



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

## DETERMINACION DE IMPUREZAS EN JABONES DE TOCADOR

# T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

Q U I M I C O

P R E S E N T A:

*Juan Manuel Guzmán Correa*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	pág
CAPITULO I	
INTRODUCCION .....	3
CAPITULO II	
GENERALIDADES .....	5
II.1 Historia .....	5
II.2 Definición de jabón. Saponificación .....	6
II.3 Materias Primas .....	9
II.4 Propiedades .....	10
II.5 Elaboración del jabón .....	16
II.6 Producción de jabones de tocador en México .....	18
II.7 Impurezas .....	21
CAPITULO III	
PARTE EXPERIMENTAL .....	25
III.1 Preparación de la muestra .....	26
III.2 Determinación de Grasa Total .....	26
III.3 Determinación de Humedad .....	28
III.4 Determinación de Abrasivos .....	29
III.5 Determinación de Alkali Libre .....	30
III.6 Determinación de Acido Libre .....	31
III.7 Determinación de Glicerol .....	32
III.8 Determinación de Materia Total Insaponificada ...	34

	pág
III.9 Determinación de Materia Insaponificable .....	35
III.10 Determinación de Materia Insaponificada .....	
Saponificable .....	36
III.11 Determinación de Cloruros .....	36
CAPITULO IV	
RESULTADOS .....	39
IV.1 Planteamiento .....	39
IV.2 Organización .....	40
CUADROS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES .....	42
IV.2.1 Grasa Total .....	42
IV.2.2 Humedad .....	43
IV.2.3 Abrasivos .....	44
IV.2.4 Alkali Libre .....	45
IV.2.5 Acido Libre .....	46
IV.2.6 Glicerol .....	47
IV.2.7 Materia Total Insaponificada .....	48
IV.2.8 Materia Insaponificable .....	49
IV.2.9 Materia Insaponificada Saponificable .....	50
IV.2.10 Cloruros .....	51
IV.3 Análisis .....	52
CAPITULO V	
CONCLUSIONES .....	67
CAPITULO VI	
BIBLIOGRAFIA .....	70
Referencias en el texto .....	70
Referencias Generales .....	71

## CAPITULO I

## INTRODUCCION

En la sociedad actual el uso del jabón de tocador es importante, -- ya que se emplea principalmente para la higiene de la piel.

Un jabón debe reunir características fundamentales para su uso; --- dentro de las cuales las principales deben ser: que proporcione una limpieza eficiente y que sean inocuas hacia la persona.

La determinación cuantitativa de las impurezas de los jabones de -- tocador es fundamental, ya que esto permite un mejor control de --- calidad.

Tomando como base lo anteriormente dicho, los objetivos que se per- siguen al efectuar esta tesis son:

Enriquecer y actualizar la norma de calidad para los jabones de --- tocador, determinando las impurezas existentes en los mismos.

Los capítulos de que consta el trabajo de tesis son:

El capítulo de Generalidades, en el cual se hace mención de el ---- desarrollo que ha tenido la fabricación del jabón de tocador, y el significado de cada una de las pruebas para el control de calidad - del producto comercial terminado.

El capítulo de la Parte Experimental, en el cual se tratará cada -- técnica ensayada. Los resultados mencionados son el producto de --- varios análisis.

El capítulo de Conclusiones, en el cual se comparará la norma de -- calidad con los resultados obtenidos, y se propondrán otras deter- minaciones para enriquecerla.

Para el trabajo experimental se seleccionaron aquellos jabones de tocador más comunes en diferentes tiendas, por lo cual se espera -- que los resultados obtenidos sean de beneficio a la mayor parte de la comunidad.

## CAPITULO II

## GENERALIDADES

**11.1 Historia**

Desde hace 2 000 años se practica, indudablemente, la fabricación del jabón. Los orígenes del proceso se pierden en la prehistoria, pero se sabe que, antes de la Era Cristiana, se empleaban grandes cantidades de jabón, en Roma, habiendose conservado una fábrica completa, entre las ruinas de Pompeya, sepultada en el año 79 a J.C.

El arte de hacer jabón sobrevivió en la Edad Media, en ciertas ciudades de Italia, Francia e Inglaterra, alcanzando en el siglo XVIII un alto grado de desarrollo en diversos lugares, sobre todo en Marsella, que constituye todavía un centro importante de fabricación. Los primeros fabricantes efectuaban la práctica laboriosa de obtener la lejía de carbonato potásico, a partir de cenizas de madera, y por adición de cal apagada liberaban la potasa cáustica necesaria para la saponificación.

Para producir jabones duros era necesario salar con sal común el jabón potásico blando resultante.

Al ser introducido en el siglo XIX el proceso Le Blanc de obtención de hidróxido de sodio se abarató el jabón, con lo cual su empleo se hizo más popular. (1)

## 11.2 Definición de jabón. Saponificación

En un sentido químico estricto, cualquier compuesto formado por la reacción de un ácido graso insoluble en agua, con un cation metálico o con una base orgánica, puede ser designado como "jabón".

Prácticamente, sin embargo, la industria del jabón concierne principalmente a jabones solubles en agua, que resulta de la interacción entre ácidos grasos y metales alcalinos. (2)

Aunque la mayoría comúnmente son jabones de sales de sodio y potasio; las sales de amonio, amina y jabones de metales pesados, son también abarcados en la definición. Los jabones metálicos difieren de los jabones normales en que, son insolubles en agua y por consiguiente no funcionan en la misma manera. (3) .

Cuando un jabón es formado por la acción de: a) un ácido graso y un metal alcalino, b) un alcali caustico en un aceite neutro, c) un -- alcali caustico en un ácido graso libre y d) un alcali carbonato en un ácido graso libre, se llama "saponificación".

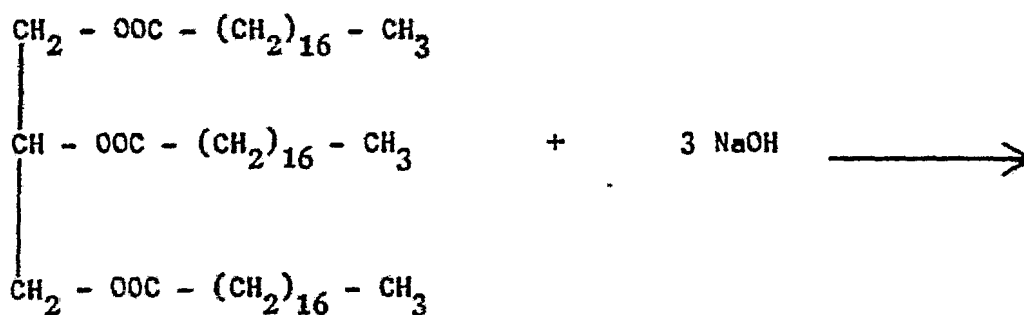
Un aceite neutro, es un compuesto de tres moléculas de ácidos grasos con una molécula de glicerina. Tales compuestos son esterés, y en este caso especial triglicérido.

Cuando en la fabricación del jabón se usa el termino saponificación significa que: al reaccionar una molécula de triglicérido con tres moléculas de álcali, se producen tres moléculas de jabón y una molécula de glicerina. El termino es sin embargo también aplicable a -- procesos, en los que solo una molécula de ácido graso libre y una molécula de alcali es involucrada, pero solo una molécula de jabón es formada.

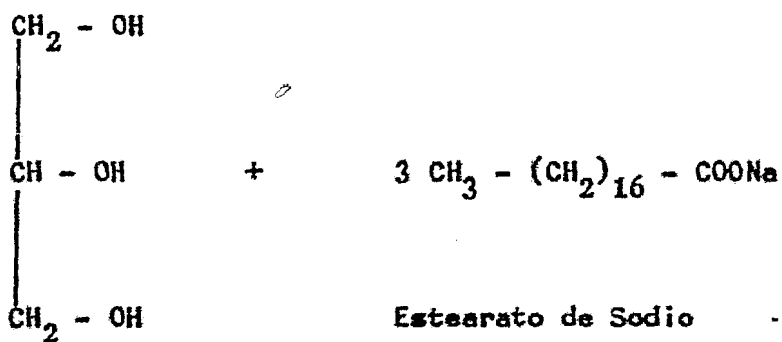


Las siguientes ecuaciones representan:

La saponificación de triglicérido por hidróxido de sodio



Acido Estearico-Triglicérido

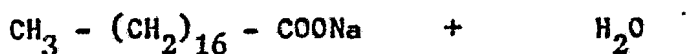


Glicerina

La saponificación de ácido graso libre por hidróxido de sodio



Acido Estearico

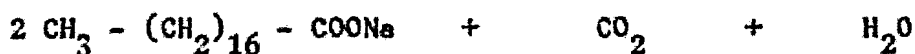


Jabón de Sodio

y la saponificación de ácido graso libre por carbonato de sodio



Acido Estearico



Jabón de Sodio

Sera necesario tener en mente que, en química orgánica, el uso del termino saponificación, no solo cubre a las reacciones de ácidos -- grasos libres con álcali o la división de un triglicérido por álcali caustico. En el amplio sentido el termino cubre la división de -

un ester en sus componentes, por la acción de un álcali o ácido o simplemente por agua.

Por lo tanto los procesos de división de una grasa neutra a ácido-graso y glicerina por cualquier técnica, será también saponificación. (4)

### 11.3 Materias Primas

#### a) Alcalis

Emplease en jabonería, lejías de soda y potasa caústica y además lejías de carbonato de sodio y potasio. Las de sodio para jabones duros y las de potasio para jabones blandos.

#### b) Substancias Grasas

Se usan en la industria del jabón la mayoría de las grasas naturales, vegetales o animales y también grasas artificiales.

#### c) Materias Auxiliares

Las materias auxiliares son el agua y el cloruro de sodio.

#### d) Materias Colorantes

Como colorantes se emplean de preferencia los colores derivados del alquitran. Uno de los más usados es la fluoresceína, la rodolina, etc.

Como colorantes vegetales se emplea la clorofila, extracto de azafrán, decocciones de maderas de cedro, sándalo, etc.

#### e) Perfumes

Se consumen grandes cantidades de perfumes en la industria del jabón: naturales y sintéticos. Entre los sintéticos más empleados son: cumarina, geraniol, vainillina, etc., Entre los naturales: las esencias de lavanda, rosas, limón, bergamota, etc.

#### f) Materiales de Ayuda y Materiales de Relleno

Los materiales de relleno, algunos de ellos distinguidos como materiales de ayuda, tienen uso extenso en la industria del jabón.

Si bien no existe una distinción definida entre rellenos y materiales de ayuda, los primeros se empleaban deliberadamente para abaratar los jabones, mientras los segundos tienen funciones específicas para una propiedad dada.

Los materiales de ayuda se agregan para ablandar el agua, para aumentar la alcalinidad, dan mayor poder detergente, especialmente en los jabones de lavar.

Los materiales de relleno pueden ser: silicato de sodio y carbonato de sodio. El silicato de sodio, también llamado vidrio soluble, se emplea en mayor cantidad que cualquier otro material, en los jabones. (5)

#### 11.4 Propiedades

En general los jabones de los ácidos grasos sólidos, son sustancias cristalizables, mientras las sales de los ácidos grasos no saturados sólo en parte pueden obtenerse cristalizados. La sal de potasio del ácido oleico, ya tiene plasticidad.

Los jabones libres de agua son higroscópicos y en realidad la sal de potasio mucho más que la sal de sodio, y las sales de los ácidos grasos no saturados, mucho más que las de los saturados.

Los jabones se usan para lavar y su función es emulsionar la grasa y las partículas de suciedad en el agua, actuando como agente defloculante.

Los jabones son los detergentes más importantes, tienen poder ----- emulsionante y alto poder dispersivo para las partículas sólidas.

Antes de explicar, la acción de los jabones en la limpieza y lavado debe recordarse que la piel, se ensucia en parte por materias grasas, hollín, óxido de hierro, etc. El poder detergente de las disoluciones jabonosas, está en relación con el estado coloidal de las mismas.

Así los jabones en los que predominan sales de ácido grasos sólidos de peso molecular elevado, no manifiestan en frío ningún poder ---- detergente, sino que son eficaces cuando están en solución caliente mientras los jabones de aceites líquidos, así como las sales de --- ácidos grasos sólidos de bajo peso molecular, poseen un efecto ---- detergente y un poder espumoso ya a la temperatura ambiente.

Si el jabón es demasiado blando, se disuelve demasiado rápido y se gasta excesivamente, si es demasiado duro es poco soluble y disminuye su eficiencia como agente de limpieza.

Además de la acción detergente sobre las sustancias grasas, debe -- explicarse la acción del jabón, sobre la suciedad de naturaleza no-grasa (hollín, óxido de hierro, etc.)

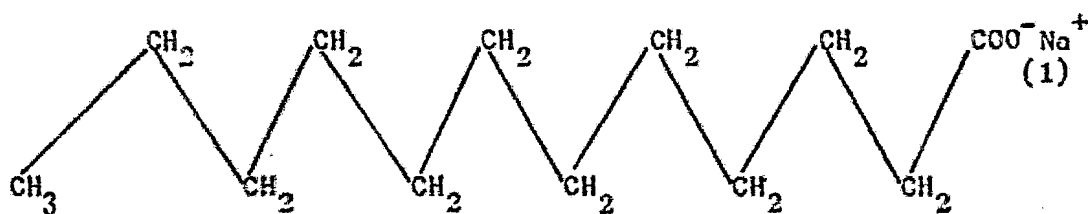
Esta acción se funda en la formación de combinaciones de adsorción-entre el jabón y las suciedades.

La solubilidad de casi todos los jabones en agua, disminuye rápidamente hasta separarse completamente cuando se agregan sustancias -- solubles que no descompongan el jabón; ejemplo: cloruro de sodio, - cloruro de potasio, sulfato de sodio, carbonato de sodio.

Los jabones sódicos son más estables que los potásicos y amónicos, de modo que las sales sódicas desalojan en parte al potasio y al amonio de los respectivos jabones con formación parcial de jabones sódicos.

La adición de aguas duras a la solución de jabón disminuye notablemente la cantidad de espuma y hasta puede hacerla desaparecer ---- completamente. (6)

La detergencia o poder limpiador, de un jabón depende en parte del gran descenso que produce en la tensión superficial. La tensión superficial del agua pura es de 73 dinas/cm y la de soluciones de oleato o linoleato sódico, es de unas 25 dinas/cm. Otro factor que contribuye a la actividad superficial de una sustancia tal como el Laurato sódico, es que posee una parte hidrocarbonada, de carácter lipofílico, contrarrestando un grupo polar hidrofílico; este último grupo es potente aunque sea pequeño, por ser iónico.



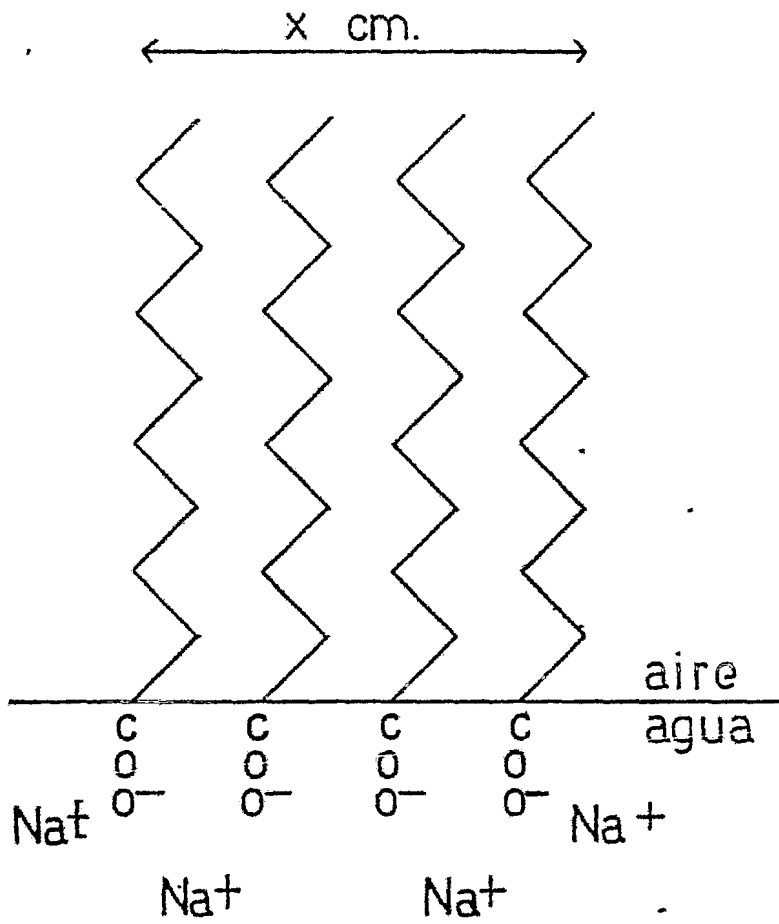
(2)

Laurato de Sodio  
( $C_{11} H_{23} COO^- Na^+$ )

- (1) Hidrofilico (afin al agua).
- (2) Lipofilico (afin a las grasas, lípidos).

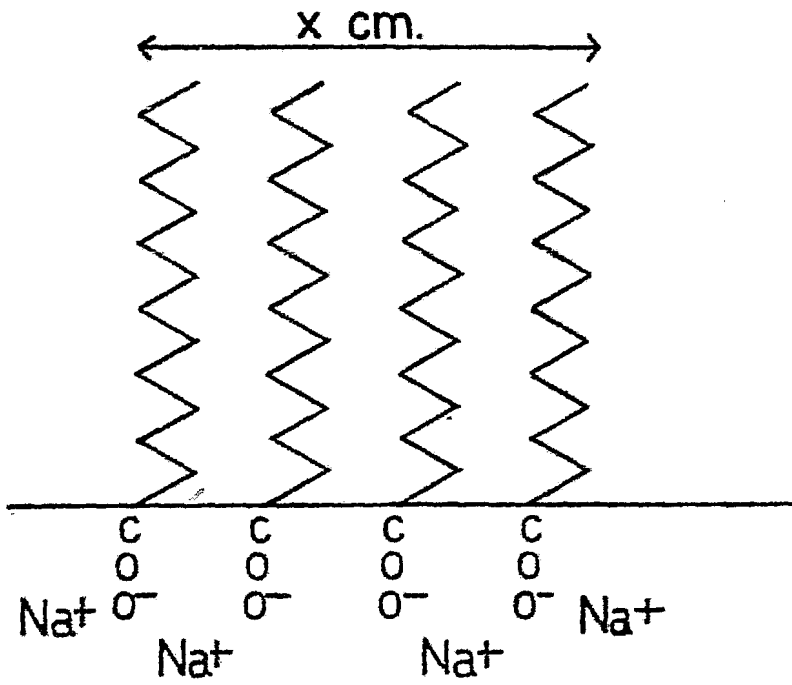
Este equilibrio está mejor logrado en el laurato de sodio, con su cadena de 12 carbonos; en los jabones de menos carbonos, domina el caracter hidrofílico; la eficiencia como detergentes, disminuye a medida que aumenta la longitud de la cadena, y desaparece en el jabón de 22 carbonos, que es practicamente insoluble en agua.

Irving Langmuir, demostro que cuando se deja una pequeña cantidad de ácido graso sobre la superficie limpia de una disolución de hidroxido de sodio, se esparce rápidamente hasta que cubre una superficie determinada, y ya no se expansiona más. Se forma así una película superficial, en la que los grupos  $\text{-COO}^- \text{Na}^+$  están sumergidos en el agua, mientras que las cadenas carbonadas quedan dirigidas hacia fuera del agua. La capa que se forma es monomolecular y, debido a la orientación que adquieren las moléculas, resulta que pesos equivalentes de ácidos homólogos, se extienden formando películas de la misma superficie como muestran graficamente las figuras para jabones de  $\text{C}_{10}$  y  $\text{C}_{14}$

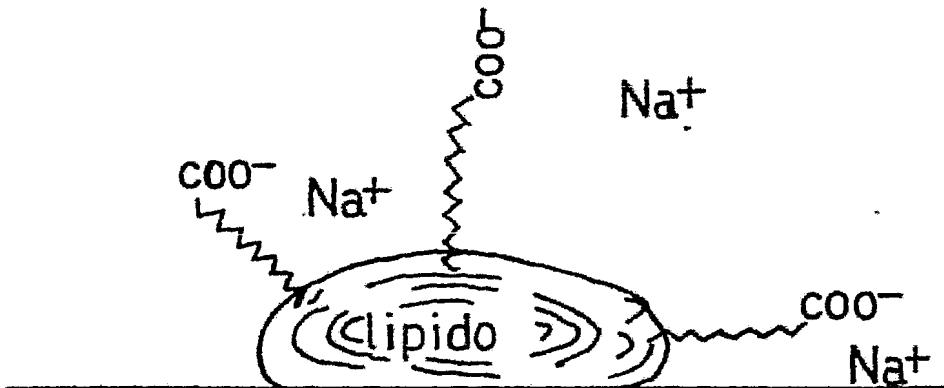


JABON DE C<sub>10</sub>





JABON   C<sub>14</sub>



La eliminación de aceite, de grasa o de una partícula sólida de un lípido por el jabón podemos imaginarla como la penetración de la parte hidrocarbonada de una molécula de jabón, en la mancha o partícula de lípido, gracias a lo cual queda esta provista de un cierto número de grupos hidrofílicos, siendo así fácil separarla de la fibra y que quede en emulsión en el agua. Las partículas así separadas no se depositan, gracias a una película protectora de jabón -- que actúa como emulsionante. (7)

### 11.5 Elaboración del jabón

La fabricación del jabón consta de 3 métodos que son:

- 1.- Jabones Hervidos (caliente).
- 2.- Jabones en Frio.
- 3.- Jabones Semi-hervidos.

#### 1.- Jabones Hervidos (Caliente).

Inicialmente se hace la saponificación, bombeando en las calderas la solución de hidróxido de sodio y la grasa fundida o los aceites, calentando alrededor de 100°C.

Posteriormente al agregar el cloruro de sodio se forman dos capas, la superior es de jabón y la inferior constituye la subleja, y -- esta compuesta de glicerina, sal, como componentes principales.

Esta operación requiere de 8 a 10 horas.

Al segundo día se agrega agua y se hierve el jabón; este tratamiento sirve para separar la glicerina, sal, álcalis y otras materias extrañas que quedaban en el jabón y que el agua las disuelve.

Al tercer día se agrega lejía fresca a la caldera, y se hierve con el jabón. Así se saponifica cualquier resto de grasa que no haya sido saponificada en la primera operación.

Al cuarto día, se hierve el jabón con el agua que se incorporará al jabón.

Esta operación le da al jabón alrededor de 30 a 35% de agua y la apariencia lustrosa característica.

Para obtener el jabón de tocador, el jabón de la caldera se enfría, se corta en escamas, se seca parcialmente, se mezcla con perfume, se muele en molinos especiales, se prensa en barras y se corta en panes.

## 2.- Jabones en Frio

En este caso los aceites, sólo se calientan a su temperatura de fusión y se agregan las lejías. No se someten ni a la separación de las lejías, ni a la licuefacción y por lo tanto se mantienen amasados homogéneamente con la lejía empleada y con la glicerina separada de las grasas, por eso éstas deben ser puras, si no colorean los jabones y los tiñen.

En los jabones en frio se pierde la glicerina de la grasa empleada

y por otra parte los jabones se gastan rápidamente con el lavado - por estar constituidos preponderantemente de ácidos grasos inferiores de modo que desaparece la economía que se obtenía en el proceso de elaboración.

### 3.- Jabones Semi-hervidos

Este proceso es muy similar al proceso en frío; la principal diferencia consiste, en que al final de la operación se usa vapor vivo. La grasa se saponifica gradualmente. Este proceso es de limitada aplicación y contiene en sus jabones las impurezas de la materia prima y la glicerina. (8)

## 11.6 Producción de jabones de tocador en México

Ya que la industria del jabón, es una industria floreciente y de gran auge, conviene conocer la producción que hay en el país.

## PRODUCCION (9)

CONCEPTO	UNIDAD	1971	1972	1973	1974	1975
GRASAS ANIMALES	Mls. \$	173515	198811	245464	395366	42087
	Ton.	35359	39288	39772	52983	54599
ACEITES VEGETALES	Mls. \$	184772	229445	286143	387785	458441
	Ton.	31608	42776	45057	44348	49849
SOSA CAUSTICA	Mls. \$	48228	50780	50580	76279	104832
	Ton.	30817	33880	31462	32533	33291
JABON DE TOCADOR	Mls. \$	357106	440437	518339	662683	752830
	Ton.	30380	36672	39501	43273	43475

También México tiene exportación de jabón de tocador principalmente hacia Canadá y los Estados Unidos de América.

PAIS	UNIDAD	1977	1978	1979	1980
CANADA	Valor (000) Dls. (CDN Dls.)	1	-	-	4
	VOLUMEN	1977	1978	1979	1980
	Unidad de medida lb.	1230	-	-	3096
	UNIDAD	1977	1978	1979	1980
E. U. A.	Valor (000) Dls. (US Dls.)	74	103	90	117
	VOLUMEN	1977	1978	1979	1980
	Unidad de medida 000 de libras	166	208	196	187

México participó como proveedor de este producto en los años --- 1977 y 1980 y aunque su participación no fue alta, podría incrementarla siempre y cuando se cuente con oferta constante, y precios competitivos a los ofrecidos por otros proveedores. (10)

## 11.7 Impurezas

### Determinación de Grasa Total.

Para determinar la pureza de un jabón, se tiene que recurrir en la mayoría de los casos a la determinación de la grasa total.

Con esta determinación se obtiene una información aproximada del porcentaje de impurezas en un jabón.

#### a) Humedad

Para la elaboración del jabón de tocador es indispensable el agua, ya que se le incorpora durante la fabricación, y al final del proceso el producto terminado debe contener de 10 a 15% de humedad.

Se puede considerar que un exceso de humedad en los jabones de tocador, es impureza, ya que se verían afectadas sus propiedades, teniendo de menor calidad y vendiéndose más agua que jabón, engañándose al consumidor.

#### b) Abrasivos

Los abrasivos se emplean principalmente en jabones de lavar en limpiadores y jabones de polvo. Un jabón de tocador no debe contener abrasivo, ya que no debe tener las mismas propiedades que un jabón de lavandería y los fines no es atacar la piel de la persona. Se puede considerar el abrasivo como impureza, que baja la calidad y es una sustancia aduiteranta.

### c) Alkali libre

Es importante en la manufactura de jabones de tocador de alta calidad, la cantidad de álcali libre. Un jabón debe contener el nivel más bajo de álcali libre.

Un exceso de álcali libre, es definitivamente impureza, ya que serían afectadas sus proporciones de calidad, y principalmente --- habría un efecto perjudicial hacia la persona que lo usa.

### d) Acido Libre

Del mismo modo que en el álcali libre, es importante en la manufactura de jabones de alta calidad la cantidad de ácido libre.

También debe contener el nivel más bajo de ácido libre. Es determinante una impureza, además muy importante.

### e) Materia Total Insaponificada

Es importante el rendimiento del proceso de saponificación. Conocer la materia total insaponificada implica conocer, que tan efectiva es la reacción de saponificación.

Para los jabones de tocador la materia total insaponificada es una



impureza, ya que es materia que no tiene las propiedades del jabón.

f) **Materia Insaponificable**

Esta materia es la que no es posible saponificar, y que por lo tanto se considera como impureza, ya que verfa afectada la calidad del jabón, teniendo una cantidad de materia grande no saponificable.

g) **Materia Insaponificada Saponificable**

De la misma manera que la materia total insaponificada, se deriva de esta la materia insaponificada saponificable, viendose afectado el rendimiento del proceso de saponificación.

h) **Glicerol**

El glicerol en la elaboración del jabón de tocador, es un producto secundario, donde el proceso de fabricación es drenado como subleija, y esta compuesta principalmente por glicerina y sal.

Es una impureza, ya que lo que se persigue en un jabón es limpieza, y por lo tanto un exceso de glicerina, afectaría en la calidad del jabón.

i) **Cloruros**

Es importante en la elaboración del jabón el cloruro de sodio, como materia auxiliar. Al ser agregado en la caldera de saponificación-

separa la solución en dos capas, una que es el jabón y la otra - que es la sublejfa, que esta constituida principalmente por glicerina y sal.

En la fabricación del jabón se debe eliminar, el cloruro de ---- sodio, ya que no debe contenerlo el jabón. Entonces el cloruro de sodio es impureza, ya que se ve afectada la calidad del jabón -- si hay un exceso del mismo.

## CAPITULO III

## PARTE EXPERIMENTAL

Los jabones de tocador que se utilizaron para las determinaciones de las impurezas, fueron escogidos de tal manera que, son -- las marcas más vistas en el mercado y las más accesibles económicamente a las mayorías.

Los jabones son:

- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| 1.- Alianza-Conasupo | 7.- Lux         |
| 2.- Camay            | 8.- Nordiko     |
| 3.- Colgate          | 9.- Palmolive   |
| 4.- Darling          | 10.- Rexona     |
| 5.- Dial             | 11.- Rosa Venus |
| 6.- Escudo           | 12.- Tepeyac    |

Las pruebas que se realizaron, de las impurezas, en los jabones de tocador son:

- |   |       |
|---|-------|
| 1.- Determinación de Grasa Total                  | (GT)  |
| 2.- Determinación de Humedad                      | (H)   |
| 3.- Determinación de Abrasivos                    | (A)   |
| 4.- Determinación de Alkali Libre                 | (AL)  |
| 5.- Determinación de Acido Libre                  | (AcL) |
| 6.- Determinación de Glicerol                     | (G)   |
| 7.- Determinación de Materia Total Insaponificada | (MTI) |

- 8.- Determinación de Materia Insaponificable (MI)  
 9.- Determinación de Materia Insaponificada Saponificable (MIS)  
 10.- Determinación de Cloruros (CI)

### III.1 Preparación de la Muestra

La capa o costra exterior del jabón no debe tomarse nunca como muestra para el análisis, pues el jabón, que posee un grado de humedad bastante grande, en contacto con el aire se deseca ---- rápidamente.

Así pues, en la elección de muestra se hace uso de la parte interna de la pastilla del jabón.

Por lo tanto a una barra de jabón se le ralla la capa exterior - aproximadamente de 0.2 cm., desechandola.

Despues se continua rallando lo más fina y rápidamente posible - la parte interna. La muestra preparada se conserva en un frasco de vidrio de color ambar, que este limpio, seco y además cierre bien.

### III.2 Determinación de Grasa Total (GT)

Disolver aproximadamente 1g de muestra en 30 ml. de agua o cantidad suficiente para disolver el jabón, en una matraz erlenmeyer de 125 ml.

Calentar la solución a una temperatura que no exceda de los 60°C.

Añadir ácido clorhídrico (1:1), hasta que la solución sea exactamente ácida con papel indicador; después añadir 5 ml más ácido. Volver a calentar no excediendo los 60°C, hasta que los ácidos grasos se separen en una capa clara. Enfriar para que los ácidos grasos solidifiquen y filtrar a través de un embudo de filtración rápida, el sólido contenido en el papel filtro, se disuelve en la mínima cantidad de alcohol etílico caliente, en un matraz-erlenmeyer de 125 ml.

Si la solución resultante presenta color, se añade carbon activado y se calienta un poco, para después filtrar a través de un büchner con vacío, de modo que la solución sea incolora.

En un matraz bola 24/40 previamente tarado, se coloca la solución secada con anticipación con  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidro y se evapora en el rotavapor, hasta que la grasa quede completamente seca.

Por diferencia de peso se tiene la cantidad de grasa total contenida en la muestra de jabón. (11)

#### Calculos:

$$\% \text{ Grasa Total} = \frac{S \times 100}{w}$$

donde:

S = Peso de Grasa, en g.

w = Peso de Muestra, en g.

### III.3 Determinación de Humedad (H)

Pesar 2g de muestra y cuidadosamente transferirla a un matraz de 100 ml 24/40, añadir 60 ml de tolueno libre de agua.

En la trampa Dean Stark se colocan 15 ml de agua destilada, procurando que no queden gotas en las paredes, después se colocan - 10 ml de tolueno libre de agua. Al matraz de la solución introducirle un magneto.

Se monta el aparato de destilación azeotrópica. Calentar el --- matraz por medio de una canasta regulada por un reostato, agitar con el agitador magnético. Destilar lentamente, la velocidad de goteo al comenzar la destilación debe ser aproximadamente de 100 gotas por minuto. Cuando la gran mayoría de agua ha destilado, - aumentar la velocidad a una proporción de 200 gotas por minuto. Purgar el condensador de reflujo durante la destilación con --- porciones de 5 ml de tolueno, para lavar cualquier muestra adherida a las paredes del condensador. El agua en la trampa puede - ser separada de el tolueno usando un alambre en espiral de cobre, --- moviendo el alambre de arriba hacia abajo en el condensador, --- provocando que el agua se asiente en el fondo de la trampa. Destilar por lo mínimo 2 horas. Dejar el destilado enfriar a --- temperatura ambiente.

Leer el volumen (12)

Calculos:

$$\% \text{ Humedad} = \frac{(V - 15) \times (0.998)}{w} \times 100$$

donde:

V = Volumen de agua, en ml a temp. amb.

15 = Volumen inicial de agua en la trampa

0.998 = Densidad del agua a 25°C.

w = Peso de muestra, en g.

#### III.4 Determinación de Abrasivos (A)

Pesar una muestra de aproximadamente 1g. Transferirla a un matraz erlenmeyer de 125 ml, tratarla con 50 ml de alcohol etílico neutro caliente.

Filtrar a través de un embudo büchner, usando papel filtro tarado previamente, lavar el residuo en el papel con alcohol etílico neutro caliente. Eliminar la mayor parte del alcohol etílico por succión. Guardar la solución etanólica para la determinación de álcali o ácido libre.

Posteriormente en un nuevo kitazato, lavar el residuo del papel-filtro cuidadosamente, con varias porciones de agua caliente.

Eliminar la mayoría del agua por succión, secar el papel filtro-puesto en un vidrio de reloj, en una estufa a 105°C por una ---- hora.

Dejar enfriar el papel y pesarlo. Sabiendo el peso del papel --- filtro antes y después de la determinación, por diferencia, se - tendrá el peso de la cantidad del abrasivo. (13)

Calculos:

$$\% \text{ Abrasivo} = \frac{(P_2 - P_1) \times 100}{w}$$

donde:

$P_2$  = Peso del papel filtro después del -  
secado a  $105^{\circ}\text{C}$ ; en g.

$P_1$  = Peso del papel filtro antes de la -  
determinación, en g.

$w$  = Peso de la muestra, en g.

### III.5 Determinación del Alkali Libre (AL)

El filtrado etanólico caliente reservado de la determinación de - abrasivo, se enfría y se lleva al potenciómetro.

Colocar una bureta con una solución de ácido clorhídrico 0.1 N - al lado del potenciómetro. Tomar la lectura del pH, Neutralizar, titulando con la solución de ácido clorhídrico. (14)



Calculos:

$$\% \text{ Alkali Libre} = \frac{(V) (N) (\text{meq})}{w} \times 100$$

donde:

V = Volumen de ácido clorhídrico, en ml.

N = Normalidad del ácido clorhídrico.

meq = Miliequivalente del NaOH.

w = Peso de muestra, en g.

### III.6 Determinación de Acido Libre (AcL)

El filtrado etanólico caliente reservado de la determinación de abrasivo, se enfría y se lleva al potenciómetro.

Colocar una bureta con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N al lado del potenciómetro.

Tomar la lectura del pH, neutralizar, titulando con la solución de hidróxido de sodio. (15)

Calculos:

$$\% \text{ Acido Libre} = \frac{(V) (N) (\text{meq})}{w} \times 100$$

donde:

V = Volumen de hidróxido de sodio, en ml.

N = Normalidad del Hidróxido de sodio.

meq = Miliequivalente del ácido clorhídrico.

w = Peso de muestra, en g.

### III.7 Determinación de Glicerol (G)

Pesar 1g de muestra. En un matraz volumétrico de un litro, colocar 100 ml de cloroformo.

Transferir la muestra al matraz volumétrico y añadir aproximadamente 500 ml de agua. Tapar y agitar hasta que la muestra sea -- disuelta. Si el jabón no reacciona rápidamente, calentar el contenido del matraz y agitar.

Si la fase acuosa es alcalina debido a niveles altos de fabricación añadir ácido sulfúrico concentrado en pequeñas cantidades,-- hasta que la solución sea definitivamente ácida al tornasol. Si se calienta, enfriar a temperatura ambiente antes del procedimiento. Dejar reposar hasta que se separe la capa acuosa y la clorofórmica.

Preparar el reactivo, disolviendo 5.4 gramos de ácido periodico-- en 100 ml de agua y añadiendo 1900 ml de ácido acético glacial,-- agitando. Dejar el reactivo en la obscuridad. Pipetear 50 ml del reactivo dentro de un vaso de 400 ml y añadir 100 ml de la capa-- acuosa filtrar si es necesario y mezclar. También preparar un --

blanco usando 100 ml de agua. Tapar con un vidrio el reloj y --- dejar reposar durante 1.5 hrs, fuera de la luz directa. Añadir - 20 ml de solución de yoduro de potasio al 1.5%, mezclar suavemente agitando.

Dejar reposar un minuto minimo, pero no más que cinco minutos -- antes de titular. No dejar reposar a la luz del día directamente. Diluir aproximadamente con 200 ml de agua y titular con solución de tiosulfato de sodio 0.1N. Usar un agitador magnético de velocidad variable. Continuar la titulación a la desaparición del -- color cafe del yodo. Añadir 2 ml de solución indicadora de almidon y continuar la titulación a la desaparición del color azul - yodo-almidon. (16)

Calculos:

$$\% \text{ Glicerol} = \frac{(B - A) (N) (2.302)}{w}$$

donde:

B = Volumen de solución de tiosulfato de - sodio requerido para el blanco, en ml.

A = Volumen de solución de tiosulfato de - sodio requerido para la muestra, en ml.

N = Normalidad de la solución del tiosulfato de sodio.

2.302 = Miliequivalente del glicerol por 100.

$w$  = Peso de muestra en la alícuota tomada,  
en gramos.

### III.S Determinación de Materia Total Insaponificada (MTI)

Pesar aproximadamente 5g de muestra y disolverla en 100 ml de --  
agua. Calentar si es necesario para disolución. La disolución --  
jabonosa se extrae, en un embudo de separación con dos porciones  
de 50 ml de eter de petroleo cada una, (punto de ebullición ----  
abajo de 60°C).

Después, añadir 5 ml de alcohol etílico y dar al embudo movimiento  
tos giratorios, a obtener una solución clara. Separar la fase --  
eterica y combinar los extractos de eter, lavarlos dos veces con--  
agua, secar con  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , evaporar el eter y pesar la materia total  
insaponificada. (17)

#### Calculos:

$$\% \text{ Materia Total Insaponificada} = \frac{Q \times 100}{w}$$

donde:

$Q$  = Peso de materia total insaponificada,  
en g.

$w$  = Peso de muestra, en g.

### 111.9 Determinación de Materia Insaponificable (MI)

A la materia total insaponificada, se le añade 25 ml de una ---  
solución de hidróxido de potasio alcoholica 0.1N.

Después hervir bajo un condensador de reflujo por una hora. ----

Terminado el calentamiento, se enfría para evaporar a sequedad -  
el alcohol. Posteriormente al residuo se disuelva en 50 ml de --  
agua y se transfiere a un embudo de separación, donde se agita -  
con 50 ml de eter etílico, eliminando la fase acuosa.

A la capa eterea se lava con agua para liberarla del álcali, y -  
se le pone sulfato de magnesio para secar.

Se filtra la solución para quitarle el sulfato de magnesio. ----

Después al filtrado se evapora a sequedad y se pesa. (18)

#### Calculos:

$$\% \text{ Materia Insaponificable} = \frac{R \times 100}{w}$$

donde:

R = Peso de materia insaponificable, en g.

w = Peso de muestra, en g.

### III.10 Determinación de Materia Insaponificada Saponificable (MIS)

Para esta determinación, se hace la substracción de la materia - total insaponificada a la materia insaponificable. (19)

#### Calculos:

§ Materia Insaponificada -

$$\text{Saponificable} = \frac{U \times 100}{w}$$

donde:

U = Peso de materia insaponificada saponificable, en g.

w = Peso de muestra, en g.

### III.11 Determinación de Cloruros (Cl)

Pesar aproximadamente 1g de muestra, transferirla a un matraz de 500 ml. Añadir 100 ml de agua destilada y caléntar si es necesario para disolución. Añadir un exceso de solución de nitrato de magnesio al 20%, (25 ml aproximadamente), filtrar y lavar minuciosamente con agua destilada, con 50 ml es suficiente. Enfriar la solución a 20 - 25°C.

Si la solución es alcalina, añadir unas pocas gotas de indicador fenolftaleína al 1% alcoholica, y entonces ácido sulfúrico 1N -- hasta justamente incoloro evitando un exceso de más de una gota de ácido. Añadir 1 ml de solución indicador de dicromato de potasio al 5% por cada 100 ml de solución, 1 ml es suficiente. Titular con solución de nitrato de plata 0.1N, al primer color rojo-ladrillo interrumpir la adición.

Preparar un blanco conteniendo el mismo volumen de agua, solución de nitrato de magnesio, agua de lavado, indicador y ácido. Titular con solución de nitrato de plata 0.1N, hasta el color -- rojo ladrillo que debe ser similar al de la muestra problema. -- (20)

Calculos:

$$\% \text{ Cloruro de Sodio} = \frac{(A - B) (N) (5.85)}{w}$$

donde:

A = Volumen de solución de nitrato de plata requerido para la muestra, en ml.

B = Volumen de solución de nitrato de plata requerido para el blanco, en ml.

N = Normalidad de la solución de nitrato de plata.

5.85 = Miliequivalente del cloruro de sodio  
multiplicado por cien.

w = Peso de muestra, en g.



## CAPITULO IV

## RESULTADOS.

IV.1 Planteamiento

De acuerdo a los objetivos planteados en esta tesis, expuestos en la Introducción, y ya adentrados en el conocimiento del por que de cada una de las Determinaciones de Impurezas de los jabones de tocador; se intentará como un aspecto aplicativo de esta tesis, el establecer límites que faciliten determinar la calidad de los jabones de tocador.

Se calcularan intervalos numéricos que regulen el marco de referencia para todos y cada uno de los ensayos realizados.

Así por ejemplo, para grasa total existe un valor de Grasa Total mínimo ( $GT_m$ ) y otro valor de Grasa Total máximo ( $GT_M$ ) de tal manera que, cualquier valor de Grasa Total ( $GT_x$ ) cumpla con la condición:

$$GT_m \leq GT_x \leq GT_M$$

de la misma forma para humedad:

$$H_m \leq H_x \leq H_M$$

para Abrasivo:

$$A_m \leq A_x \leq A_M$$

para Alkali Libre:

$$AL_m \leq AL_x \leq AL_M$$

para Acido Libre:

$$AcL_m \leq AcL_x \leq AcL_M$$

para Glicerol:

$$G_m \leq G_x \leq G_M$$

Analogamente para cada una de las pruebas restantes; Materia --- Total Insaponificada, Materia Insaponificable, Materia Insaponificada Saponificable y Cloruros.

Este trabajo tratará de determinar que valores se proponen para:  $GT_m, GT_M; H_m, H_M; A_m, A_M; AL_m, AL_M; AcL_m, AcL_M; G_m, G_M; etc, etc.$

## IV.2 Organización.

Para el trabajo experimental se escogieron doce diferentes marcas de jabones, que ya fueron mencionadas en el capítulo de la Parte Experimental. El trabajo se dividió en la siguiente forma:

Un primer lote que consta de doce jabones, adquiridos en las --- tiendas de descuento especial.

Un segundo lote que consta de 11 jabones, obtenidos en tiendas - de descuento. En este lote aparecen once jabones, ya que el jabón Alianza no se encontro en esta clase de tiendas.

A cada jabón de cada lote se le realizaron dos determinaciones. Los resultados obtenidos para cada una de las determinaciones, - de la parte experimental son organizados en la siguiente forma:

Cuadro 1.- Determinación de Grasa Total.

Cuadro 2.- Determinación de Humedad.

Cuadro 3.- Determinación de Abrasivo.

Cuadro 4.- Determinación de Alkali Libre.

Cuadro 5.- Determinación de Acido Libre.

Cuadro 6.- Determinación de Glicerol.

Cuadro 7.- Determinación de Materia Total Insaponificada.

Cuadro 8.- Determinación de Materia Insaponificable.

Cuadro 9.- Determinación de Materia Insaponificada Saponificable.

Cuadro 10.- Determinación de Cloruros.

Cada cuadro de resultados consta de ocho columnas.

La primera columna, es de la marca de los jabones.

La segunda y tercera columna, es el primer lote que tiene sus dos determinaciones, con sub-índice 1 y 2

La cuarta y quinta columna, es el segundo lote, que tiene sus dos determinaciones, con sub-índice 3 y 4

La sexta columna, son los valores mínimos obtenidos de las cuatro determinaciones por cada jabón, señalada con sub-índice "m".

La séptima columna son los valores máximos obtenidos, de las cuatro determinaciones para cada jabón, señalados con su sub-índice "M".

Y la octava columna, incluye el valor promedio de los resultados numéricos registrados en las columnas segunda, tercera, cuarta y quinta, (promedio aritmético).

## CUADROS DE RESULTADOS EXPERIMENTALES

## IV.2.1 Grasa Total (GT)

No.	Marca de Jabón	GT <sub>1</sub>	GT <sub>2</sub>	GT <sub>3</sub>	GT <sub>4</sub>	GT <sub>m</sub>	GT <sub>M</sub>	<GT>
1	Alianza	57.93	51.42	-	-	51.42	57.93*	54.67
2	Camay	81.54	73.46	76.86	84.31	73.46*	84.31	79.04
3	Colgate	80.68	77.99	88.65	78.31	77.99*	88.65	81.40
4	Darling	76.29	76.53	61.87	65.40	61.87	76.53*	70.02
5	Dial	73.03	72.16	94.92	77.75	72.16	94.92	79.46
6	Escudo	66.05	66.96	64.26	58.90	58.90*	66.96	64.04
7	Lux	82.01	81.43	84.33	82.13	81.43*	84.33	82.47
8	Nordiko	70.17	79.50	58.08	54.27	54.27	79.50	65.50
9	Palmolive	71.69	62.36	83.24	72.66	62.36	83.24	72.48
10	Rexona	73.40	82.09	68.73	68.24	68.24	82.09	73.11
11	Rosa Venus	81.38	79.82	81.35	79.44	79.44*	81.38	80.49
12	Tepeyac	80.09	72.69	87.13	84.07	72.69	87.13	80.99

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos es : 51.42

El mayor de todos los máximos es : 94.92

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco-  
( \* )

## IV.2.2 Humedad (H)

No.	Marca de Jabón	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>m</sub>	H <sub>M</sub>	<H>
1	Alianza	2.98	4.98	-	-	2.98	4.98*	3.98
2	Camay	4.97	5.42	4.77	5.0	4.77*	5.42	5.04
3	Colgate	5.74	1.86	4.97	4.81	1.86	5.74	4.34
4	Darling	3.82	0.86	5.63	4.93	0.86	5.63	3.80
5	Dial	9.41	9.96	10.77	9.50	9.41*	10.77	9.91
6	Escudo	3.83	4.98	7.14	3.71	3.71*	7.14	4.91
7	Lux	9.96	4.62	0.46	9.85	0.46	9.96	6.22
8	Nordiko	9.45	9.95	10.22	3.05	3.05	10.22	8.16
9	Palmolive	0.44	6.11	4.85	4.96	0.44	6.11	4.09
10	Rexona	5.23	4.18	3.98	4.98	3.98*	5.23*	4.59
11	Rosa Venus	1.78	5.21	4.90	4.98	1.78	5.21*	4.21
12	Tepeyac	4.98	5.22	4.19	3.89	3.89*	5.22*	4.57

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos : 0.44

El mayor de todos los máximos : 10.77

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco (\* )

## IV.2.3 Abrasivos (A)

No.	Marca de jabón	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>			
1	Alianza	0.0	0.0	-	-			
2	Camay	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	Colgate	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	Darling	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	Dial	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	Escudo	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	Lux	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	Nordiko	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	Palmolive	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	Rexona	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Rosa Venus	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	Tepeyac	0.0	0.0	0.0	0.0			

## IV.2.4 Alkali Libre (AL)

No.	Marca de Jabón	AL <sub>1</sub>	AL <sub>2</sub>	AL <sub>3</sub>	AL <sub>4</sub>	AL <sub>m</sub>	AL <sub>M</sub>	<AL>
1	Alianza	4.61	4.2	-	-	4.2*	4.61	4.40
2	Camay	3.52	2.86	2.65	3.58	2.65	3.58*	3.15
3	Colgate	5.12	2.49	2.41	2.97	2.41	5.12	3.24
4	Darling	2.71	3.76	3.31	3.58	2.71*	3.76	3.34
5	Dial	3.54	3.47	2.67	1.74	1.74	3.54*	2.85
6	Escudo	2.09	4.31	1.27	2.69	0.27	4.31	2.59
7	Lux	3.87	3.71	2.39	4.11	2.39	4.11	3.52
8	Nordiko	3.56	1.74	1.10	2.43	1.10	3.56*	2.20
9	Palmolive	4.33	0.97	2.03	2.97	0.97	4.33	2.57
10	Rexona	3.62	4.15	2.75	3.52	2.75*	4.15	3.51
11	Rosa Venus	4.96	3.03	3.57	3.39	3.03*	4.96	3.73
12	Tepeyac	3.02	2.70	2.92	2.47	2.47	3.02*	2.77

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos : 0.97

El mayor de todos los máximos : 5.12

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco

( \* )

## IV.2.5 Acido Libre (AcL)

No.	Marca de Jabón	AcL <sub>1</sub>	AcL <sub>2</sub>	AcL <sub>3</sub>	AcL <sub>4</sub>			
1	Alianza	0.0	0.0	-	-			
2	Camay	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	Colgate	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	Darling	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	Dial	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	Escudo	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	Lux	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	Nordiko	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	Palmolive	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	Rexona	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Rosa Venus	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	Tepyac	0.0	0.0	0.0	0.0			



## IV.2.6 Glicerol (G)

No.	Marca de Jabón	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>			
1	Alianza	0.0	0.0	-	-			
2	Camay	0.0	0.0	0.0	0.0			
3	Colgate	0.0	0.0	0.0	0.0			
4	Darling	0.0	0.0	0.0	0.0			
5	Dial	0.0	0.0	0.0	0.0			
6	Escudo	0.0	0.0	0.0	0.0			
7	Lux	0.0	0.0	0.0	0.0			
8	Nordiko	0.0	0.0	0.0	0.0			
9	Palmolive	0.0	0.0	0.0	0.0			
10	Rexona	0.0	0.0	0.0	0.0			
11	Rosa Venus	0.0	0.0	0.0	0.0			
12	Tepeyac	0.0	0.0	0.0	0.0			

## IV.2.7 Materia Total Insaponificada (MTI)

No.	Marca de Jabón	MTI <sub>1</sub>	MTI <sub>2</sub>	MTI <sub>3</sub>	MTI <sub>4</sub>	MTI <sub>m</sub>	MTI <sub>M</sub>	<MTI>
1	Alianza	0.38	0.49	-	-	0.38	0.49*	0.43
2	Camay	0.68	2.11	1.41	1.23	0.68*	2.11	1.35
3	Coigate	0.96	1.17	0.49	0.48	0.48	1.17	0.77
4	Darling	1.30	1.27	0.93	1.44	0.93*	1.44	1.23
5	Dial	0.86	0.96	0.64	1.35	0.64	1.35	0.95
6	Escudo	1.18	1.08	0.64	1.12	0.64	1.18	1.005
7	Lux	0.64	1.40	1.12	1.28	0.64*	1.40	1.11
8	Nordiko	0.76	1.61	0.91	1.47	0.76*	1.61	1.18
9	Palmolive	0.92	1.57	0.43	0.56	0.43	1.57	0.87
10	Rexona	0.67	0.95	1.15	1.09	0.67	1.15	0.96
11	Rosa Venus	0.96	0.92	0.60	0.74	0.60	0.96*	0.80
12	Tepeyac	0.72	0.91	0.77	0.84	0.72*	0.91*	0.81

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos es : 0.38

El mayor de todos los máximos es : 2.11

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco (\*).

## IV.2.8 Materia Insaponificable. (MI)

No.	Marca de Jabón	MI <sub>1</sub>	MI <sub>2</sub>	MI <sub>3</sub>	MI <sub>4</sub>	MI <sub>m</sub> *	MI <sub>M</sub> *	<MI>
1	Alianza	0.079	0.079	-	-	0.079*	0.079*	0.079
2	Camay	0.049	0.039	0.149	0.279	0.039	0.279	0.129
3	Colgate	0.089	0.129	0.079	0.059	0.059	0.129*	0.089
4	Darling	0.329	0.359	0.210	0.029	0.029	0.359	0.209
5	Dial	0.140	0.159	0.070	0.109	0.070	0.159*	0.119
6	Escudo	0.359	0.079	0.129	0.159	0.079*	0.359	0.181
7	Lux	0.119	0.249	0.179	0.029	0.029	0.249	0.144
8	Nordiko	0.149	0.069	0.109	0.319	0.069	0.319	0.161
9	Palmolive	0.197	0.209	0.008	0.059	0.008	0.209	0.118
10	Rexona	0.169	0.139	0.249	0.169	0.139*	0.249	0.181
11	Rosa Venus	0.169	0.169	0.109	0.084	0.089*	0.169*	0.134
12	Tepeyac	0.239	0.179	0.019	0.119	0.019	0.239	0.139

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos es : 0.008

El mayor de todos los máximos es : 0.359

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco (\*).

## IV.2.9 Materia Insaponificada Saponificable (MIS)

No.	Marca de Jabón	MIS <sub>1</sub>	MIS <sub>2</sub>	MIS <sub>3</sub>	MIS <sub>4</sub>	MIS <sub>m</sub>	MIS <sub>M</sub>	<MIS>
1	Alianza	0.309	0.418	-	-	0.309	0.418*	0.363
2	Camay	0.639	2.079	1.269	0.957	0.639	2.079	1.236
3	Colgate	0.879	1.049	0.419	0.429	0.419	1.049	0.694
4	Darling	0.979	0.918	0.83	1.417	0.83*	1.417	1.036
5	Dial	0.710	0.809	0.57	1.249	0.57	1.249	0.834
6	Escudo	0.829	1.009	0.519	0.968	0.519	1.009	0.831
7	Lux	0.526	1.158	0.944	1.257	0.526	1.257	0.971
8	Nordiko	0.619	1.547	0.806	1.159	0.619*	1.547	1.032
9	Palmolive	0.732	1.368	0.269	0.509	0.269	1.368	0.719
10	Rexona	0.509	0.818	0.908	0.929	0.509	0.929	0.791
11	Rosa Venus	0.799	0.759	0.499	0.659	0.499	0.799*	0.679
12	Tepeyac	0.489	0.739	0.756	0.729	0.489	0.756*	0.678

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menos de todos los mínimos es : 0.269

El mayor de todos los máximos es : 2.079

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco - (\*).

## IV.2.10 Cloruros (Cl)

No.	Marca de Jabón	Cl <sub>1</sub>	Cl <sub>2</sub>	Cl <sub>3</sub>	Cl <sub>4</sub>	Cl <sub>m</sub>	Cl <sub>M</sub> *	<Cl>
1	Alianza	0.289	0.226	-	-	0.226	0.282*	0.254
2	Camay	0.888	0.337	0.844	0.895	0.337	0.895	0.741
3	Colgate	0.732	0.837	0.844	0.673	0.673*	0.844	0.771
4	Darling	0.789	0.790	0.733	0.788	0.733*	0.790	0.775
5	Dial	0.562	0.452	0.449	0.447	0.447	0.562*	0.477
6	Escudo	0.958	0.845	0.955	0.671	0.671*	0.958	0.857
7	Lux	0.733	0.729	0.734	0.733	0.724	0.734	0.732
8	Nordiko	0.668	0.621	0.732	0.559	0.559	0.732	0.654
9	Palmolive	0.790	0.723	0.959	0.677	0.677*	0.959	0.787
10	Rexona	0.617	0.620	0.728	0.672	0.617	0.728	0.659
11	Rosa Venus	0.669	0.619	0.904	0.841	0.619	0.904	0.758
12	Tepayac	0.845	0.565	0.729	0.619	0.565	0.845	0.689

En las notaciones anteriores, los símbolos se refieren a lo siguiente:

m.- mínimo

M.- Máximo

< >.- Promedio

El menor de todos los mínimos es : 0.226

El mayor de todos los máximos es : 0.959

Las correcciones se han hecho eliminando los datos con asterisco (\*).

### IV.3 Análisis

El ordenamiento de los resultados obtenidos en los cuadros ayuda al propósito que se pretende.

Se esquematizará para la Grasa Total, el tratamiento por el cual se han determinado los parámetros  $GT_m$  y  $GT_M$

Como se ha procedido a manejar los datos de la Grasa Total, de igual forma se ha procedido con los datos de las demás pruebas.

El Universo de datos de Grasa Total del trabajo experimental de esta tesis, lo forma el conjunto de "N" datos, siendo  $N=46$ .

La idea más simple para determinar  $GT_m$  sería buscar en la sexta columna, que corresponde a la columna de mínimos, el valor de -- Grasa Total más pequeño de todos; esto es 51.42

Análogamente, para determinar  $GT_M$  nos encontramos el valor de -- 94.92 como el más grande de la séptima columna.

Es obvio, que cualquier dato de Grasa Total, que pertenezca al -- universo citado, caerá siempre en el intervalo:

$$51.42 \leq GT_x \leq 94.92$$

Con esto, el problema de determinar los parámetros  $GT_m$  (=51.42)- y  $GT_M$  (=94.92), quedaría resuelto.

Sin embargo; es natural suponer que cualquier dato de Grasa Total que no pertenezca a este universo de datos (propio tan solo en-- esta tesis) puede tener dos alternativas:

primera, que quede incluido en la regla anterior; segundo, que no

quede incluido. ¿ Qué probabilidad hay para cualquiera de los dos casos ?

No se puede saber, al menos con tan solo estos datos.

Los valores 51.42 y 94.92 no tienen ninguna confiabilidad, como para elegirlos de límites en la regla que se desea establecer, ya que es muy factible, que solo por casualidad son el menor y mayor respectivamente, de todo el universo en este experimento. Por esta razón no conviene darles tal crédito de confianza a los valores 51.42 y 94.92

Se debe ensayar algún medio diferente.

Otra idea menos simple, pero no complicada, es la de determinar el valor promedio de todas las Grasas Totales menores; esto es, hallar el valor  $\langle GT_m \rangle$  que es promedio aritmético de los doce datos de la sexta columna:

$$\langle GT_m \rangle = (1/n) \sum_{k=1}^{n=12} (GT_m)_k = 814.23/12 = 67.852$$

De igual modo, podremos evaluar el valor promedio de todos los valores de Grasa Total mayores, o sea el promedio, de los doce datos en la septima columna:

$$\langle GT_M \rangle = (1/n) \sum_{k=1}^{n=12} (GT_M)_k = 966.97/12 = 80.580$$

Y entonces hallamos otros nuevos límites del intervalo:

67.852	$GT_x$	80.580
--------	--------	--------

Se observa que el intervalo definido por estos límites, es más estrecho que el anterior. El intervalo inicial incluía 43.5 unidades de extensión, siendo que este nuevo intervalo se reduce a 12.728 unidades de extensión, esto es 30.772 unidades más pequeñas que el primero; (esto es una reducción en un 70.74% de extensión).

Al hacer un breve análisis del nuevo intervalo, se observa que:

A).- Once datos, del universo de  $N=46$ , quedan por debajo del límite inferior ( $\langle GT_m \rangle = 67.852$ ) o sea difieren por defecto a la regla, once datos de los 46 representan un 23.9% de  $N$ , o sea ---  $0.239N$

B).- Quince datos del universo de  $N=46$  datos, quedan por arriba del límite superior ( $\langle GT_M \rangle = 80.580$ ) o sea difieren por exceso a la regla. Quince datos de los 46 representan un 32.60% de  $N$ , o sea  $0.326N$

C).- En consecuencia  $0.239N + 0.326N = 0.565N$  ó 56.5% de los 46-datos del universo no son incluidos en la regla.

Cincuenta y seis punto cinco por ciento de falla en la regla, es apreciable.

Esto obliga a que se reconsidere el proceder para evaluar los -- límites  $GT_m$  y  $GT_M$

Se puede hacer algunos ajustes y correcciones que afinen la exactitud de la regla. A continuación se menciona la corrección ---- aplicada.

De los doce datos de la columna sexta, el análisis estadístico - revela que algunos de los datos se dispersan de la media y además, se espera que con la corrección el límite inferior disminuya; en



consecuencia los datos de alto valor dentro de la columna de míni mos deben descartarse (señalados con asterisco), y redeterminar el promedio aritmético de todos los demás:

$$\text{mínimo corregido} = \frac{501.86}{8} = 62.732 \quad (*)$$

Por otro lado, la corrección debe conducir a un aumento del lími te superior, a fin de optimizar la eficiencia del intervalo, de tal manera que los datos de bajo valor, en la séptima columna -- (señalados con asterisco), deben descartarse y también redetermi nar el promedio aritmético de los restantes:

$$\text{máximo corregido} = \frac{765.55}{9} = 85.061$$

Así pues el siguiente intervalo, que incluye una corrección será:

$$62.732 \leq \sigma T_x \leq 85.061$$

el cual comprende 22.329 unidades de extensión (9.601 unidades - mayor que el anterior y 21.171 unidades menor que el primero).

Con respecto a este intervalo último, se observa que, siete da-- tos,--

(\*) Los datos que se disparan tienen una mayor desviación rela-- tiva. Si el propósito fuese minimizar la variancia deberían eli-- minarse los valores muy excedentes y también los muy defectivos, pero tan solo se decide hacerlo con los excedentes a fin de ba-- jar más el límite inferior del intervalo.

(15.21% de N) difieren por defecto y 3 datos (6.52% de N) difieren por exceso; esto se refiere a que 0.2173N no son incluidos en esta regla, o dicho de otro modo, la regla:

$$62.732 \leq GT_x \leq 85.061$$

predice 78.27% de los casos expuestos en la parte experimental - de esta tesis.

La corrección fué útil, pues amplió el intervalo y en consecuencia aumentó la eficiencia.

Evidentemente el intervalo ideal:

$$GT_m \leq GT_x \leq GT_M$$

que tiene 100% de eficiencia no es algo simple de determinar.

Se requiere un trabajo extenso en cantidad de datos por acumular y profundo en calidad; con el mínimo de errores experimentales y el máximo de correcciones apropiadas. (21)

Lo mencionado hasta el momento puede resumirse en tablas.

Nota: En las tablas que a continuación se presentan, se han usado las siguientes literales y signos para esquematizar las siguientes ideas:

SIMBOLO

IDEA

- |     |   |
|-----|---|
| A.- | Número del ensayo.  |
| B.- | Procedimiento usado en el ensayo. ---<br>Fueron tres procedimientos; a saber: |

- P (I) Simple elección del menor y del mayor de todos los datos incluidos en el universo de N elementos.  
(N=46 datos en cada una de las pruebas de la parte experimental de esta tesis).
- P (II) Determinación de los promedios aritméticos de todos los mínimos y de todos los máximos, (en las sexta y séptima columna de cada una de las tablas de resultados).
- P (III) Corrección estadística del procedimiento P (II).
- C.- Regla (intervalo) que se concluye.
- D.- Extensión del intervalo (expresado en las unidades propias de cada parámetro).
- E.- Confiabilidad de la regla deducida, (expresada en porcentaje de casos predecibles por la regla, dentro del universo de N elementos).
- F.- Cuantificación de fallas (por defecto y por exceso). Se refiere al porcentaje de casos que no son predecibles por la regla.

## IV.3.1 Grasa Total (GT)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$51.42 \leq GT_x \leq 94.92$	43.5u.	* (?)	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$67.852 \leq GT_x \leq 80.58$	12.728 u. (a)	43.50%	23.9% (11 datos) por defecto.  32.60% (15 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$62.732 \leq GT_x \leq 85.061$	22.329 u. (b)	78.27%	15.21% (7 datos) por defecto.  6.52% (3 datos) por exceso.

## NOTAS:

La -u- en la columna -D- se refiere a las unidades propia de cada - parámetro.

(a).- Este intervalo es. 30.772u más pequeño que el primero.

(b).- Este intervalo es 9.601u mayor que el segundo y 21.171u --- menor que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.2 Humedad (H)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.44 \leq H_x \leq 10.77$	10.33u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$3.099 \leq H_x \leq 6.802$	3.703u (c)	63.06%	15.21% (7 datos) por defecto. 21.73% (10 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$1.632 \leq H_x \leq 7.623$	6.0u (d)	73.92%	6.52% (3 datos) por defecto. 19.56% (9 datos) por exceso.

## NOTAS:

(c).- Este intervalo es 6.627u más pequeño que el primero.

(d).- Este intervalo es 2.297u mayor que el segundo y 4.33u menos -  
que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.3 Abrasivo (A)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	-	-	-	-
2 <sup>o</sup>	P(II)	-	-	-	-
3 <sup>o</sup>	P(III)	-	-	-	-

## IV.3.4 Alkali Libre (AL)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.97 \leq AL_x \leq 5.12$	4.15u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$2.307 \leq AL_x \leq 4.087$	1.78u (e)	67.40%	15.21% (7 datos) por defecto. 17.39% (8 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$1.875 \leq AL_x \leq 4.18$	2.543u (f)	82.62%	10.86% (5 datos) por defecto. 6.52% (3 datos) por exceso.

**Notas:**

La -u- en la columna -D- se refiere a las unidades propias de -- cada parámetro.

(e).- Este intervalo es 2.37u más pequeño que el primero.

(f).- Este intervalo es 0.763u mayor que el segundo y 1.607u --- menor que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.5 Acido Libre (AcL)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	-	-	-	-
2 <sup>o</sup>	P(II)	-	-	-	-
3 <sup>o</sup>	P(III)	-	-	-	-

## IV.3.6 Glicerol (G)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	-	-	-	-
2 <sup>o</sup>	P(II)	-	-	-	-
3 <sup>o</sup>	P(III)	-	-	-	-



## IV.3.7. Materia Total Insaponificada (MTI)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.38 \leq MTI_x \leq 2.11$	1.73u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$0.630 \leq MTI_x \leq 1.278$	0.648u (g)	63.06%	15.21% (7 datos) por defecto. 21.73% (10 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$0.56 \leq MTI_x \leq 1.442$	0.882u (h)	80.45%	10.86% (5 datos) por defecto. 8.69% (4 datos) por exceso.

## NOTAS:

La -u- en la columna -D- se refiere a las unidades propias de cada parámetro.

(g).- Este intervalo es 1.082u más pequeño que el primero.

(h).- Este intervalo es 0.234u mayor que el segundo y 0.848u menor que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.8 Materia Insaponificable (MI)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.008 \leq MI_x \leq 0.359$	0.351u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$0.059 \leq MI_x \leq 0.233$	0.174u (i)	69.57%	13.04% (6 datos) por defecto. 17.39% (8 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$0.040 \leq MI_x \leq 0.282$	0.242u (j)	80.45%	10.86% (5 datos) por defecto. 8.69% (4 datos) por exceso.

## NOTAS:

(i).- Este intervalo es 0.177u más pequeño que el primero.

(j).- Este intervalo es 0.068u mayor que el segundo y 0.109u menor que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.9 Materia Insaponificada Saponificable. (MIS)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.269 \leq \text{MIS}_x \leq 2.079$	1.81u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$0.516 \leq \text{MIS}_x \leq 1.156$	0.64u (k)	60.88%	19.59% (9 datos) por defecto. 19.56% (9 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$0.456 \leq \text{MIS}_x \leq 1.322$	0.866u (i)	80.45%	10.86% (5 datos) por defecto. 8.69% (4 datos) por exceso.

## NOTAS:

La -u- en la columna -D- se refiere a las unidades propias de cada parámetro.

(k).- Este intervalo es 1.17u más pequeño que el primero.

(i).- Este intervalo es 0.226u mayor que el segundo y 0.944u menor que el primero.

\* No determinado.

## IV.3.10 Cloruros. (Cl)

A	B	C	D	E	F
1 <sup>o</sup>	P(I)	$0.226 \leq Cl_x \leq 0.959$	0.733u	(?) *	No determinadas (?)
2 <sup>o</sup>	P(II)	$0.571 \leq Cl_x \leq 0.769$	0.198u (m)	45.66%	19.56% (9 datos) por defecto.  34.78% (16 datos) por exceso.
3 <sup>o</sup>	P(III)	$0.505 \leq Cl_x \leq 0.8389$	0.333u (n)	63.05%	13.04% (6 datos) por defecto.  23.91% (11 datos) por exceso.

## NOTAS:

(m).- Este intervalo es 0.535u más pequeño que el primero.

(n).- Este intervalo es 0.135u mayor que el segundo y 0.4u menor --  
que el primero.

\* No determinado.

## CAPITULO V

## CONCLUSIONES

V.1 La determinación de Grasa Total, no queda incluida en las determinaciones de Impurezas de Jabones de Tocador. Esta determinación se hizo para conocer el porcentaje de jabón presente en los productos analizados, y en esta forma obtenerse un criterio a priori, sobre la cantidad de impurezas en los jabones de tocador.

Para Grasa Total el intervalo encontrado fué de:  
62.732 a 85.061 con una confiabilidad de un 78.27%

V.2 De acuerdo a los resultados obtenidos, se llegaron a los siguientes intervalos, para cada una de las determinaciones de impurezas en jabones de tocador:

a).- Para Humedad:

De 1.632 a 7.623; con una confiabilidad de un 73.92%

b).- Para Abrasivo:

Cero; con una confiabilidad de un 99%

c).- Para Alkali Libre:

De 1.875 a 4.418; con una confiabilidad de un 82.62%

d).- Para Acido Libre:

Cero; con una confiabilidad de un 99%

e).- Para Glicerol:

Cero; con una confiabilidad de un 99%

f).- Para Materia Total Insaponificada:

De 0.56 a 1.442; con una confiabilidad de un 80.45%

g).- Para Materia Insaponificable:

De 0.040 a 0.282; con una confiabilidad de un 80.45%

h).- Para Materia Insaponificada Saponificable:

De 0.456 a 1.322; con una confiabilidad de 80.45%

i).- Para Cloruros:

De 0.505 a 0.8389; con una confiabilidad de un 63.05%

V.3 El conjunto de las determinaciones experimentales realizadas en esta tesis, se proponen para un análisis de las impurezas en los jabones de tocador y mejorar el control de calidad de los mismos; situación que se reflejaría positivamente en la actualización de la norma de calidad para jabones de tocador.

V.4 Las proposiciones realizadas en esta tesis, pueden estar -- sujetas a restricciones.

La cantidad de jabones puede ser aumentada, persiguiendo -- tener un análisis más exacto.

También se puede pensar que el número de datos recopilados en esta tesis N=46 no sean los suficientes para proporcionar un criterio más exacto a los resultados obtenidos como ---- intervalos.

V.5 El presente trabajo de tesis, más que pretender agotar el tema, pretende abundar sobre el mismo, motivando mejorar el control de calidad en los jabones de tocador; ya que son -- productos de mucha importancia para la higiene y salud del hombre.

## CAPITULO VI

## BIBLIOGRAFIA

Referencias en el texto.

- 1.- Bailey, E.A. Aceites y Grasas Industriales. Segunda Edición. Editorial Reverte, S.A. Barcelona (1961). pág. 651
- 2.- Davidsohn, J., Better, E.D. and Davidsohn, A. Soap Manufacture. In Two Volumes. Volume.1. Interscience Publishers, Inc., New York (1953). pág. 11
- 3.- Snell, F.D. and S-Ettre, L. Encyclopedia of Industrial ----- Chemical Analysis. Volume 18. Interscience Publishers. New - York (1975). pág. 179
- 4.- Davidsohn, J. Et al., obra citada. págs. 11-12
- 5.- Gini, L.C. Química Industrial. Industrias Orgánicas. Cap. II Jabones. Editorial Librería el Ateneo. Buenos Aires (1951) - págs. 73-79
- 6.- Gini, L.C., obra citada. págs. 79-81
- 7.- Fieser, L.F. y Fieser, M. Química Fundamental. Editorial --- Reverte, S.A. Barcelona (1964). págs. 303-306
- 8.- Gini, L.C., obra citada. págs. 82-91
- 9.- Manual de Estadísticas Básicas. Sector Industrial. Informa--- ción de la Estadística Industrial Anual. S.P.P.



- 10.- Instituto Mexicano de Comercio Exterior. Biblioteca.
- 11.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 188
- 12.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 191
- 13.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 194
- 14.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 200
- 15.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 200
- 16.- Snell-Ettre., obra citada. pág. 201
- 17.- Thomssen, Ph. D.E.G. and Kemp, B.S.C.R. Modern Soap Making.  
Mac Nair-Dorland Company. New York, N.Y. (1973). pág. 344
- 18.- Thomssen, Ph. D.E.G. and Kemp, B.S.C.R., obra citada. pág.-  
344
- 19.- Thomssen, Ph. D.E.G. and Kemp, B.S.C.R., obra citada. pág -  
344
- 20.- Snell-Ettre., obra citada. págs. 203-204
- 21.- Alvarez Hernandez Fernando. Tesis Profesional. UNAM. México,  
D.F. (1972).

#### Referencias Generales.

- Bruylants, A., Jungers, J.C. y Verhulst, J. III. Química Orgánica.  
Editorial Teide, S.A. Barcelona (1965).
- Straitwieser, A, Jr., Heathcock, Clayton. H. Química Orgánica. -  
Primera Edición. Interamericana. México (1979).

Glasstone, S.D. Sc., Ph, D. Textbook of Physical Chemistry. ----  
Second Edition. D. Van Nostrand Company, Inc. Princeton, New Jer-  
sey (1964).

Vogel, A.I. Textbook of Quantitative Inorganic Analysis. Fourth-  
Edition. Longman. London (1978).

Pierce, W.C. and Haensch, E.L. Quantitative Analysis. Third ---  
Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York (1955).

Orozco, D.F. Análisis Químico Cuantitativo. Octava Edición. Ed.-  
Porras, S.A. México (1975).

Materials and Technology. Natural Organic Materials and Related -  
Synthetic Products. Volume V. Longman J.H. de Bussey. U.S. (1972).

Ernst Berl Jean D'Ans and Lunge. Métodos de Análisis Químico ---  
Industrial. Ed. Labor, S.A. Tomo Cuatro. Barcelona (1957).

Ullmann, F. Enciclopedia de Química Industrial. Segunda Edición.  
Editorial Gustavo Gili, S.A. Vol. V Secc. III, Pte. 2 Pág. ----  
495-919, H/Z. Barcelona (1953).

Snell, F.D. and Ettore, L.S. Encyclopedia of Industrial Chemical-Analysis. Volume 13. Interscience Publishers. a division of John Wiley & Sons, Inc. New York (1971).

Kolthoff, I.M. and Belcher, R. Volumetric Analysis. Volume III. Titration Methods: Oxidation-Reduction Reactions. Interscience - Publishers, Inc. New York (1957).