

Tesis de Posgrado

Composición química de aceites de pulpa de variedades argentinas de paltas (variedad "amarilla de Lules"), estación experimental agrícola de Tucumán

Grandolini, Ernesto C. A.

1948

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:

Grandolini, Ernesto C. A.. (1948). Composición química de aceites de pulpa de variedades argentinas de paltas (variedad "amarilla de Lules"), estación experimental agrícola de Tucumán. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0526_Grandolini.pdf

Cita tipo Chicago:

Grandolini, Ernesto C. A.. "Composición química de aceites de pulpa de variedades argentinas de paltas (variedad "amarilla de Lules"), estación experimental agrícola de Tucumán". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1948.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0526_Grandolini.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISICAS Y NATURALES

COMPOSICION QUIMICA DE ACEITES DE PULPA DE VARIE-
DADES ARGENTINAS DE PALTAS (VARIEDAD "AMARILLA
DE LULES", ESTACION EXPERIMENTAL AGRICOLA DE
TUCUMAN)

T E S I S

Presentada por Ernesto C.A. Grandolini
para optar al título de
DOCTOR EN QUIMICA

Tesis - 526

1948

1446 526

FOIEN-BA

MIS PADRES

Al presentar este estudio para optar al título de Doctor en Química, quiero expresar mi profundo reconocimiento al Dr. Pedro Cattaneo, mi profesor y padrino de tesis, bajo cuya guía y sabio consejo ha sido realizado mi trabajo.-

Hago extensiva mi gratitud a la Dra. Germaine Karman que colaboró gentil y eficazmente para el mejor éxito de mi esfuerzo.-

En este trabajo se determinan las constantes físico-químicas y la composición del aceite de pulpa de palta de la variedad "Amarrilla de Lules", proveniente de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.-

De esta forma se complementan los estudios efectuados con el mismo objeto por Jorge Alvarez (1), quien trabajó con la variedad "Fuerte 40", proveniente de Calilegua (Pcia. de Tucumán), y de Juan P. Rigotti (2), quien efectuó su estudio con la variedad "Lula", originaria de Ledesma (Pcia. de Jujuy).-

OBTENCION DEL ACEITE

El aceite fué extraído de la pulpa por maceración con éter etílico y alcohol.-

La pulpa de la palta se obtuvo eliminando del fruto la cáscara y el carozo, y a continuación se determinó el peso de la misma. La extracción se efectuó sobre la pulpa, reducida a pasta en un mortero, puesta en íntimo contacto con el solvente en balones con capacidad de aproximadamente dos kilos de material. Los extractos se lavaron con agua, eliminándose el alcohol, y luego de secados con sulfato de sodio anhidro, y recuperado el solvente por destilación, se secó el aceite en estufa de vacío a 100° C hasta constancia de peso.-

En el cuadro siguiente N° 1 figuran los rendimientos de aceite respecto a la pulpa, y al fruto entero, como también los porcentajes de aceites extraídos con extractor de Soxhlet, de la variedad estudiada y de las antes mencionadas "Fuerte 40" y "Lula".-

El aspecto del aceite obtenido es de color verde oscuro, y es sólido a temperatura ambiente, debido posiblemente esta característica al alto porcentaje de insaponificable, que como más ade-

lante veremos es de 22,74.-

CUADRO I

Variedad	% pulpa	% cáscara	% carozo	% Aceite respecto pulpa	% Aceite respecto fruto	En Soxhlet % aceite respecto de pulpa
Amarilla de Lules	71,39	9,86	18,17	6,41	4,57	6,60
Lula	74,61	5,14	20,24	4,69	3,70	4,70
Fuerte 40	73,16	11,81	15,01	14,59	10,67	14,70

RENDIMIENTO EN MATERIA GRASA

DE VARIEDADES DE PALTA CITADAS POR OTROS AUTORES

En el cuadro N° 2 se consignan los rendimientos en materia grasa extraída de la pulpa fresca o desecada, y utilizando como solvente principalmente éter etílico o éter de petróleo. Como se deduce de la observación de este cuadro los porcentajes de materia grasa son superiores a los de paltas argentinas estudiadas, y en manera particular a las variedades "Lula" y "Amarilla de Lules".-

CUADRO II

Autor	Proveniencia	% Mat. Grasa
J.S. Jamieson (3)	Americanas	20%
Pozzi-Ascot (4)	"Lanus Persea"	10%
W. Abro y H. Jaffa (5)	Subtropical	20%
H. Jaffa y Mac Kay (6)	Varias	22 al 32%
J. Stoneback y R. Calvert (7)	"Collins" (Guatemala)	25%
Núñez Valdivia (8)	Perú	13 al 22%
Descartes de Paula (9)	Brasil	10 al 27%
F. Asenjo y J. Goyco (10)	"Puerto Rico"	6 al 10%
J. Alvarez (1)	"Fuerte 40" (Argentina)	14,59%
J.P. Rigotti (2)	"Lula" (Argentina)	4,69%
Presente Estudio	"Amarilla de Lules"	6,41%

CONSTANTES FISICAS Y QUIMICAS DE LA VARIEDAD "ESTARILLA DE LULES"

El aspecto del aceite, como ya se ha mencionado, es de color verde obscuro, y sólido a la temperatura ambiente. A continuación, en el cuadro N° 3 se consignan los valores de las principales constantes físicas y químicas, y también otros valores de interés, obtenidos en el presente estudio.-.

CUADRO III

Indice de refracción a 25°C	1,4670
Indice de iodo (Hannus)	87,5
Indice de saponificación (A.O.A.C.)	177,4
Indice de Reichert-Meißl (A.O.A.C.)	15,91
Indice de Polenske (A.O.A.C.)	0,6
Indice de acetilo (A.O.A.C.)	87,47
Acidez (ácido oleico) %	0,45
N° de acidez (mg KOH/gr)	0,90
In. de peróxidos (milimoles de -O-O- / g. Ruenenyschneider)	21
Insaponificable total %	22,74
Indice de iodo del insaponificable (Rosenmund-Kuhnhehn)	105,3
Indice de acetilo del insaponificable (A.O.A.C.)	400,4
Acidos grasos totales %	76,48
Indice de saponificación de ácidos totales	189,9
Peso molecular medio de ácidos totales	295,7
Indice de iodo de ácidos totales	84,9
Acidos "sólidos" % de aceite (Twitchell)	15,37
Acidos "líquidos" % de aceite (Twitchell)	61,11
Indice de saponificación de ácidos "sólidos"	213,7
Peso molecular medio de ácidos "sólidos"	262,4
Indice de iodo de ácidos "sólidos"	3,6
Indice de saponificación de ácidos "líquidos"	184,4
Peso molecular medio de ácidos "líquidos"	304,2
Indice de iodo de ácidos "líquidos"	104,8

Según se deduce, el porcentaje de insaponificable del aceite en estudio, es muy elevado y superior al de las otras variedades estudiadas.-

El índice de Reichert-Meissl es también muy alto, superior al de otros aceites de palta y es representativo de los ácidos volátiles solubles en agua.-

El índice de acetilo es muy superior al de las otras variedades argentinas y como se consigna más adelante, esto se debe especialmente al insaponificable, cuyo índice de acetilo es de 400,4.- Al efectuar el cálculo de índice de acetilo para el aceite libre de insaponificable se halla un valor de 11,66 que es concordante con el valor de otras variedades.-

El índice de peróxidos tiene por fin determinar el grado de oxidación del aceite, siendo el mismo aceptable para aceites en buen grado de conservación.-

El porcentaje de ácidos "líquidos" que figura en este cuadro, 61,11%, incluye el insaponificable que queda en el residuo de la destilación de los ésteres de los ácidos "líquidos" y cuya cantidad representa el 5% del total del aceite.-

CONSTANTES FISICAS Y QUIMICAS DEL ACEITE DE PULPA DE PALTA
CONSIGNADAS POR OTROS AUTORES

De la observación del cuadro adjunto N° 4, se deduce que las variedades argentinas presentan un índice de acetilo muy superior al de las otras variedades estudiadas.-

El insaponificable es también muy elevado en las variedades argentinas estudiadas.-

COMPOSICION QUIMICA DEL ACEITE DE PULPA DE PALTA CONSIGNADA
POR OTROS AUTORES

De la observación del cuadro adjunto N° 5, se deduce que si bien hay similitud en lo que a ácidos componentes se refiere, se presenta variación en las cantidades de los mismos.-

Es de interés hacer notar que exceptuando los valores consignados por H. Rosano y H. Covello (loc.cit) todos los otros fueron obtenidos por destilación fraccionada de los ésteres metílicos.-

Respecto a la composición determinada por Podestá (loc.cit), fué recalculada teniéndose en cuenta el ácido palmitoleico.-

Merece mencionarse el alto contenido en ácido palmitoleico que presentan las tres variedades de paltas argentinas estudiadas, como también el aceite de la variedad Guatemala (San Pablo Brasil), analizada por Podestá (loc.cit).- Cabe señalar que el contenido en este ácido es muy superior al 1-2% comunmente reconocido por Hilditch y Jasperson (17) en aceites vegetales.-

CUADRO V

COMPOSICION QUIMICA DE ACEITES DE PULPA DE PALTAS CONSIGNADAS POR OTROS AUTORES

(Datos expresados en ácido % de aceite)

AUTOR	M. ROSANO M. COVELLO	F. ASERJO J. GOYCO	JAMIESON BAUGHMAN y HANN	R. PODESTA	J. ALVAREZ	J. P. RIGO TTI	ESTUDIO PRESENTE
VARIEDAD	Persea Indican	Puerto Rico	Califor nia	Guatemala Brasil	Puerto 40 Argentina	Lula Argent.	Amarilla de Lulas Argentina
Ac. caprílico	—	—	—	—	—	0,10	—
Ac. laurico	—	—	—	—	—	0,07	0,15
Ac. mirístico	—	2,02	—	1,34	0,30	0,25	0,68
Ac. palmítico	21,05	24,01	6,9	23,82	15,37	19,47	15,93
Ac. estearico	9,45	0,55	0,66	0,95	0,38	1,03	0,68
Ac. araquídico	—	—	trazas	—	0,37	—	0,59
Ac. palmitoleico	—	—	—	6,43	5,66	6,49	3,62
Ac. oleico	43,97	59,85	77,03	44,81	46,23	36,98	30,17
Ac. linoleico	13,25	5,75	10,8	20,59	14,43	12,40	13,22
Ac. eicosenoico	—	—	—	0,69	5,05	—	—
Ac. docosenoico	—	—	—	—	—	2,01	6,44
Bibliografía	(16)	+(10)	(14)	(15)	(1)	(2)	—

+ Además trazas de ácido linolénico.-

DISCUSION DE LA PARTE EXPERIMENTAL

La determinación de las constantes físicas y químicas, que figuran en el cuadro N° 3, fueron efectuadas con las técnicas habituales de laboratorio, o con técnicas particulares especificadas en el antedicho cuadro.- Para efectuar el estudio de la composición química en ácidos grasos se siguieron las técnicas indicadas por T.Hilditch (18), que consisten esencialmente en saponificar alrededor de 200 grs. de aceite y aislamiento posterior de la mayor parte del insaponificable con éter de petróleo en un extractor continuo. Otra fracción del insaponificable fué extraída con éter etílico en ampollas de decantación.-

Los ácidos grasos se separaron en "sólidos" y "líquidos" utilizando el procedimiento propuesto por Twitchelli (19) modificado por Hilditch (loc.cit), basado en la mayor solubilidad que presentan las sales de plomo de los ácidos "líquidos" en alcohol etílico de 96°.-

Se esterifican con alcohol metílico (ácido sulfúrico como catalizador) las dos fracciones de los ácidos liberados de la operación anterior.-

Los ésteres metílicos "sólidos" y "líquidos" fueron destilados a presión reducida, utilizando una columna fraccionadora "E.H.P." que figura en la obra de Hilditch (loc.cit), y cuyas características fueron detalladas por Longenecker (20) con un poder separador de aproximadamente diez platos teóricos determinado por el método gráfico de Mac Cabe y Thiele (21).-

En cada fracción, conociendo el peso, índices de iodo y saponificación se determinó por cálculo la composición química de los ácidos "sólidos" y "líquidos" obteniéndose así los porcentajes respectivos en ácidos saturados y no saturados.-

A continuación en el cuadro N° 6 se reúnen los valores de composición hallados expresados en ácidos % de aceite, % de ácidos totales y % de ácidos "sólidos" y "líquidos".-

CUADRO VI
COMPOSICION QUIMICA EN ACIDOS GRASOS

Acidos	% Aceite	% Ac.totales	% Ac."sól"	% Ac."líq"
Láurico	0,15	0,21	----	0,24
Mirístico	0,68	0,95	3,95	0,11
Palmítico	15,93	22,30	83,76	5,00
Estearico	0,68	0,95	4,43	----
Araquídico	0,59	0,82	3,87	----
Palmitoleico	3,62	5,06	----	5,92
Oleico	30,17	42,21	3,99	48,38
Linoleico	13,22	18,49	----	21,64
Dococenoico	6,44	9,01	----	10,54
Insaponific.	----	----	----	8,17

Como ya fué señalado, los ácidos que figuran en este cuadro no han sido identificados sino que fueron calculados.-

Los ácidos de más de 18 átomos de carbono saturados y no saturados se expresaron como ácidos Araquídico y Dococenoico (C.22 monoetilénico) respectivamente,-

Los ácidos oleico y linoleico fueron caracterizados por R.Po-destá (loc.cit).-

Es de interés hacer constar el porcentaje de ácido palmitoleico, que en aceites vegetales difícilmente sobrepasa el valor de 1% (según Hilditch y Jaspersen (loc.cit), llegando en este aceite

a 3,62%; valores altos en ácido palmitoleico también fueron encontrados por J.Alvarez (loc.cit) y J.P.Rigotti (loc.cit) quienes hallaron respectivamente 5,66% y 6,49%.-

De acuerdo a los datos consignados en el cuadro precedente podemos considerar como componentes principales los ácidos palmítico, oleico y linoleico, pues estos figuran en la composición general en un porcentaje superior al 10%. Estos componentes mayores coinciden con los hallados por R.Podestá, J.Alvarez y J.P.Rigotti.-

CONSIDERACIONES RESPECTO AL INSAPONIFICABLE

Extracción y cantidad de insaponificable.- La cantidad total de insaponificable extraída según las técnicas detalladas en la parte experimental, es apreciable y llamativa para un aceite de origen vegetal; y posiblemente causante del aspecto consistente del aceite en estudio.-

Los valores obtenidos en extracciones efectuadas en micro y macro-técnica son muy concordantes, obteniéndose en el primero el 17,60% y en el segundo 17,74% del total.- A estas cantidades hay que agregar una fracción de insaponificable que queda en el residuo de la destilación de los ésteres de los ácidos "líquidos" y que es del 5%.-

Se puede en consecuencia considerar el total de insaponificable en 22,74 del aceite de pulpa.-

Este valor es muy superior al que figura en aceites de otras variedades de palta.-

Sobre el índice de iodo del insaponificable.- Se estudió la variación del índice de iodo con el grado de extracción, según la técnica propuesta por Cattaneo-Karman-Rosovsky (22) (23), determinando los índices por el método de Rosenund-Kunhnenn (24). Los valores obtenidos se consignan en el cuadro N° 7, y se puede observar

que con éter de petróleo sólo se alcanza a extraer un 20% aproximadamente.-

CUADRO VII

Fracción	% del Insaponif. total extraído con éter de petróleo.	% del Insaponif. total extraído con éter de petróleo y éter etílico	Índice de Iodo del total hasta cada fracción
1	33,25	6,51	149,5
2	52,93	10,36	134,1
3	66,18	12,95	125,9
4 - 7	100,00	19,58	114,2
5 - 8	----	100,00	106,7

Las fracciones 5 - 8 extraídas con éter etílico.-

El índice de Iodo del insaponificable extraído con éter de petróleo y éter etílico es bastante similar, si bien algo más bajo, que el consignado por J.Alvarez (loc.cit).-

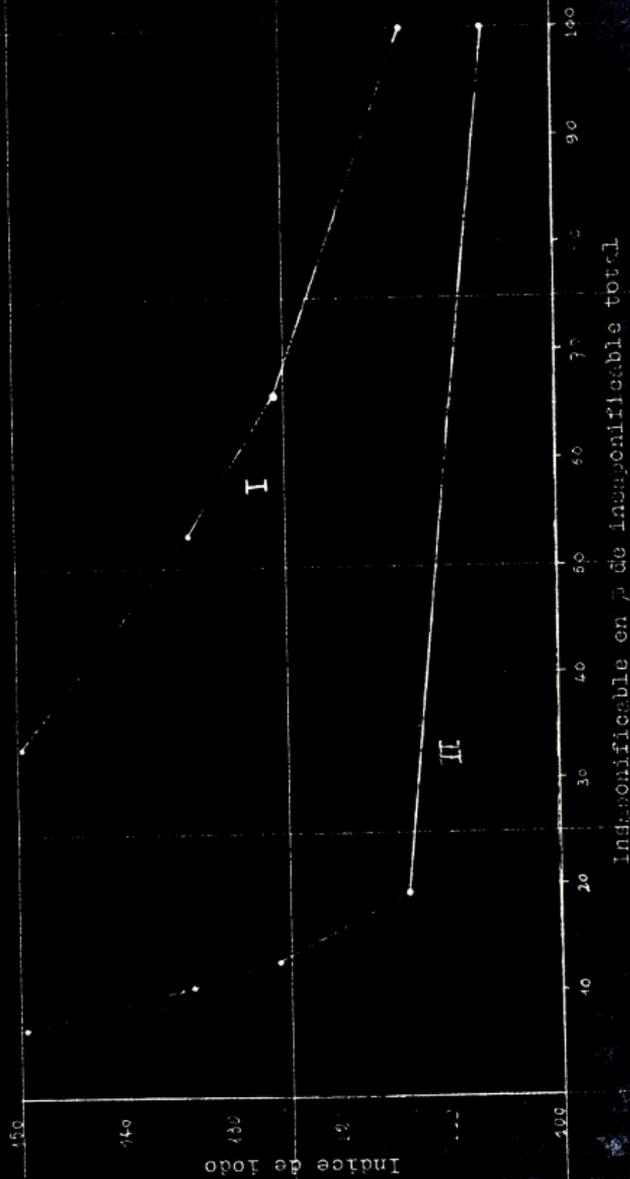
Con el fin de poder comparar con otros aceites vegetales, se adjunta un gráfico representativo de los valores que figuran en el cuadro N° 7, que es semejante a los obtenidos por J.Alvarez (loc.cit) y Podestá (loc.cit).-

Reconstrucción del índice de Iodo del insaponificable total.- Para reconstruir este valor se han determinado los índices de Iodo de las dos fracciones de insaponificable obtenidas por extracción con éter de petróleo y éter etílico (el valor figura en el cuadro anterior) y de la otra que queda como residuo de la destilación de los ésteres de los ácidos "líquidos" y cuyo valor es de 100,4.-

De acuerdo a los porcentajes de las dos fracciones se obtiene por cálculo el índice de Iodo del insaponificable total presente,

Curva I : Insaponificable extraído con éter de petróleo .

Curva II : Insaponificable extraído con éter de petróleo y éter etílico .



y cuyo valor es de 105,3.-

Con el fin de establecer comparaciones, en el cuadro N° 8 que figura a continuación se consignan los valores del índice de iodo y el porcentaje de insaponificable del aceite en estudio conjuntamente a los de otras variedades estudiadas.-

CUADRO VIII

Variedades	Fuerte 40	Lula	Amarilla de Lules
Insaponificable total %	6,54	13,48	22,74
Índice de iodo insap.	100,7	75,9	105,3

Determinación del índice de acetilo del insaponificable.- Sobre el insaponificable extraído con éter de petróleo y éter etílico se hizo la determinación del índice de acetilo según la técnica de la A.O.A.C., obteniéndose un valor de 400,4.-

Esta determinación se efectuó para comprobar si el insaponificable era el causante del alto valor de este índice obtenido para el aceite, y que, como puede verse en el cuadro N° 3 es de 87,4; índice éste muy alto si se considera que en el análisis de composición no se comprueba la presencia de hidroxiacidos.-

En base al valor obtenido para el insaponificable se puede calcular, conociendo el porcentaje del mismo, el índice de acetilo corregido que corresponde al aceite libre de insaponificable, mediante la siguiente ecuación:

$$22,74 \cdot 400,4 + 77,26 \cdot x = 87,5 \cdot 100$$

- 22,74 - porcentaje de insaponificable en aceite
 400,4 - índice de acetilo del insaponificable
 77,26 - porcentaje de la parte del aceite libre de insaponificable.
 x - índice de acetilo del aceite libre de insaponificable
 87,5 - índice de acetilo del aceite.

obteniéndose un valor de 11,66 posiblemente debido a la presencia de mono o diglicéricos. (Valor normal en aceites vegetales libres

PARTE EXPERIMENTAL

- 1).- Determinación de constantes físicas y químicas.- Los valores de estas determinaciones figuran en el cuadro N° 3 y las mismas se han efectuado según las técnicas de la A.O.A.C.-
- 2).- Saponificación.- Se saponificaron 201,16 grs. de aceite con 120 grs. de hidróxido de potasio y 1 lt. de alcohol de 96° libre de aldehidos; se hirvió a reflujo sobre baño maría durante 5 horas.
- 3).- Obtención del insaponificable.- La separación del insaponificable de la solución alcoholica de jabones se hizo en dos etapas sucesivas que a continuación se describen.-

La primera extracción se efectuó con éter de petróleo utilizando un extractor continuo, según el aparato propuesto por Hilditch (loc.cit), agregando a la solución alcoholica un litro de alcohol y 1,5 litros de agua; el extractor funcionó durante 39 horas. Los extractos etéreos se lavan a fondo con una solución de HOK al 10% en una ampolla para eliminar los jabones que hubiesen pasado en solución; finalmente se lava con agua hasta reacción neutra al tornasol, se seca con sulfato de sodio anhidro y luego de recuperar el solvente por destilación se seca en estufa de vacío a 100°C. hasta constancia de peso. En esta primera extracción se obtuvieron grs. 16,5452, lo que representa el 8,23% del total del aceite.-

La segunda extracción fué efectuada sobre los líquidos hidroalcohólicos provenientes de la extracción anterior libres de insaponificable en éter de petróleo; se agregan a estos líquidos igual cantidad de agua, o sea 3,5 lt. y empleando dos ampollas de 5 lts. de capacidad, se extraen en dos porciones, efectuando cinco extracciones con éter etílico, y empleando aproximadamente 500 ml de este solvente por vez. Todos los extractos etéreos se concenu

tran para la recuperación del solvente a baño maría, a medida que se van obteniendo se lavan con OHK al 10% de igual forma que en el caso anterior, y finalmente se seca con sulfato de sodio anhidro y luego en estufa de vacío a 100°C. hasta constancia de peso. En esta segunda extracción se obtuvieron grs. 19,1410, lo que representa el 9,51% del total del aceite.-

De las dos extracciones en conjunto se obtuvo 17,74% de insaponificable del aceite en estudio.-

4).- Obtención de los ácidos grasos fijos.- Los líquidos hidroalcohólicos libres de insaponificable provenientes de las dos extracciones anteriores y los líquidos alcalinos de lavado del insaponificable, se concentran en corriente de nitrógeno sobre baño maría eliminándose la mayor parte del alcohol; se liberan los ácidos grasos agregando 200 ml. de ácido sulfúrico (1:1) y se extraen los mismos con éter etílico hasta agotamiento, agitando en ampollas de decantación y con porciones de 500 ml. por vez. Los extractos etéreos se lavan con agua hasta reacción neutra al tornasol, se secan con sulfato de sodio anhidro y previo filtrado, el éter etílico se recupera por destilación; los ácidos grasos se secan en estufa de vacío a 100°C. hasta constancia de peso.-

Se obtuvieron grs. 154,550, lo que representa el 76,42% del aceite total.-

Sobre los ácidos grasos se efectuaron las determinaciones de índice de iodo y de saponificación, y con esta última por cálculo se dedujo el peso molecular medio:

Indice de iodo:	84,9
Indice de saponificación:	189,7
Peso Molecular Medio:	295,7

5).- Separación de ácidos grasos en "sólidos" y "líquidos".- Se utiliza la técnica de Twitchell (loc.cit) según se explicó en la

discusión de la parte experimental.-

Se disuelven grs. 128,15 de los ácidos grasos en 650 ml. de alcohol etílico. Separadamente se disuelven en igual cantidad de etanol grs. 91 de acetato neutro de plomo agregando 25 ml. de ácido acético, que ayuda a eliminar el ácido oleico de la fracción de los ácidos "sólidos", si bien en la fracción de ácidos "líquidos", se encuentra algo más de ácido mirístico y palmítico.-

Las dos soluciones se hierven a reflujo y estando aún calientes se agrega la de acetato de plomo a la de ácidos grasos, y se deja 24 horas a 18-20°C.-

El insoluble se separa por filtración a la trompa; el líquido que pasa contiene los ácidos "líquidos".-

El precipitado se recristaliza en un litro de etanol que contiene 10 ml. de ácido acético glacial; después de 24 horas se separa nuevamente el insoluble a la trompa y se lo lava con pequeñas porciones de alcohol etílico puro.-

Estos líquidos de lavado se reúnen con los del filtrado que contienen los ácidos "líquidos" que ya han sido liberados de sus sales de plomo por el ácido acético empleado en la separación antes mencionada; se concentra todo a baño maría en corriente de nitrógeno y reflujo hasta eliminar la mayor parte del alcohol etílico; el residuo se toma por éter etílico, aproximadamente 500 ml., y éste se lava con agua para eliminar el ácido acético y las sales de plomo, hasta reacción neutra al tornasol. Se seca con sulfato de sodio anhidro y luego de filtrado y recuperado el éter por destilación, los ácidos "líquidos" se secan en estufa de vacío a 100°C hasta constancia de peso. Se obtuvieron grs. 101,52 de ácidos "líquidos", lo que representa el 61,11% del aceite total.-

El precipitado formado por las sales de plomo de los ácidos

"sólidos" se pasa a un vaso de precipitado y se descomponen los jabones con 100 ml. de $\text{ClH}(1:1)$ en caliente, sobre baño maría hasta observar una capa sobrenadante límpida de ácidos fundidos; por enfriamiento solidifican estos ácidos, los cuales se separan y disuelven en éter, este éter se utilizó previamente en el lavado del precipitado de cloruro de plomo y en dos extracciones, efectuadas en una ampolla, del líquido sobre el cual sobrenadaban los ácidos sólidos. El embudo, los papeles, y el erlenmeyer donde se encontraban los ácidos sólidos insolubles se tratan con $\text{ClH}(1:1)$ y se extraen luego con éter etílico; estas porciones de éter se reúnen a las anteriores. Estas soluciones etéreas se lavan varias veces con agua, para eliminar toda acidez, secan con sulfato de sodio y luego de filtrar y recuperar por destilación el solvente, se secan en estufa de vacío a 100°C .- Se obtuvieron grs. 25,542 de ácidos "sólidos" lo que representa el 15,37% del aceite total.-

Sobre las dos fracciones de ácidos se efectuaron las determinaciones del índice de iodo y de saponificación, y se calculó con esta última el P.N.I.- Estos valores conjuntamente a los porcentajes referidos al aceite total y a los ácidos totales figuran en el cuadro N° 9.-

CUADRO IX

Acidos	% aceite	% Ac.totales	I.I.	I.S.	P.N.I.
"sólidos"	15,37	20,10	3,6	203,7	262,4
"líquidos"	61,11	79,90	104,8	184,4	304,2

6).- Esterificación de los ácidos "sólidos" y "líquidos".- La misma técnica se utiliza para las dos fracciones de ácidos "sólidos" y "líquidos" y consiste en hervir a baño maría y reflujo durante

4 horas los ácidos con 4 veces su peso de alcohol metílico y 1% en peso de SO_2H_2 respecto del metanol.- Se evapora luego el metanol que destila en su mayor parte. El residuo se trata con éter etílico, se lava repetidas veces con agua hasta eliminación del metanol y de toda acidez y finalmente con una solución de CO_3K_2 al 0,5% para eliminar los ácidos no esterificados.- Nuevamente se lava con agua hasta reacción neutra al tornasol, se seca con sulfato de sodio anhidro, y luego de filtrar y recuperar el solvente por destilación se seca en estufa de vacío a 100°C . hasta constancia de peso.-

Sobre los ésteres obtenidos se efectuaron las determinaciones del índice de iodo, de saponificación y por cálculo el P.M.M.; egos valores conjuntamente a los de rendimiento de esterificación, y a las cantidades de ácidos esterificados y obtenidos, figuran en el cuadro Nº 10.-

CUADRO X

Esteres	Ac. esterif. (g)	Esteres obten.(g)	Rend. %	I.I.	P.M.M.	I.S.
"sólidos"	23,424	23,7182	96,2	3,3	274,9	204
"líquidos"	96,70	99,86	98,7	100,5	317,4	176,7

7).- Destilación de los ésteres metílicos "sólidos" y "líquidos".-
La destilación de los ésteres, operación que dura aproximadamente 8 horas, se efectúa en una columna fraccionadora "E.H.P." detallada por Longenecker (loc.cit), 60 cm. de la cual están rellenos con helices de vidrio de aproximadamente 4 mm. de diámetro, y cuyo poder separador, como ya se mencionó, es de alrededor 10 platos teóricos.- La destilación se efectúa con un vacío aproximado de 0,5 mm de mercurio.-

Al finalizar la destilación, se lava con éter etílico todo el aparato, considerándose todo ese material extraído como residuo de destilación.-

En cada una de las fracciones obtenidas, como asimismo en el residuo, se determina su peso, el índice de iodo, (I.I.) el índice de saponificación (I.S.) y luego por cálculo el peso molecular medio (P.M.M.).- Con estos valores como veremos más adelante se calcula la composición de cada fracción.-

El insaponificable, no obstante haberse extraído con éter de petróleo, y éter etílico sucesivamente (según se expuso en el párrafo 3 de este capítulo) aparece en cantidad apreciable en el residuo de la destilación de los ésteres de los ácidos "líquidos", como también en menor proporción en las fracciones 6, 7, 8, y 9.- Su presencia en todas estas fracciones hace aumentar el P.M.M. y se conoce su verdadero valor, separando el insaponificable presente en cada fracción.- (Ver párrafo siguiente).-

En los cuadros N° 11 y N° 12 se puede ver la marcha de ambas destilaciones, la cantidad de cada fracción obtenida, y las determinaciones que, en cada una de ellas se hicieron; así mismo están consignadas las composiciones en ésteres metílicos de los ácidos "sólidos" y "líquidos" y de insaponificable de cada fracción.- En la parte inferior del cuadro figuran los ésteres de los ácidos por ciento de ésteres "líquidos" y "sólidos" respectivamente; ácidos por ciento de ácidos "líquidos" y "sólidos" y finalmente los ácidos por ciento de aceite total.-

8).- Insaponificable en el residuo de la destilación de los ésteres "líquidos" y en las últimas fracciones.- La obtención del insaponificable del residuo, se hizo a partir del líquido en el cual se había determinado previamente el índice de saponificación.- El líquido es pasado a una ampolla con 75 ml. de agua y alcalinizado con OHK al 10%, y el insaponificable es extraído mediante éter etílico en 4 porciones de 50 ml. cada vez.- La solución etérea se lava con HOK de igual conc. que el anterior para eliminar los jabones y luego con agua hasta reacción neutra al tornasol.- Se filtra, recupera el solvente, y seca en estufa de vacío a 100°C. hasta constancia de peso.- Se obtuvieron gr. 0,7066 de insaponificable, que referidos a los gr. 2,26 utilizados de la fracción, representa un total de gr. 4,14 de insaponificable en el residuo. Sobre los ácidos del residuo ya libres de insaponificable, se determinó nuevamente el índice de saponificación (185,7) y con este dato se pudo corregir el P.M.M. (302,0).- El P.M.M. de los ésteres del residuo es entonces $302,0 + 14,0 = 316,0$.-

Las mismas operaciones se efectuaron con las fracciones 6 a 9 y las cantidades de insaponificable en ellas presente como así mismo el valor del índice de saponificación y los nuevos valores de P.M.M. corregidos figuran en el cuadro Nº 12.-

Sobre el insaponificable presente en el residuo se efectuó la determinación de índice de iodo cuyo valor fue de 100,4; con este valor y el porcentaje del insaponificable del residuo referido al total del aceite se pudo reconstruir el valor del índice de iodo según se explicó en la discusión de la parte experimental.-

9).- Determinación del índice de peróxidos del aceite.- Su finalidad es determinar el grado de oxidación del aceite, por lo tanto esta determinación fué la primera a efectuarse en el presente tra

CUADRO N.º XI

DESTILACION DE LOS ESTERES METILICOS DE LOS ACIDOS GRASOS "SOLIDOS"

Frac- ción	Peso g.	Temperatura C.º			I. I.	I. S.	P. M. M.	Oleato de metilo	Esteres de ac. saturados			
		Baño	Medio	Cabeza					C 14	C 16	C 18	C 20
1	2,67	208-222	174-176	110-137	0,9	209,1	268,3	0,03	0,18	2,46	—	—
2	3,13	222-223	176-178	137-140	0,2	208,1	269,5	0,01	0,09	3,03	—	—
3	4,16	223-225	178-180	140-148	0,1	208,8	268,6	—	0,24	3,92	—	—
4	4,53	225-230	180-182	148-150	0	208,1	269,5	—	0,13	4,40	—	—
5	2,32	230-235	182-189	150-150	0,9	208,8	268,7	0,02	0,14	2,16	—	—
6	1,82	235-240	189-230	150-	2,9	207,6	270,2	0,06	0,06	1,70	—	—
Res.	2,46	—	—	—	25,1	183	306,6	0,72	—	—	0,93	0,81
Total	21,09							0,84	0,84	17,67	0,93	0,81
Esteres % de ésteres "sólidos"												
ácidos % de ácidos "sólidos"												
Ácidos % de aceite												

CUDRO N.º XII
DESTILACION DE LOS ESTERES LIPIFICOS DE LOS ACIDOS GRASOS "LIQUIDOS"

Frac cion	Peso g.	TEMPERATURA °C			I. I.	I. S. deter.	P. M. i. deter.	I. S. corr.	P. M. N. corr.	Esteres de Ac. Satur.			Esteres de Acidos no Saturados				Insp en Fracc.
		Baño	Kedlo	Cabeza						C 12	C 14	C 16	Palmito- oleico	Oleico	lino- leico	Doco- noico	
1	0,88	219-222	180-184	115-141	72,8	219,0	255,7	—	—	0,14	0,06	—	0,68	—	—	—	—
2	1,37	222-226	184-191	141-153	70,6	208,3	269,3	—	—	—	—	0,35	1,00	0,01	0,01	—	—
3	2,13	226-231	195-203	153-160	62,3	206,5	271,1	—	—	—	—	0,76	1,16	0,15	0,06	—	—
4	3,12	231-233	203-206	160-170	79,8	197,2	284,1	—	—	—	—	0,77	0,52	1,33	0,50	—	—
5	4,87	233-235	206-208	170-175	104,7	189,2	296,5	190,3	294,9	—	—	0,50	—	8,26	3,08	—	0,06
6	7,03	235-235	208-208	175-175	104,7	189,2	296,5	190,3	294,9	—	—	—	—	7,59	2,81	—	0,08
7	11,00	235-237	208-221	175-177	104,0	188,5	297,1	190,4	294,6	—	—	0,52	—	—	—	—	0,05
8	7,48	231-240	221-221	177-177	103,6	188,2	297,6	189,7	295,6	—	—	—	—	10,00	2,59	—	0,07
9	5,23	340-254	221-250	177-	103,3	186,6	300,1	189,7	295,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Res. 13,26					107,2	131,4	426,4	177,5	316,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Total 56,37										0,14	0,06	2,90	3,36	27,34	12,24	5,93	4,40
Esteres "Líquidos"										0,25	0,11	5,14	5,96	48,50	21,71	10,52	7,81
Acidos líquidos										0,24	0,11	5,00	5,92	48,38	21,64	10,54	8,17
Acidos % de aceite										0,15	0,07	3,05	3,62	29,56	13,22	6,44	5,00

bajo.-

Se adoptó la técnica propuesta por Riemenschneider (25), que utiliza gr. 0,2 de aceite que se disuelven en 20 ml. de una mezcla de cloroformo y ácido acético glacial (2:3 en volumen); se agrega a continuación 1 ml. de una solución saturada de IK libre de iodo, se agita suavemente y se deja en reposo y en la oscuridad durante 1 minuto.- Previo agregado de 100 ml. de agua recién destilada se titula el iodo liberado con una solución 0,002 N de tiosulfato de sodio en presencia de 2 ml. de solución de almidón soluble al 1%.- El resultado se expresa en milimoles de -O-O- por Kg. de aceite.-

10).- Variación del índice de iodo del insaponificable con la extracción.- La variación del índice de iodo del insaponificable en función del grado de extracción se ha determinado aplicando la técnica propuesta por Cattaneo-Karman-Rosovsky (loc.cit), valorando los índices de iodo por el método de Rosemund-Kunhnenn (loc.cit).-

Los valores obtenidos figuran en el cuadro Nº 13 donde fueron consignadas las porciones del insaponificable obtenido en cada extracción por lo que a éter de petróleo se refiere y conjuntamente las correspondientes al éter etílico.- Así mismo figuran los índices de iodo de cada fracción y los correspondientes a todo el insaponificable hasta cada fracción.-

11).- Determinación del índice de acetilo del insaponificable.- Sobre una porción del insaponificable obtenido en la operación anterior se efectuó esta determinación según la técnica de la A.O. A.C.- Se obtuvo un valor de 400,4.-

CUADRO N° XIII

FRACCION	INSAPONIF. EXTRAIDO	INSAPONIF. EXTRAIDO HASTA c/FRACCION	I.I. DE CADA FRACCION	% DEL INSAPONIF. TOTAL EXTRAIDO c/ETER DE PETROLEO	% DEL INSAPONIF. TOTAL EXTRAIDO c/ETER DE PETROLEO y ETER ETILICO	I.I. DEL TOTAL HASTA CADA FRACCION
1	0,2350	0,2350	149,5	33,25	6,51	149,5
2	0,1391	0,3741	108,1	52,93	10,36	134,1
3	0,0936	0,4677	93,1	66,18	12,95	125,9
4 - 7	0,2390	0,7067	91,4	100,00	19,58	114,2
5 - 8	2,9022	3,6089	104,9	—	100,00	106,7

Las fracciones 5 - 8 extraídas con éter etílico.

CALCULO DE LA COMPOSICION DE LAS FRACCIONES DE LA DESTILACION

ESTERES METILICOS "SOLIDOS"

1).- Parte no saturada: los esterios de los ácidos no saturados presentes en todas las fracciones se los considera como oleato de metilo, la cantidad presente se la calcula con la siguiente expresión:

$$85,7 \cdot x = W \cdot Kw$$

x - Cantidad de oleato de metilo.

W - Peso de la fracción.

85,7 - Índice de Iodo del oleato de metilo

Kw - Índice de Iodo de la fracción

2).- Parte saturada: los esterios saturados de cada fracción (y), se obtendrán restando del peso de los esterios totales de la fracción (W), la cantidad de oleato de metilo calculada anteriormente (x) es decir estarán representados por W - x.- Interesa conocer el índice de saponificación de la parte saturada, lo cual se calcula con la expresión siguiente:

$$189,2 \cdot x + Sy \cdot y = W \cdot Sw$$

189,2 - Índice de saponificación del oleato de metilo

x - Cantidad de oleato de metilo.

Sy - Índice de saponificación de la fracción saturada.

y - Cantidad de esterios saturados en la fracción.

W - Peso de la fracción.

Sw - Índice de saponificación de la fracción.

Conociendo el índice de saponificación que corresponde a los esterios saturados se calcula el P.N.I. que le corresponde aplicando la expresión:

$$Ky = \frac{56100}{Sy}$$

En el cuadro NO 14 se hacen figurar los valores de cada fracción que interesan para el cálculo posterior, para la resolución de cada fracción en sus componentes.-

CUADRO IVX

PCFN-BA.

Fracción	W	x	W - x	Sy	Iy
1	2,67	0,03	2,64	209,3	268,0
2	3,13	0,01	3,12	208,1	269,5
3	4,16	----	4,16	208,8	268,6
4	4,53	----	4,53	208,1	269,5
5	2,32	0,02	2,30	208,9	268,5
6	1,82	0,06	1,76	208,2	269,4
Residuo	2,46	0,72	1,74	180,4	310,9

De la observación de los P.M.H. que figuran en el cuadro, y teniendo en cuenta el P.H. de los diferentes ésteres metílicos que pueden formar parte de la fracción, se deduce de inmediato que las fracciones 1 a 6 se resuelven como miristato y palmitato de metilo, y el residuo como estearato y araquidato de metilo.-

ESTERES METÍLICOS "LIQUIDOS"FRACCION 1

1).- Parte no saturada: se la considera constituida por palmitoleato de metilo solamente, y se calcula la cantidad del mismo aplicando la misma expresión de la que se hizo uso en la resolución de los ésteres "sólidos":

$$94,6 \cdot x = W \cdot Iw$$

94,6 - Índice de iodo del palmitoleato de metilo
x - Cantidad de palmitoleato de metilo.

2).- Parte saturada: como en el caso de los ésteres sólidos, se calcula esta parte restando del total de la fracción, (W), la cantidad correspondiente al palmitoleato de metilo (x): $y = W - x$.- En base a este valor se calcula el índice de saponificación que corresponde a los ésteres de los ácidos no saturados de la fracción con la siguiente expresión:

$$209 \cdot x + S_y \cdot y = W \cdot S_w$$

209 - Índice de saponificación del palmitoleato de metilo.-

Conocido por calculo el valor de S_y , índice de saponificación de la parte saturada, se deduce el valor del P.M.M.- Teniendo en cuenta el valor del P.M.M. hallado se resuelve la fracción saturada entre los ésteres de los ácidos láurico y mirístico.- La proporción en la cual se encuentran dichos ácidos se determina mediante el siguiente sistema de ecuaciones:

$$W = q + p$$

$$\frac{W}{M_y} = \frac{q}{M_q} + \frac{p}{M_p}$$

- W - Peso de la fracción = 0,88.-
- q - Cantidad de laurato de metilo.-
- p - Cantidad de miristato de metilo.-
- M_y - P.M.M. de los ésteres de los ácidos saturados.-
- M_q - Peso molecular del laurato de metilo.-
- M_p - Peso molecular del miristato de metilo.-

FRACCIONES 2, 3, 4

1).- Parte no saturada: se la considera constituida principalmente por palmitoleato de metilo y por una mezcla formada por oleato y linoleato de metilo, que se encuentran entre si en las mismas proporciones en que figuran en las fracciones 5 y 6 conjuntamente.- Conociendo la relación de los dos ésteres, se calcula el índice de saponificación resultante de la mezcla con las siguien-

tes expresiones:

$$a \cdot 85,7 + b \cdot 172,5 = (a + b) \cdot I_{(a+b)}$$

$$a \cdot 189,2 + b \cdot 190,5 = (a + b) \cdot S_{(a+b)}$$

- a. - Cantidad de oleato de metilo.
 b. - Cantidad de linoleato de metilo.
 85,7 - Índice de Iodo del oleato de metilo.
 172,5 - Índice de Iodo del linoleato de metilo.
 189,2 - Índice de saponificación del oleato de metilo.
 190,5 - Índice de saponificación del linoleato de metilo.

A los efectos de los cálculos sucesivos la mezcla de oleato y linoleato de metilo se la representa por z. Los índices de Iodo y saponificación de esta mezcla son respectivamente: 109,2 y 189,5.-

Las cantidades de oleato y linoleato presentes en cada fracción se hallan, repartiendo el valor de z entre los ésteres de la misma proporción con la cual se encuentran en las fracciones 5 y 6.-

2).- Parte saturada: está constituida unicamente por palmitato de metilo.-

El sistema total de la fracción se resuelve con las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} x + y + z &= W \\ 209 \cdot x + 207,4 \cdot y + 189,5 \cdot z &= W \cdot S_w \\ 94,6 \cdot x + y + 109,22 \cdot z &= W \cdot I_w \end{aligned}$$

- x - Cantidad de palmitoleato de metilo.
 y - Cantidad de palmitato de metilo.
 z - Cantidad de la mezcla oleato y linoleato de metilo.
 W - Peso de la fracción considerada.
 209 - Índice de saponificación del palmitoleato de metilo.
 207,4 - Índice de saponificación del palmitato de metilo.
 189,5 - Índice de saponificación de la mezcla.
 S_w - Índice de saponificación de la fracción considerada.
 94,6 - Índice de Iodo del palmitoleato de metilo.
 109,22 - Índice de Iodo de la mezcla.
 I_w - Índice de Iodo de la fracción considerada.

FRACCIONES 5 y 6

Estas dos fracciones por sus índices de iodo y P.M.M. análogos se calculan juntas.- Previamente se determinó la cantidad presente en ambas de insaponificable que fué de gr. 0,06, y se procedió a corregir el valor del índice de saponificación y por cálculo el P.M.M. correspondiente.-

El índice de iodo, al no haber presentes ácidos trietilénicos, demuestra que esta fracción está constituida principalmente por oleato y linoleato de metilo.- El P.M.M. denota la presencia de una pequeña cantidad de palmitato de metilo.-

Se resuelve la fracción aplicando un sistema de ecuaciones similar al utilizado en las fracciones anteriores 2, 3, 4, y sabiendo que el peso de las fracciones 5 y 6 libres de insaponificable es de gr. 11,84.-

FRACCION 7

Esta fracción se resuelve de igual forma que las dos anteriores, habiendo previamente determinado la cantidad de insaponificable presente, que es de gr. 0,08 resultando un peso de gr. 10,92 para los ésteres reales presentes.-

FRACCIONES 8 y 9

Por sus índices de iodo y P.M.M. (corregido, libre de insaponificable) puede calcularse juntas y considerarlas constituidas por oleato y linoleato de metilo.- El total de insaponificable presente en las dos fracciones es de gr. 0,12 resultando para los ésteres reales un peso de gr. 12,59.-

El sistema se resuelve con las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}x + y &= W \\85,7 \cdot x + 172,5 \cdot y &= W \cdot I_w\end{aligned}$$

- x - Cantidad de oleato de metilo.
- y - Cantidad de linoleato de metilo.
- W - Peso de las fracciones libres de insaponificable.
- 85,7 - Índice de iodo del oleato de metilo.
- 172,5 - Índice de iodo del linoleato de metilo.
- Iw - Índice de iodo medio de las fracciones.-

FRACCION 10 (Residuo)

En esta fracción además de corregir el índice de saponificación y el P.I.M. muy altos debido a la presencia de una cantidad apreciable de insaponificable, fué necesario determinar experimentalmente el índice de iodo del insaponificable, y en base a ese valor y al índice de la fracción reconstruir el índice de iodo que corresponde a los ésteres reales presentes.-

Para la reconstrucción del índice de iodo se utiliza la siguiente ecuación:

$$13,26 \cdot 107,2 = 9,12 \cdot x + 4,14 \cdot 100,4$$

- 13,26 - Peso de la fracción.
- 107,2 - Índice de iodo de la fracción.
- 9,12 - Peso de los esteres reales presentes.
- x - Índice de iodo de los esteres reales.
- 4,14 - Cantidad de insaponificable presente en la fracción.
- 100,4 - Índice de iodo del insaponificable de la fracción.

El P.I.M. de la fracción indica que la misma esta constituida principalmente por oleato y linoleato de metilo, correspondiendo la parte restante a esteres no saturados con más de 18 átomos de carbono.- Considerando este resto de ésteres, como representado por eicosenato de metilo y resolviendo el sistema no se obtiene solución alguna.-

El sistema que pudo resolverse se planteó, entre los ésteres de los ácidos oleico, linoleico y docosenoico.- Se utilizó un sistema de ecuaciones similar al utilizado para las fracciones 2, 3, y 4, considerando el peso de la fracción luego de restarle el total del insaponificable presente, como así mismo el índice de saponificación y de iodo corregidos.-

VALORES DE RECONSTRUCCION

En base a la composición química del aceite se han determinado por cálculos los índices de iodo y de saponificación del aceite, de los ácidos "sólidos" y "líquidos" y de los ésteres "sólidos" y "líquidos", y al comparar los mismos con los valores obtenidos en las determinaciones efectuadas se observa de acuerdo al cuadro NO 15, gran concordancia entre ellos, excepto discrepancia en lo que se refiere al índice de saponificación del aceite.-

CUADRO XV

	Índice de iodo		Índice de sapon.	
	Calculado	Determinado	Calculado	Determinado
Esteres "sólidos"	3,4	3,3	205,4	204,0
Esteres "líquidos"	100,4	100,8	177,1	176,7
Ácidos "sólidos"	3,6	3,6	216,6	214,0
Ácidos "líquidos"	104,6	104,8	182,0	184,4
Aceite	83,4	87,5	163,9	177,4

En la reconstrucción del índice de iodo del aceite se observan valores algo diferentes debidos posiblemente a la no saturación de los ácidos volátiles no tenidos en cuenta en este cálculo.- Respetto al índice de saponificación se obtuvo por cálculo un valor de 145,37, al cual hay que añadir los mg. de KOH correspondientes a la neutralización de los ácidos volátiles solubles e insolubles presentes en 1 gr. de aceite (Índices de Reichert-Meissl y Polenske); obteniéndose el valor de 164,0 inferior al I.S. del aceite, lo que atribuimos a que los contenidos en ácidos volátiles determinados mediante esos índices, no son cuantitativos.-

CONCLUSIONES

1).- Prosiguiendo el estudio de composición química del aceite de pulpa de variedades argentinas de paltas, se ha estudiado en este caso la variedad "Amarilla de Lules" proveniente de la Estación Experimental Agrícola de Tucumán.- Por extracción de las pulpas con éter etílico en frío y hasta agotamiento, se obtuvo un rendimiento de 6,41 % respecto de la pulpa, equivalente a 4,57 % respecto del fruto entero.-

2).- Se han determinado las principales constantes físicas y químicas de este aceite, verificándose al igual que en casos anteriores, elevados valores del Índice de Reichert-Meißl, del contenido en material insaponificable y del índice de acétilo.- Este último valor no debe atribuirse a la presencia de hidroxiacidos como componentes de los gliceridos del aceite, sino que depende exclusivamente del alto contenido de material insaponificable y del elevado índice de acétilo del mismo (400,4).-

3).- Por destilación en vacío de los ésteres metílicos de los ácidos "líquidos" y "sólidos" fijos, se determinó la composición química del aceite en ácidos grasos, que expresada en ácidos % de ácidos fijos totales es la siguiente:

ácido láurico	0,21 %
ácido mirístico	0,9 %
ácido palmítico	22,3 %
ácido esteárico	0,9 %
ácido araquídico	0,8 %
ácido palmitoleico	5,0 %
ácido oleico	42,2 %
ácido linoleico	18,5 %
ácido docosenoico	9.0 %

PCEN-aa

corresponde considerar como componentes mayores los ácidos palmítico, oleico, y linoleico.- Como componentes menores se calcularon los ácidos láurico, mirístico, esteárico y palmitoleico.-

4).- Fué establecido (al igual que en casos anteriores) la presencia de ácidos saturados con más de 18 átomos de carbono (calculados como ácido araquídico) y no saturados con más de 18 átomos de carbono, en apariencia monoetilenicos, que fueron expresados en ácido dococenoico (C_{22} monoetilenico).-

5).- El contenido calculado para el ácido palmitoleico (C_{16} monoetilenico) es muy superior al comunmente reconocido, como componente normal de este ácido en aceites vegetales (1 a 2%).- Señalamos asimismo que este componente se ha verificado en los aceites de las variedades de palta estudiadas en este laboratorio.-

6).- Consideramos de interes el estudio de la composición química de los ácidos volátiles (por vapor de agua) y del material inaponificable del aceite de pulpa de palta.-

-----000-----

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

- (1) J. Alvarez: "Composición química del aceite de palta Variedad Fuerte 40" Tesis F.C.E.F. y N. (1947).
- (2) J. P. Rigotti: "Composición química del aceite de palta variedad Lula" Tesis F.C.E.F. y N. (1947).
- (3) J. S. Jamieson: Chem. News 102 - 61 (1910).
- (4) Pozzi-Ascot: Bull. Soc. Chim. 13 - 400 (1912).
- (5) W. Abro y M. Jaffa: Ann. Rpt. Cal. Avocado Assoc. 85 (1917) Expt. Sta. Rec. 40 - 736.
- (6) M. Jaffa y Mac Kay: Calif. Sta. Rpt. 109 (1922) Expt. Sta. Rec. 48 606.
- (7) J. Stoneback y R. Calvert: Ann. J. Pharm. 95 - 598 (1923).
- (8) Nuñez Valdivia: Bol. Soc. Quim. Perú 5 - 207 (1939).
- (9) R. Descartes de Paula: Rev. Alimentar (Rio Janeiro) 3 - 59 (1939)
- (10) F. Asenjo y J. Goyco: Oil and Fat 19 - 129 (1942).
- (11) W. Abro: Ann. Rept. Cal. Avocado Assoc. 92 (1917) Expt. Sta. Rec. 40 803.
- (12) L. Malowan: Swifensieder Ztg. 64 - 608 (1937).
- (13) C. Manotoe y P. Valenzuela: Rev. Filipina Med. 32 - 215 (1940)
- (14) G. Jamieson, W. Baughman y R. Hann: Oil and Fat Ind. 5 - 202 (1928).
- (15) R. Podestá: "Composición química de aceite de palta variedad Guatemala" Tesis F.C.E.F. y N. (1946).
- (16) M. Rosano y M. Covello: Atti. IV Congr. Chim. Pura Appli. 702 (1933).
- (17) Hilditch y Jaspersen: J. Soc. Chem. Ind. 57 - 84 (1938).
- (18) T. Hilditch: "The Chemical Constitution of Natural Fats" London 1941.
- (19) Twitchell: J. Ind. Eng. Chem. 13 - 806 (1921).
- (20) Longenecker: J. Soc. Chem. Ind. 56 - 199 (1937).
- (21) Mac Cabe y Thiele: Ind. Eng. Chem. 17 - 606 (1925).
- (22) Gattaneo-Karman-Rosovsky: An. de la Asoc. Quim. Arg. 33 - 85 (1944)
- (23) Rosovsky: Tesis F.C.E.F. y N. (1944).
- (24) Rosemund-Kuhnhehn: Z. Nahr. u. Genussn. 46 - 154 (1923).
- (25) Riemenschneider: Oil and Soap 21 - 161 (1944).