

Tesis de Posgrado

Composición en ácidos grasos de aceites de algodón de producción nacional : Variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2B" cosechadas en la Banda , Santiago del Estero

Gamiz, Enrique José

1954

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Química de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Gamiz, Enrique José. (1954). Composición en ácidos grasos de aceites de algodón de producción nacional : Variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2B" cosechadas en la Banda , Santiago del Estero. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0808_Gamiz.pdf

Cita tipo Chicago:

Gamiz, Enrique José. "Composición en ácidos grasos de aceites de algodón de producción nacional : Variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2B" cosechadas en la Banda , Santiago del Estero". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1954. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0808_Gamiz.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

FCEN-BA.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

"COMPOSICION EN ACIDOS GRASOS DE ACEITES DE ALGODON DE
PRODUCCION NACIONAL" - VARIETADES "GUEMES 82" Y
"STONEVILLE 2B" COSECHADAS EN LA BANDA (SANTIAGO DEL ESTERO)

Resumen del Trabajo de
Tesis

presentado

por

ENRIQUE JOSE GAMIZ

para optar al título de

DOCTOR EN QUIMICA

Buenos Aires, diciembre 1954

-Res de Tesis 808

Resumen 508

FOFBA

Se presenta una primera contribución al estudio de composición en ácidos grasos de aceites de algodón de producción nacional. En el presente estudio se examinan bajo ese aspecto dos aceites brutos de extracción con éter de petróleo, de las variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2 B", cosechadas en la Estación Experimental Agrícola de La Banda (Provincia de Santiago del Estero).

Previa determinación de los rendimientos en: aceite % de semilla (14,5 y 15,5 % respectivamente) y de las principales características Físico-Químicas de ambos aceites, se procede a la determinación de la composición de sus ácidos totales por destilación fraccionada a presión reducida de los ésteres metílicos. Los resultados obtenidos expresados en: ácidos % de ácidos totales son:

	"Stoneville 2B"	"Güemes 82"
Mirístico	0,8	1,0
Palmítico	21,6	23,9
Esteárico	0,8	1,4
Araquídico	0,6	1,0
Behénico	0,6	0,2
Palmitoleico	1,4	1,0
Oleico	19,9	22,8
Linoleico	54,3	48,7

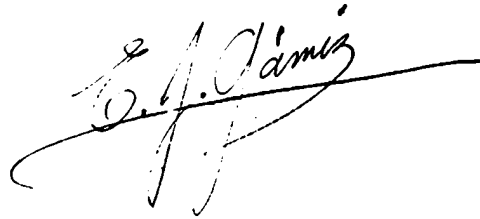
Son componentes mayores los ácidos palmítico, oleico y linoleico.

Con respecto a estos componentes, en los dos aceites estudiados se comprueba que a mayor índice de iodo corresponde mayores contenidos en linoleico y menores en oleico. Así-

mismo a mayor índice de iodo corresponden menores contenidos en ácidos saturados totales.

Siendo ambos aceites procedentes de semilla cosechada a igual grado de madurez y en la misma localidad, se verifica que el procedente de la variedad "Stoneville 2 B" conduce a aceites de mayor índice de iodo y de mayor contenido en ácido linoleico, siendo probablemente de menor resistencia frente a los procesos de auto-oxidación. Este comportamiento, que había sido señalado en la literatura, para esta variedad en los EE.UU. se cumple por lo tanto en nuestro país.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

"COMPOSICION EN ACIDOS GRASOS DE ACEITES DE ALGODON DE
PRODUCCION NACIONAL" - VARIEDADES "GUMES 82" Y
"STONEVILLE 2B" COSECHADAS EN LA BANDA (SANTIAGO DEL ESTERO)

Trabajo de Tesis

presentado

por

ENRIQUE JOSE GAMIZ

para optar al título de

DOCTOR EN QUIMICA

Tesis : 808

Buenos Aires, diciembre 1954

A mis padres

Al Dr. Leandro F. Viceconti

Agradezco al Dr. Pedro Cattaneo su valiosísima e inestimable dirección, bajo la cual se ha realizado este trabajo; así también a la Srta. Nélide Costanzo y a la Dra. María Elena Bertoni por su importante colaboración.

Al mismo tiempo expreso mi reconocimiento a las autoridades de la Dirección Nacional de Química por haber permitido la realización de este trabajo en sus Laboratorios.

- I - Introducción
- II - Discusión de la parte experimental
- III - Parte experimental
- IV - Conclusiones
- V - Bibliografía

PARTE I
INTRODUCCION.-

Los aceites de semilla de algodón pertenecen al grupo de los aceites semi-secantes. Aunque sus índices de iodo son relativamente bajos (102-115) se caracterizan por su relativamente elevados contenidos en ácidos linoleico (40-55%). Carecen de ácidos con más de dos dobles ligaduras y ello los señala como poco propensos a procesos de polimerización térmica. En la literatura se registran análisis de composición de sus ácidos totales, que expresados en porciento de los mismos se pueden observar en el Cuadro 1.

De su observación surge que son componentes mayores los ácidos: palmítico, oleico y linoleico (contenidos en proporción superior al 10% de los ácidos totales). Como componentes menores se señalan los ácidos: mirístico, esteárico, araquídico y palmitoleico (9-10 exadecenoico). Sólo se ha indicado la presencia de 2,1% de este último componente, pues en la mayoría de los análisis no se lo ha computado en razón principal de haberse establecido las composiciones por procedimientos que no permiten el cálculo de su contenido.

Aunque no se presente en este trabajo una información detallada sobre el particular, la composición de aceites de algodón es dependiente principalmente de las condiciones climáticas de los suelos de cultivo y del factor varietal. El rendimiento en aceite es, en cambio, dependiente del grado de madurez de los frutos ya que como ha sido demostrado por Grindley(8) la composición de los ácidos totales es poco influenciada por este factor.

El Cuadro 2 se refiere a los cambios de composición

de la semilla de algodón en función de la edad de la semilla, medida en días después del período de floración.

Los valores señalados en el Cuadro 2, debidos a Grindley (8), señalan que a partir de aproximadamente los 35 días subsiguientes a la floración, ocurren disminución acentuada del contenido en Hidratos de Carbono y aumentos significativos de los contenidos en aceite y fibra cruda. En el Cuadro 3 se establece para los mismos ensayos referidos en el Cuadro 2 las variaciones de composición del aceite de algodón en función del grado de madurez.

Puede observarse que la acidez libre de los aceites brutos de extracción disminuye desde 13 a 1% (como ácido oleico) valor este último que corresponde al aceite de semilla madura. Asimismo es notable la disminución del contenido en insaponificable que se registra a través de este período; en frutos muy verdes los aceites brutos de extracción contienen un 40% de insaponificable, valor que se reduce a 1,3 % en aceite de semilla madura. Este hecho tan notable no ha merecido hasta el presente un análisis acabado en lo que respecta a la composición de esos insaponificables. Con referencia a la composición de los ácidos totales de los aceites brutos de extracción en función del grado de madurez, se observa que este factor no modifica sustancialmente los valores de composición en aceite de semilla de algodón.

Stanbury y Hoffbauer (14b), realizaron en los EE.UU. un amplio estudio sobre la composición de aceites de algodón, que establecieron a través de los índices de iodo y tiocianógeno. Examinaron 312 muestras correspondientes a 8 variedades cultiva-

das en trece Estaciones Experimentales durante tres años (tres cosechas sucesivas). Probaron que los índices de iodo de los aceites oscilaron entre 89,8 y 117,0; los resultados de composición mostraron que a mayores índices de iodo de los aceites, corresponden mayores contenidos en ácido linoleico y menores en saturados totales y en oleico. La composición glicéridica de aceites de semillas de algodón ha sido estudiada por Hilditch y Lea(9); Hilditch y Jones (10) y por Hilditch y Thompson (11), los que determinaron el contenido en triglicéridos saturados y en glicéridos totales por procedimientos que comprenden hidrogenación total, parcial y cristalización fraccionada. Hilditch y Maddison (3) en 1940 establecieron por cristalización fraccionada de un aceite de algodón en acetona a temperaturas entre 0 y -35°C, cuya composición en ácido había sido previamente determinada, la composición en glicéridos más probable, con los valores que se señalan a continuación:

(moles % moles)

<u>Glicéridos</u>	<u>% en moles</u>
Oleodilinolesinas	35 - 40
Palmitodilinolesinas	mayor de 20
Glicéridos trinosaturados (Principalmente Oleodilinolesinas)	28
Oleo o linóleo glicéridos di-saturados	12 - 13
Glicéridos trisaturados	menos de 1

Estos valores encuadran dentro del sistema de "máxima distribución" ó "even distribution" señalado por Hilditch (12) para la mayoría de los aceites de semilla y que establece que para que un componente ácido forme un triglicérido simple debe figurar en una proporción superior al 70,0 % de los ácidos totales

(composición molar); que aquellos componentes que representan el 35 a 65% de los ácidos totales pueden figurar dos veces en cada molécula de glicéridos y que sólo los componentes contenidos por lo menos en un 35% de los ácidos totales figuran una vez en cada molécula de triglicérido.

En general no se han realizado, hasta el presente, estudios experimentales que vinculen la composición en ácidos con la composición glicerídica en aceites de semilla de algodón, en el sentido de establecer en qué medida varían estas últimas, al aumentar los contenidos en ácido linoleico. Estas constataciones son de interés, toda vez que en otros aceites de semilla se ha probado que a mayores contenidos en ácido linoleico corresponden contenido sensiblemente mayores en líncleo glicéridos, con lo que aumenta la propensión a los fenómenos de auto-oxidación. En apariencia, los aceites de algodón cuyos análisis de composición en ácidos se registran en la literatura, no señalan variaciones importantes del contenido en ácido linoleico, pero debe tenerse en cuenta que el anti-oxidante natural presente en aceites de algodón es el Gossypol, componente que por su toxicidad debe ser excluído en los aceites destinados al consumo, con lo que se anula la resistencia natural a la oxidación. En ausencia de inhibidores naturales de la oxidación sería de interés establecer si las variaciones naturales de contenido en ácido linoleico influyen en la resistencia a la oxidación. Es evidente que estos comportamientos se pueden deducir de las vinculaciones entre composición en ácidos y en glicéridos.

	India	India	India	U.S.A.	U.S.A.	U.S.A.	U.S.A.	U.S.A.	Sudan An glo Ecip cio.
Mirfístico	3,3	2,0	1,4	0,3	0,5				↔ 22,4
Palmitico	19,9	19,6	23,4	20,2	21,9				↔ 27,0
Estearico	1,3	2,7	1,1	2,0	1,9				↔ 27,0
Araquídico	0,6	0,7	1,3	0,6	0,1				↔ 23,4
Palmitoleico	-	-	2,1	-	-				-
Oleico	29,6	24,6	22,9	35,2	30,7				18,0
Linoleico	45,3	50,4	47,8	41,7	44,9				52,1
Autores	Hilditch y Jones	Hilditch y Rhead	Hilditch y Maddison	Jamieson y Baughman	Jamieson y Baughman	Armstrong y Allan	Mitchell et al	Mitchell	Grindley
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(7)	(8)
Método de Análisis	F	F	F	F,H	F	F	T	S	T

Quadro 1 - Composición en ácidos graos de aceite de algodón registrados en la literatura.

destilación éteres metílicos
F H E S
↑ ↑ ↑
bromuros
trocianogeno
↑ ↑ ↑
espectrofotometría

Semilla edad (días después de la flora- ción)	Semilla de algodón seco Composición				
	extracto graso %	protei- na %	Ceniza %	Fibra %	H. de Carb. %
21	2.20	16.09	3.70	2.30	75.71
25	2.46	19.48	3.73	2.56	71.77
31	2.35	14.06	3.76	4.13	75.70
33	3.55	15.92	3.82	4.53	72.18
34	3.58	14.79	3.65	6.84	71.14
41	10.27	17.87	3.71	6.69	61.46
51	21.66	20.29	3.48	19.28	35.29
60 (madurez total)	25.27	20.64	3.70	20.08	30.31

CUADRO 2 - Composición de la semilla de algodón en función del grado de madurez (base seca).

Edad (días)	Insap. %	Acidez libre (oleico %)	Composición de los ac. totales		
			Sat. %	Oleico %	Linoleico %
21	41.5	12.9	-	-	-
25	31.8	12.5	22.4	28.7	48.7
31	26.7	12.9	23.9	29.3	46.8
33	16.1	7.5	22.4	27.9	49.7
34	14.3	7.5	24.2	29.0	46.8
41	2.7	2.5	22.9	26.4	50.7
51	1.7	1.3	20.5	27.7	51.8
60	1.3	1.1	22.4	25.5	52.1

CUADRO 3 - Composición de aceite de semilla de algodón en función del grado de madurez.

PARTE II

DISCUSION DE LA PARTE EXPERIMENTAL

Este trabajo es una primera contribución al conocimiento de la composición química en ácidos grasos de aceite de algodón de producción nacional. En 1947 (13) el algodón se cultivaba en Chaco (Provincia Presidente Perón), Corrientes, Formosa, Santiago del Estero, Santa Fé, Misiones y en menor escala, Tucumán, Córdoba, Salta, Jujuy, Catamarca y La Rioja. Con el objeto de tener seguridades sobre la clasificación de la semilla, sobre el grado de madurez de las mismas en el momento de su recolección y sobre la localidad de cultivo, estos estudios se practican sobre semillas maduras remitidas por las distintas Estaciones Experimentales Agrícolas dependientes del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. En el presente caso se estudian los aceites obtenidos por extracción con éter de petróleo (Ver parte experimental) sobre semilla de las variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2 B" cosechadas en la Estación Experimental Agrícola de La Banda (Santiago del Estero).

Los aceites crudos de extracción son líquidos oscuros que separan apreciable insoluble por estacionamiento a unos 15°C. No se introduce ningún proceso de refinación con el objeto de no modificar la composición en ácidos y de establecer la composición de los ácidos totales presentes en aceites brutos de extracción. Esto no significa que algunos componentes que resulten de los cálculos de composición, sean componentes normales de los glicéridos de aceite de algodón (ácidos saturados en más de C₂₀ pueden ser componentes de ceras y no

de glicéridos). Es propósito futuro estudiar la composición de aceites de algodón refinados y sometidos a procesos de enfriamiento ("winterizing") para eliminar ceras y otros productos que producen el enturbiamiento de estos aceites, por estacionamiento a bajas temperaturas, y que comprenden precisamente ácidos saturados de alto peso molecular.

Previa determinación de rendimientos en aceites y de las características Físico-Químicas más importantes de los mismos, se procede (con el detalle que se puede ver en la parte experimental) a la saponificación de aproximadamente 140gr. de cada aceite, a la separación de la mayor parte del insaponificable, al aislamiento de los ácidos totales y al fraccionamiento de éstos en los llamados ácidos "sólidos y líquidos". Por esterificación se aíslan los ésteres metílicos de los ácidos "sólidos y líquidos" (verificando altos rendimientos de esterificación) y por destilación de los mismos en vacío y equipo apropiado, se resuelven en series de fracciones de menor complejidad cuyas composiciones se calculaban sobre la base de sus pesos e índices de iodo y saponificación. Esto permite calcular la composición final de los ácidos totales de cada aceite, que expresada en: ácidos % de ácidos totales y en moles % moles figuran en el Cuadro 4.

Variedad	"Stoneville 2 B"		"Güemes 82"	
	% de ácidos totales	% moles	% de ácidos totales	% moles
Mirístico	0,8	1,0	1,0	1,2
Palmítico	21,6	23,1	23,9	25,6
Estearico	0,8	0,8	1,4	1,4
Araquídico	0,6	0,5	1,0	0,8
Behénico	0,6	0,5	0,2	0,2
Palmitoleico	1,4	1,5	1,0	1,1
Oleico	19,9	19,4	22,8	22,1
Linoleico	54,3	53,2	48,7	47,6
Indice de todo del aceite.	112,0		103,2	
Acidos sat. totales	24,4		27,5	

Cuadro 4 - Composición en ácidos grasos de aceites de semillas de algodón cosechadas en La Banda, Santiago del Estero.

En ambos aceites son componentes mayores los ácidos: palmítico, oleico y linoleico; y componentes menores los ácidos: mirístico, estearico, araquídico, behénico y palmitoleico. Como ácidos araquídico (C_{20}) y behénico (C_{22}) se computan ácidos saturados en más de C_{18} ; esto no significa que tales ácidos hayan sido caracterizados sino que sus valores resultan de los sistemas de cálculo. Estos componentes se acumulan en los residuos de destilación de los ésteres metílicos sólidos en cantidades muy pequeñas que no permiten identificación. Los remanentes de tales residuos están siendo reservados para someterlos conjuntamente con los de numerosas

variedades a estudiar a un proceso de destilación fraccionada que permita identificar su naturaleza. El contenido hallado para el ácido palmítico (1,0 y 1,4%) está dentro de lo señalado para este componente, como contenido en aceites de semilla y es sensiblemente menor al señalado por Hilditch y Madison (3) (2,1 %) para el único análisis de composición registrado en la literatura que lo menciona. El contenido en ácido oléico es mayor para menor índice de iodo e igual comportamiento se observa con respecto al contenido en ácidos saturados totales; en cambio, el contenido en ácido linoleico es mayor, para mayor índice de iodo. Debe tenerse presente que ambos aceites provienen de semillas cosechadas a igual grado de madurez y exactamente en la misma localidad, lo que excluye la influencia que el grado de madurez y las condiciones climáticas puedan tener sobre la composición de los aceites. Por ello es casi evidente que el mayor índice de iodo y el mayor contenido en ácido linoleico del aceite de semilla de la variedad "Stoneville 2 B" se deba a la influencia varietal. Esto estaría de acuerdo con lo señalado por Stansbury, Hoffpauir y Hopper (14a), quienes en un amplio estudio realizado en los EE.UU. han considerado los valores de índices de iodo de aceite de semillas de algodón de 8 variedades diferentes, cosechadas en distintas Estaciones Experimentales y en tres cosechas sucesivas; encontraron que una misma variedad produce aceites de mayores índices de iodo para menores temperaturas de las zonas de cultivo. Asimismo, la misma variedad cultivada en el mismo sitio produce aceites de diferentes índices de iodo en distintas cosechas. En este estudio se probó que la variedad "Stoneville

2 B^o produce aceites cuyos índices de iodo son los menos variables en función de la temperatura y asimismo los más elevados.

En efecto, los aceites de las variedades: "J. Brebbia 830"; "Güemes 87", "Catamarca 86", y "Deltapine 15", obtenidos de semillas cosechadas en la misma época y localidad que las que se estudian en este trabajo, tienen índices de iodo de: 105,3; 103,1; 105,8 y 105,7 respectivamente, prácticamente semejantes a la de la variedad "Güemes 82" (15). Esto reforzaría la opinión de que la variedad "Stoneville 2 B" produce aceite de mayor índice de iodo y de mayores contenidos en ácido linoleico.

Los valores de composición presentados en este trabajo son los primeros registrados en la literatura del país sobre aceites de semillas de algodón. Exámenes posteriores mostrarán los valores de composición de aceites de las principales variedades que se cultivan en toda la zona algodonera argentina.

Sobre los valores de reconstrucción.

Teniendo en cuenta los valores de composición señalados en el Cuadro 4, los contenidos en ácidos totales % de aceite, los contenidos en insaponificable % de aceite y los índices de iodo de tales insaponificables, se han calculado los índices de iodo y saponificación de los aceites estudiados, obteniendo cifras concordantes con los valores por determinación directa como se ve a continuación:

	Indice de Iodo		Indice de Saponificac.	
	det.	calc.	det.	calc.
"Stonsville 2 B"	112,0	111,7	193,1	192,5
"Glones 82"	103,2	104,0	192,8	192,2

PARTE III
PARTE EXPERIMENTAL

1) Obtención de los aceites.

Como se ha mencionado, en este trabajo se estudió la composición de los aceites brutos de extracción de semillas de algodón de las variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2 B" cosechadas en la Estación Experimental de La Banda (Santiago del Estero). La semilla llega al laboratorio recubierta de una capa de Linter, cuya presencia dificulta los procesos de molienda. Por este motivo la semilla recibida se calienta a 130°C (deseccación) y luego a 115°C en presencia de vapores de ácido clorhídrico. Este tratamiento permite la fácil separación manual del Linter y la posterior molienda.

La extracción se efectúa con éter de petróleo (P.Eb. 40-60°C) hasta agotamiento; la mayor parte del éter de petróleo se separa por destilación, y los aceites brutos tomados por éter etílico se lavan con agua, deshidrata con sulfato anhidro de sodio y luego de recuperar el éter por destilación, se calienta en estufa de vacío (5 mm.) a 100°C hasta constancia de peso.

El siguiente Cuadro resume los rendimientos observados:

Variedad	En extracción (g)	Aceite obtenido (g)	Rendimiento %
Güemes 82	1000	145,3	14,5
Stoneville 2B	1000	154,9	15,5

Los rendimientos señalados en este cuadro se

refieren a la semilla tal cual fué recibida en laboratorio.

2) Características Físico-Químicas.

Previamente a los análisis de composición en ácidos, se determinan algunas características Físico-Químicas con el resultado que figura en el Quadro 5.

	Güemes 82	Stonerville 2 B
Peso específico a 25/4°C.	0,9153	0,9171
Indice de saponificación (A.O.A.C.)	192,8	193,1
Indice de iodo(Hanus)	103,2	112,0
N° de acidez (mgr. OHK/gr.)	3,1	2,4
Insaponificable total (A.O.C.S.) (16)	1,17	0,99
Indice de iodo del insaponificable (Rosenmund) (17)	82,2	80,8

Quadro 5. Características Físico-Químicas.

3) Saponificación-Insaponificable-Ácidos totales.

Siguiendo la técnica de Hilditch (12) aproximadamente 140 gr. de cada aceite se saponifican con 42 gramos de hidróxido de potasio en 700 ml. de alcohol etílico, por reflujo durante 4 horas. Por destilación en corriente de nitrógeno se recuperan 300 ml. de alcohol y la solución de jabones se diluye en 800 ml. de agua.

Operando en ampollas de decantación de 2 litros se extrae el material insaponificable mediante siete extracciones con éter etílico (empleando medio litro por extracción). Los extractos etéreos reunidos de cada aceite se concentran por

destilación y los extractos concentrados (con alrededor de 0,5 lts. de éter) se lavan a fondo con agua, con solución acuosa al 10 o/oo de hidróxido de potasio y finalmente con agua hasta reacción neutra a la fenolftaleína (eliminación de jabones ácidos). Por recuperación del solvente y calentamiento en estufa de vacío (50 mm. de Hg.) hasta constancia de peso se aíslan los insaponificables. Se extrae la mayor parte del insaponificable pero no la totalidad, puesto que la extracción cuantitativa es muy dificultosa cuando se opera con soluciones concentradas de jabón. Las soluciones hidroalcohólicas de jabones, libres de la mayor parte de insaponificable y reunidos con los líquidos acuosos alcalinos procedentes del lavado del mismo, se tratan con ácido sulfúrico (1:1) usando como indicador heliantina. Los ácidos liberados se extraen con éter etílico hasta agotamiento y estos extractos etéreos se lavan con agua hasta neutralidad (tornasol) de los líquidos lavados. Previo secado con sulfato de sodio anhidro se recupera el éter por destilación y los ácidos se calientan a 100°C en estufa de vacío (5 mm. de Hg) hasta constancia de peso. El siguiente Quadro resume los rendimientos en insaponificable y ácidos totales y las características químicas de estos últimos:

	Aceite en Saponif. (g)	Insaponificable obtenido	Acidos Totales				
			Obtido (g)	% de aceite	I.I. (calculado)	I.S. (calculado)	P.M.M. (calculado)
Güemes 82.	134,95	1,5778	126,75	93,92	109,3	204,5	274,2
Stonsville 2 B.	139,70	1,2240	131,78	94,33	117,5	204,1	274,8

Los valores de los índices de iodo, índices de saponificación, y Peso Molecular Medio de los ácidos totales no han sido determinados; no obstante se los ha calculado. Esto se debe a que se dispuso utilizar la totalidad de los ácidos totales en los exámenes de composición. El mismo criterio se aplicó para los ácidos sólidos y líquidos y sólo fueron determinados estos índices sobre los ésteres metílico de los ácidos sólidos y líquidos.

4) Obtención de los ácidos "Sólidos" y "Líquidos".

Según Twitchell (18) el total de ácidos totales obtenidos de cada aceite se disuelven en 650 ml. de etanol de 96° y 10 ml. de ácido acético glacial llevando a ebullición. A estas soluciones se añaden otras hirvientes conteniendo 91grs. de acetato neutro de plomo, 650 ml. de etanol y 10 ml. de ácido acético glacial. Después de 24 horas a 20° C los insolubles se recristalizan en 700 ml. de etanol y 10 ml. de ácido acético glacial y luego de 24 horas de reposo se separan por filtración a la trompa, lavándolos con pequeñas porciones de alcohol. De los líquidos alcohólicos reunidos se recupera la mayor parte de alcohol por destilación en corriente de nitrógeno. Los residuos fuertemente acidificados con ácido acético (para asegurar total descomposición de jabones de plomo) se toman por éter etílico y se lavan a fondo con agua (eliminación de sales de plomo, alcohol y ácido acético) hasta reacción neutra al tornasol de los líquidos acuosos. Previa deshidratación con sulfato de sodio anhidro se recupera el éter y se aísla los ácidos líquidos por calentamiento a 100°C en vacío hasta constancia de peso. Los jabones sólidos de plomo insolubles se pasan a vasos de precipitación donde se descomponen a Baño María con 100 ml.

de ácido clorhídrico (1:1), el calentamiento se prolonga hasta obtener una capa sobrenadante de ácidos fundidos. Por enfriamiento se obtienen discos de ácidos sólidos que se separan y disuelven en éter, los líquidos acuosos y los precipitados de cloruro de plomo de estas operaciones se agotan con éter. Todos los implementos contaminados con jabones de plomo sólidos se tratan con ácido clorhídrico caliente y luego por éter para recuperar cuantitativamente los ácidos sólidos. Los líquidos etéreos reunidos se lavan a fondo con agua hasta neutralidad al tornasol recuperando el éter por destilación y aislando los ácidos sólidos por calentamiento a 100°C en vacío.

Los Cuadros siguientes resumen los rendimientos en ácidos sólidos y líquidos de cada aceite y las características Físico-Químicas de estas dos fracciones de ácidos que fueron calculados.

	Acidos sólidos obtenidos (g)	% de ácidos totales	I.I.	I.S.	P.M.M.
Güemes 82	33,52	26,45	4,4	217,5	257,9
Stoneville 2 B.	31,81	24,14	6,1	214,8	261,2

Acidos Sólidos

	Acidos líquidos obtenidos (g)	% de ácidos totales	I.I.	I.S.	P.M.M.
Güemes 82	93,27	73,55	147,0	199,9	280,6
Stoneville 2 B.	99,97	75,86	153,0	200,7	279,5

Acidos Líquidos

5) Obtención de los ésteres metílicos "Sólidos" y "Líquidos".

Seguendo el procedimiento de Hilditch (12) los ácidos "sólidos" y "líquidos" de cada aceite se esterifican por reflujo durante 4 horas con 4 veces su peso en metanol puro conteniendo 2 % en peso de ácido sulfúrico concentrado como catalizador. Previa recuperación del metanol por destilación, los ésteres brutos disueltos en éter sulfúrico se lavan con agua (eliminación de metanol, ácido sulfúrico) con solución acuosa al 0,5 % de carbonato de potasio (eliminación de ácidos grasos no esterificados) y finalmente con agua. Los ésteres metílicos, "sólidos" y "líquidos" se aíslan por recuperación del éter y secan en vacío a 100°C. Los siguientes Cuadros resumen los rendimientos de esterificación observados y las características Físico-Químicas de los ésteres obtenidos.

	Acidos en este- rifica- ción(g)	Esteres obte- ni- dos (g)	Rendi- miento %	I.I.	I.S.	P.M.M.
Olives 82	33,52	34,83	98,6	3,97	204,3	274,6
Stoneville 2B.	31,81	32,40	96,6	5,93	203,7	275,4

Esteres sólidos

	Acidos en este- rifica- ción (g)	Esteres obte- ni- dos (g)	Rendi- miento %	I.I.	I.S.	P.M.M.
Olives 82	92,40	95,04	98,0	138,3	191,2	293,4
Stoneville 2B.	99,35	102,40	98,1	143,3	190,9	293,9

Esteres líquidos

6) Destilación de los ésteres metílicos "Sólidos" y "Líquidos".

Alrededor de 75 g. de ésteres "líquidos" y el total disponible de ésteres "sólidos" de cada aceite se resuelven separadamente por destilación fraccionada en vacío de aproximadamente 1 mm. de Hg. en series de fracciones de menor complejidad. Se utiliza un equipo construido sobre un esquema de Longenecker (19), con calentamiento regulable sobre la columna y cuyo material de relleno son hélices de vidrio de una vuelta de 4 mm. de diámetro. La eficacia de este equipo es de 12 platos teóricos medida con el método gráfico de McCabe y Thiele (20), utilizando mezcla benzol-tetracloruro de carbono. Como residuos de cada destilación se computan los materiales aislados por lavado estéreo de la columna, balón y sistema de separación de fracciones. Sobre cada fracción de destilación y sobre cada residuo, previamente pesado, se determinan los índices de iodo y de saponificación calculando con estos últimos los correspondientes pesos moleculares medios. Por cálculo sobre la base de estos valores se determinan las composiciones de cada fracción en ésteres metílicos de distintos ácidos, lo que permite establecer la composición de los ésteres metílicos "sólidos" y "líquidos" de cada aceite, la de los respectivos ácidos "sólidos" y "líquidos" y finalmente la de los ácidos totales. Los Cuadros 6 y 7 se refieren a los registros de temperaturas observados durante la destilación de los ésteres metílicos "sólidos" y "líquidos" de uno de los dos aceites estudiados, que se incluyen a título informativo. Los Cuadros 8, 9, 10 y 11 ilustran sobre las cuatro destilaciones practicadas y sobre las características químicas y de composición de las distintas fracciones de destilación. Al pie de los mismos

figuran las composiciones finales de los ésteres y de los ácidos "sólidos" y "líquidos" de cada aceite.

Fracción N°	Peso (g)	Temperaturas (°C)		
		Baño	Medio	Cabeza
1	3.77	215-215	174-178	106-120
2	4,25	215-215	178-181	120-121
3	5,67	215-216	181-183	121-122
4	6,32	216-221	183-185	122-122
5	4,83	221-242	185-204	122-125
6	3,39	242-245	204-235	125- ↓
Residuo	1,73	---	---	---
Total	29.96			

Quadro 6 - Aceite "Stoneville 2 B" - Destilación de los Esteres Metílicos "Sólidos".

Fracción N°	Peso (g)	Temperaturas (°C)		
		Baño	Medio	Cabeza
1	2.16	218-221	183-198	98-137
2	3.23	221-221	198-203	137-150
3	5.09	221-227	203-204	150-165
4	12.48	227-230	204-208	165-168
5	14.13	230-234	208-208	168-168
6	14.59	234-236	208-208	168-168
7	14.31	236-240	208-210	168-168
8	10.45	240-254	210-250	168- ↓
Residuo	4.05			
Total	80.49			

Quadro 7 - Aceite "Stoneville 2 B" - Destilación de los Esteres Metílicos "Líquidos".

CUADRO 8 - Aceite "Güemes 82" - Composición de los Ésteres Metílicos "Sólidos".

Fracción Nº	Peso (g.)	I.I.	I.S.	P.M.M.	Oleato de Metilo	Esteres Saturados					Insapo- nifi- cables
						C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂	
1	2.64	0.25	212.3	264.3	0.01	0.55	2.08				
2	3.59	0.24	207.0	271.0	0.01		3.58				
3	5.94	0.22	207.4	270.4	0.01		5.93				
4	6.74	0.65	206.8	271.2	0.05		6.69				
5	5.47	1.54	207.1	270.9	0.10		5.37				
6	2.93	2.45	206.4	271.8	0.08		2.77	0.08			
7	3.17	28.47	191.2	293.4	1.05		0.46	1.66			
Residuo	1.81	13.01	161.4	347.6	0.26		-	-	1.17	0.26	0.12
Total	32.29				1.57	0.55	26.88	1.74	1.17	0.26	0.12
Esteres % Esteres "Sólidos" →					4.88	1.71	83.57	5.41	3.63	0.80	-
Acidos % Acidos "Sólidos" →					4.90	1.70	83.51	5.43	3.65	0.81	-
Acidos % Acidos Totales →					1.30	0.45	22.09	1.44	0.96	0.21	-

CUADRO 9 - Aceite "Güemes 82" - Composición de los Esteres Metílicos "Líquidos".

Fracción Nº	Peso (g.)	I.I.	I.S.	P.M.M.	Esteres Saturados		Esteres No Saturados			Insapo- nifi- cable.
					C ₁₄	C ₁₆	Palmito- leico	Oleico	Lino- leico.	
1	2.24	33.3	214.1	262.0	0.60	0.85	0.79	-	-	-
2	2.75	103.0	196.5	285.5		0.74	0.26	0.50	1.25	-
3	7.24	142.6	190.7	294.2		0.24		2.02	4.98	-
4	12.98	145.3	189.9	295.4				4.06	8.91	0.01
5	14.67	148.6	190.0	295.2				4.04	10.62	0.01
6	15.91	145.0	189.1	296.6				5.01	10.82	0.08
7	11.79	144.8	189.7	295.8				3.76	8.00	0.03
8	5.78	144.1	189.9	295.4				1.89	3.89	-
Residuo	3.52	111.4	176.9	317.1				1.10	2.26	0.16
Total	76.88				0.60	1.83	1.05	22.38	50.73	0.29
Esteres % Esteres "Líquidos" →					0.78	2.38	1.36	29.11	66.00	0.37
Acidos % Acidos "Líquidos" →					0.76	2.37	1.35	29.13	66.00	0.39
Acidos % Acidos Totales →					0.56	1.74	0.99	21.43	48.54	0.29

CUADRO 10 - Aceite "Stoneville 2 B" - Composición de los Esteres Metílicos "Sólidos".

Fracción No	Peso (g.)	I.I.	I.S.	P.M.M.	Oleato de Metilo	Esteres Saturados					Insaponificable.
						C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C ₂₀	C ₂₂	
1	3.77	0.29	210.1	267.0	0.01	0.42	3.34	-	-	-	-
2	4.25	0.21	206.8	271.2	0.01	-	4.24	-	-	-	-
3	5.67	0.88	206.6	271.5	0.06	-	5.61	-	-	-	-
4	6.32	2.23	206.6	271.5	0.16	-	6.16	-	-	-	-
5	4.83	2.10	206.8	271.3	0.12	-	4.71	-	-	-	-
6	3.39	34.70	192.6	291.3	1.37	-	0.96	1.06	-	-	-
Residuo	1.73	14.40	168.2	332.4	0.29	-	-	-	0.78	0.65	0.01
Total	29.96				2.02	0.42	25.02	1.06	0.78	0.65	0.01
Esteres % Esteres "Sólidos" →					6.75	1.40	83.54	3.54	2.60	2.17	-
Acidos % Acidos "Sólidos" →					6.78	1.39	83.47	3.55	2.62	2.19	-
Acidos % Acidos Totales →					1.63	0.33	20.14	0.85	0.63	0.56	-

CUADRO 11 - Aceite "Stoneville 2 B" - Composición de los Esteres Metílicos "Líquidos".

Fracción No	Peso (g)	I.I.	I.S.	P.M.M.	Esteres Saturados		Esteres No Saturados		
					C ₁₄	C ₁₆	Palmitoleico	Oleico	Linoleico
1	2.16	50.4	213.6	262.6	0.48	0.53	1.15	-	-
2	3.23	122.5	195.4	287.1		0.62	0.31	0.35	1.95
3	5.09	146.2	191.7	292.6		0.42		0.71	3.96
4	12.48	149.5	190.5	294.5				3.31	9.17
5	14.13	149.8	190.4	294.6				3.70	10.43
6	14.59	149.9	190.4	294.6				3.80	10.79
7	14.31	150.4	190.3	294.8				3.64	10.67
8	10.45	149.3	190.5	294.5				2.79	7.66
Residuo	4.05	109.4	180.4	311.0				1.08	2.97
Total	80.49				0.48	1.57	1.46	19.38	57.60
Esteres % Esteres "Líquidos" →					0.60	1.95	1.81	24.08	71.58
Acidos % Acidos "Líquidos" →					0.59	1.94	1.80	24.10	71.57
Acidos % Acidos Totales →					0.45	1.47	1.37	18.28	54.29

7) Detalle de los cálculos de composición de fracciones de destilación "sólidas".

Para ambos aceites la parte no saturada (x) de las fracciones de destilación se calcula en oleato de metilo según:

$$85,7 x = wIw$$

donde w es el peso total de fracción y 85,7 e Iw los índices de todo del oleato de metilo y de cada fracción respectivamente.

Las partes saturadas de cada fracción quedan dadas por las diferencias (w-x). Para el caso de las fracciones N° 1 de los ésteres "sólidos" de ambos aceites, las partes saturadas (y) están formadas por miristato y palmitato de metilo. El índice de saponificación S_y se calcula en cada caso con la expresión:

$$wS_w = 189,2 x + y S_y$$

donde S_w y 189,2 son respectivamente los índices de saponificación de la fracción y del oleato de metilo. El cálculo se termina resolviendo los valores de (y) en miristato (z) y palmitato (p) según:

$$z + p = y$$

$$231,4 z + 207,4 p = y S_y$$

donde 231,4 y 207,4 son los índices de saponificación del miristato y palmitato de metilo respectivamente.

En las fracciones 2 a 5 inclusive de ambos aceites las partes saturadas (w-x) se expresan únicamente en palmitato de metilo. Esto aparece como incorrecto si se tienen en cuenta los valores que para S_y se obtienen por aplicación de la expresión más arriba mencionada, que indicarían muy pequeñas cantidades de estearato de metilo, que resultarían en desa-

cuerdo con lo que debe esperarse según el orden de destilación. Se trata en realidad de la presencia de muy pequeñas cantidades de material insaponificable, cuya no consideración no afecta los resultados finales.

En la fracción 6 del aceite "Stoneville 2 B" y las 6 y 7 del "Güemes 82" las partes saturadas se expresan en palmitato (z) y estearato de metilo (p) luego de calcular los valores de S_y y resolver sistemas del tipo:

$$z + p = y$$

$$207,4 z + 187,9 p = y S_y$$

donde 207,4 y 187,9 son los índices de saponificación del palmitato y estearato de metilo respectivamente.

La resolución de los residuos de destilación de los ésteres metílicos "sólidos" impone la consideración de insaponificable. El contenido en ésteres reales de estos residuos (v) se calcula con la expresión:

$$\frac{M_w}{w} - \frac{M_v}{v}$$

donde M_w y M_v son respectivamente el peso molecular medio de residuos (calculado sobre la base del índice de saponificación del mismo) y el peso molecular medio de los ésteres reales del residuo (calculado sobre la base del índice de saponificación de los ácidos de los ésteres del residuo determinado sobre éstos luego de eliminar el material insaponificable, como se explica más adelante), w es el peso total de residuo. Los contenidos en insaponificable resultan de las diferencias ($w - v$). Las partes no saturadas de estos residuos se expresan en oleato (x) que se deduce de:

$$VIw - 85,7 x$$

Las partes saturadas $y = (v - x)$ se calculan en ambos casos en araquidato (C_{20}) (z) y behenato (C_{22}) (p) de metilo, luego de deducir los valores de S_y de la expresión:

$$vSv = 189,2 x + y S_y$$

El cálculo se completa resolviendo sistemas del tipo:

$$z + p = y$$

$$171,8 z + 158,2 p = y S_y$$

donde 171,8 y 158,2 son los índices de saponificación del araquidato y behenato de metilo respectivamente.

8) Detalles de los cálculos de composición de fracciones de destilación líquidas.

Aceite de la variedad "Stoneville 2 B"

Fracciones 4 a 8 inclusive.

Se resuelven en oleato (x) y linoleato de metilo (y) resolviendo sistemas del tipo

$$x + y = w$$

$$85,7 x + 172,5 y = wIw$$

donde 85,7 y 172,5 son los índices de iodo del oleato y linoleato de metilo respectivamente.

Fracción 3

Se resuelve en palmitato (x), oleato (y) y linoleato de metilo (z) resolviendo el sistema:

$$x + y + z = 5,09$$

$$207,4 x + 189,2 y + 190,5 z = 5,09 \cdot 191,7$$

$$85,7 y + 172,5 z = 5,09 \cdot 146,2$$

Como ésteres en C_{16} sólo se considera el palmitato ya que según Hilditch (12) en fracciones de destilación de este tipo cuyos pesos moleculares medios sean superiores a 290 no debe considerarse palmitoleato de metilo.

Fracción 2.

Comprende ésteres en C₁₈ y C₁₆. Como el peso molecular medio de la fracción es inferior a 290,0 corresponde calcular palmitoleato de metilo (12). Se resuelve en: palmitato (x), palmitoleato (y) y una mezcla de oleato-linoleato de metilo (z) con la misma composición que la encontrada para estos componentes en la fracción 3 (oleato: 15,20 %; linoleato 84,80 %; índice de iodo 159,3; índice de saponificación 190,3). Se resuelve el sistema:

$$\begin{aligned}x + y + z &= 3,23 \\207,4 x + 209,0 y + 190,3z &= 3,23 \cdot 195,4 \\94,6 y + 159,3z &= 3,23 \cdot 122,5\end{aligned}$$

el valor encontrado para z se reparte en oleato y linoleato de metilo según la composición centesimal ya señalada.

Fracción 1

Comprende ésteres en C₁₆ y C₁₄. La parte no saturada se expresa en palmitoleato de metilo (x) que se deduce de:

$$94,6 x = 2,16 \cdot 5,4$$

donde 94,6 es el índice de iodo del palmitoleato de metilo. La parte saturada (2,16 - x) = y; comprende miristato y palmitato de metilo. El índice de saponificación (S_y) de esta mezcla se deduce de:

$$\begin{aligned}wSw &= xS_x + yS_y \\2,16 \cdot 213,6 &= 189,2x + yS_y\end{aligned}$$

El valor de y se reparte en miristato (z) y palmitato de metilo (p) según:

$$\begin{aligned}z + p &= y \\231,4 z + 207,4 p &= (2,16 - x) S_y\end{aligned}$$

Fracción de residuo.

Este residuo no contiene insaponificable como pudo demostrarse al determinar el índice de saponificación de los ácidos separados por saponificación del mismo, luego de hacer el tratamiento para eliminación del insaponificable. Este índice de saponificación (188,9) corresponde a un Peso Molecular Medio de 297,0. Por lo tanto el Peso Molecular Medio de los ésteres reales del residuo es $297,0 + 14,1 = 311,1$. Este valor es concordante con el Peso Molecular Medio del residuo, y determinado directamente sobre el mismo a través de su índice de saponificación.

Con estos residuos se observa una caída del valor del índice de iodo en relación a la de las fracciones anteriores; asimismo y en ausencia de ácidos no saturados en más de C_{18} (como es el caso de los aceites de algodón) se observa un aumento en el Peso Molecular Medio de los ésteres de tales residuos con respecto a los de las fracciones que sólo contienen ésteres en C_{18} . Ello es debido a la acumulación en los residuos de destilación líquidos de productos de oxidación originalmente presentes en el aceite y a los formados en el curso del análisis, como así también a polímeros por adición, resultantes principalmente a partir del linoleato de metilo por el prolongado y excesivo calentamiento que demanda la destilación. En estos casos Hilditch (12) recomienda su resolución en oleato y linoleato de metilo tomando como índice de iodo para los ésteres del residuo el de la fracción anterior (en este caso 149,3). La resolución es análoga a la de la fracción B.

Aceite de la variedad "Güemes 82".

La fracción 1, 2, 3 y 8, se resuelven en un todo de acuerdo con lo indicado para el aceite de la variedad "Stonsville 2 B".

Fracciones 4, 5, 6 y 7.

Contienen solamente oleato y linoleato de metilo, pero sus pesos moleculares medios son algo elevados y ello se debe a la presencia de pequeñas cantidades de insaponificable. Para calcular estos últimos, se resuelve la composición centesimal, según el índice de iodo y así, para la fracción 4 resulta: oleato 31,34 %; linoleato 68,66 %. Por cálculo se establece que a una tal mezcla corresponde un índice de saponificación de 190,1 (P.M.M. 295,1). Este valor es inferior al registrado por determinación sobre la fracción 4 (295,4). El contenido en ésteres reales (x) de la fracción 4 se deduce de:

$$\frac{295,4}{12,98} = \frac{295,1}{x}$$

resultando para x un valor de 12,97. Por lo tanto se computa 0,01 gr. de insaponificable. El total de ésteres 12,97 gr. se reparten en oleato y linoleato de metilo.

El mismo criterio señalado para la fracción 4 se aplica a las fracciones 5, 6 y 7.

Fracción residuo.

El peso molecular medio calculado con el índice de saponificación del residuo (176,9) es 317,1. El peso molecular de los ésteres reales del residuo calculado sobre la base del índice de saponificación determinado sobre los ácidos del residuo libres de insaponificable, es 302,9. Por lo tanto existe insaponificable. El contenido en ésteres reales (x) de este residuo se deduce de:

$$\frac{317.1}{3,52} = \frac{302.9}{x}$$

El valor hallado para x (3,36 gr.) se reparte en oleato y linoleato de metilo utilizando el índice de iodo de la fracción 8 (144,1). El contenido en insaponificable (0,16 gr.) es la diferencia entre el residuo total y el contenido en ésteres reales.

9) Determinación del índice de saponificación de los ésteres reales de los residuos de destilación.

Con este objeto los líquidos resultantes de la determinación de los índices de saponificación de los residuos de destilación sólidos y líquidos de cada aceite (soluciones hidroalcohólicas de jabón neutras a la fenolftaleína) se alcalinizan fuertemente con solución concentrada de hidróxido de potasio y previa dilución con 60 ml. de agua se extrae tres veces con éter etílico (50 ml. por vez). Las soluciones etéreas reunidas, se lavan con solución con solución diluida de hidróxido de potasio (recuperación de jabones) reuniendo los líquidos de lavado con las soluciones hidroalcohólicas libres de insaponificable. Por acidificación (heliantina) de estos líquidos con ácido clorhídrico, se liberan los ácidos que se extraen por éter y recuperan en la forma conocida.

Sobre estos ácidos se determina el índice de saponificación calculando los respectivos pesos moleculares medios. El peso molecular medio de los ésteres reales de los residuos se calcula sumando 14,1 al peso molecular medio de los ácidos respectivos.

PARTE IV
CONCLUSIONES

1) Se presenta una primera contribución al estudio de composición en ácidos grasos de aceites de algodón de producción nacional. En el presente estudio se examinan bajo ese aspecto dos aceites brutos de extracción con éter de petróleo, de las variedades "Güemes 82" y "Stoneville 2 B" cosechadas en la Estación Experimental Agrícola de La Banda (Santiago del Estero).

2) Previa determinación de los rendimientos en aceites % de semilla (14,5 y 15,5 % respectivamente) y de las principales características Físico-Químicas de ambos aceites, se procede a la terminación de la composición de sus ácidos totales por destilación fraccionada a presión reducida de los ésteres metílicos de los ácidos "sólidos" y "líquidos". Los resultados obtenidos expresados en ácidos % de ácidos totales son:

	Stoneville 2 B"	"Güemes 82"
Mirístico	0,8	1,0
Palmítico	21,6	23,9
Estéarico	0,8	1,4
Araquídico	0,6	1,0
Behénico	0,6	0,2
Palmitoleico	1,4	1,0
Oleico	19,9	22,8
Linoleico	54,3	48,7

3) Son componentes mayores los ácidos palmítico, oleico y linoleico. Con respecto a estos componentes en los dos aceites estudiados, se comprueba que a mayor índice de todo corresponden mayores contenidos linoleicos y menores en oleico. Así-

mismo a mayores índices de iodo corresponden menores contenidos en ácidos saturados totales.

4) Siendo ambos aceites procedentes de semilla cosechada a igual grado de madurez y en la misma localidad, se verifica que el procedente de la variedad "Stoneville 2 B" conduce a aceites de mayor índice de iodo y de mayor contenido en ácido linoleico, siendo probablemente de menor resistencia frente a los procesos de auto-oxidación. Este comportamiento que había sido señalado en la literatura para esta variedad en los EE.UU. se cumple por lo tanto en nuestro país.

~~SECRET~~

PARTE V

BIBLIOGRAFIA

- 1) T.P.HILDITCH y E.C.JONES - J.Chem.Soc, pág. 805 (1932)
- 2) T.P.HILDITCH y A.J.HEAD - J.Chem.Soc.Ind. 51 - 198 T - (1932)
- 3) T.P.HILDITCH y L.MADDISON - J.Soc.Chem.Ind. 59 - 162 - (1940)
- 4) G.S.JAMIESON y W.F.BAUGHMAN - J.Amer.Chem.Soc. 42 - 1197-(1920)
- 5) G.S.JAMIESON y W.F.BAUGHMAN - Oil and Fat Ind.4 - 131 - (1927)
- 6) E.F.ARMSTRONG y J.ALIAN - J.Soc.Chem.Ind. 43 - 216 T - (1924)
- 7) J.H.MITCHELL, ET AL. - Ind.Eng.Chem.(Anal.) 51 - 1 (1943)
- 8) D.N.GRINDLEY - J.of.Sci.Food.Agric. 1 - 147 - (1950)
- 9) T.P.HILDITCH y C.H.LEA - J.Chem.Soc., pág. 3106 (1927)
- 10) T.P.HILDITCH y E.C.JONES - J.Soc.Chem.Ind. 53 - 13 T - (1934)
- 11) T.P.HILDITCH y H.M.THOMPSON - J.Soc.Chem.Ind. 56-43AT-(1937)
- 12) T.P.HILDITCH - "The Chemical Constitution of Natural Fats, 2a. Ed, (1947).
- 13) SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE LA NACION - Dirección del Algodón - "Cartilla para el Cultivo de Algodonero" - 7a.Ed. (1947), pág. 35.
- 14a) M.F.STANSBURY, C.L.HOFFPAUIR y T.HOPPER - J.Am.Oil Chem. Soc. 30 - 120 - (1953)
- 14b) M.F.STANSBURY y C.L.HOFFPAUIR - J.Am.Oil Chem.Soc. 29 - 53 (1952)
- 15) N.COSTANZO - Comunicación privada.
- 16) A.O.C.S. - AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY, (1946), OFFICIAL METHOD Ca. 6b-40.
- 17) ROSEMUND - KUHNHENN - Z.Nahr.u.Gemissm. 45 - 154 - (1923)
- 18) TWITCHELL - J.Ind.Eng.Chem. 17 - 605 - (1925)
- 19) LONGENECKER - J.Soc.Chem. Ind. 56 - 199T - (1937)
- 20) MAC.CABE y THIELE - Ind.Eng.Chem. 17 - 605 - (1929).

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]