

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA



**EVALUACION DE LA CALIDAD FISICOQUIMICA DE LOS ACEITES  
VEGETALES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL DE  
COSMETICOS MEDIANTE LOS ANALISIS DE B.H.A. Y VALOR ACIDO**

**T E S I S**

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA

P O R

RICARDO GIOVANNI DE LEON RIVERA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

GUATEMALA MARZO DE 1,997

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

08  
T(3908)  
C.4

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

### **EVALUACION DE LA CALIDAD FISICOQUIMICA DE LOS ACEITES VEGETALES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL DE COSMETICOS MEDIANTE LOS ANALISIS DE B.H.A. Y VALOR ACIDO**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química.



Ricardo Giovanni de Leon Rivera

# UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

## FACULTAD DE INGENIERIA



### MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Herberth René Miranda Barrios |
| VOCAL 1o.  | Ing. Miguel Angel Sánchez Guerra   |
| VOCAL 2o.  | Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano |
| VOCAL 3o.  | Ing. Juan Adolfo Echeverría        |
| VOCAL 4o.  | Br. Víctor Rafael Lobos Aldana     |
| VOCAL 5o.  | Br. Wagner Gustavo López Cáceres   |
| SECRETARIO | Ing. Hilda Castellanos de Illescas |

### TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Julio Ismael González Podszueck |
| EXAMINADOR | Ing. Otto Raúl de León de Paz        |
| EXAMINADOR | Ing. Williams Alvarez Mejía          |
| EXAMINADOR | Ing. Orlando Posadas                 |
| SECRETARIO | Ing. Francisco Javier González López |

Guatemala 23 de enero de 1,997

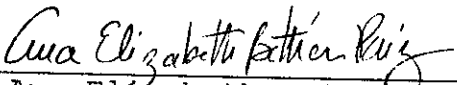
Ing. Julio Chávez  
Director de Escuela de Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Ingeniero Chávez:

Adjunto envío a usted el Informe de Tesis titulado "Evaluación de la calidad fisicoquímica de los aceites vegetales utilizados en la industria nacional de cosméticos mediante los análisis de B.H.A. y Valor Acido" que fuè elaborado por el señor estudiante de Ingeniería Química Ricardo Giovanni de Leon Rivera, con carnet número 91-12314, a quien he asesorado en dicho trabajo y le remito a usted despues de revisado, para que por medio suyo continúen los trámites pertinentes para su aprobación.

Al agradecerle su atención, aprovecho la oportunidad para expresarle mi deferencia,

Atentamente,

  
Licda. Ana Elizabeth Beltrán Paiz  
Química Pura  
Colegiada Activa No. 1127

**ANA ELIZABETH BELTRAN PAIZ**  
**Lic. EN QUIMICA**  
**Colegiado No. 1127**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala,  
28 de enero de 1,997.

Ingeniero  
Julio Chávez Montúfar  
Director Escuela Ingeniería Química  
Facultad de Ingeniería  
Presente.

Estimado Ingeniero Chávez.

Por medio de la presente hago de su conocimiento, que he revisado el informe Final de Tesis del estudiante Ricardo Giovanni de León Rivera, titulado: **EVALUACION DE LA CALIDAD FISICQUIMICA DE LOS ACEITES VEGETALES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL DE COSMETICOS MEDIANTE LOS ANALISIS DE B.H.A. Y VALOR ACIDO**, de la cual dejo constancia de mi aprobación, para proceder a la autorización del respectivo trabajo.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

Ing. Oscar Rosal Higueros  
REVISOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



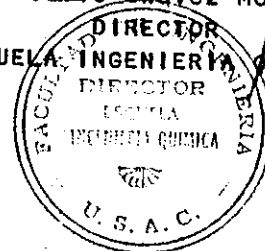
**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Química; Ing. Julio Chávez Montúfar,  
después de conocer el dictamen del asesor con el Visto Bueno del Jefe de  
Departamento, al trabajo de Tesis del estudiante; Ricardo Giovanni de León Rivera  
titulado: **EVALUACION DE LA CALIDAD FISICOQUIMICA DE LOS ACEITES VEGETALES  
UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL DE COSMETICOS MEDIANTE LOS ANALISIS DE B.H.A.  
Y VALOR ACIDO**, procede a la autorización del mismo.

Ing. Julio Chávez Montúfar  
**DIRECTOR**  
ESCUELA DE INGENIERIA QUIMICA



Guatemala, 25 de febrero de 1,997.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

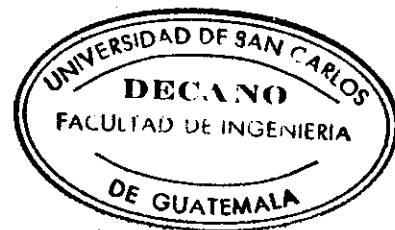
Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Química, al trabajo de Tesis titulado: **EVALUACION DE LA CALIDAD FISICOQUIMICA DE LOS ACEITES VEGETALES UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA NACIONAL DE COSMETICOS MEDIANTE LOS ANALISIS DE B.H.A. Y VALOR ACIDO** del estudiante; Ricardo Giovanni de León Rivera procede a la autorización para la impresión de la misma.

**IMPRIMASE:**

  
Ing. Herbert René Miranda Barrios  
DECANO



Guatemala, 25 de febrero de 1,997.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS, mi Rey y Salvador, por su sabiduría, fortaleza e inagotable misericordia. Te amo Señor.

A mi madre, Albertina Rivera, por su gran esfuerzo y amor profundo durante todos los días de mi vida.

A mi tío, Rodolfo Rivera, ha sido como un padre para mí, gracias por su apoyo y sabios consejos en los momentos que más lo he necesitado.

A mi Hermana, Karla, por tu ayuda y amistad en todo momento.

A mis abuelitos, Francisco y Juana (+), que Dios los tenga en su santa presencia; gracias por amarme tanto.

A mi novia, Ericka Sosa, por su amor, comprensión y gran ayuda, gracias por ser tan única.

A mis amigos: Miguel Reyes, Mario Gerónimo, Nestor Jerez, Alberto Juárez, Mario Argueta, Rolando Galindo y Heber Campos por su constante alegría y ánimo positivo.

A Betty Beltrán por su consejo profesional y asesoría en la presente investigación.

Al Ing. Oscar Rossal, por su apoyo y profesionalismo.

A Productos Avon de Guatemala, por proporcionarme sus instalaciones, equipo y reactivos para realizar el presente trabajo.



# ÍNDICE

| SECCIÓN                           | PÁGINA |
|-----------------------------------|--------|
| RESUMEN .....                     | 1      |
| INTRODUCCIÓN.....                 | 2      |
| I. ANTECEDENTES.....              | 4      |
| II. RESULTADOS.....               | 6      |
| III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 15     |
| IV. CONCLUSIONES.....             | 18     |
| V. RECOMENDACIONES.....           | 20     |
| VI. REFERENCIAS .....             | 22     |
| VII. BIBLIOGRAFÍA.....            | 24     |
| VIII. ANEXOS                      |        |
| A. MATERIALES Y MÉTODOS.....      | 27     |
| B. INFORMACIÓN GENERAL.....       | 32     |

## RESUMEN

Se evaluó la calidad fisicoquímica de los aceites vegetales utilizados en una industria nacional de cosméticos, se utilizaron dos técnicas de las sugeridas por la "American Society for Testing and Materials", de valor ácido y la técnica cualitativa de presencia del preservante B.H.A.. Estos análisis fueron practicados en cinco muestras de cada uno de los cuatro aceites vegetales más utilizados en la fabricación de cosméticos: el aceite de aguacate, el aceite de sésamo, el aceite de semilla de girasol y el aceite de ricino.

Se determinó que un 25% de las muestras analizadas no cumplen con las especificaciones requeridas en cuanto al valor ácido y un 15% de las mismas no contiene B.H.A.. Asimismo se encontró que el aceite de ricino cumple con un 100%, en las pruebas practicadas. Por otro lado, se determinó que el aceite de sésamo, en uno de sus lotes, no aprobó ninguna de las pruebas.

## INTRODUCCION

El control de calidad en la industria de cosméticos es una de las actividades más importantes para asegurar y garantizar la efectividad y calidad de los productos. Inicia con la recepción y continúa con el análisis de materias primas, producto en proceso, producto terminado, hasta la distribución y uso de los mismos.

Para obtener un producto de buena calidad se inicia con un efectivo análisis de materia prima, ya que si este análisis es poco confiable probablemente se presenten muchos problemas a la hora de fabricar el producto. Este estudio tiene como objetivo reforzar e implantar si fuese necesario técnicas fisicoquímicas de análisis de materia prima, especialmente de los aceites vegetales.

Debido a que los aceites vegetales, ingrediente presente en gran cantidad de productos de belleza, no son sometidos a amplios estudios de calidad sistemáticos y efectivos, se considera de importancia evaluar su acidez y la presencia de agentes preservantes en los mismos. Para esto se debe someter la materia prima en cuestión a pruebas específicas como lo son la prueba del valor ácido y la prueba cualitativa de B.H.A. (butil hidroxianisol). Debido a su amplia utilización en distintos productos de belleza se analizarán cuatro tipos de aceites vegetales específicos: el aceite de aguacate, el aceite de sésamo, el aceite de semilla de girasol y

el aceite de ricino. Se plantea la hipótesis de que éstos cumplen satisfactoriamente las pruebas analíticas, antes referidas.

Un alto índice de acidez permite que los hidrogenos alílicos de los ácidos grasos contenidos en los aceites se oxiden dando origen a un mal olor, es decir; se ponen rancios. Esto es posible detectarlo gracias al análisis de la materia prima y a la practica de una prueba de valor ácido, cuyo resultado se compara con los límites de acidez recomendados por ciertas especificaciones particulares para cada tipo de aceite. Esta oxidación es posible inhibirla con la presencia de antioxidantes o preservantes en el aceite, las cuales el más común y efectivo utilizado en los aceites vegetales es el B.H.A., cuya prueba cualitativa permite verificar la presencia o ausencia de este preservante en el aceite analizado.

Por lo anteriormente expuesto, estas pruebas se consideran de suma importancia y se considera que su utilización ayudará a eliminar problemas en la fabricación del producto y permitirá al consumidor obtener un producto de mejor calidad y de mayor vida útil.

## I. ANTECEDENTES

No se cuenta con estudios específicos acerca del tema investigado, sin embargo, en la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se cuenta con los siguientes estudios relacionados con el tema en análisis:

1. Donis Villanueva, Erwin Walter; con el trabajo "Alcoholes grasos sulfatados y su utilización en manufactura de productos de lavado del cabello. Efecto de la adición de electrolito de sodio en la viscosidad de sus soluciones." (1) Señala la importancia de los efectos que puede tener un aceite vegetal en los productos para el cabello que lo contengan, su relación con la producción de espuma en el lavado y su efecto en la decoloración del cabello.
2. Mijangos Peláez, Patricia; realizó el trabajo de investigación "Caracterización del aceite de coco enano, base para su industrialización en Guatemala" (2). En él se presentan métodos eficaces de para identificar un aceite de tipo vegetal. Refiere métodos adecuados para la extracción de aceites y determina por medio de características fisicoquímicas, el tipo de ácido graso predominante en el aceite analizado.

3. Mejía Reyes, Nidia Lissett; desarrolló el trabajo "Determinación cualitativa y cuantitativa del p-nitrofenol en aceites de semillas de algodón que se distribuyen y consumen en la ciudad de Guatemala"(3). En el se demuestra mediante diversas técnicas analíticas cualitativas y cuantitativas, la contaminación con agentes insecticidas organofosforados del aceite extraído de la semilla de algodón.

## II. RESULTADOS

Después de analizar cinco muestras de cada uno de los cuatro tipos de aceites vegetales más utilizados en la fabricación de cosméticos que manufactura y comercializa la industria nacional se obtuvieron los siguientes resultados:

**TABLA No.1**  
Resultados de prueba de Valor Ácido

| MUESTRA No.     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| <b>ACEITE</b>   |   |   |   |   |   |
| Aguacate        | + | + | + | - | - |
| Sésamo          | + | - | + | + | + |
| Sem. de Girasol | - | - | + | + | + |
| Ricino          | + | + | + | + | + |

+ = CUMPLE

- = NO CUMPLE

**TABLA No.2**

Porcentaje individual de muestras que cumplen con la prueba de Valor Ácido

| TIPO DE ACEITE | PORCENTAJE |
|----------------|------------|
| Aguacate       | 60%        |
| Sésamo         | 80%        |
| Girasol        | 60%        |
| Ricino         | 100%       |

- Porcentaje general de muestras analizadas que no satisfacen la prueba de valor ácido: 25%.

- Porcentaje general de muestras analizadas que satisfacen la prueba de valor ácido: 75%



**TABLA No.3**  
**Resultados Prueba de B.H.A.**

| MUESTRA No.     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| ACEITE          |   |   |   |   |   |
| Aguacate        | + | + | + | + | + |
| Sésamo          | - | - | + | + | + |
| Sem. de Girasol | + | - | + | + | + |
| Ricino          | + | + | + | + | + |

+ = CUMPLE

- = NO CUMPLE

REPUBLICA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 Biblioteca Central

**TABLA No. 4**

Porcentaje Individual de muestras que satisfacen la prueba de B.H.A.

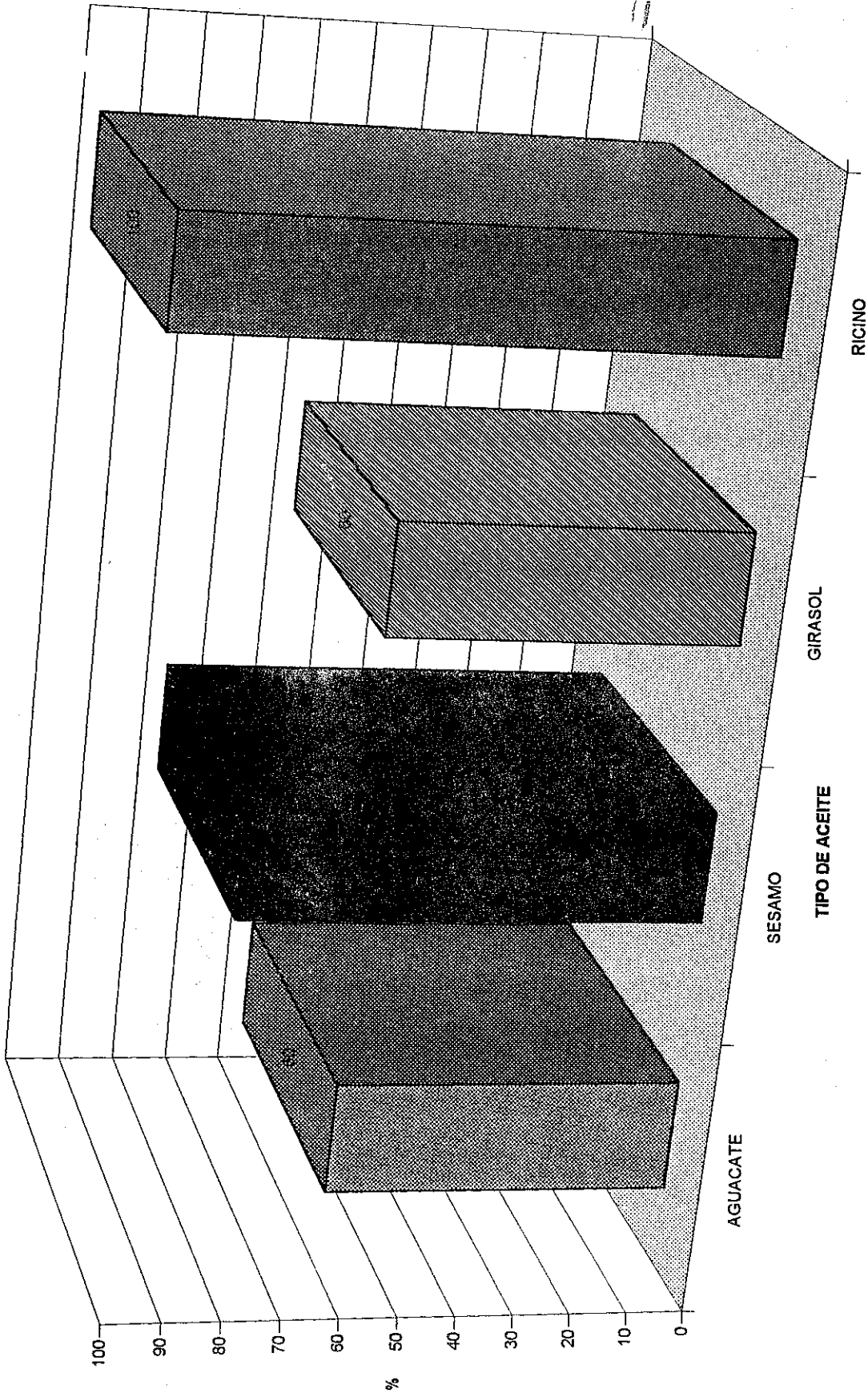
| TIPO DE ACEITE | PORCENTAJE |
|----------------|------------|
| Aguacate       | 100%       |
| Sèsamo         | 60%        |
| Girasol        | 80%        |
| Ricino         | 100%       |

- Porcentaje general de muestras analizadas que no satisfacen la prueba de B.H.A.: 15%.

- Porcentaje general de muestras analizadas que satisfacen la prueba de B.H.A.: 85%.

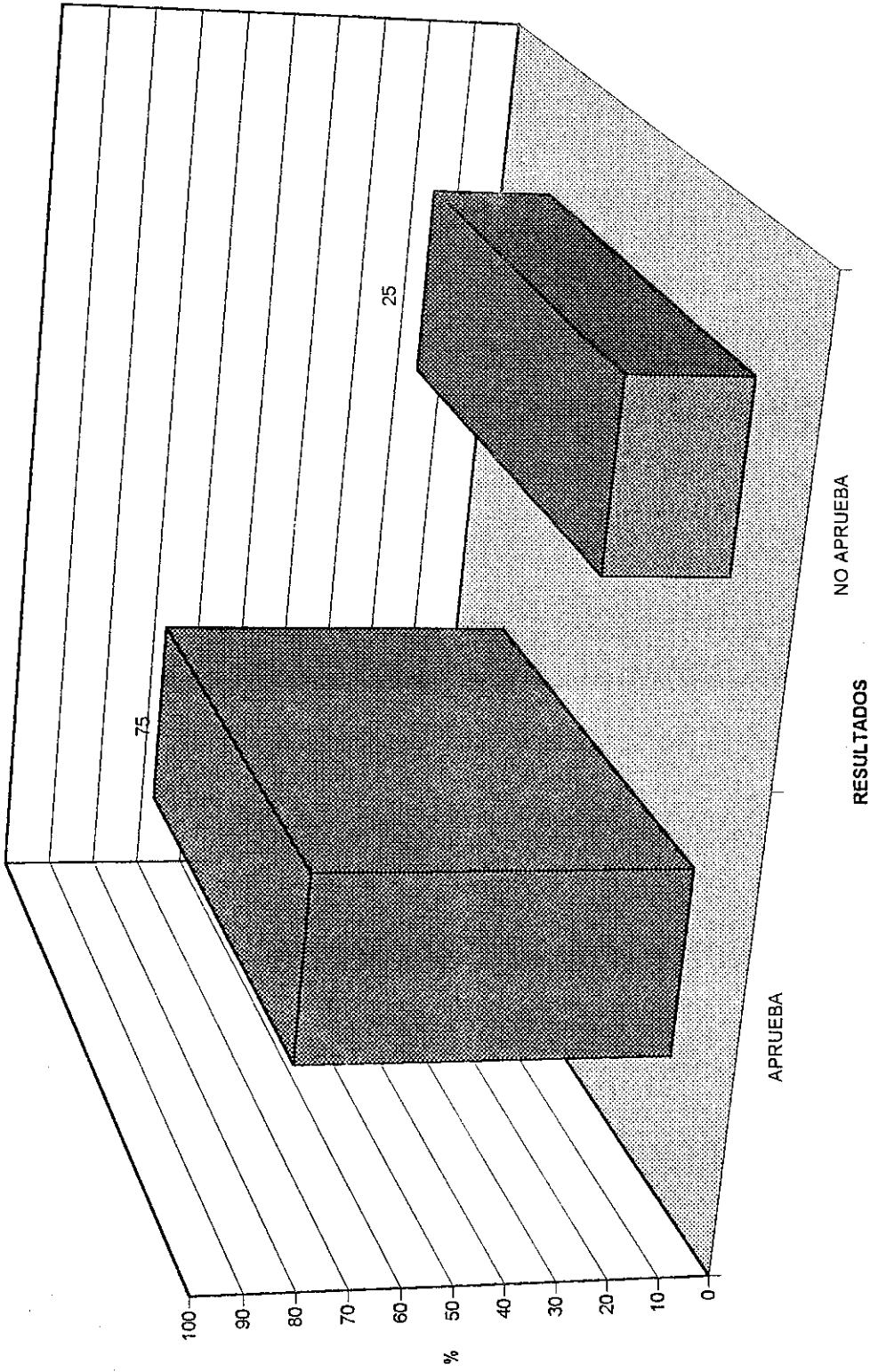
**TABLA No.5**  
Resultados numéricos obtenidos para prueba de valor ácido

| MUESTRA No.     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | limite<br>permitido |
|-----------------|------|------|------|------|------|---------------------|
| ACEITE          |      |      |      |      |      |                     |
| Aguacate        | 2.62 | 2.74 | 3.00 | 3.11 | 3.12 | 3.00                |
| Sésamo          | 0.30 | 0.41 | 0.30 | 0.25 | 0.27 | 0.25                |
| Sem. de Girasol | 0.27 | 0.25 | 0.15 | 0.18 | 0.18 | 0.20                |
| Ricino          | 2.73 | 2.76 | 2.69 | 2.71 | 2.73 | 3.00                |



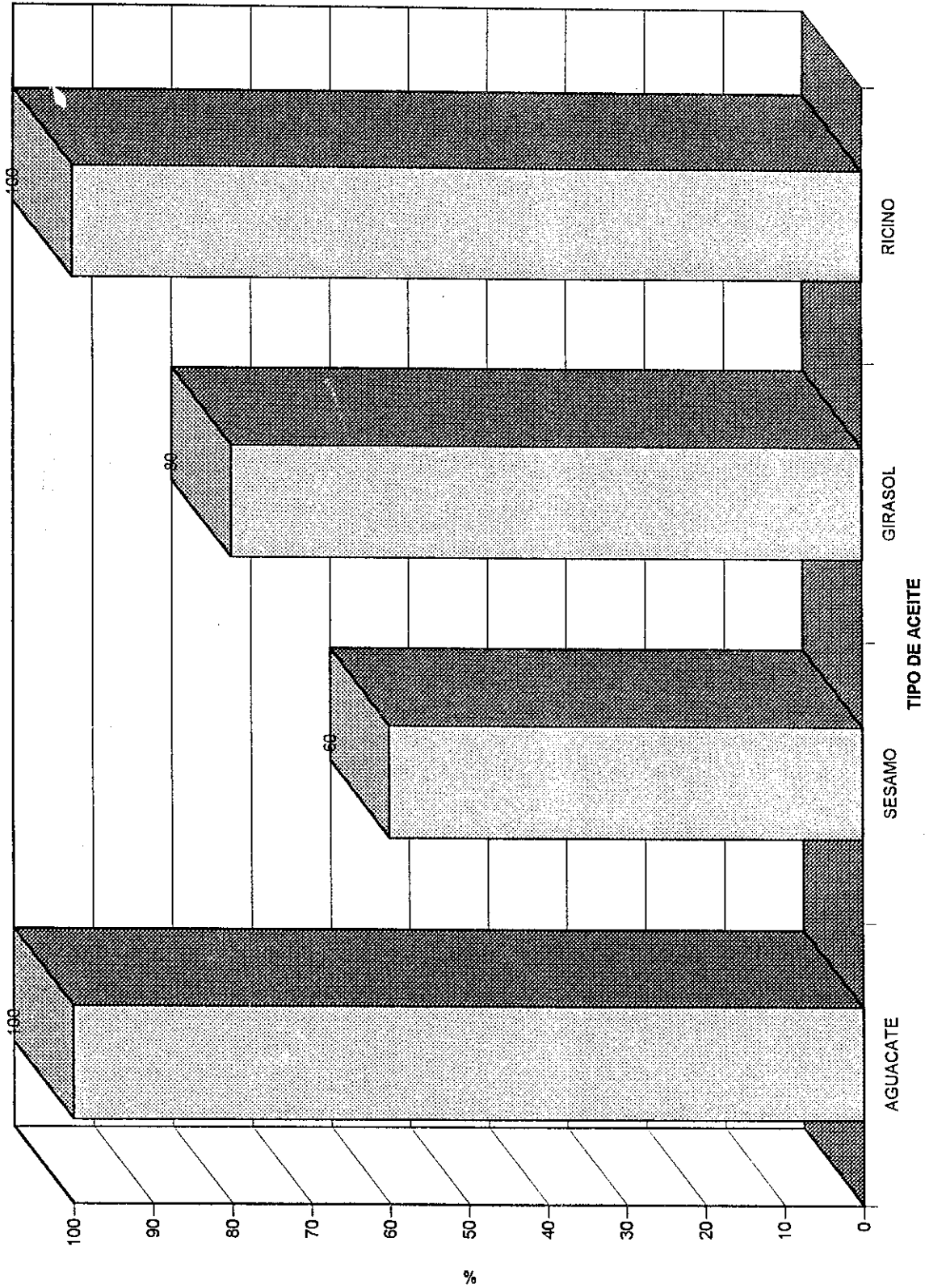
### GRÁFICA No.1

Porcentaje de muestro que satisfacen la prueba de valor ácido



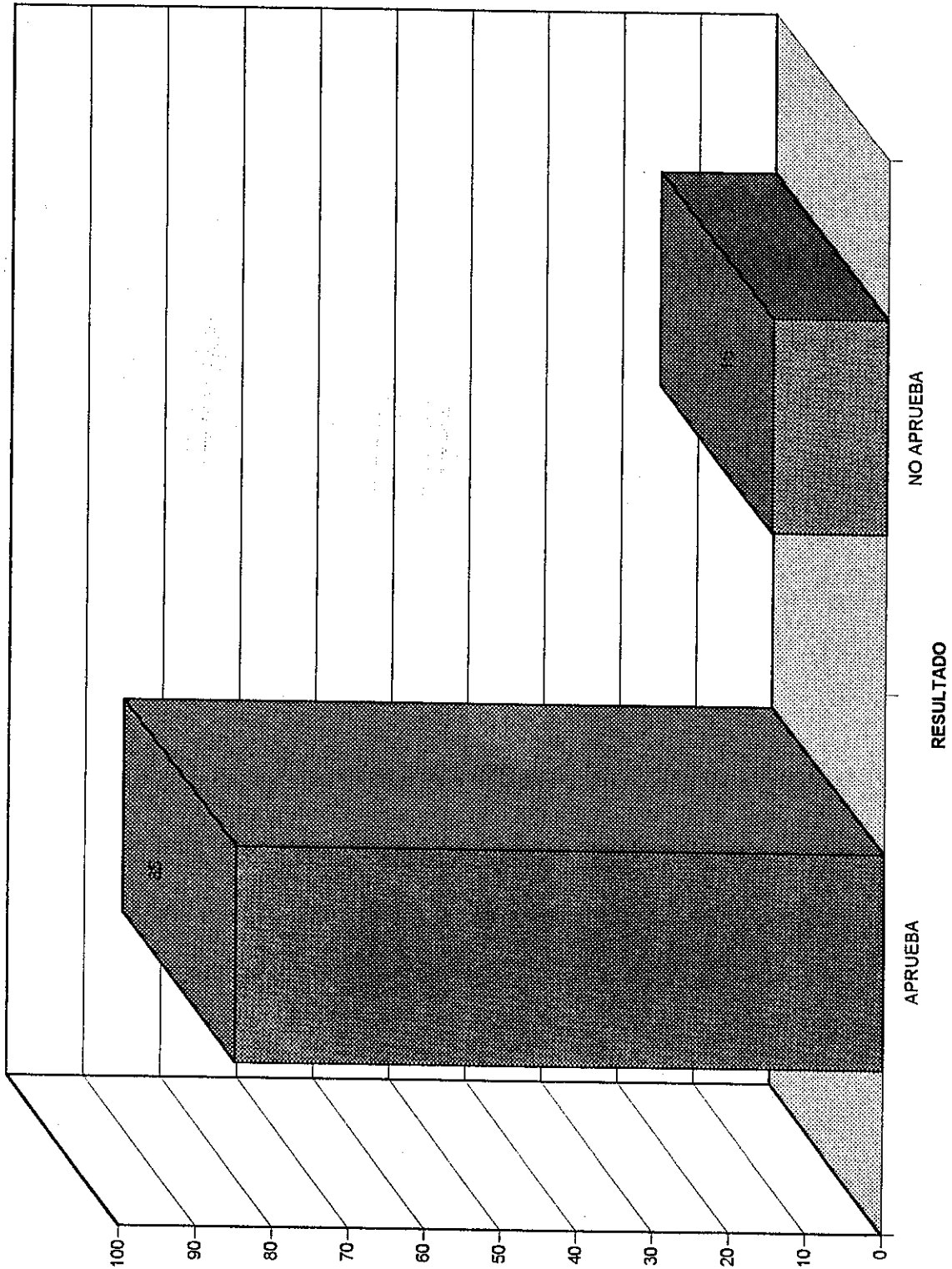
### GRÁFICA No.2

Porcentaje general de las muestras analizadas que cumplen con la prueba de valor ácido



### GRÁFICA No.3

Porcentaje individual de muestras que satisfacen la prueba de B.H.A.



### GRÁFICA No.4

Porcentaje general de las muestras analizadas que satisfacen la prueba de B.H.A.

### III. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en los resultados obtenidos después del análisis fisicoquímico realizado en las muestras de los cuatro aceites más utilizados en la industria nacional de cosméticos, se puede comprobar que la calidad fisicoquímica de los mismos no satisface en su totalidad los parámetros establecidos por la "American Society for Testing and Materials" (A.S.T.M.) para las pruebas de valor ácido y B.H.A. de cada aceite en particular.

Al evaluar los resultados obtenidos en la prueba de valor ácido se puede notar que de los aceites analizados, el aceite de ricino es el único cuyas muestras permanecen en un ciento por ciento, abajo del correspondiente límite establecido para este valor. Por el contrario, fueron encontradas muestras de los otros tres tipos de aceites analizados que excedían el límite máximo del valor ácido establecido para cada una de ellas el 40% de las muestras de aceite de aguacate analizadas no cumplieron con los requerimientos. Tampoco el 20% de las muestras de aceite de sésamo ni el 40% de las muestras de aceite de girasol (Ver tabla No.1 y gráfica No.1)). En general, el 25% de todas las muestras analizadas (20 en total) se encuentran fuera del límite del valor



ácido establecido (Ver gráfica No.2). Estos resultados permiten prever que los productos fabricados con aceites cuyo valor ácido es alto tendrán una menor vida útil ya que estarán propensos a presentar rancidez o ruptura en la emulsión, antes del tiempo previsto. Para obtener una mejor calidad del producto final, los aceites que no cumplan la prueba deben ser rechazados.

Por otro lado, en la prueba cualitativa que denota la presencia de B.H.A. se obtuvieron resultados más satisfactorios ya que dos tipos de aceites vegetales muestran en el 100% de sus muestras analizadas, la presencia del antioxidante B.H.A.. Éstos son: el aceite de aguacate y el aceite de ricino. Los productos fabricados con estos lotes se ven favorecidos ya que se cuenta con la presencia de un antioxidante o preservante efectivo, el B.H.A., en la materia prima que intervino en el proceso. Esto brinda una menor posibilidad de descomposición del producto. El

Otro aspecto de los resultados fue que el 40% de las muestras de aceite de sésamo y el 20% de las muestras de aceite de girasol analizadas presentaron un conteo negativo de B.H.A. (vr tabla No.3 y gráfica No.3), es decir; ausencia del mismo y por lo tanto es previsible un deterioro más acelerado del producto final en que se empleen los lotes de los aceites mencionados; sin B.H.A.. Como resultado general en esta prueba el 85% de todas las

muestras analizadas cuentan con la presencia de B.H.A. y sólo el 15% carecen del mismo (ver tabla No.4 y gráfica No.4), lo cual resulta satisfactorio y de mucho beneficio para la calidad del producto cosmético.

Si se observa con atención y simultáneamente las tablas No.1 y No.3, se notara que la muestra No.2 del aceite de sésamo y la muestra No.2 del aceite de semilla de girasol, no cumplen con ninguna de las dos pruebas practicadas, por lo tanto, el lote correspondiente a la muestra No.2 definitivamente no es adecuado para la fabricación de cosméticos y debe ser rechazado, de lo contrario el producto final presentará muy poco tiempo de vida útil. De los aceites vegetales analizados, el aceite de sésamo y el de girasol son los que estan más lejos de llenar los requerimientos necesarios para su uso y por lo tanto se debe hacer un seguimiento específico al análisis de ambos.

#### IV. CONCLUSIONES

- A. Los aceites vegetales utilizados, localmente, en la fabricación de cosméticos no cumplen a cabalidad con las especificaciones fisicoquímicas de calidad requeridas por entidades reconocidas a nivel internacional en el análisis de materia prima (como la American Society for Testing and Materials). Un 25% de las muestras de los aceites vegetales analizados no cumple con los requerimientos de valor ácido y, un 15% de las mismas no cuentan con la presencia de un antioxidante necesario e importante como el B.H.A.
- B. Respecto a la prueba de valor ácido, el único aceite vegetal analizado que cumplió al 100% con los requerimientos establecidos fue el de ricino, seguido por el aceite de sésamo (80%) y en último lugar, los aceites de aguacate y de semilla de girasol (60%).
- C. Los resultados del análisis de B.H.A., practicado a los aceites vegetales de más uso en la fabricación de cosméticos, denotan que el 100% de las muestras de aceites de aguacate y ricino analizados cuentan con la presencia de un

preservante adecuado como el B.H.A., mientras que para los aceites de girasol y sèsamo solamente un 80% y 60% respectivamente, contienen el preservante referido.

- D. El aceite vegetal utilizado a nivel local en la fabricaciòn de cosméticos que presenta la calidad mäs baja, de acuerdo a los anàlisis practicados, es el de sèsamo debido a que en el anàlisis se encontrò un lote con un alto índice de valor àcido y ademàs, ausencia de preservante.
- E. De acuerdo con los resultados obtenidos, es necesario implantar permanentemente y lo antes posible, las tècnicas de valor àcido y B.H.A. en el anàlisis de calidad de los aceites vegetales utilizados en la industria nacional de cosméticos.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

## V. RECOMENDACIONES

- A. El departamento de control de calidad en la industria nacional de cosméticos debe vigilar, de manera efectiva y permanente el cumplimiento de los requerimientos necesarios e internacionalmente aprobados para controlar la calidad de los productos fabricados y que éstos puedan llegar al consumidor con la mejor calidad, y garanticen identidad, pureza, eficacia y durabilidad.
  
- B. La industria nacional de cosméticos debe exigir a su proveedor de materia prima, aceites vegetales con su respectivo certificado de calidad. Esto servirá como apoyo y será útil para establecer parámetros de comparación al momento de realizar un análisis eficaz de la materia prima.
  
- C. Debido a los resultados obtenidos se considera necesario implantar las pruebas de análisis fisicoquímico del valor ácido y B.H.A. en el estudio de los aceites vegetales y dar seguimiento a los proveedores que ofrezcan y comercialicen materia prima que esté fuera de los requerimientos necesarios,

esto con el fin de mejorar la calidad de los productos de consumo nacional y/o centroamericano.

- D. La Facultad de Ingenieria debe divulgar los resultados de investigaciones similares a la presente, con el fin de mejorar el control de calidad y la calidad en si de los productos de belleza manufacturados en Guatemala.

## VI. REFERENCIAS

1. Donis Villanueva, Erwin Walter. **Alcoholes grasos sulfatados y su utilización en manufactura de productos de lavado del cabello. Efecto de la adición de electrolito de sodio en la viscosidad de sus soluciones.** Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Ingeniero Químico, Facultad de Ingeniería), 1979. p. 39
2. Mijangos Pelaez, Patricia. **Caracterización del aceite de coco enano, base para su industrialización en Guatemala.** Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Ingeniero Químico, Facultad de Ingeniería), 1976. p.28
3. Mejía Reyes, Nidia Lissett. **Determinación Cualitativa y Cuantitativa del p-nitrofenol en aceites de semillas de algodón que se distribuyen y consumen en la ciudad de Guatemala.** Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1981. p. 43

4. Helman J.. **Farmacotecnia Teórica y Práctica**. México: Editorial Continental, 1981. Vols. 1, 5, 8. p.105
  
5. Depto. de Farmacia Operatoria, **Manual de Prácticas de laboratorio y algunos resúmenes de los cursos de farmacotecnia y farmacia Industrial**. Guatemala: Universidad de San Carlos. Doc. Tec. No.1 1981. p. 118
  
6. Shrenner R.C. Fuson & Curtin D. **Identificación sistemática de compuestos orgánicos**. 3ra edición, México: Editorial Limusa, 1987. p. 340
  
7. **Encyclopedia Of Industrial Chemical Analysis**. Estados Unidos: Editorial Staff, 1971. Vols. 9 y 12. p. 9-314
  
8. Wingrove Alan & Caret Robert, **Química Orgánica**, México: Editorial Harla Latinoamericana, 1984. p. 1245
  
9. **The Merck Index**, novena Edición, Estados Unidos: Merck & Co. Inc., 1976. p. 197



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Balsam MS. Sagarin E. **Cosméticas: science and technology**. 2a. edición. Estados Unidos: Interscience Publishers, 1976. Vols 3, vol.1, 2, 3. p. 685
2. Depto. de Farmacia Operatoria, **Manual de Prácticas de laboratorio y algunos resúmenes de los cursos de farmacotecnia y farmacia Industrial**. Guatemala: Universidad de San Carlos. Doc. Tec. No.1 1981. p. 118-119
3. Donis Villanueva, Erwin Walter. **Alcoholes grasos sulfatados y su utilización en manufactura de productos de lavado del cabello. Efecto de la adición de electrolito de sodio en la viscosidad de sus soluciones**. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Ingeniero Químico, Facultad de Ingeniería), 1979. p. 39
4. **Encyclopedia Of Industrial Chemical Analysis**. Estados Unidos: Editorial Staff, 1971. Vols. 9 y 12. p. 9-312,14, 12-520-24
5. Helman J.. **Farmacotecnia Teórica y Práctica**. México: Editorial Continental, 1981. Vols. 1, 5, 8. p.105, 211, 109
6. Mejía Reyes, Nidia Lissett. **Determinación Cualitativa y Cuantitativa del p-nitrofenol en aceites de semillas de algodón que se distribuyen y consumen en la ciudad de Guatemala**. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala

- (Tesis de Graduación, Química Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia), 1981. p. 43
7. Lijangos Pelaez, Patricia. **Caracterización del aceite de coco enano, base para su industrialización en Guatemala.**  
Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala (Tesis de Graduación, Ingeniero Químico, Facultad de Ingeniería), 1976. p.28
  8. Milian M.A. **Diseño y funcionamiento de un sistema de control de calidad microbiológico para una planta de cosméticos.**  
Guatemala:Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1990. p 32.
  9. Pérez, LD. **Control de calidad de materia prima para productos farmacéuticos distribuidos en Guatemala bajo calidad USP.**  
Guatemala: Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 1991. p.90
  10. Shrenner R.C. Fuson & Curtin D. **Identificación sistemática de compuestos orgánicos.** 3ra edición, México: Editorial Limusa, 1987. p. 340
  11. Smith Rp. **Quality assurance guidelines.** Washinton: Cosmetic, toyetry and Fragance Association, 1976. p. 119, 155,156
  12. **The Merck Index,** novena Edición, Estados Unidos: Merck & Co. Inc.,1976. p. 197
  13. Wingrove Alan & Caret Robert, **Química Orgánica,** México: Editorial Harla Latinoamericana, 1984. pag. 1245-48,255-56

**VIII. ANEXOS**

## A. MATERIALES Y MÉTODOS

### 1. UNIVERSO DE TRABAJO:

Se analizaron cuatro diferentes tipos de aceites utilizados para la elaboración de cosméticos que se manufacturan y comercializan en la industria nacional.

### 2. MATERIALES:

#### a. RECURSOS HUMANOS:

Autor: Br. Ricardo Giovanni de León Rivera.

Asesor: Licda. Ana Elizabeth Beltrán Paiz.

#### b. RECURSOS MATERIALES:

##### REACTIVOS:

Alcohol al 95%

Borato de sodio decahidratado, grado reactivo.

2,6-dicloroquinonacloramida purificada

Eter de petróleo grado reactivo

Alcohol etílico al 80%

Solución de borax al 2%

Etanol anhidro

Eter etílico

Solución de fenolftaleína al 1%

Solución de NaOH 0.1N  
Agua desmineralizada  
Aceite de aguacate  
Aceite sèsamo (ajonjolí)  
Aceite de semilla de girasol  
Aceite de ricino

#### EQUIPO

Probetas graduadas de 10, 25, 50 ml  
Embudo de separación de 125 ml  
Beacker de 100 ml  
Varilla de agitación  
Papel filtro cualitativo  
Embudo de filtración  
Bureta 25 ml  
Earlenmeyer 250 ml  
Condensador enchaquetado con agua  
Estufa  
Agitador magnético de velocidad variable  
Magneto agitador  
Balanza analítica

### 3. PROCEDIMIENTO

#### a. PRUEBA CUALITATIVA PARA B.H.A

Agregar 12 ml de la muestra de aceite a 50 ml de éter de petróleo en un embudo de separación de 125 ml. Agregar 20 ml de alcohol al 80%. Usar probetas graduadas para todas las mediciones de líquidos.

Agitar vigorosamente la mezcla anterior durante aproximadamente 3 minutos.

Sostener el embudo de separación en posición vertical y permitir que las capas de alcohol y éter se separen.

Extraer la capa de alcohol que queda en la parte inferior del embudo de separación.

Con una probeta graduada medir 5 ml del alcohol extraído de la separación anterior, en un beacker de 100 ml. Agregar 20 ml de alcohol al 80% y 2 ml de la solución de borax al 2%.

Al mismo tiempo, preparar el blanco, consistente en 25 ml de alcohol al 80% y 2 ml de la solución de borax al 2%.

Agregar unos cuantos cristales pequeños de 2,6-dicloroquinona-cloramida al blanco y a la muestra obtenida con el alcohol extraído en la separación, agitar y observar el cambio de color.

Si el BHA está presente, la solución con la muestra se tornará de color azul-violeta pálido, el cual será más claro que el color azul profundo permanente que posee el blanco.

#### b. PRUEBA DEL VALOR ACIDO

Pesar 10 g de la muestra a analizar.

Colocar la muestra en un earlenmeyer de 250 ml. Agregar 50 ml de la mezcla neutralizada alcohol-éter. Mezclar hasta que la muestra esté completamente solubilizada.

Si no se alcanza la solubilidad a la temperatura ambiente del solvente se debe conectar el earlenmeyer a un condensador y calentar lentamente con agitación constante del frasco hasta que se alcance la disolución completa.

Tan pronto como la muestra esté completamente solubilizada, se remueve el calor del frasco y se procede a enfriar levemente. Enjuagar la parte interna del condensador con un poco de la mezcla neutralizada de alcohol-éter.

Al tener solubilizada completamente la muestra se deben agregar 10 gotas de la solución de fenolftaleína al 1% a la muestra y titularse inmediata y rapidamente con la solución de hidróxido de sodio 0.1N correspondiente, hasta que la solución mantenga un color rosa pálido después de agitar por aproximadamente 30 segundos.

Calcular el valor ácido de la muestra, expresado en miligramos de hidróxido de potasio, mediante la fórmula:

$$V.A. = \frac{(A) (N) (56.1)}{W_s}$$

en la cual:

A = Volumen de titulante utilizado, ml

N = Normalidad del NaOH utilizado

56.1 = Peso molecular del hidróxido de potasio

Ws= Peso de la muestra, g.

#### INTERPRETACION:

La prueba de BHA se tomará como positivo (existencia de preservantes) cuando se tenga la aparición de un color azul-violeta en la muestra al finalizar el procedimiento.

La prueba de valor ácido se dará como aprobada si el mismo se encuentra por debajo del valor máximo especificado para cada aceite en particular (Según los límites especificados por la A.S.T.M

(American Society for Testing and Materials) para aceites para cosméticos):

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Aceite de aguacate           | 3.00 max. |
| Aceite de sésamo             | 0.35 max. |
| Aceite de semilla de girasol | 0.20 max. |
| Aceite de ricino             | 3.00 max. |

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE MUESTREO:

Se realizó en una planta manufacturera de cosméticos del país. Se utilizarán 5 muestras de cada uno de los cuatro tipos de aceite analizado para cada prueba realizada, es decir un total de 40 muestras.

ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Se analizaron cada uno de los aspectos evaluados en cada prueba:

- a) Prueba de B.H.A. : Variable de tipo nominal, con la siguiente categoría: color.
- b) Prueba de valor ácido : Variable de Intervalo.

Los datos son presentados en función de los aspectos evaluados.



## B. INFORMACION GENERAL

### INFORMACIÓN GENERAL:

#### COSMETICOS:

Un cosmético se define como toda aquella preparación compuesta por una o más drogas que afecta una forma farmacéutica haciendola apta para su aplicación sobre el cuerpo humano o una de sus partes, con el fin de limpiarlos, hacerlo atractivo, embellecerlo o mejorar su apariencia, y sin que posea o se le atribuyan acciones terapéuticas, curativas o preventivas propias de los medicamentos.

(4)

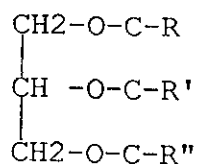
Se conocen nueve formas cosméticas fundamentales y de las cuales derivan todas las demás, estas son: polvos, soluciones, geles, emulsiones, suspensiones, cremas, barras, jabones y aerosoles. La mayoría de cosméticos elaborados en el país son emulsiones, entendiendose esta como un sistema heterogeneo de un líquido inmisible íntimamente disperso en otro líquido en forma de gotitas. El líquido en el cual los glóbulos están esparcidos es el medio dispersante. Los líquidos comunmente utilizados en la preparación de emulsiones, son **agua y aceites**. (5)

De aquí la importancia de contar con aceites de óptima calidad.

ACEITES

Los aceites constituyen una de las clases bien definidas de sustancias neutras solubles en éter y otros disolventes orgánicos, pero no en agua, producidas en alguna cantidad por todas las plantas y todos los animales. Son líquidos a temperatura ambiente y son productos principalmente de la agricultura aunque se obtienen considerablemente partiendo de plantas tropicales no cultivadas y a veces de animales marinos. (6)

Si se exceptúan pequeñas proporciones de impurezas (cerca del 2%), conformadas por hidrocarburos, alcoholes alifáticos y otros compuestos orgánicos (7)) algunas de las cuales pueden separarse por un tratamiento de refinación, los aceites son triglicéridos (lípidos neutros) o triésteres, derivados a partir del glicerol y de tres ácidos carboxílicos, con la siguiente estructura general:



Otra observación importante de los aceites vegetales involucra al ácido carboxílico del éster (los ácidos más comunes son el oleico, laúrico y palmítico). Algunos de los ácidos son saturados mientras que otros no lo son, y la mayoría son compuestos de cadena recta. En los que son insaturados, los dobles enlaces generalmente son cis y rara vez, trans. La mayoría de los ácidos contienen un número par de átomos de carbono, por lo regular de 12 a 20. Por esta razón, la mayoría de los ácidos que presentan seis o más

átomos de carbono en múltiples pares reciben el nombre de ácidos grasos. (8)

Uno de los fenómenos más importantes y de más trascendencia en un aceite es su tendencia a descomponerse y desarrollar un olor desagradable (llamados compuestos rancios), el causante principal de dicho olor es la oxidación. La oxidación se observa comunmente en los glicéridos insaturados, y aunque se desconocen los detalles precisos de la reacción, se cree que comprenden la formación de peróxidos intermedios a partir del ataque del oxígeno del aire en los hidrógenos alílicos reactivos. La descomposición subsecuente de los peróxidos puede comprender la disociación de todos los dobles enlaces carbono-carbono y la liberación de ácidos de menor peso molecular que presentan olores fuertes. La velocidad de esta reacción de oxidación es reducida por la adición de inhibidores (llamados antioxidantes) a los productos que contengan glicéridos.

Los inhibidores como el B.H.A., reaccionan con el oxígeno más rapidamente que los glicéridos.

#### UTILIZACION DE LOS ACEITES VEGETALES ANALIZADOS EN LA INDUSTRIA DE COSMETICOS:

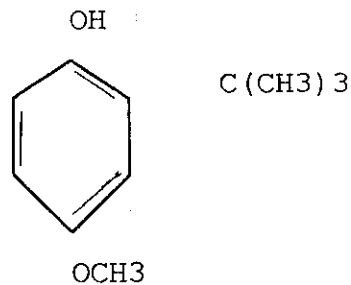
- a) Aceite de aguacate: se utiliza en cremas humectantes, brillos labiales y cremas limpiadoras.
- b) Aceite de ricino: se usa principalmente en los lápices labiales, además en rubores, soluciones de color, correctores de maquillaje y sombras cremosas para ojos.

c) Aceite de semilla de girasol: se utiliza en cremas suavizantes, cremas para párpados, cremas reafirmantes y tratamientos cuticulares.

d) Aceite de sésamo: en tratamientos faciales y cremas humectantes.

B.H.A. :

Sus iniciales derivan de su nombre en idioma inglés: Butilated Hydroxy Anisole (C<sub>11</sub>H<sub>16</sub>O<sub>2</sub>), de peso molecular 180.24 u.m.a., con un contenido porcentual de C=73.30%, H=8.95%, O=17.75%, es una mezcla del 2-tert-butyl-4 metoxyfenol y 3-tert-butil-4-hidroxianisole. Es insoluble en agua, pero soluble en éter de petróleo y mayormente, en alcohol al 80%. Totalmente soluble en aceites y grasas. Su principal uso es como inhibidor del deterioro oxidativo.(9)



Estructura del B.H.A.

VALOR ÁCIDO:

Este parámetro permite determinar la acidez de los aceites vegetales, grasas y ácidos grasos derivados. La acidez, como valor ácido, está expresada como el número de miligramos de hidróxido de potasio necesarios para neutralizar los ácidos libres en un gramo de aceite.

MÉTODOS DE PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES NECESARIAS PARA LA EXPERIMENTACIÓN:

## PREPARACION DE SOLUCIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO AL 80%:

Se diluyen 85 ml del alcohol etílico al 95% en 100 ml de agua destilada.

## PREPARACION DE SOLUCIÓN DE BORAX AL 2%:

Se pesan 2 g. de borato de sodio decahidratado y se disuelven en 100 ml de agua destilada.