leche, área en la cual reali ce mis actividades, por supuesto en base al número de análisis que es posible realizar en él.

La mencionada sección realiza básicamente aná- lisis de densidad, acidez, cloruros, grasa, sólidos totales, sólidos no grasos y almidón.

2.3.2. Localización.-

El tamaño y localización de toda empresa, son dos elementos estrechamente relacionados, y dicha re lación fundamentalmente surge por una parte de la distribución geográfica del mercado y, por otra, de la influencia de la localización en los costos de producción.

El INH se encuentra localizado en la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas aspecto sumamente importante, si consideramos que cerca del 40% de las empresas alimenticias se ubican en la zona costera, y si se establece que gracias a la ubicación centra lizada de dicha Institución, pueden agilítarse y fa

cilitarse una serie de trámites legales que tienen que realizar las industrias para poder hacer circular sus productos.

Por otra parte, no está demás señalar que gracias a su ubicación, el INH puede abastecerse de los alimentos necesarios para su funcionamiento, esto es energía eléctrica, agua potable, etc.

Para finalizar, vale la pena mencionar que para estimar el tamaño y la localización, existen varias alternativas entre las cuales se puede escoger y que se van reduciendo a medida que se examinan. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la magnitud del mercado y su localización dará siempre la primera orientación, razón concluyente para poder asegurar que la ubicación del INH, es sin duda la más acertada.

2.4. Aspecto Financiero.-

Este punto básicamente envuelve dos aspectos fundamentales:

1. Los recursos y la formación de ahorros que representa el aspecto económico; y,
2. La captación y canalización de estos recursos ha-



cia los fines específicos que representa el aspecto financiero.

Como expresé, en mercado el INH es una organización cuya función exclusiva es la prestación de servicios a la comunidad; siendo una Institución Estatal su financiamiento lo obtiene del presupuesto nacional, a través del Ministerio de Salud Pública, al cual se encuentra adscrito.

Sin embargo, haré un breve detalle de la inversión en que se incurriría al instalar un Laboratorio similar al de Análisis de Leche, considerando sueldos y reactivos para un mes, así como también el costo del análisis completo de una muestra de leche.

Terrenos y Construcciones

Terrenos	s/.	318.500,00
Edificios		<u>4'095.000,00</u>
	s/.	4'413.500,00

SUELDOS

Analistas (2)		100.000,00
Personal limpieza (1)		<u>16.000,00</u>
	s/.	116.000,00

EQUIPOS

Estufas (2)		453.700,00
Centrífuga (1)		309.400,00
Balanza Analítica (1)		304.200,00
Placas Calentadoras (2)		17.680,00
Refrigeradora (1)		<u>174.200,00</u>
	s/.	1'259.180,00

Materiales y Reactivos

Reactivos:	9.087,00
12 matraces aforados (100 ml)	20.879,80
8 Beacker (100 ml)	2.496,00
10 Paquetes papel filtro	3.307,20
24 Fiola (250 ml)	16.626,09
18 Pipeta volumétrica (10 ml)	5.967,00
10 Pipeta volumétrica (17.6 ml)	16.302,00
6 Embudos simples	1.950,00
2 Buretas (10 ml)	13.000,00
1 Termómetro	3.000,00
6 Probetas (1000 ml)	22.308,00
6 Probetas (250 ml)	12.402,00
8 Fiolas (125 ml)	7.203,30
1 Piceta	510,64
1 Soporte universal	6.500,00
3 Lactodensímetros	42.250,00
6 Butirómetros	19.500,00
	<hr/>
s/.	203.289,03

Inversión Total

Terrenos y Construcciones	4'413.500,00
Sueldos	116.000,00
Equipos	1'259.180,00
Materiales y Reactivos	203.289,03
	<hr/>
s/.	5'991.969,03

COSTO APROXIMADO POR ANALISIS COMPLETO

Muestras por mes: 132 (máximo)

Uso de materiales	s/.	8.031,79
Uso de equipos		19.534,84
Reactivos		9.087,00
Sueldos		116.000,00
	<hr/>	
	s/.	152.653,63

Este valor dividido entre 132 muestras que se pueden analizar como máximo por mes:

$$s/. 152.653,63 : 132 = s/. 1.156,46$$

El costo por análisis completo será de s/. 1.156,46

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los egresados de la Escuela de Tecnología de Alimentos, como requisito esencial para la obtención del título profesional, están en la obligación de realizar un mínimo de 6 meses de Prácticas en cualquier industria pública o privada, derivada de la rama alimenticia, con el objeto principal de afianzar sus conocimientos y aplicarlos de la forma más conveniente en los distintos procesos de elaboración o análisis de alimentos, a fin de contribuir con el progreso y desarrollo de nuestro país.

En base a mis prácticas realizadas en el INH, y teniendo como pauta, he podido concluir lo siguiente:

- Sin lugar a dudas, la realización de Prácticas Industriales constituye para el estudiante de Tecnología de Alimentos, un complemento importantísimo, dentro de su formación académica, ya que a través de ella se ponen en práctica muchos de los conocimientos adquiridos, a parte que se logra asimilar otros nuevos.
- Se considera que al egresar el futuro Tecnólogo, éste estará capacitado en forma suficiente para desempeñarse en las distintas áreas que abarca la profesión de Tecnología en Alimentos, no obstante, siempre existen muchos vacíos o incógnitas en el estudiante, pese al esmero de todo el personal de la Escuela, por

impartir sus mejores conocimientos.

- De lo anterior deriva el hecho de que es necesario modificar ciertos programas de estudios, principalmente de las materias prácticas, que no se encuentran muy bien definidas, lo que ocasiona confusiones y perjuicios en el estudiante, pues además se ignoran aspectos fundamentales que se deberían conocer.
- Está completamente demostrado la necesidad de establecer un programa de control en la leche de consumo, debido a la importancia dietética de este alimento.
- Existen ciertas empresas productoras de leche pasteurizada, que en lugar de mejorar la alimentación de la comunidad con un buen producto, la engañan distribuyendo leche de valor nutritivo prácticamente nulo.
- La capacidad de trabajo del Laboratorio de Análisis de Leche es insuficiente para llevar a cabo esta labor, debido al pequeño espacio físico disponible y la capacidad instalada suficiente para solo 6 muestras.
- Existe un insuficiente control en el número de parámetros, que se analizan en la leche de consumo; así no se determina el porcentaje de aguado, pasteurización insuficiente, sobre pasteurización, adulterantes (fuera de almidón), y uso de conservadores.

- Durante el desarrollo de estas prácticas tuve la oportunidad de aprender conocimientos que sólo se obtienen con la practica diaria; pero en cuanto a nuevos conocimientos fueron pocos los adquiridos.

RECOMENDACIONES

- Principalmente, podría sugerir que se mejoren los sistemas de control que en la actualidad se aplica, que los resultados se obtienen después de la casi total distribución y consumo de éste producto, ocurriendo que dichos resultados sirven para sancionar al empresario; pero no para prevenir la salud de la comunidad.
- Constituir el Laboratorio de Análisis de Leche en Departamento de Análisis de Leche y Derivados, implementándolo en tamaño físico, capacidad instalada y personal constante.
- Es necesario incorporar como asignatura de estudio, en la carrera de Tecnología en Alimentos, la Tecnología de Lácteos, sus normas de control, en consideración a la amplitud e importancia de estos productos.
- Establecer un sistema de muestreo en los lugares de venta (comisariatos, supermercados, despensas, etc.), y no en los lugares de producción y distribución, o hacerlo alternativo.

- Finalmente, recomiendo a los futuros practicantes tomar la máxima atención en sus prácticas, especialmente en aquellos aspectos que solo se aprenden con la experiencia, de igual forma ejecutar sus prácticas en el lugar en que se encuentren más a gusto, tanto en lo referente al trabajo propiamente dicho, como en las relaciones con las personas que lo desempeñan



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

B I B L I O G R A F I A

- Alais, Charles Dr. Ciencia de la Leche
Cía. Editorial Continental S.A.
México D.F., México
1970
- Muños A., José Dr. La Leche y sus Derivados
Ed. Casa de la Cultura Ecuatoriana
Quito, Ecuador
1978
- Porter, J.E.G. Leche y Productos Lácteos
Editorial Acribia
Zaragoza, España
1975
- Revilla R., Aurello Tecnología de la Leche
Herrero Hermanos, Sucesores, S.A.
México D.F., México
1967
- Román Toro, Cecibel Informe de Prácticas Profesionales
Realizadas en el Instituto Nacional
de Higiene y Medicina Tropical

- Guayaquil, Ecuador
1986
- Manual de Técnicas sobre Análisis
Físico-Químico y Microbiológico de
Leches
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) Normas para Leches Pasteurizadas
1985
- Instituto Nacional de Salud Manual de Técnicas sobre Análisis
Físico-Químico y Microbiológico de
Leches.
Servicio de Salud de Bogotá y Universidad Nacional de Bogotá y Universidad de Colombia
Bogotá, Colombia
1982
- I.N.H.M.T. Revista Conmemorativa BODAD DE PLATA
Guayaquil, Ecuador
1966
- Revista Ecuatoriana de Higiene y Medicina Tropical Revista Ecuatoriana de Higiene y Medicina Tropical. Vol. 34
Guayaquil, Ecuador
1985.

" A N E X O S "

C U A D R O No. 1

REQUISITOS Y RANGOS DE CONTROL PARA LECHE PASTEURIZADAS (INEN 010)

Leche Pasteurizada: requisitos (INEN)

1.- Deberá presentar aspecto normal, estar limpia y exenta de preservadores y materias extrañas a su naturaleza.

2.- Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

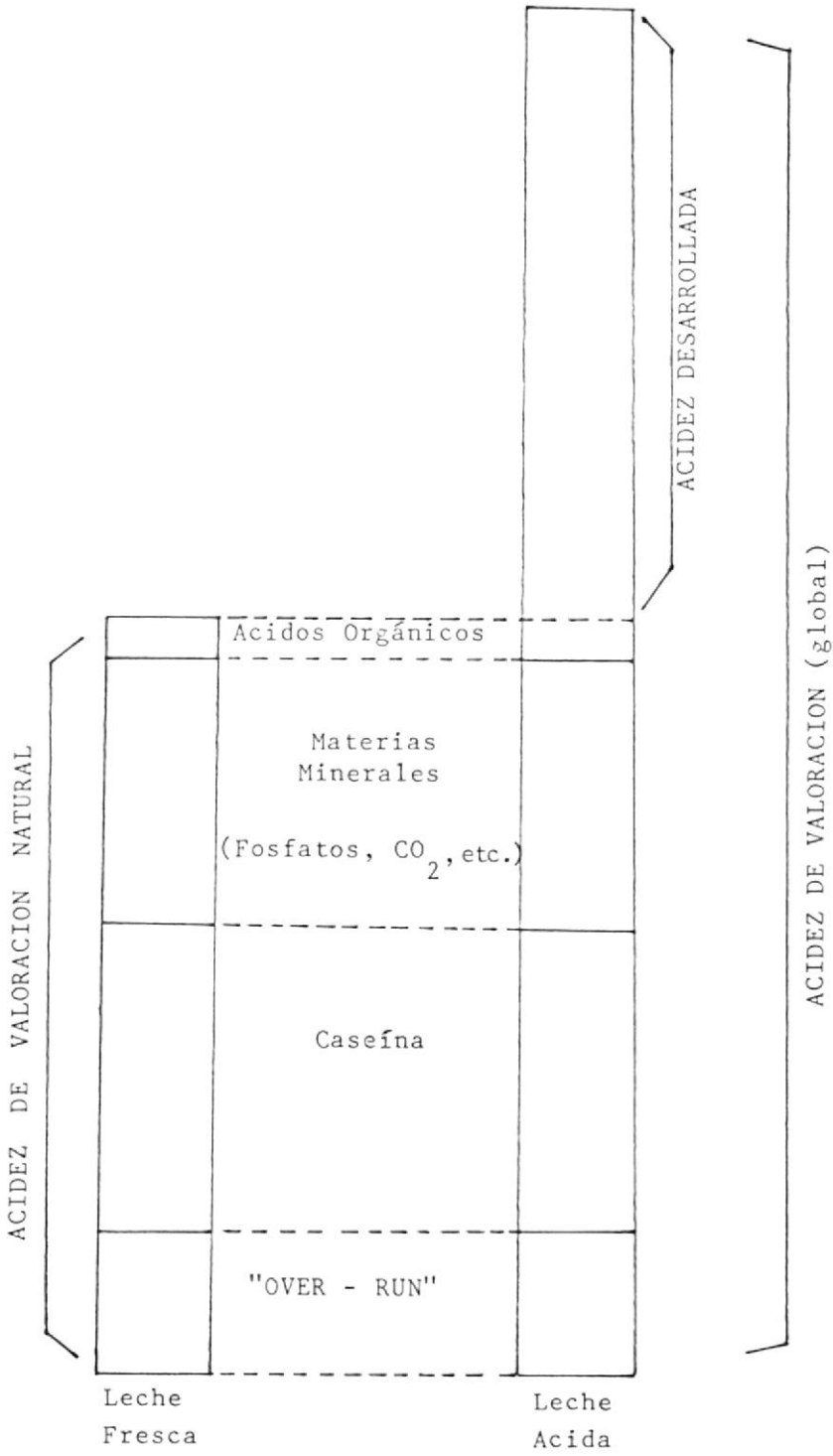
	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
Densidad relativa a 20°C	1.028	1.032
Acidez titulable (%)	0.14	0.16
Contenido graso (%)	3.00	-
Sólidos totales (%)	11.38	-
Cenizas (%)	0.65	0.80
Punto de congelación (°C)	- 0.55	- 0.54
Proteínas (%)	3.00	-
Cloruros (% Cl)	0.03	0.14
Ensayo fosfatasa	negativo	negativo

3.- Bacterias activas: Número menor a 30000 bacterias/cc

4.- Contaje de coliformes: Máximo 5 coliformes/xx

5.- Ausencia de colifecales

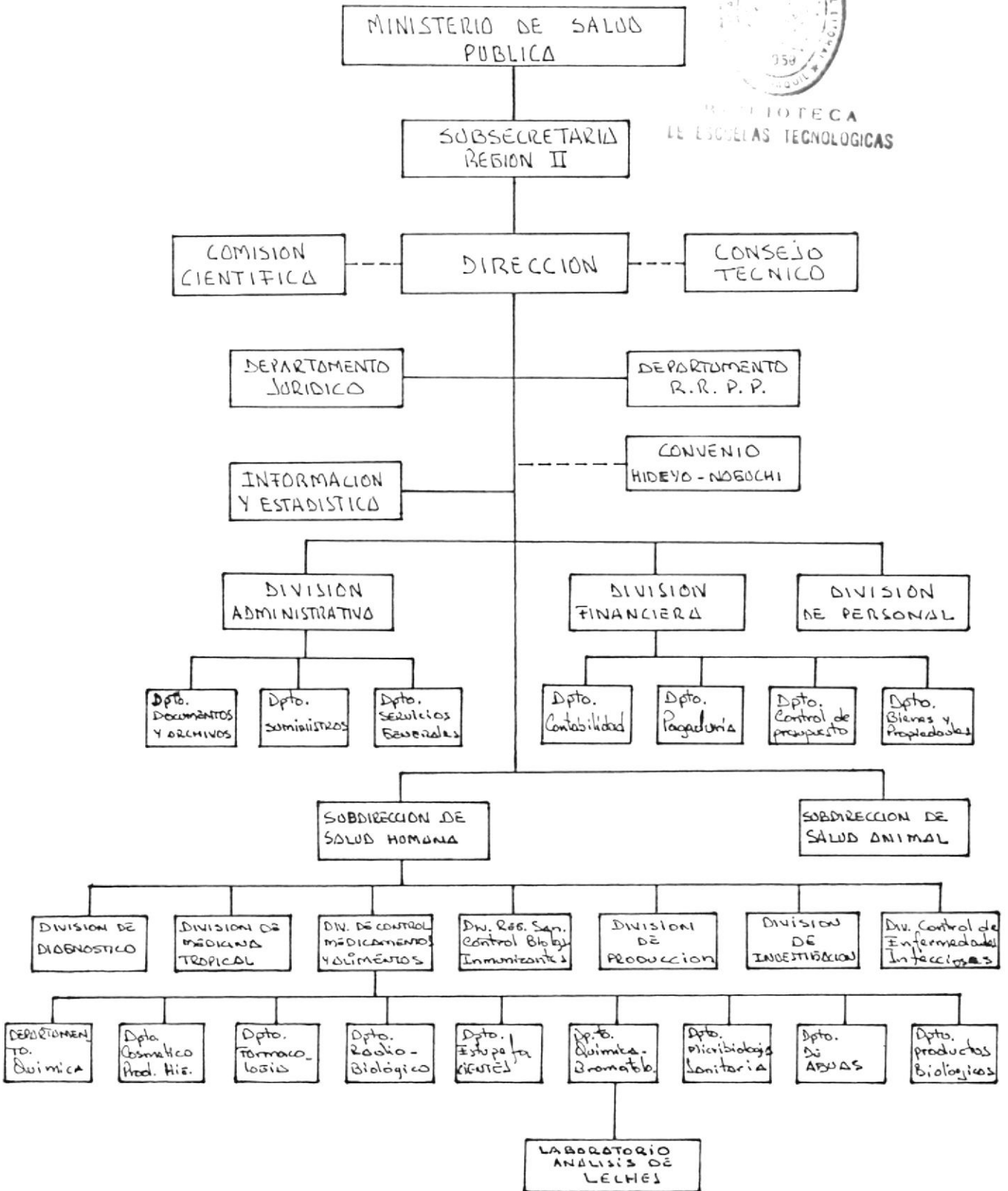
6.- Ausencia de bacterias patógenas.



CUADRO No. 2.- LOS COMPONENTES DE LA ACIDEZ



BIBLIOTECA DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS



CUADRO No. 3.- ORGANIGRAMA DEL I.N.H.M.T.

DIAGRAMA DE FLUJO

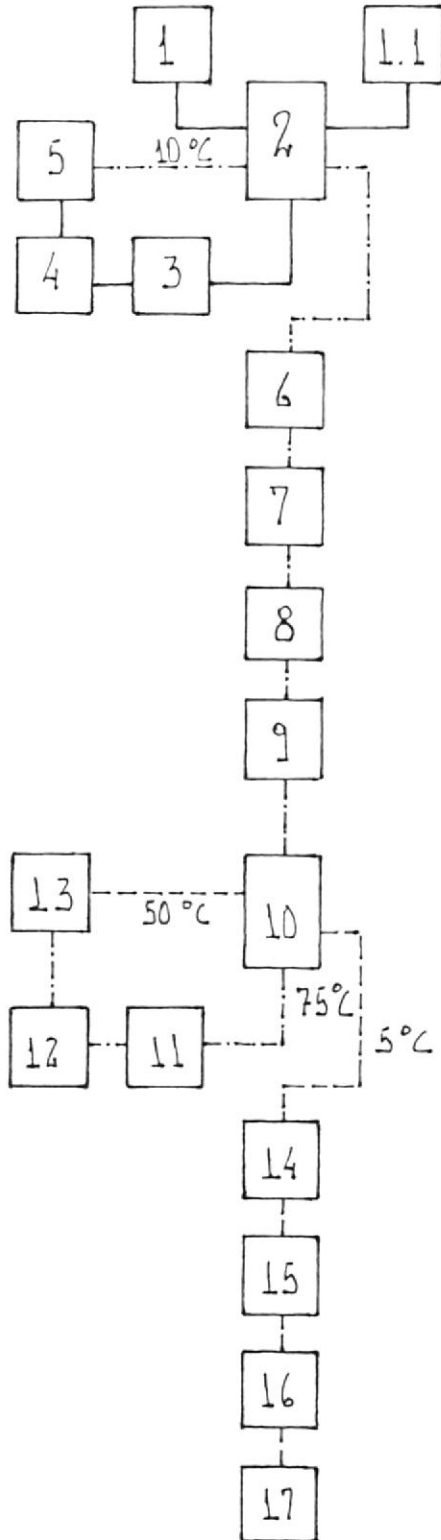


DIAGRAMA DE FLUJO (Descripción).-

1. Leche en polvo
 - 1.1. Agua potable
2. Tina de reconstitución
- 3.- Filtro de malla
4. Bomba centrífuga
5. Enfriador de placas
6. Clarificador
7. Tanque de almacenamiento (leche sin procesar)
8. Tanque con flotador
9. Bomba centrífuga
10. Pasteurizador (fase caliente - fría)
11. Deodorizador
12. Bomba centrífuga
13. Intercambiador de calor de placas (pre-enfriamiento)
14. Tanque de almacenamiento (leche procesada)
15. Envasado
16. Cámara de refrigeración
17. Distribución (vehículos).

COMPOSICION DE LA LECHE DE VACA

	Gramos	
Agua	900-910	
Gliceridos Glicéridos simples (grasas neutras).....	53-40	
Fosfoglicéridos (fosfolípidos)	0,5-0,75	Materia grasa.
Lípidos ..		
Colestéridos	0,1-0,175	
Glúcidos ..Lactosa	47-52	Azúcar.
Prótidios Caseína	27-30	Materias
(protefnas) Albúmina	4-5	Nitrogenadas
Globulina	0,50	
Aminoácidos		
Urea		
Grupo púrico	1-1,50	
Grupo guanidina		
Materias salinas	9-9,50	Sales
EXTRACTO		
SECO:		
125-130		
GRAMOS.....		
Gases		Acido carbónico, oxígeno y nitrógeno.
Pigmentos ..		Constante, lactocromo.
Componentes		Vitaminas, diastasas.
bioquímicos ..		
Cifras resultaantes del análisis de un litro de leche (1.032 gramos).		

ACIDOS GRASOS DE LA LECHE: CUANTIA Y PROPIEDADES (*)

A C I D O S	PORCENTAJES	SOLUBILIDAD EN AGUA	VOLATILIDAD AL VAPOR	PUNTO DE FUSION	ESTADO FISICO A LA TEMPERATURA ORDINARIA
Butírico	24 - 4,23	+	+	- 7,0	Líquido
Caproico	1,29-2,40	+	+	- 8,5	"
Caprílico	0,53-1,04	+	+	16,5	"
Cáprico	1,19-2,01	+	+	31,1	Sólido
Láurico	4,53-7,69	..	+	43,6	"
Miriástico	15,6 -22,6	..	..	54,0	"
Palmítico	5,8 -22,9	..	..	63,0	"
Estearico	7,8 -20,37	..	..	69,3	"
Aráquico	0,5 - 1,0	..	..	77,0	"
Linoleico	3,7 - 5,4	..	..	-18	Líquido
Oleico	25,3 -40,3	..	..	13	"
Otros ácidos no saturados ..	4,7	..	..

* Los ácidos incluidos en el cuadro se consideran dentro del grupo de los no saturados. El punto de fusión está expresado en grados centígrados. El signo + indica la solubilidad en agua o la volatilidad, según los casos.

PROPIEDADES DIFERENCIALES DE LAS PROTEINAS DE LA LECHE

PROPIEDADES	CASEINA	ALBUMINA	GLOBULINA
Con ácido	Precipita	No precipita	No precipita.
Con cuajo	Precipita	No precipita	No precipita.
Con cloruro sódico a saturación	Insoluble	Soluble	Soluble.
Con sulfato amónico	Insoluble	Insoluble	Insoluble.
Con sulfato de magnesio.	Insoluble	Insoluble si es ácida, y soluble si es neutra ...	Insoluble.
Filtración por tierra porosa	Retenida en el filtro ...	Pasan en parte a través del filtro	Casi completamente <u>re</u> tenida por el filtro.

CUADRO No. 7

RIQUEZA DE LAS DIFERENTES CLASES DE LECHE EN PROTEINAS: (EXPRESADAS POR 100)

	VACA	CABRA	OVEJA	YEGUA	BURRA	MUJER
Albúmina	0,4 - 0,5	0,6 - 1,0	0,9 - 1,7	0,75	0,3 - 1	0,15 - 0,25
Caseína	2,5 - 3,3	2,6 - 3,5	4 - 7	1 - 1,5	0,6 - 1	0,60 - 0,85
Globulina	0,2	0,1	Incluída en la Albúmina			0,25 - 0,30
Materias nitrogenadas						
totales	3,2 - 4,3	4	-	1,7-2,5	2	0,85 - 1,00



CUADRO No. 9

ELABORACION DE REACTIVOS

- Preparación de la solución 0.1 N. de Hidróxido de Sodio.

Se pesa exactamente 4 g. de Na (OH) químicamente puro y se lo disuelve hasta completar 1 lt (1000 cc) con agua destilada libre de CO₂.

- Preparación de la solución 0.1 N de Nitrato de Plata.

Se pesa la cantidad requerida de NO₃ Ag, el cual deber ser químicamente puro, en este caso 17.1 g. y se lo disuelve hasta completar 1 lt (1000 cc) con agua destilada libre de CO₂.

- Acido Sulfúrico Babcock.

Se toma 51 cc de agua destilada y se agrega el ácido de la densidad 1.84 hasta completar 1000 cc.

- Solución de Lugol.

Pesar 5 g. de Iodo y 10 g de Ioduro de Potasio y disolver en 100 cc de H₂O destilada.

- Acetato de Zinc al 10%.

Pesar 10 g. de Acetato de Zinc en 100 cc de agua destilada.

- Ferrocianuro de Potasio al 15%.

Pesar 16 g de Ferrocianuro de Potasio y disolver en 10 cc de agua destilada.

- Cromato de Potasio al 5%.

Pesar 5 g de Cromato de Potasio y disolver en 100 cc de agua destilada.

- Fenolftaleína.

Para preparar dicho indicador se pesa 1 g. de Fenolftaleína y se disuelve en 100 cc de alcohol etílico.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS