

Tesis de Posgrado

Contribución al estudio de los aceites argentinos

Sabatini, Angel

1908

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:

Sabatini, Angel. (1908). Contribución al estudio de los aceites argentinos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0053_Sabatini.pdf

Cita tipo Chicago:

Sabatini, Angel. "Contribución al estudio de los aceites argentinos". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1908.
http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0053_Sabatini.pdf

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales



CONTRIBUCIÓN
AL ESTUDIO
DE LOS
ACEITES ARGENTINOS

TESIS

PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

PARA OPTAR

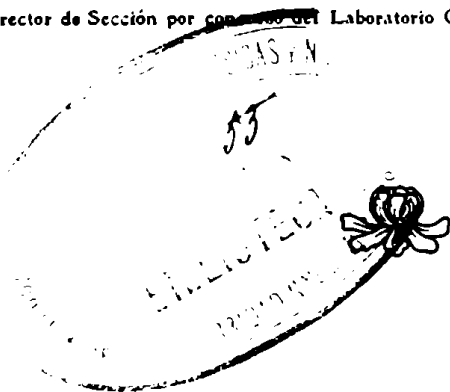
AL GRADO DE DOCTOR EN QUÍMICA

POR EL EX ALUMNO

ANGEL SABATINI

Farmacéutico de la Facultad de Ciencias Médicas de Buenos Aires

Director de Sección por contrato del Laboratorio Químico del Ministerio de Agricultura



BUENOS AIRES

1908

La Facultad no se hace solidaria de las
opiniones manifestadas en las tesis.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

DECANO

Ingeniero OTTO KRAUSE

VICE-DECANO

Ingeniero JUAN F. SARHY

CONSEJEROS

Ing. LUIS A. HUERGO	ING. AGUSTIN MERCAU
› EDUARDO AGUIRRE	DR. EDUARDO L. HOLMBERG
› OTTO KRAUSE	› CARLOS M. MORALES
› JUAN F. SARHY	› ATANASIO QUIROGA
› EMILIO PALACIO	› IDELFONSO P. RAMOS MEJIA
› JULIAN ROMERO	› ANGEL GALLARDO
› LUIS J. DELLEPIANE.	ING. JULIO LABORTHE
› EDUARDO LATZINA	› LORENZO AMESPIL

DELEGADOS AL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO

Ing. LUIS J. DELLEPIANE, Ing. AGUSTIN MERCAU
Suplente Dr. CARLOS M. MORALES

**DELEGADOS AL INSTITUTO LIBRE DE ENSEÑANZA
SECUNDARIA**

Dr. ANGEL GALLARDO, Dr. IDELFONSO P. RAMOS MEJIA

COMISIÓN DE ENSEÑANZA

Ing. LUIS A. HUERGO, Ing. EDUARDO AGUIRRE
Dr. IDELFONSO P. RAMOS MEJIA, DR. CARLOS M. MORALES
Dr. ATANASIO QUIROGA, Dr. ANGEL GALLARDO

COMISIÓN DE BIBLIOTECA

Ing. EDUARDO AGUIRRE, Dr. EDUARDO L. HOLMBERG
Dr. ANGEL GALLARDO, Ing. EDUARDO LATZINA

COMISIÓN DE CUENTAS

Ing. LUIS A. HUERGO, Ing. JUAN F. SARHY, Ing. JULIÁN ROMERO,
Ing. LUIS J. DELLEPIANE

COMISIÓN DE EDIFICACIÓN

Ing. LUIS A. HUERGO, Ing. EDUARDO AGUIRRE, Dr. ATANASIO QUIROGA
Dr. ANGEL GALLARDO, Ing. EMILIO PALACIO, Ing. LUIS J. DELLEPIANE

SECRETARIO Ingeniero PEDRO J. CONI

PROFESORES TITULARES

Complementos de Aritmética y Álgebra	Ingeniero Juan de la Cruz Pulg.
Trigonometría y Complementos de Geometría	José S. Sarhy
Complementos de Física y Manipulaciones.....	Doctor Manuel B. Bahla
Complementos de Matemáticas	» Ignacio Aztliría
» » Química.....	» Enrique Pousart
Dibujo lineal y á mano levantada.....	Ingeniero Carlos Paquet
» » » »	Arquitecto Ricardo Marti.
Álgebra superior y Geometría Analítica	Ingeniero Carlos D. Duncan.
Geometría Proyectiva y Descriptiva...	» Juan F. Sarhy.
Cálculo Infinitesimal (1. y 2. curso)...	Doctor Ildefonso Ramos Mejia.
Química Analítica y relativa á materiales de construcción.....	» Atanasio Quiroga.
Construcción de edificios.....	Ingeniero Juan Rosplde.
Dibujo de lavado de planos.....	» Armando Romero.
Estática Gráfica.....	» Juan Darquiere.
Geometría Descriptiva Aplicada.....	» Lorenzo Amespil.
Topografía.....	» Emilio Palacio.
Dibujo de ornato.....	Don José Carmignani
Caminos ordinarios y materiales de construcción	Ingeniero Emilio Palacio.
Mecánica racional.....	Doctor Carlos M. Morales.
Química Analítica y Aplicada.....	» Atanasio Quiroga.
Cálculo de construcciones.....	Ingeniero Emilio Candiani
Resistencia de materiales.....	» Julio Labarthe.
Mineralogía y Geología	» Eduardo Aguirre.
Arquitectura	» Horacio Pereyra.
Construcciones de mamposteria	» Vicente Castro.
Tecnología del calor.....	» Eduardo Aguirre.
Hidráulica.....	» Julian Romero.
Geodesia.....	» Luis J. Dellepiane.
Teoría de los mecanismos.....	» Otto Krause.
Electrotécnica	Doctor Manuel B. Bahla.
Construcción de máquinas.....	Ingeniero Otto Krause.
Hidráulica agrícola é Hidrología.....	» Agustin Mercan.
Construcciones de Arquitectura.....	» Domingo Selva.
Geometría Descriptiva para Arquitectos	» Mariano y Cardoso.
Construcción de puentes y techos.....	» Fernando Segovia.
Puertos, canales, etc.....	» Emilio Candiani.
Ferrocarriles.....	» Alberto Schneidewind.
Botánica.....	Doctor Eduardo L. Holmberg
Zoología.....	» Angel Gallardo.
Reguladores.....	Ingeniero Eduardo Latzina.
Física general	» Armando Romero.
Química analítica especial.....	Doctor Enrique Herrero Ducloux.
Tecnología Mecánica.....	Ingeniero Otto Krause.
Química orgánica.....	Doctor Julio J. Gatti.
Arquitectura.....	Ingeniero Eduardo M. Lande.
»	» Pablo Hary.
»	Arquitecto Alejandro Cristophersen.
»	» Eduardo Le Monnier.
Dibujo de figura.....	Don Ernesto de la Cárcova.
Modelado.....	» Torcuato Tasso.
Dirección de obras—Legislación.....	Ingeniero Mauricio Durrieu.
Teoría de la Elasticidad.....	» Jorge Duclout
Dibujo de Arquitectura.....	» Horacio Pereyra.
Historia de la Arquitectura.....	Arquitecto Jacques Dunant.
Teoría de la Arquitectura.....	Ingeniero Pablo Hary.

PROFESORES SUSTITUTOS

Complementos de Aritmética y Álgebra	Doctor Ignacio Aztiria
Trigonometría y Complementos de Geometría.....	» » »
Complementos de Física y Manipulaciones.....	Ingeniero Armando Romero
Complementos de Física y Manipulaciones.....	Juan B. Hubert
Complementos de Química.....	Doctor Francisco P. Lavalle
Dibujo lineal y á mano levantada.....	Ingeniero Alfredo Oliveri
Álgebra superior y Geometría Analítica	Doctor Ignacio Aztiria
Geometría Proyectiva y Descriptiva...	Ingeniero Juan Rosalde
Cálculo infinitesimal y (1º y 2º curso)...	» Octavio K. Pico
» » »	» José A. Medina
Química Analítica y aplicada.....	Doctor Enrique Fyán
» » »	» Miguel Pulgarí
» » »	» Jacinto Raffo
Construcción de edificios.....	Ingeniero Mauricio Durrieu
Dibujo de lavado de planos.....	» Alfredo J. Orilla
Estática Gráfica.....	» Carlos Wauters
Geometría Descriptiva y aplicada.....	Doctor Claro C. Dassen
Topografía... ..	Agrimensor Alejandro Olazabal
» » »	Ingeniero Salvador Velasco
Caminos ordinarios y materiales de construcción.....	» Eugenio Sarrabayrouse
Caminos ordinarios y materiales de construcción.....	» Inés Curutchet
Mecánica racional.....	» Manuel A. Vila
Resistencia de materiales.....	» Atanasio Iturbe
Mineralogía y Geología.....	Doctor Cristóbal M. Hicken
Construcciones de mampostería.....	Ingeniero Salvador Velasco
» » »	» Carlos Wauters
Tecnología del calor.....	» Pablo Nogues
Arquitectura.....	Arquitecto Carlos Carbó
» » »	» Luis P. Estevez
Hidráulica.....	Ingeniero Tomás González Roura
Geodesia.....	» Salvador Velasco
Teoría de los mecanismos.....	Doctor Claro C. Dassen
» » »	Ingeniero Evaristo V. Morero
Tecnología Mecánica.....	» Eduardo Volpi
Teoría de la Elasticidad.....	» Eduardo Latzina
Electrotécnica.....	» Guillermo E. Cock
» » »	» Juan N. Hubert
Construcción de máquinas.....	Ingeniero Sebastian Ghigliazza
» » »	» Eduardo Latzina
» » » puentes y techos.....	» Evaristo V. Moreno
Puentes, canales, etc.....	» Agustín Mercan
» » »	» Sebastian Ghigliazza
Ferrocarriles.....	» Fernando Segovia
» » »	» Arturo M. Lugones
Botánica.....	Doctor Cristóbal Hicken
Química orgánica.....	» Enrique Fyán
» » »	» Guillermo Schaeffer
» » »	» Claro C. Dassen
Matemáticas superiores.....	Ingeniero Benito Mamberto
Geometría descriptiva, Perspectiva y Sombras.....	» Alejandro Foster
Hidráulica Agrícola é Hidrología.....	» Alfredo J. Orilla
Cálculo de construcciones.....	Don Carlos P. Ripamonte
Dibujo de figura.....	» Rinaldo Giudice
» » »	» Roberto Fincafi
» » » ornato.....	Ingeniero Alfredo Galtero
Construcciones de Arquitectura.....	» Iclio Chiocci
Dirección de obras, Legislación.....	» Mauricio Durrieu
Complementos de Matemáticas.....	» »
Teoría de la Arquitectura.....	Don José V. Ferrer
Modelado.....	Ingeniero José A. Medina
Física general.....	Ingeniero Horacio Damianovich
Física Química.....	

PADRINO DE TESIS

PROFESOR TITULAR

Doctor Don ENRIQUE HERRERO-DUCLoux

A la memoria de mi querido padre.

A mi querida madre

y

á los míos.

SEÑORES ACADÈMICOS:

SEÑORES PROFESORES:

Cumpliendo las últimas disposiciones del Reglamento Universitario, presento á vuestro ilustrado criterio, este modestísimo trabajo, sobre una de las tantas producciones de nuestro suelo; los aceites vegetales.

Aunque el tópicó en sí, es muy extenso, y dado el corto plazo disponible y las mil dificultades en la obtención de muestras, de parte de los mismos fabricantes á veces, de la época del año, etc., me he visto en la necesidad de restringir mucho este trabajo; investigando las constantes necesarias á un análisis de aceite y eliminando aquellas determinaciones que no tienen ningún valor real y solo sirven para dar mayor amplitud al resultado final.

Las clases de aceites vegetales, ensayados, son los únicos que se producen en gran escala en el país.

Antes, de proceder á su descripción, permitidme expresar mi más sincero agradecimiento al distinguido Doctor Enrique Herrero Ducloux, por el alto honor que me hace al acompañarme en este momento.

INTRODUCCIÓN

Los aceites de maní, lino y nabo, son los únicos aceites vegetales que se producen en gran escala en el país, el primero comestible, cortado generalmente con oliva extranjero y los segundos para la industria.

El aceite de oliva se produce en muy pequeña escala en algunos parajes para uso particular, como el indicado más adelante, producido en La Plata en la finca de propiedad del Señor Fonrouge y analizado por el Doctor Herrero Ducloux, quien galantemente me facilitó los resultados del análisis, así como me proporcionó muchas muestras de aceites.

El análisis del aceite de olivas de Andalucía, lo he ejecutado para que sirva como dato comparativo entre el aceite del país y el extranjero.

A indicación del Doctor Fynn, mi estimado jefe y ex-profesor, he hecho un análisis somero del aceite de ricino, producido en Misiones, recién el año pasado y representando, por lo tanto, una industria del porvenir; por lo cual, reservo para más adelante un exámen completo de dicho producto.

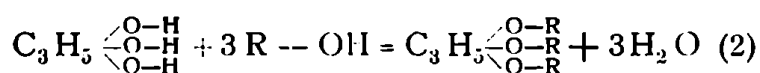
Lamento muy mucho la poca atención de muchos fabricantes y agradezco sinceramente á aquellos otros, que me han ayudado en este trabajo. La indiferencia de los primeros me ha impedido presentar mayor número de muestras analizadas; como hubiesen sido mis deseos.

Al Doctor Fynn y al Señor Laveuir mis jefes, por su benevolencia al concederme hacer mis determinaciones en la Sección bajo mis órdenes, en el Laboratorio Químico del Ministerio de Agricultura, les expreso aquí mi más sincero agradecimiento.

GENERALIDADES

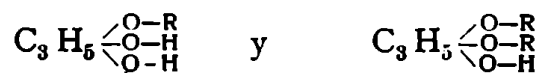
Los aceitesfijos ó aceites grasos, con productos naturales que se encuentran ordinariamente en las células de las semillas y de los frutos de un gran número de vegetales, de donde se le extrae por expresión; y en el tejido adiposo de los animales, de donde se le retira también por licuación y por expresión (1).

Químicamente son el producto de la combinación de la glicerina con los ácidos grasos. La glicerina siendo un alcohol triatómico y comportándose por consiguiente como una base triatómica ó trihidroxilada, es susceptible de combinarse con tres radicales de ácidos grasos, como lo expresa la ecuación siguiente en la cual *R* representa el radical ácido, de un ácido graso cualquiera



Los compuestos resultantes se denominan triglicéridos ó étereo glicéricos neutros y pueden ser comparados á las sales neutras; es por esto, que los triglicéricos son denominados á veces «cuerpos grasos neutros» y su nomenclatura es semejante á la de las sales: se dirá por lo tanto, estearato de glicérilo ó glicérido esteárico. Esta constitución de los cuerpos grasos ha sido establecida por los trabajos clásicos de Chevreul (3). Berthelot y Wurtz.

Según esta constitución de los cuerpos grasos, la teoría prevee la existencia posible de mono-glicéridos y de deglicéridos correspondiente á las fórmulas:



(1) A. Chevallier et Er. Baudrimont, *Dic. des altérations et Falsifications des substances alimentaires*—VII édition—1, 764.

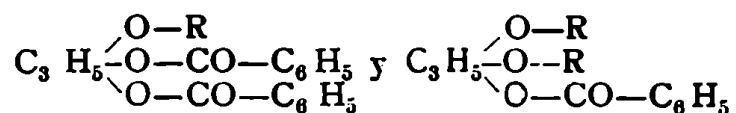
(2) J. Lewkowitach, *Huiles grasses et cires*—1,4.

(3) *Les corps gras d'origine animale* Paris, 1815-1823.

En la naturaleza se encuentra solamente los triglicéridos; los monoglicéridos y los diglicéridos no existen, en regla general, en los cuerpos grasos naturales de preparación reciente. No obstante, Reinier y Will (1) encontraron en aceite de colza viejo, el diglicérido del ácido erúico $C_8 H_5 -(O-C_{22}H_{41}O) 'OH$. pero esta excepción á la regla general no es que aparente, pues es probable que el aceite de colza, en cuestión se hallaba rancio, con formación de ácido erúico libre; mientras que la dierucina se separa en masa sólida.

Los monoglicéridos y los diglicéridos, se obtienen sintéticamente por los métodos generales siguientes: El procedimiento de Berthelot, (2) consiste en calentar juntos los ácidos grasos y la glicerina en tubos cerrados. Como es difícil de controlar la reacción para obtener solamente monoglicerido ó diglicérido, el otro método es preferible. Se mezcla cantidades equivalentes de α monoclorhidrina, para los diglicéridos, de α diclorhidrina ó β dibromhidrina para los diglicéridos y de sal de sódio del ácido graso, finamente pulverizado, y se calienta la mezcla; el cloruro de sódio formado se separa en el fondo del recipiente. El glicérido es extraido por medio del éter etílico y la solución filtrada sobre negro animal (3) y (4).

Haciendo hervir los monoglicéridos y los diglicéridos con el cloruro de benzilo en presencia de soda cáustica, se obtiene triglicéridos de fórmulas:



La teoría prevee la existencia de dos clases de triglicéridos, según que las moléculas de los tres radicales ácidos-grasos sean semejantes ó diferentes. Los primeros compuestos pueden ser llamados triglicéridos simples, mientras que los últimos serian llamados triglicéridos mixtos.

(1) *Berichte*, 1886, 3320.

(2) *Chimie organique fondée sur la synthèse*, Paris 1860 Vol. II.

(3) *Recueil des Travaux chimiques des Pays-Bas*, 1882, 186.

(4) *Zeit. f. Biologie*, 14, 78.

La mayor parte de los cuerpos grasos naturales son considerados como mezclas, en proporciones variables, de triglicéridos simples de algunos ácidos grasos; la tripalmitina, la triesteatina y la trioleina son los más frecuentemente encontrados. Esta opinión se apoya en el hecho que abandonando los cuerpos grasos líquidos al enfriamiento, la tripalmitina y la triestearina se separan de la oleina, sea al estado de pureza, sea mezclados.

A raíz del descubrimiento de los triglicéridos míxtos, una cuestión importante se ha presentado: Saber si estos glicéridos no se encuentran en los cuerpos grasos naturales más frecuentemente de lo que se cree; pero los conocimientos sobre este punto, son aún muy limitado para justificar cualquier opinión definitiva sobre la naturaleza de los glicéridos de los cuerpos grasos naturales.

Los métodos de preparación de los cuerpos grasos vegetales y animales, siendo relativamente sumarios, los aceites y grasas contienen generalmente impurezas de naturaleza diversas, tales como materias colorantes y mucilaginosas, residuos ó desperdicios de tejidos vegetales y animales y otras sustancias extrañas.

La mayor parte pueden ser separados por tratamiento al vapor de agua ó por lavage á agua seguido de blanqueo y filtración.

No obstante, aún después de esta purificación los cuerpos grasos contienen aún muy pequeñas cantidades de materias extrañas, tales como trazas de materias colorantes, sustancias cromógenas (dando lugar á las reacciones coloreadas características de los diferentes aceites y grasas); materias albuminoideas en los (1) cuerpos grasos animales ó celulósicos en los cuerpos grasos vegetales. Estas materias se hallan disueltas en los cuerpos grasos y aparecen después de la saponificación, cuando se descompone el jabón por un ácido, bajo forma de materias algodonosas, flotando entre la parte acuosa y la capa de ácidos grasos sobrenadante.

Estas sustancias extrañas se designan con el término general de «materias insaponificables» y su proporción en las sustancias grasas varia de 0.5 á 2 %.

Los elementos más característicos de las materias insaponificables

(1) Isael de Schepper et Geltel, *Dingl Pol. Journ* 243, 200.

son la coleslerina y la fitosterina, gracias á la presencia de las cuales podemos diferenciar los cuerpos grasos vegetales y animales. Otro elemento menos importante es la lecitina (1).

Los aceites grasos son líquidos ó sólidos. Su olor generalmente poco pronunciado; sabor dulce, de color muy variable. Son más ligeros que el agua; su densidad varia á +15° C. de 0.907 (aceite de sebo ó ácido oléico del comercio) á 0.964 (aceite de ricino). A baja temperatura, se solidifican más ó menos completamente.

Son fijos á temperatura bastante elevada y no entran en ebullición (aparente) que á 300 ó 320°. A esta última temperatura, comienzan á descomponerse coloreándose y desprendiendo productos líquidos (acroleina) y gaseosos facilmente inflamables (carburos de hidrógeno).

Los aceites son muy dilatables por el calor. Son insolubles en el agua, muy poco solubles en el alcohol (exceptuando el aceite de ricino) muy solubles en el éter etílico, sulfuroso de carbono, cloroformo, tetracloruro de carbono, bencene, petróleo y el éter de petróleo. Manchan el papel y lo vuelven traslúcido; *la mancha persiste, no obstante la aplicación del calor.*

Son sin acción sobre el papel de tornasol.

Los aceites grasos se mezclan generalmente en todas proporciones con las esencias; disuelven las materias resinosas, el alcanfor, el fósforo, el azufre, el iodo.

Se dividen los aceites fijos en dos grandes clases: 1°. *Aceites grasos secantes*, que se secan al aire, se espesan recubriéndose de una capa transparente, amarilla, flexible, y concluyen por solidificarse completamente como lo harían ciertos barnices: tales son los aceites de lino, nuez, etc. 2°. *Aceites grasos no secantes* que no se secan al aire, que se vuelven menos combustibles y en fin enrancian sin solidificarse; tales son los aceites de oliva, colza, almendras dulces, ricino, nabo, maní, etc. (2).

(1) J. Lewkowitzch, obra citada, I, 26.

(2) A. Chevallier y Er. Baudrimont, obra citada. I, 764.

Plantas oleaginosas cultivadas y cultivables en la República

Las únicas plantas oleaginosas que se explotan en gran escala en el país para la producción de aceite son: las de maní, lino y nabo y ultimamente va tomando incremento el ricino.

Otras, aunque abundan en el país, no se utilizan para la extracción del aceite y otras, debido á su facil producción, podrianse introducir en la República.

Entre estas dos últimas categorías, tendríamos al de sésamo, girasol, madia, camelina, adormidera, algodónero, cáñamo, almendro, nogal, avellano, yatai, haya europea, ciruelo de Briançon y por último el olivo, con el que se ha intentado muchas veces su propagación en grande y no se ha conseguido aún.

Muchas de las variedades de estas oleaginosas han sido experimentadas con éxito en algunas partes, (como indica el Sr. Ing. Carlos D. Girola en su trabajo sobre el cultivo de las plantas oleaginosas en la República Argentina y de donde saqué muchos datos sobre este tópico (ver Boletín de Agricultura y Ganadería. Año II N°. 47 Diciembre 1902) pero, su producción ha sido limitada, ya por falta de iniciativa en los agricultores ya porque no existe aún un mercado seguro y remunerador.

Sin embargo, (como dice el citado Sr. Girola) la mayor parte de estos aceites se podrian obtener en el país, difundiendo el cultivo de las plantas oleaginosas aclimatadas, ó que ofrecen una adaptación facil y segura; y no solamente se supliría las necesidades internas, sinó que, contribuiría à desarrollar un mercado activo de exportación de estos productos.

Para dar una idea de su importancia, baste saber que la exportación de semillas de lino en 1901 fué de 370.000.000 de kilog; alcanzó en 1906-1907 á 763.736.000 kilog., habiéndose sembrado 1.190.677 hectáreas en ese año y 1.390.467 hectáreas en 1907.

8.50

17
4.25
21.75 258

En el corriente año (1908) de Enero á Octubre se exportó un millón de toneladas por valor de cien millones de pesos y viniendo á quedar á la cabeza de todos los países exportadores de lino.

La exportación de otras semillas oleaginosas ó sus aceites es insignificante.

La importación de aceites en los años 1905 y 1906 está representada por las siguientes cifras (1).

IMPORTACION EN TONELADAS

	1905	1906		1905	1906
Aceite de algodón	186	551	Aceite lubricante	9360	14.574
» » coco	115	134	» nabina	66	42
» » colza	93	161	» oliva	9925	14.165
» » esquisto	4044	5007	» palma	673	720
id. lino, crudo y cocido	360	522	» sésamo	54	59
				1905	1906
			Aceites (demás clases)	557	567
			» hígado bacalao	198	55
			» medicinales	93	115

Durante el año 1906-1907 la importación de aceites y su valor en pesos oro es el siguiente:

Aceite colza crudo y cocido	185.498 kgr.	por valor de \$	37.092 oro
» nabina	111.677	» » » » »	22.335 »
» palma	454.940	» » » » »	72.790 »
» sésamo	50.823	» » » » »	10.164 »
» varias clases	1.335.229	» » » » »	106.726 »
» algodón	176.185	» » » » »	115.236 »
» coco	95.718	» » » » »	14.844 »
» olivo	14.041.086	» » » » »	524.890 »
» lino, crudo y cocido	332.495	» » » » »	39.898 »
	<u>16.783.649</u>	» » » » »	<u>2.943,975 »</u>

Todos los aceites enumerados podrían cultivarse en el país, obteniéndose una producción tan grande que, no solo cubriría la demanda interna sino que podría exportarse en gran escala.

(1) Datos que debo á la gentileza del Sr. E. Lahitte—Director de la División de Estadística del Ministerio de Agricultura.

Olivo. (*Olea Europea*) Prospera en los climas templado-cálidos.

En la República vegeta admirablemente en una gran extensión, especialmente desde el paralelo 35 hacia el N. en las provincias de Entre Ríos y Corrientes, en algunos puntos de Santa Fé, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, La Rioja, Mendoza y la región andina.

Mr. Martin de Moussy en su descripción de la República Argentina, preconizaba en 1860 el cultivo de este árbol, habiendo visto en Famatina (La Rioja) y á 1.150 metros de altitud unos olivos cuyos troncos eran verdaderamente monstruosos.

«Los olivos, dice plantados en Buenos Aires y Montevideo fructifican apenas, mientras que, en las provincias andinas (Mendoza, San Juan, La Rioja) con un cultivo prolijo se hacen muy productivos. En este último, la costa de Arauco es renombrada por sus aceitunas que son realmente deliciosas. Es muy probable que, si se aprovecha la excelencia del clima y del terreno, el cultivo del olivo sería una rama de la explotación agrícola, muy lucrativa en la República, donde no se emplea mas que aceites extranjeros, lo mas á menudo de calidad muy inferior, por las falsificaciones y mezclas de que son objeto».

El olivo no puede tener aquí los inviernos rigurosos que le hacen tanto mal en Francia, España é Italia y en las montañas de Argelia.

Su cultivo en gran escala sería una industria nueva y de grandes alicientes.

Pero el olivo es como el naranjo, necesita la obra del tiempo para que se halle en plena producción y aquí muy poco se espera, como dice muy bien el Sr. Cilley-Vernet de quien extractamos bastante, sobre el cultivo del olivo en la República.

La Provincia de La Rioja, parece que es región de excepcionales condiciones para la propagación del olivo; Aimogasta por ejemplo; además de su clima y suelo propicio, es ventajosa por su ubicación, alejada de las vías ferreas, podría implantar en una escala mayor que la actual el cultivo del olivo.

En dicha Aimogasta existen unos 5.000 árboles, de los cuales 2.500 se hallan en plena producción, de 7 á 10 años de edad y los otros 2.500, son árboles de 1 á 3 años.

Parages como Aimogasta se encuentran en muchas partes de la República, donde podría cultivarse con ventaja el olivo.

En Mendoza, San Juan y otras provincias donde existen olivos, así como en La Rioja (Aimogasta), apenas alcanzan á satisfacer la demanda de la aceituna, habiéndose hecho cultivos que han ya salido de la época de ensayo, para prometer un lisonjero porvenir (Cilley-Vernet). Se clasifican los olivos, por su valor cultural y los caracteres agrícolas.

Se adapta á terrenos muy diferentes: hallase en efecto, hasta en los pedregosos y secos.

Sin embargo, un suelo fértil le es muy favorable, pues la cantidad de producto aumenta en relacion. Sufre en los suelos compactos ó muy húmedos ó con subsuelo impermeable.

Prospera en los livianos, cálcáreos y permeables.

Se multiplica por semillas, por estaca, por acodos ó por renuevos y tambien por las yemas reproductoras.

El olivo puede ocupar todo el terreno ó tener cultivos intercalados.

Sufre los grandes fríos, pudiendo ocasionarles la muerte.

Conviene conservar el tronco del olivo libre de musgos y líquenes por medio del guante metálico ó pintándolo con una lechada de cal viva y sulfato de cobre.

La enfermedad más temible, es ocasionada por el *bacillus olleæ* que ocasiona la tuberculosis del olivo. Es difícil de combatir si no se emplean medidas radicales desde el principio de su aparición y una desinfección excrupulosa. El *lecanium olleæ* (Bernard) es una cochinilla que vive sobre las ramas del olivo, la que desarrollándose rápidamente ocasiona grandes extragos. Contra esto se usa kerosene emulsionado, aceites pesados de alquitran, etc.

El *hollin*, enfermedad producida por el hongo *fumago vagans* ó *gynodium olleæ phylum*, tomando las hojas y ramos del olivo un color negrusco. Otra enfermedad es la *mosquilla del olivo* frecuente en Mendoza y San Juan que se atribuye á un aspidiotus, cuya rápida multiplicación extenúa la planta á causa de la absorción de los jugos nutritivos verificada por estos insectos; se combate con pulverizaciones repetidas varias veces durante el curso de la vegetación, de *rubina*

ó de *pittleina*, al 2 %; las emulsiones de aceites pesados y de kerosene con jabón y agua dán también buenos resultados.

Existen en Europa muchas otras enfermedades del olivo, las que se propagarán aquí si no se toman medidas oportunas.

Se cosechan las aceitunas antes de su completa madurez, debido á su maduración irregular, durante el otoño; golpeando las ramas ó mejor, sacándolas á mano. Si se prensan pronto, se pueden conservar en un depósito seco y ventilado, en capas de 8 á 10 cent. de espesor, removiéndolas con frecuencia; si se tarda, se colocan en toncles ó cajones, bastante apretadas, pero sin aplastarlas, á fin de impedir la entrada del aire y por consiguiente la fermentación, la que originaría mohos y hace que se pierda una parte del aceite, además de comunicarle un gusto desagradable. Las aceitunas son comestibles y de calidad superior. Contienen de 1.10 á 1,50 de aceite. Importáronse en el país en 1907, 13.933.709 kilog. de aceite de olivo por valor de 2.516.393 pesos oro y además 47.377 kilog. libres de derecho por valor de 8.507 pesos oro. Bajo forma de aceitunas se importaron en 1900, 255.915 kilog. valor de 271.755 pesos oro.

Como bien dice el Sr. Girola «la facilidad del cultivo de esta «oleaginosa, la rapidez con que se desarrolla y las cifras expuestas «deben inducir á asignarle un lugar definitivo en la Agricultura Argentina.

Maní (*Arachia hipogeæ*) Se cultiva en muchas localidades de Corrientes, en la parte N. E. de las provincias de Santa Fé y Entre Ríos, donde abundan suelos arenosos adecuados. En el Chaco, Misiones y Formosa. En Entre Ríos en los departamentos de Federación y Concordia (1).—Pertenece á los climas templados-cálidos intertropicales. Prospera en terrenos superficiales siempre que sean livianos, arenosos ó areno-arcillosos. Hay que mullir bien la tierra. Se siembran en primavera, después de las heladas de Setiembre á Noviembre según la latitud. Se necesitan de 50 á 60 kilog. por hectárea.

Las enfermedades son: el *polvillo colorado* producido por la *pusinia arachidis* y una especie de viruela no bien estudiada; no son muy

(1) Investigación agrícola en la República Argentina—Provincia Entre Ríos—Eduardo S. Raña.—pag. 253.—1904.

perjudiciales. Se combaten con soluciones y polvos arsenicales, aplicados con pulverizadores y azufradores.

Se cosecha cuando las plantas empiezan á secar.

El rinde depende del esmero en el cultivo y fertilidad del terreno; dá de 1.000 á 3.000 kilóg. de semillas por hectárea y pesan de 30 á 40 kilog. por hectólitro, conteniendo de 50 á 60 % de aceite, obteniéndose industrialmente de 30 á 35 %. Las semillas valen de 3 á 5 \$ oro los cien kilog.

En 1895, habia 13.000 hectáreas de maní, de las que Santa Fé tenía la mitad, siguiéndole Entre Rios y Corrientes, En 1905 y 1907 existían 32.506 hectáreas repartidas así: Santa Fé 18.500, Entre Rios 8.700, Corrientes 3.500, Formosa y Misiones 1.100. Desde entonces ha aumentado aunque en pequeña escala.

Siendo una planta muy agotante y cultivándose en terrenos arenosos que pronto pierden su fertilidad y no usándose abonos, resulta que no pueden dedicarse por muchos años al cultivo del maní.

El empleo de abonos ricos en ázoe y potasa y con una pequeña proporción de ácido fosfórico, es indispensable para que la producción sea remuneradora.

Teniendo en cuenta esto y sabiendo elegir el terreno puede obtenerse halagüenos resultados como se ve por el cuadro siguiente, tomado de la obra del Sr. Raña, sobre la provincia de Entre Rios (1).

Costo de producción del maní. Preparación del suelo.	
Una labor con arado á 0 ^m 12 de profundidad	\$ 3.50
Un rastreo.....	» 0.35
Labranza en camellones.....	» 2.50 \$ 6.35
Semillas 50 kilog. á \$ 15 los 100 kilog..	» 7.50
Siembras.....	» 0.80
Labranza con aporcador.....	» 2.50
Pasadas de la rastra.....	» 0.35
Carpidas con aporcador.....	» 1.20
Carpida con azada á mano.....	» 3.60
Aporcadura.....	» 2.50 \$ 18.45
Cosecha.....	24.80

(1) Investigación agrícola—obra citada pág. 267.

Arrancado	\$ 4.00
Acarreo y emparve.....	» 2,40
Despojado para rendimiento de 12.000 klog. á \$ 1 los 100 kilog.....	» 12.00
Bolsas para 1.200 kg. á razón de 70 kg. de maní para cada bolsa.....	» <u>6.80</u> \$ 25.20
Acarreo á 3 leguas de distancia.....	» 3.00
Arrendamiento de la tierra	» <u>4.00</u> \$ <u>7.00</u>
Total por hectárea.....	\$ <u>57.00</u>

Y por otra parte: Emparve de 2.000 kg. de
forrajes..... » 2.00
Acarreo á 3 leguas..... » 5.00 \$ 7.00
\$ 64.00

Luego el costo de producción de cada 100 kg. de maní puesto en la fábrica de aceites ó de embarque será \$ 4.75.

Y el beneficio líquido: Venta de 1.200 kg.
maní á \$ 8 los 100 kg.... » 96.00
A deducir: Gastos de producción..... » 57.00
Beneficio líquido \$ 39.00 mjn.

El beneficio líquido es pues de \$ 39 mln. por hectárea, haciendo entrar en la cuenta el producto en grano solamente.

Lino.—(Linum usitatissimum. L.) Se cultiva en Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos, abarcando más de 700 hectáreas. Siendo una planta agotante hay que cambiar de terreno de cuando en cuando, ó usar abonos.

Necesita terrenos areno-arcillosos ó arcillo-arenosos y arenosos fértiles.

En suelos pobres su rendimiento es escaso. Se prepara el terreno por medio de una ó dos labores cruzadas, seguidas por rastreadas enérgicas, para comunicarles el grado de división necesaria. La primera labor se hace de Febrero á Abril y la segunda de Mayo á Julio, una semana antes de la siembra. Se emplean de 50 á 80 kg. de semilla por hectárea.

Entre las enfermedades del lino, tenemos: el *polvillo*, producido por un hongo *melampsora lini*, no ocasiona extragos, cuando el terreno se conserva en buen estado de fertilidad, *la cuscuta epylinum*. Hay una mosca que, á veces ocasiona grandes perjuicios, el *Helisthus armiger*.

Cuando las semillas han tomado un color amarillo moreno y los tallos y cápsulas un color amarillento, se procede á la cosecha.

Se dejan secar los tallos sobre el rastrojo y luego se emparvan ó se llevan directamente á las trilladoras, las que economizan mucho gasto.

Hay que vigilar especialmente, que los tallos no reciban agua después de cortados, sinó la semilla se mancha y pierde en calidad y valor.

El rinde varía mucho, depende de la fertilidad del terreno, preparación empleada para el suelo, clase de semilla sembrada, esmero en la cosecha, clinas, etc. El rinde medio general, no supera en el pais á 700 kg. por hectárea, pero se podría elevar á 1.000, siendo frecuente constatar hasta 1.500 kg. y no muy extraordinario las de 1.800 y 2.000 kg. por hectarea.

En las condiciones normales, su cultivo exige 25 pesos oro por hectárea y produce 40 pesos oro, dejando por lo tanto 15 pesos oro de ganancia.

Un hectólitro pesa de 60 á 70 kg. Los precios están rejidos por el valor que tiene el lino en los mercados europeos y varían mucho, pero casi siempre son muy superiores á los del trigo. Asi en 1902, 1903 mientras el trigo apenas valia de 4.50 á 5 \$ mjn. los 100 kilos, el valor del lino llegó á 9 y 9.50 por igual cantidad.

Otros años se pagaron por 100 kilog. de lino bueno, de 10 á 12 \$ mjn. y aún más, mientras que, los de la cosecha de 1903-1904, se han vendido entre 5.80 y 6 \$ mln. los 100 kg. puestos en la estación del ferro-carril.

En el corriente año (1908) la exportación de lino marcó el *record* para la República Argentina. Desde el 1° de Enero hasta fines de Setiembre se embarcaron mil pesos oro en toneladas, mientras que, en igual periodo de 1907 la exportación solo alcanzó á 750.000 en toneladas.

Apesar de la mayor producción, en el año en curso (1908) el lino se ha cotizado constantemente á más de \$ 10 mjn. los cien kg. (A fines de Setiembre se vendió á \$ 11 mjn.); mientras que, en 1907 estuvo en baja oscilando entre 8 á 9 pesos.

Si tomamos como precio medio, 10 \$, tendremos que, el lino exportado este año marca un valor total de cien millones de pesos mln. La República Argentina se ha colocado á la cabeza de todos los países exportadores de lino, pues Rusia, su más serio competidor, hace años que no alcanza el millón de toneladas (1). Las semillas dan de 25 á 38 % de aceite, usado generalmente para la fabricación de barnices y pinturas.

El cultivo del lino tal como se practica en el país, es agotante, esquilante mejor dicho, no se emplean abonos y no se restituye nada á la tierra. Semejante explotación no puede durar mucho tiempo y es bueno que los agricultores no olviden la ley de la restitución y se preocupen de devolver, por lo menos en parte, los elementos consumidos por las cosechas (ácido fosfórico y potasa principalmente) (2).

Colza.—(*Brassica campestris* L). Se produce bien en las mismas regiones del lino. Su cultivo en vez de aumentar ha disminuido como lo prueban los censos agrícolas de 1888 y 1895 que no hacen mención de esta oleaginosa. En 1880 ocupaba un lugar importante en la Provincia de Buenos Aires.

La aparición de algunas enfermedades, los cuidados que reclaman su cosecha y la difusión del cultivo del lino han hecho abandonar gradualmente, el de la colza, que, sin embargo, puede proporcionar beneficios en circunstancias especiales, y ser más ventajoso. Requiere cal y ácido fosfórico, para que la vegetación sea regular y la producción abundante. Se siembra en invierno hasta principios de primavera, desde Junio hasta Setiembre. Se necesitan de 6 á 10 kilog. de semilla por hectárea. Cuando las silículas toman color amarillento se cosecha.

(1) *La Prensa*—Sección Agricultura Ganaderia é Industrias, fines de Setiembre de 1908.

(2) C. D. Girola.—*Boletín de Agricultura y Ganaderia*.—Año II. Nro. 47 Diciembre. 1902.

No se puede esperar á que estén completamente maduras porque se abren facilmente y se perderian muchas semillas reduciendo el rinde.

Este es de 700 á 1.500 kg. por hectárea, pudiendo llegar á 2.000. La semilla contiene 50 % de aceite y dá industrialmente de 36 á 40 %. Un hectólitro pesa 6 kilos. Las semillas valen de 3 á 4 pesos los cien kilos.

Entre las enfermedades: tenemos el *polvillo blanco*, producido por un hongo parásito.

Suele ser atacada por los pulgones que producen el empiojamiento y se combaten con cal viva ó cenizas frescas.

Ricino ó Palma Cristi (*Ricinus communis*. L.) Se cultiva en la región del Norte, en Corrientes, Norte de Santa Fé, Entre Rios y Jujuy pero sobre todo en Misiones, Chaco y Formosa. Prospera también en la región central y con mayores dificultades en el Sud.

Es anual en los climas templados y perenne en climas templado-cálidos, como sucede en la Provincia de Buenos Aires. En los perennes la producción disminuye de año en año y á los 5 ó 6 años conviene volverlo á plantar después de haber hecho descansar el terreno durante varios años, sembrando maiz y forrajes. Necesita terrenos de composición mediana, areno-arcillosos y arcillo-arenosos ó arcillo-calcáreos.

Prospera también en los arenosos.

El terreno necesita una preparación esmerada, por medio de labores profundas y cruzados y completados por rastreadas enérgicas.

Se siembra en primavera, cuando no hay que temer las heladas, desde Agosto hasta Noviembre, según la latitud.

Se emplea de tres á cinco kg. de semilla por hectárea.

Un hongo parásito el *cercóspora ricini*, produce la enfermedad llamada viruela pero afortunadamente es rara y poco perjudicial.

La cosecha se hace á mano, á medida que maduran las cápsulas se secan al sol y un vez bien secas, se trillan á mano, por lo común para separar la semilla. La recolección se hace en varias veces. Se reconoce su madurez por el color moreno de las cápsulas, las que se agrietan y separan las valvas. La cosecha es lenta y costosa y más

(no) aún en los lugares desprovistos de máquinas y donde el trabajo á mano es abundante y háy que retribuirlo bien. Produce el ricino de 1.000 á 1.500 kg. de semilla por hectárea dependiendo de la edad de la planta y de las condiciones del suelo. Las semillas contienen hasta 60 % de aceite extrayendo la industria una cantidad un poco menor. Un hectólitro pesa de 42 á 44 kg.

Su gran empleo es como lubricante, dando óptimos resultados y teniendo gran demanda. Las tortas se usan como abono. Es producto de mucho porvenir.

Sésamo.—(*Sesamum orientale*. L). (*Sésamum indicus*) Con esta planta se hicieron varias experiencias, especialmente al N. de la República, obteniéndose resultados favorables pero quedando estancada por falta de iniciativa. Vegeta en 3 ó 4 meses y resiste á las enfermedades prosperando en sitios abrigados. La cosecha de las semillas necesita muchos cuidados.

Requiere terrenos liviano Sílico-arcillosos, frescos ó susceptibles de vegetar; los aluviones son adecuados. Se siembra de Agosto á Noviembre según la latitud. Se emplean de 8 á 10 kg. de semilla por hectárea.

El sésamo dá de 1.000 a 1.800 kg. de semillas por hectárea. Un hectólitro de estas pesa 60 á 65 kg. Contiene 50 á 60 % de aceite de los cuales dá 46 á 48 % en la industria. Los 100 kg. de semillas valen 5 á 10 \$ oro según los valores en plaza. El aceite se extrae en frio y en caliente; el primero se mezcla con oliva y el segundo se emplea en el alumbrado, perfumes y jabonería. Las tortas se usan como abono y para alimento del ganado.

En estos últimos años se hicieron ensayos satisfactorios en Santa Fé, Córdoba, Entre Rios, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones con semillas distribuidas por el Ministerio de Agricultura

Girasol.—(*Helianthus annus* L.) Es una planta anual, cultivada en todas partes como adorno y de cuyas semillas puede obtenerse un acéite, que hoy día tiene poca demanda; por lo que no se ha difundido su explotación en el país. Prospera en terrenos livianos, arenosos fértiles y en los de aluvi6n. Requiere un suelo mullido y libre de yerbas. Es atacado por un hongo parásito «*crystopus cubicus*» el que

ocasiona el *polvillo blanco*, enfermedad no muy perjudicial. Cuando los receptáculos florales toman un tinte negruzco, se cosecha para separar las semillas. Produce de 1.000 á 2.000 kg. de semillas por hectárea; pesando un hectólitro 30 á 45 kg. y conteniendo las semillas de 35 á 40 % de aceite. Se venden de 5 á 6 \$ oro los 100 kilos.

Su aceite se emplea en la alimentación, pintura y alumbrado y las tortas como alimento del ganado. Las semillas cultivadas en el país, son de calidad superior, las que producen muy buen aceite, pero su explotación necesita mucha mano de obra, lo que encarece el producto y aminora las ganancias.

Puede cultivarse en todo el país, especialmente en la región central y septentrional.

Madia.—(*Madia sativa* y *Madia viscosa*). Vejeta en suelos livianos y resiste las sequias; se siembra en invierno, en los climas cálidos y en primavera en los frios. Se necesitan de 8 á 10 kg. de semilla por hectárea.

Cuando la semilla toma un color gris y amarillea la planta, se arrancan estas, se dejan secar y se separan las semillas. Se obtiene de estas de 800 á 2.000 kg. por hectárea, pesando el hectólitro 45 á 50 kg. y dando de 25 á 30 % de aceite; se usa en jabonería y para pintura; costando unos 3 \$ oro los 100 kg. de semillas.

Se cultivó con buen resultado esta planta en el país, pero los cuidados que demanda su cosecha y la escasa semilla que dá no incitan su cultivo.

Camelina—(*Camelina sativa*, *Nyagnum Sativum* L.) En el país se experimentó su cultivo con éxito en varias regiones, bajo el punto de vista del rinde, mas la escasa demanda impidió su propagación.

Prospera en terrenos de fertilidad mediana, arenosos y secos, en los aluviones y en las tierras livianas. Se siembra en primavera de Agosto á Setiembre según la latitud. Se emplea de 6 á 8 kg. de semilla por hectárea.

Se cosecha cuando las silículas de color amarillo rojizo se desgranar fácilmente; se arrancan las plantas, se dejan secar y se extraen las semillas. Produce de 700 á 1.500 kg. de semillas por hectárea.

rea, las que contienen 35 % de aceite, usado para el alumbrado, pintura y jabon.

Se cotizan las semillas de 3 á 4 \$ oro los 100 kg. La facilidad del cultivo y la rapidez en desarrollar, los preparativos limitados y reducidas atenciones y gastos, asignan á la camelina un lugar en las explotaciones agrícolas, de mucho porvenir (1).

Adormidera (*Papaver sonniferum*) Ensayos efectuados en Buenos Aires, Santa Fé, Córdoba, Corrientes, San Juan, etc; dieron favorables resultados, pudiendose afirmar que esta planta crece bien, en sitios favorables al cultivo de las habas. Necesita terrenos arcenosos, livianos y profundos; prospera en los calcáreos silícios, como en los de aluvión fértiles. Se siembra de Julio á Setiembre, necesitándose de 3 á 4 kg. de semilla por hectárea para la siembra al voleo y de 1 á 2 kg. para las en línea. Cuando las plantas toman tinte amarillento y las hojas se secan, se arrancan, concluyen de secar y se separan las semillas. De estas se obtienen de 700 á 1.500 kg. por hectárea; conteniendo un 45 % de aceite, del que se obtiene en la industria un 35 %, que se usa en la alimentación cuando se extrajo en frío y sirve para el alumbrado, pintura y jabones cuando se obtuvo en caliente. Los 100 kg. de semilla valen de 4 á 5 \$ oro.

Algodonero (*Gossypium Sp*). La región que conviene al cultivo del algodón se encuentra en las líneas, entre los 40° de cada lado del Ecuador ó entre las líneas isotermas de 60° Fahrenheit.

El desarrollo del algodón se produce lentamente, pasando 6 ó 7 meses antes que la cosecha madure y por eso es imperativo que la estación calorífica del país sea suficientemente extensa para mantenerse en estas condiciones durante aquel periodo de tiempo.

Para el cultivo del algodón, la estructura física y el caracter de la tierra son de la más alta importancia. Para conseguir los mejores resultados, las plantas necesitan un suministro uniforme de humedad, especialmente durante las primeras semanas. sería una condición ideal que el suelo estuviera continuamente húmedo pero no mojado.

(1) C. D. Giroles—*Boletín de Agricultura y Ganadería*.—Año II N. 47-Dic 1902.

En tierras arenosas, la humedad es deficiente y en las arcillosas es excesiva. El mejor suelo sería la tierra gredoza (deep bram) que posea un drenaje natural, pero guardando suficiente humedad para suministrar un abasto uniforme durante la época en que la planta viva.

El algodón (sca inland, se adapta mejor en tierras arenosas de granito fino, conteniendo de 4 á 8 % de arcilla, 4 á 6 % de cieno (fango) y de 75 á 90 % de una arena fina. La humedad permanente, en tierras de este género es generalmente de 5 % mas ó menos. En la variedad inland se necesita un 70 % de humedad (1).

El algodnero se explota por su materia textil en primer lugar y por su aceite como producto secundario, sirviendo el residuo ó torta como abono y para alimentar el ganado. El aceite se emplea como lubricante, para el alumbrado, para fabricar jabón y para la alimentación cuando está bien depurado, mezclándolo en este caso con aceite de oliva.

Un hectolitro de semillas pesa 20 á 22 kg.; estas contienen 31 ú 32 % de aceite, pero industrialmente rinde de 12 á 14 %. Las semillas valen \$ 2 oro los 100 kg.

El algodnero no es muy atacado por los insectos. Hasta ahora se ha observado entre los lepidópteros, la *aceticia xylinia*, la *helictes armiger*, el *lecanium oleæ* (Bernard), cochinilla que ataca las ramas y se puede combatir por medio de pulverizaciones de kerosene, pitteleina, rubina y acaroina; se ha observado tambien un pequeño hemíptero, la *gargaphina subpilosa*.

Hay una especie de viruela, producida por un hongo parásito no bien estudiado todavía.

Hoy día, existe en el país una hilandería y una fábrica de aceites, que extrae el algodón y el aceite de la semilla del algodnero.

Cáñamo. (*Cannabis sativa* L.) Es otra planta téxtil y sus semillas oleaginosas, al igual que las del algodnero, constituyen un producto secundario.

Se ensayó el cultivo del cáñamo en el país, del punto de vista de su fibra textil pero nunca teniendo en cuenta la producción del aceite.

Produce de 300 á 800 kg. de semilla por hectárea. las que pesan

(1) A. Guesalaga—*Cultivo del algodón*—La Prensa—Sección Agricultura.

50 á 60 kg. por 100 litros y dán de 25 á 30 % de aceite. Cien kilos de semillas valen de 4 á 5 pesos oro.

Es un aceite secante, empleado para el alumbrado, jabón, barnices y colores. Las tortas sirven como abono.

Almendro. (*Amigdalus communis*. A sativa) De la región del olivo y la vid; prospera al N. del paralelo 35. Su fruto la almendra, produce un aceite usado en farmacia y para la preparación de pinturas.

Las almendras pueden ser dulces y amargas, duras y blandas, etc.

Para elaborar aceite se usa almendras dulces. Prefiere los suelos profundos, aunque secos, los calcáreos y pedregosos. Se cosecha la semilla ó almendra cuando se abre el pericarpio carnoso que cubre la cáscara, golpeando las ramas con cañas ó bastones.

Es atacado por un hongo parásito la *cercóspora circuncissa* que produce una enfermedad no muy perjudicial. Una de las enfermedades mas frecuentes es la «gomosis» que se puede eliminar por la elección de las variedades mas resistentes y por cuidados esmerados de desinfección.

Para dar una idea del porvenir que aguarda á esta oleaginosa baste saber que la importación de almendras con cáscaras durante 1901, fué de 320171 kg. y 128.189 kg. de almendras sin cáscaras por valor de 99.300 \$ oro.

Nogal. (*Juglaus regia*). Planta de frutos comestibles al estado fresco y seco y del que se extrae un aceite comestible y lubricante especial para la preparación de barnices y pinturas por ser muy secante. Además su madera es muy estimada.

No es muy cultivado en el país. Puede prosperar en la región andina, en las provincias de Córdoba, Mendoza, Tucuman, parte de Salta, Catamarca, La Rioja y sobre el litoral.

Existen muchas variedades. Se adapta en terrenos pedregosos y secos y tambien en terrenos frescos y húmedos, siempre que tengan bastante declive; los mejores son los calcáreos arcillosos profundos.

Se recolecta cuando se agrieta el pericarpio.

68 kg. de nueces ocupan un hectólitro y dan por expresión el 50 % de su peso de aceite.

La explotación es muy remuneradora, como lo demuestra los datos siguientes: Durante el año 1901 se importaron 1.751.704 kg. de nueces por valor de 113.010 \$ oro y 613.135 m³ de nogal en chapas por valor de \$ 175.169 oro y 737.474 m² de nogal en tablas por valor de \$ 88.496 oro.

Avellano. (*Corylus avellana*) Planta de clima templado. Produce un fruto comestible y que contiene un aceite comestible muy agradable.

Es una planta bastante rústica, que se adapta en terrenos y exposiciones donde otros frutales no prosperarían.

Prospera en terrenos muy secos y en los compactos húmedos. Se recolecta su fruto á mano, cuando empieza á tomar un tinte amarillento.

En 1900 la importación de avellanas con cáscaras ha sido de 370.539 kg. y 4298 kg. sin cáscaras, por valor de \$ 39.912 oro.

El yatai (cocos yatay Mar) es una palmera de 8 á 12 m. de alto, que abunda en Corrientes y en el Chaco. Produce muchos frutos, que son comestibles y cuya almendra proporciona aceite.

La *Haya Europea* (*Fagus sylvatica*) el Ciruelo de Briançon (*Prunus Briantira*) así como el *Cornus sanguineus* tienen semillas que dan aceites especiales aunque sin importancia.

La industria de los aceites en el país

Hoy por hoy, puede decirse, que la industria de los aceites en la República Argentina está en sus comienzos, y los únicos que se producen en cantidad apreciable y por orden de importancia son: maní lino y nabo. El maní se consume todo en el país, ya sea solo y refinado de diferentes maneras ó ya mezclado (cortado) con oliva extranjero.

El aceite de lino se usa como lubricante y para barnices y pinturas y el de nabo, bajo el nombre de colza, para el alumbrado.

En la actualidad está tomando incremento la explotación del aceite de ricino, dada su gran demanda, como lubricante de primer orden; y ya existen dos industriales y una sociedad que se dedican á ello.

Esta explotación es de gran porvenir pues el ricino del país, es mejor en calidad al europeo y suministra un aceite en mayor cantidad y de mejor calidad.

En cuanto al aceite de oliva, no hemos salido aún de los ensayos, y la oliva que se produce en el país, se consume en forma de fruto comestible, el que produce buenas ganancias, pues son de excelente calidad.

Es lástima, que esta industria esté aún en sus primeros pasos, pues somos tributarios del extranjero por \$ 1.538.031 m/n. en aceite de oliva importado anualmente, el que podría obtenerse en casa y aún exportar por valor de muchos millones.

Baste saber, que España produce 78.627.156 galones y que nuestro suelo presenta una extensión superficial mayor que España apta al cultivo del olivo y con climas igualmente adecuados (1).

Además de los aceites, arriba indicados, tenemos todos los descriptos en el capítulo anterior, los que además de tener suelos apropiados á su desarrollo, son de facil cultivo, pocos cuidados y muy remuneradores por su aceite y sus productos accesorios.

(1) José Cilley Vernet. *El cultivo del olivo*. Buenos Aires, 1908.

Análisis de los aceites

En el análisis de aceites hay determinaciones que tienen valor nulo pues solos sirven para abultar el informe final sin resultado positivo, por lo cual y dada la índole de este trabajo los he dejado aparte para no ocuparme sinó de aquellas constantes de interés verdadero ó importancia indudable en la caracterización de aceites.

Así por ejemplo, la determinación de las figuras de cohesión, del poder emulsivo, etc; son absolutamente inútiles. El poder calorífico es de muy poco valor, comparado con el mucho trabajo que necesita esta determinación ⁽¹⁾. La determinación del coeficiente de difusión ⁽²⁾, de la capilaridad ⁽³⁾, no dan resultados mas utiles que aquellos ensayos suministrados por métodos menos complicados.

El exámen de aceites comprende los métodos físicos y los métodos químicos.

Las propiedades físicas de los aceites, suministran preciosas indicaciones y aporta un concurso importante para la identificación de estas materias y el reconocimiento de sus sofisticaciones.

El peso específico de los cuerpos grasos, el punto de fusión y de solidificación de sus ácidos grasos, constituyen la base mas seria ⁽⁴⁾ para juzgar un aceite, en lo que á los datos físicos se refiere.

La viscosidad en los aceites lubricantes es muy importante para el reconocimiento de los glicéridos mixtos; hoy día se está empleando el microscópio y nos depara un éxito seguro.

El empleo del refractómetro con sus grandes perfeccionamientos en estos últimos años (Refractómetro de Féry) ⁽⁵⁾ que lo han hecho un aparato seguro y sencillo, suministra resultados rápidos y exactos.

(1) Vanderyer-Grau, *Química Analítica*, 5 321.

(2) Zulozlecki, *Revista Química*—1897, 220.229.

(3) Gappeleræder, *Capillaranalyse*, Bâle, 1901. *Anregung zum Studium der auf capillaritäts- und Absorptionsercheinungen beruhenden Capillaranalyse*. Bâle 1906.

(4) J. Lewkowitzsch, obra citada. I, 216.

(5) J. Guareschi—*Enciclopedia di chimica*, VII, 558—1902.

Las determinaciones físicas de importancia, del punto de vista analítico son: Color y aspecto.

- 1º. Peso específico.
- 2º. Punto de fusión y de solidificación.
- 3º. Índice de refracción.
- 4º. Viscosidad.
- 5º. Poder rotatorio,
- 6º. Exámen microscópico (micrographa).
- 7º. Exámen espectroscópico.
- 8º. Consistencia.
- 9º. Solubilidad.
- 10º. Conductibilidad eléctrica.
- 11º. Exámen calorimétrico.

La consistencia, conductibilidad eléctrica y exámen calorimétrico los hemos dejado á parte, por no ser muy importantes.

El exámen químico comprende la determinación de las *constantes* y de las *variables*.

Se llaman *constantes* los ensayos característicos de la naturaleza del aceite permitiendo identificar un producto de origen dado de una manera segura.

Las *variables* permiten también juzgar la calidad del aceite, pero los resultados varían con el estado de pureza, rancidez, edad, etc. de la muestra; y es por esto que se les llama variables (1).

Me he concretado á las constantes por ser las que tienen más valor real. Estas son las siguientes:

- 1º. Índice de saponificación ó de Kœttstorfer.
- 2º. Id. id. iodo.
- 3º. Id. id. Reichert-Meißl-Wollny.
- 4º. Id. id. Hehner.

El peso específico se determina por medio de areómetros, de picnómetros ó por la balanza hidrostática de Mohr-Westphal ó sus modificaciones.

Entre los areómetros, existen los de Lefevre (2) llamado oleómetro

(1) *The Laboratory companion to fats and oils. Industries.* Macmillan V. C. London 1900. Page 6.

(2) *Mon. Scient—1880—Pag. 941.*

Lefevre; el de Massie (1), Pinchon (2) Fischer (3) etc. ninguno de los cuales es capaz de dar en general, resultados exactos, no obstante, querer indicar alguno de ellos, no solo la densidad del aceite, sino aún su pureza ó sofisticación. Hoy día solo se usa en el comercio, dado su fácil manejo.

Entre los picnómetros tenemos los de Poupe (4), Brühl (5), Sprengel (6) Sprengel modificado por Merozzi (7) todos muy exactos y con particularidad el último.

Para los aceites muy densos, con el picnómetro de Gintl (8) ó con el de Hagel (9) según el método de Fresenius-Schulze.

Puede usarse también como picnómetro, un sencillo baloncito aforado de 100 cm³ como hace Stohmam.

Como dije, la determinación del peso específico por el picnómetro es muy exacta, sinó la más exacta, pero requiere mucho trabajo y tiempo, por lo que hoy día se emplea generalmente la balanza de Mohr ó de Westphal, y basado en esto resolví emplearla para que mis datos puedan ser más útiles.

No entraré en su descripción, pues es de un uso muy frecuente y solo diré que los ensayos fueron hechos con el aceite á 15° C. por medio de una estadía anticipada en la heladera hasta obtener la temperatura requerida.

Como la densidad de los aceites aumenta con el aumento de los glicéridos de ácidos grasos no saturados contenidos en dichos aceites, Archbutt propone determinar el peso específico de los ácidos grasos provenientes de estas materias. Como la mayor parte de los ácidos grasos son sólidos á la temperatura ordinaria el ensayo debe hacerse á la temperatura de ebullición del agua.

(1) *Baudrimont—Dictionn des alterat. et falsiphic.* 2a. edition page 618.

(2) *Ibidem*—Page 619.

(3) *Polyt. t. Journ.* XVI 261.

(4) *Chem Zeit* 1890. Rep 105.

(5) *Berichte der. deutschen chem. Gesellochaft.* 1891. page 182.

(6) *Annalen der Physik und Chemie*, CL, 459.

(7) *Rend. Accod. Lincei*, vol VIII, 5a. serie fasc. 9.

(8) *Dingier's polyt Journ.* CXCIV. 42.

(9) *Benedikt, analyse der Felle u. Wachsarten.* 3a edit. page 39.

Pero, como la diferencia es tan pequeña, no vale la pena, dado el aumento de tiempo y trabajo (1).

La rancidez del aceite modifica el peso específico como puede verse en el siguiente cuadro, debido á Tomson y Ballantyne (2) y obtenido con aceites expuestos á la luz solar directa, en botellas destapadas donde el contenido era agitado cada dia, durante seis meses.

CLASE DE ACEITE	PESO ESPECÍFICO Á 15°, 5 (AGUA Á 15°, 5=1)						
	Original	Al mes	A los 2 meses	A los 3 meses	A los 4 meses	A los 5 meses	A los 6 meses
Oliva....	0.9168	0.9187	0.9193	0.9208	0.9215	0.9227	0.9246
Ricino...	0.9679	0.9681	0.9691	0.9700	0.9700	0.9685	0.9683
Colza....	0.9168	0.9183	0.9172	0.9185	0.9184	0.9200	0.9207
Algodon.	0.9225	0.9237	0.9241	0.9261	0.9278	0.9304	0.9320
Maní....	0.9209	0.9213	0.9221	0.9233	0.9239	0.9256	0.9267
Lino.....	0.9325	0.9331	0.9336	0.9363	0.9359	0.9372	0.9385

Punto de fusión.—Existen muchos métodos para determinar el punto de fusión tales como el de Pohl (3), de Olberg (4), Bensemam (5), de Himly (6), de Loevre, modificado por Jean (7), de Christomanos (8), de Chercheffaky (9), estos cuatro últimos acústico-eléctricos; el de Vandevyver (10), de Douzord (11), de Crossley y Le Sueur (12) etc., pero desgraciadamente dan resultados discor-

- (1) *J. Lewkowsch.* Obra citada— VI 587.
- (2) *Journal Soc. Chem. Ind.* 1891, Sherman et Falk. *Journal Amer. Chem. Soc.* 1908., 711.
- (3) *Wiener Akademie Berichte.* VI. 587.
- (4) *Repert. d'Analyt. Chemie,* 1886, pag. 95.
- (5) *Wiener Akademie Berichte* IV 185 y VI 202.
- (6) *Sidersky—Constantes físico-químicas,* página 67.
- (7) *Química analítica de las materias grasas.* Paris 1892-pag. 46.
- (8) *Jour. Soc. Chim. Ind.* 1890 page 894.
- (9) *Chem Zett.* 1899, page 597.
- (10) *Análisis química analítica aplic.* 1898. pag. 397.
- (11) *Química News* 1899 pag. 150.
- (12) *Journ. Soc. Chem Ind.* 1898. pag. 988.

dantes entre sí, pues, mientras unos toman como punto de fusión del aceite, el momento en que este empieza á fundir, otros cuando ha fundido el cuerpo todo y mediante este cambio físico hacen al medio buen conductor y una corriente eléctrica actúa sobre campanillas que indican el momento preciso y otros sobre el rastro que dejan sobre ciertos objetos al cambiar de estado, como el indicado de Vandevyver.

Además los aceites no son compuestos químicos definidos, caracterizados por un punto de fusión definido, sinó mezclas de diversos glicéridos.

Por otra parte, presentan irregularidades en su punto de fusión. lo que hizo creer que estos cuerpos tenían dos puntos de fusión, fenómeno estudiado por Guth y confirmado por las observaciones de Kreis y Hafner (1) según las cuales la hipótesis de la existencia de dos modificaciones debe ser desechada y se debe considerar como demostrado que los triglicéridos no tienen dos puntos de fusión y que al fenómeno llamado del doble punto de fusión, es simplemente debido á un estado transitorio inestable de la materia, estado de sobre fusión de la materia fundida y sobrenfriada que no ha tomado aún su estado normal de cristalización.

En efecto, Guth, ha demostrado que estos triglicéridos bien cristalizados, presentan siempre el mismo punto de fusión.

Para determinar el punto de fusión de los aceites he seguido el *modus-operandi* de la «Sociedad de Químicos Analistas de Baviera», que es el siguiente: (y es el generalmente empleado)

El cuerpo graso fundido es aspirado en un tubo capilar de paredes delgadas, y de uno á dos cm. de largo, ó sea el largo de la ampolla del termómetro empleado. Una de las extremidades es cerrada á la lámpara y el tubo es amarrado al tallo del termómetro, de manera que la materia grasa y el mercurio de la ampolla se encuentren en el mismo nivel. Después de un reposo de 24 horas, más ó menos, el termómetro es sumergido en la glicerina contenida en un tubo de ensayo de 3 á 4 cm. de diámetro, calentado con precaución. Se anota como punto de fusión la temperatura á la cual la columna de cuerpo gra-

(1) *Berichte*, 1903, 1125.

so es perfectamente límpida y trasparente. He sustituido la glicerina por agua destilada y el tubo de ensayo por un baloncito de unos 200 cm³. El termómetro es de escala fraccionada dividido en 1/5 de grados y controlado, con ampolla cilíndrica. El punto de fusión ha sido determinado sobre el aceite y sobre los ácidos grasos del aceite.

Punto de solidificación.—En los glicéridos y en las mezclas de ácidos grasos se observa que su punto de fusión no coincide con el de solidificación, como sucede regularmente en los compuestos químicos y que el punto de solidificación se obtiene á una temperatura más baja que la correspondiente á su punto de fusión.

Cuando las grasas, después de haber sido fundidas se abandonan al enfriamiento, al pasar del estado líquido al sólido, el calor latente de fusión se manifiesta exteriormente en un estacionamiento de su temperatura y aún á veces en un aumento de esta (1).

Tal fenómeno para las grasas neutras en general se manifiesta de la primera manera, es decir, por un estacionamiento temporario en la baja de la temperatura, la que se mantiene algún tiempo constante; tiempo que, es bastante variable para varias grasas y durante el cual la grasa solidifica.

Para los ácidos grasos el fenómeno es más marcado observándose después del estacionamiento, una suba de la temperatura de varios décimos de grado.

Es por esto que se prefiere determinar el punto de fusión sobre los ácidos grasos extraídos del aceite, que sobre el aceite mismo.

Para determinar el punto de solidificación de los ácidos grasos de los aceites existen varios métodos: Dalican (2), Norman Tate (3) Wolfbaner (4), Stukoff (5), Moreschini (6) Rüdorff etc.

Los tres primeros se diferencian entre si por la manera de sapo-

(1) *Guareachi*—*Enciclop. de química* VII 533.

(2) *Jean*—*Química analítica de las materias grasas* 1892. pag. 332.

(3) *The examination of Tallow*—Liverpool: 1883.

(4) *Mittheil. d. K. K. tech. Geor. Mus. Ind Wien.* 1894. *Man Scient.* 1897 p. 133.

(5) *Revista de química Fett-Harg Ind.* 1899. page 11.

(6) *Anales Laboratorio Químico, Gabinete.* T. IV 1900.

nificar pues, mientras Wolfbaner saponifica con potasa acuosa, los otros dos, lo hacen con potasa alcohólica y por el tamaño de los tubos, la cantidad de sustancia empleada y la manera de agitar. Dalican emplea 30 gramos de ácidos grasos en un tubo de uno y medio á dos cm. de diámetro. Norman Tate, 40 gramos en un tubo de 3 cm. Wolfbaner 120 gr. de ácidos grasos en un tubo de 3 1/2 cm. de diámetro.

La diferencia que se obtiene segun Saukoff (1) entre estos tres métodos es la siguiente: Dalican 41°, 1. Norman. Tate 41°, 5 Wolfbaner 41°, 7.

Para el punto de solidificación de los ácidos grasos de mis aceites he seguido el método aconsejado por Grandeau (2) que es muy parecido al de Dalican y he sustituido el tubo de 15 × 2 por uno de 5 de largo por 2 de ancho el que me resultó más práctico, pues el punto final es mas nítido y preciso.

El método de Grandeau es el siguiente: Se vierten los ácidos grasos fundidos y deshidratados en un tubo de 15 cm. de largo y 2 cm. de diámetro, se suspende el tubo en un frasco por medio de un tapón y se introduce en los ácidos grasos un termómetro graduado en décimos de grado; la ampolla. se halla en el centro de la materia grasa, caliente y líquida. En el momento, en que la solidificación se opera á la vez en la parte baja y en la parte superior del tubo, se imprime al termómetro un movimiento circular á traves de toda la maza; el termómetro es dejado enseguida en reposo y se sigue atentamente la suba de la columna mercurial, hasta el momento en que esta se estaciona. Este punto de estacionamiento representa el punto de solidificación convencionalmente adoptado.

Para obtener los ácidos grasos de los aceites he procedido de la manera siguiente: En sendos-balones de 20 litros, se coloca un volúmen determinado de aceite (500 cm.³), se agrega dos veces su volúmen de alcohol á 92°, se calienta gradualmente y en el momento en que el alcohol entra en ebullición, se vierte gota á gota, agitando sin cesar con una varilla, un volúmen de una solución de soda cáustica

(1) *Química—Revista Fett. Harg. Industrial* 1899, 11.

(2) L. Grandeau—*Tratado analítico de las materias agrícolas*, 11, 457.

á 36° Baumé, igual al del aceite. Desde que la maza en ebullición se ha vuelto homogénea y límpida, se agrega agua destilada caliente, 20 veces el volúmen de aceite empleado y se deja hervir durante dos horas para desprender todo el alcohol (1), se hace enfriar, y se agrega una cantidad suficiente de ácido sulfúrico puro diluido al décimo, hasta reacción muy ligeramente ácida. Se calienta á un suave calor, cubriendo el gollete con un vidrio de reloj.

Se decanta el agua ácida y se lavan los ácidos grasos separados por decantación con agua hirviendo y gran cantidad y concluyendo el lavage sobre papel de filtro y en agua hirviendo hasta que el agua de lavage no enrogezca el papel de tornasal (hay que tener cuidado, que los ácidos grasos cuando estan en el papel de filtro estén siempre con una capa inferior de agua, pues, de otra manera, filtrarian á travez del papel y habria pérdida).

Una vez bien lavado, se trasvasan los ácidos grasos en capsulas de porcelana chatas y anchas; se le separa la mayor parte del agua que le acompaña y se le seca á la estufa á 105° hasta peso constante.

El final de la operación debe ser particularmente cuidado, para evitar, cuando los ácidos grasos son completamente secos, la formación de vapores ácidos y las pérdidas que de esto resulta.

Índice de refracción.—Es una constante de gran importancia hoy día, dado los últimos modelos de refractómetros de gran precisión y sencillez al mismo tiempo (2). Aplicando el refractómetro de Abbe (3) en el que se obtiene el índice de refracción observando la reflexión total que una lámina muy delgada de líquido, colocada entre dos prismas de substancia mas retringente, hace experimentar á la luz transmitida. Una sola gota de liquido basta para el exámen, cualquiera que sea su opacidad en capa espesa.

Mas tarde este aparato fué reemplazado por el butirorefractómetro de Zeiss Wollny, salvo para los aceites de madera y de resina y aquellos indices no comprendidos en el Zeiss Wollny (4)

(1) L. Grandeau, *Obra citada* II, 438

(2) *Refractómetro Universal de C. Féry*, 1907.

(3) J. Lewkowlitch, *ibid*, I, 248.

(4) J. Lenkowlitch *ibid* I, 251.

Otro refractómetro es el de Pulfrich (1) perfeccionado en 1895 y llamado «refractómetro perfeccionado» (2) en el que hay que operar á temperatura mas elevada que la ordinaria como en el refractómetro de Amagat y Jean, llamado *Oleo-refractómetro diferencial*, el que es muy usado en Francia. Tiene el inconveniente de tener una graduación arbitraria.

El refractómetro ideal, aplicable á toda clase de líquidos á toda temperatura y de una seguridad y precisión admirable es el Refractómetro universal de Carlos Féry (3) el que dá hasta la 4ª decimal.

Por ser el que he usado en mis investigaciones, daré un idea de él, indicando al que quiera mas datos las obras que anuncia la nota (4).

Para ser mas esplicito seguiré textualmente á Guareschi.

El principio en que se apoya este instrumento, consiste en aislar, mediante un prisma sólido de ángulo variable y de índice constante la desviación suministrada á un rayo luminoso por un prisma vacío de ángulo fijo y lleno del líquido en examen. Un prisma vacío cuyas caras están formadas por dos semi-lentes constituyen en el aparato de Féry un medio para hacer variar el ángulo refringente entre ciertos límites y según que el rayo lo atravesase mas ó menos cerca del ángulo refringente y por lo tanto, puede compensar, según los casos, la desviación ocasionada por los diferentes líquidos, colocados en los semi-lentes y la simple medida del desplazamiento que habrá necesidad de efectuar para compensar esta desviación, consistirá por lo tanto en evaluar el índice (n-1) de la sustancia en exámen.

A fin de aplicar su instrumento al ensayo de todas las materias grasas, Féry ha adaptado un aparato de calefacción y el vernier es tan sencillo que se puede leer directamente en la 4ª cifra decimal.

He aquí como se opera (Para la figura ver Enciclop. Química de Guareschi T. VII Pagina 558) Se dirige la luz monocromática de una llama á sodio sobre la hendidura del colimador, que se halla provisto de un retículo vertical y con el prisma vacío se pone el vernier

(1) C. Pulfrich -- *Das Totalrefractometer und das Refractometer Für Chemiker etc.,..* Leipzig 1890.

(2) *Zeitschrift für Instrumenten Kunde*, 1895—Página 389.

(3) C. Poulencq—*Les nouveaux chimique*—1893.—J. Guareschi *Enciclop. quim* VII, 557.

á cero y se hace coincidir girando un tornillo á propósito la mira del colimador (retículo vertical) con el retículo ó cruz de San Andres del antejo. Hecho esto, se llena el depósito prismático con el aceite ó grasa fundida en exámen y se mueve el boton (que se halla abajo del antejo) y hace desplazar el depósito prismático en el sentido de su largo, perpendicularmente al eje óptico del aparato de manera que las imágenes de los dos retículos vuelvan de nuevo á coincidir, y por lo tanto, se lee sobre la escala las dos primeras decimales del índice pedido y sobre el vernier á 1/10 se leen los milésimos.

El aparato está dividido de manera á dar rápidamente el índice con ó sin agua, en el recipiente de calefacción.

A tal fin, la división de la escala está hecha en milímetros y sobre cada aparato se encuentra indicado: que en ausencia de agua en el recipiente el cero corresponde á uno, y en la parte de abajo la constante por la que hay que multiplicar la cifra leida sobre la escala, que agregada á 1 dá el índice del líquido observado, y que con agua en el recipiente de calefacción el cero corresponde en vez á 1.3325 y la nueva constante por la que hay que multiplicar la cifra leida sobre la escala que agregada á 1.3325 dá el índice del líquido en exámen á la temperatura señalada por el termómetro.

Las medidas del índice son hechas en relación á la raya D del sodio para lo cual la constante K del aparato $2 \left(\frac{n-1}{A R} \right)$ se hace igual á la unidad.

La lectura se expresa en función de la temperatura, Féry ha calculado la corrección de 0,00037 para 1° C (suficiente en la práctica para llevar los índices á 15° C.) lo que hay que agregar cuando la temperatura es superior á 15° C y á sustraerse si es inferior.

Viscosidad—La viscosidad que es lo contrario de fluidéz, puede ser definida como la resistencia que ofrecen las mas pequeñas partículas de un cuerpo á deslizarse las unas sobre las otras; ó en otros términos, la viscosidad es el coeficiente de frotamiento interior (1) Su determinación se basa en la ley de Poiseuille, relativa al escurrimiento de los líquidos por un orificio capilar. Se expresa por la fórmula siguiente: $\mu = \pi \frac{p r^4}{8 v l} \cdot t,$

(1) J. Lewkowitch—Obra citada—página 266.

en donde:

μ , Expresa el coeficiente de frotamiento interno ó viscosidad.

p , la presión sobre la unidad de superficie del orificio del tubo capitular.

r , el rádio del tubo

l , el largo del tubo

v , el volúmen del líquido que pasó en el aparato en t segundos.

Esta ley no se aplica que en el caso de tubos bastantes largos y bastante finos para que la velocidad lineal del fluido sea bastante débil y la influencia de la fuerza viva despreciable.

Practicamente se emplean tubos de diámetro bastante apreciables y muy cortos (pues con tubos capilares seria muy penoso) y se determina los tiempos de desplazamiento relativos de los dos volúmenes iguales de líquido, que se hacen pasar por un orificio estrecho en idénticas condiciones. Esto se llama viscosidad específica (1) y el líquido que se usa como tipo es el agua.

Existen muchos aparatos para determinar esta viscosidad, se diferencian no solo por el dispositivo de sus partes constituyentes, sino también por la cantidad de líquido empleado, la temperatura, el tiempo de escurrimiento, etc. Asi tenemos las de Schübler (2), Redwood (3) Saybolt (4) Engler y Künkler (5) y el de Barbey (6).

He usado el viscosimétrio de Engler que es uno de los más empleados principalmente en Alemania é Italia.

Para su descripción véase Lewkowitsch. Aceites grasas y ceras. T. I. pág. 272, ó en la Enciclopedia de Guareschi, T. vi. pág. 516, en donde está muy bien tratado y cuyo manual operatorio he seguido al pié de la letra.

El aparato es de este Laboratorio, dorado por dentro y tenien-

(1) J. Guareschi—Obra citada, página 315.

(2) *Muopratt—Encyclopädisches Handbuch. der Technischem Chemie, Vierte Auflage.*

(3) *Jour. Soc. Chem. Ind.* 1886 page 126.

(4) Redwood—*Petroleum—Voll II* id 608.

(5) *Zeitschrift für angewandte chemie.* 1892, page 725—*Jour Chem Ind.* 1893, page 292.

(6) J. Lewkowlitch,—Obra citada—página 276.

do todas sus piezas, las medidas precisas requeridas en las obras citadas.

Los ensayos fueron hechos á 20° C. exactos, valiéndose de un baño de aceite mineral y estando instalado todo el aparato en una vitrina cuya temperatura interior se conservaba á 20° por medios de lámparas de alcohol cuya llama se graduaba.

Poder rotatorio.—A excepción del aceite de ricino que desvía fuertemente, los aceites vegetales desvían muy poco el plano de la luz polarizada. Dicha desviación es debida probablemente á pequeñas cantidades de sustancias activas, como la fitosterina en los aceites vegetales, la que es levógira y la colessterina en los aceites animales, la que también desvía á la izquierda. Así lo comprueban, los ensayos de Liverseege, Thomson y Dunlop con los aceites de pescados y de hígado de bacalao.

Existen otras sustancias activas, unas conocidas, como ser, la sesamina en el aceite de sésamo y otras desconocidas como las que producen una desviación destrógira de 6°45, en el aceite de *Stillingia* en un tubo de 200 mm. ó sean 29°9 grados sacarimétricos.

En otros aceites la actividad óptica es debida á los ácidos grasos mismos, como sucede con el de ricino cuyo ácido ricinoleico tiene carbono asimétrico, y con los aceites siguientes estudiados por Poyer y cuyas desviaciones son:

Aceite de Chaulmougra	(α) 15° + 52° D
» » Hydnocarpus. de presión	+ 57°7
» » » » extracción	+ 56°2
» » Lukvabo » presión	+ 42°5
» » » » extracción	+ 51°

En otros, la desviación es debida á la presencia de glicéridos mixtos, que pueden existir naturalmente bajo forma de isómeros activos.

Basado, en todo lo dicho anteriormente, Dovenavant divide los aceites bajo el punto de la actividad óptica, en dos clases:

1°. Aceites, donde la actividad optica es debida á la presencia de sustancias extrañas activas, tales como la fitosterina, colessterina, sesamina, etc.

2º. Aceites, donde la desviación es causada por los ácidos grasos mismos como el aceite de ricino y los aceites del grupo Chaulmóngrico.

El aceite de *Stillingia*, es intermediario entre las dos clases.

Los ácidos grasos tienen, según Peter (1) la misma actividad óptica que los aceites de donde derivan, pues, las sustancias extrañas se separan junto á los ácidos grasos cuando estos no son por si solos activos, como sucede en los ácidos grasos de los aceites de sésamo y ricino, estudiados por Thoerner y por Walden.

El exámen polarimétrico puede aún servir, como dice Lewkowitch en algunos casos particulares, como en la falsificación del aceite de lino, por adición de aceite de resina, reconocible por una fuerte desviación destrógiro.

Exámen microscópico — El exámen microscópico en los aceites se emplea para la diferenciación de la colessterina y la fitosterina en las materias insaponificables de los aceites y demás cuerpos grasos, para saber si se trata de cuerpos grasos de origen animal, vegetal ó de una mezcla de los dos.

Bömer (2) Zetsche (3) Polenske (4), se han ocupado mucho de este punto valiéndose de extracciones etéreas y alcohólicas del insaponificable, su inmediata cristalización y reconocimiento al microscopio. Han formado cristales de acetato de colessterina y acetato de fitosterina, con anhídrido acético, y estudiado su punto de fusión. No entraré en mayores detalles, pues es un topico fuera de mis intenciones, encontrando mayores datos, quien lo desee, en las notas arriba indicadas.

Exámen espectroscópico — Es para reconocer las bandas de absorción producidas por pequeñas cantidades de materias colorantes como ser la clorófila en los aceites vegetales, dato característico para diferenciarlos de los animales. Así, por ejemplo: los aceites de oliva y de lino dan tres bandas: una muy sombra en el rojo, una débil en el anaranjado y una muy distinta en el verde. El aceite de sésamo dá una débil banda en el rojo, mientras que en el de ricino, no es

(1) *Bull. Soc. Chim*, 1887, 485.

(2) *Bömer, Jour Soc, Ind*, 1899, 557—y 1902, 19.

(3) *Pharm. Centralhalle*, 1898 No. 49.

(4) *Polenske—Arb. a, dem Kaiserl Gesundheitsamt—1905.*

característica. (1) Chautard ha dividido los aceites en dos clases: Activos ó inactivos, según que absorban ciertos colores del prisma, ó los dejen atravesar sin alteración; clasificación adoptada por Zune, (2).

Doumer divide los aceites según su aspecto al espectroscópio en cuatro clases: 1º. Aceites presentando el espectro de la clorófila: oliva, cáñamo y nuez. 2º. Aceites sin poder absorbente: ricino y almendra. 3º. Aceites que absorben los «rayos químicos» del espectro, el rojo, anaranjado, amarillo y una parte del verde no son absorbidos. Al exámen, el espectro de estos aceites aparece normal del rojo al verde, mientras que las otras partes son invisibles. Comprende los aceites de colza, lino y mostaza. 4º. Aceites mostrando bandas de absorción en las diferentes regiones del espectro: Sésamo, maní, amapola y algodón (3).

Consistencia.—Es una determinación de muy poca importancia, máxime, cuando se han investigado los puntos de fusión y solidificación del aceite. Los métodos consisten en determinar el esfuerzo necesario para hacer penetrar un tallo de hierro en el aceite congelado ó en su transformación (la elaidina), por el ácido nitroso. Los aparatos varían según el autor, existiendo los de Serra Carpi (4) Legler, Brulléa (5) Sahn (6) etc. pero como dije esta determinación tiene muy poca importancia.

Solubilidad.—Existen varios métodos diferentes entre sí por el *modus operandi* y por el disolvente empleado.

Salzer (7) emplea el fenol, Dubois y Pode el benceno, Bach (8) una mezcla de alcohol-ácido acético, Crismer (9) el alcohol por medio de su denominada *temperatura crítica de disolución*, que es la temperatura á la cual la mezcla se separa en sus elementos; Valenta (10)

(1) Vogel—*Practische Spectralanalyse*. 1877. 279.

(2) Zune. *Analyse des beurres*—11, 48.

(3) Cf. Kenrick—*Analyt.* 1895, 136.

(4) *Zeitschrift für analyt. Chem.* 23. 586.

(5) *Comptes Rendus*. 116, 1255.

(6) *Analyt*—1895. 218.

(7) *Archiv. de Pharmac.* 227. 433.

(8) *Pharm Centralhalle*. 1883. 159.

(9) *Bulletin de l'Association belge des Chimistes* 1895. IX, 71, 143—1896. IX, 359, 312.

(10) *Journal Soc. Chem Ind.* 1884. 643.

emplea como disolvente el ácido acético, dividiendo los aceites en tres clases: 1°. Aceites completamente solubles, á la temperatura ordinaria. 2°. Aceites completamente solubles, ó más ó menos, á temperaturas superiores, de 23° al punto de ebullición del ácido acético y 3° no completamente solubles, aún á la temperatura de ebullición del ácido acético glacial; Thomson y Ballentyne (1) emplean ácido acético de concentraciones diversas y por fin el método de Jean (2) que es una modificación ventajosa del de Valenta y es al que he seguido por creerlo el más práctico, seguro y comparable.

El procedimiento es el siguiente: se colocan 3 cm.³ de aceite en un tubo de ensayo graduado de un cm de diámetro y se calienta á 50° en baño de agua. Se extrae con una pipeta el excedente de 3 cm.³ de aceite del tubo de ensayo á 50°; se agregan 3 cm.³ de ácido acético de densidad 1,0565 á 15°, medidos á 22°, se vuelve á calentar tubo y contenido en el baño de agua á 50° durante algunos minutos, se tapa el tubo y se agita vigorosamente.

Abandonando la mezcla al reposo á 50°, dos capas se separan; se lee el volúmen de ácido acético no disuelto. Se deduce facilmente el volúmen disuelto en el aceite. Se calcula con esto la cantidad de ácido acético disuelto por cien.

Jean encuentra las proporciones siguientes:

Maní, 41,65 á 53,66 %—Oliva 35 %—Ricino 100 %.

Conductibilidad eléctrica—Basado en el diferente poder conductor de los diferentes aceites para la corriente eléctrica, primero Palmieri (3) y después Rousseau (4) construyeron un aparato especial para este objeto llamado diagometro.

Mas tarde A. Bartoli (5) hizo un estudio concienzudo de la conductibilidad eléctrica de los cuerpos grasos y llegó á las siguientes conclusiones: La conductibilidad de un aceite aumenta con la temperatura y es variable según la naturaleza del aceite. Los aceites secantes expuestos al aire, adquieren una conductibilidad superior

(1) *Journal Soc. Chem Ind.* 1891. 233.

(2) *Corps gras industriels* 1892 (19)-4.

(3) *Rendiconto dell'Accademia di Napoli*—1881.

(4) *Baudrimont—Dic. alterations et falsifications* 6^a editlon page 658.

(5) *Il nuovo Cimento*—1890—Vol. XXVIII, 25.

á la de los aceites no secantes. Un aumento aunque bastante débil, se observa igualmente en el caso de los aceites no secantes rancios.

Tomando la conductibilidad de varios aceites á 100° C. agrupados de la siguiente manera, empezando por el de oliva, como el menos conductor y concluyendo con el de lino como el más conductor: Oliva (el menos conductor), sésamo, algodón, mani, almendras dulces, amapola, manzanilla, belladona, *babizzane*, nuez, ricino, y lino (este último el más conductor).

Por último L. Herlant (1), propuso efectuar la medida de la conductibilidad eléctrica de los jabones de potasa obtenidos saponificando los cuerpos grasos examinados. Como no efectué esta determinación no explicaré ningún método.

Ensayo calorimétrico.—Como una razón de no haber efectuado este ensayo, transcribo á continuación lo que dice Lewkowitsch (2) referente á esta determinación: «El ensayo calorimétrico de los cuerpos grasos no recibió aún aplicación práctica, pues el poco valor de los «resultados obtenidos, está fuera de proporción con el «trabajo que necesita esta determinación». «Este método es incapáz «de dar indicaciones tan seguras como las obtenidas» (mucho más fácilmente) por numerosos métodos más rápidos y que no necesitan usar aparatos tan complicados.

(1) *Bull.-Ass. Belge Chim*—1898, 48.

(2) J. Lewkowitch—*Huiles grasses et cires* 1—pág. 801.

Constantes

Índice de saponificación. (Índice de Kœttstorfer). Indica el número de miligramos de hidrato de potasio necesarios para efectuar la saponificación completa de un gramo de cuerpos grasos ó de cera; ó en otros términos, representa la cantidad de hidrato de potasa expresada en décimos por 100, necesaria para neutralizar la totalidad de los ácidos grasos en un gramo de cuerpo graso ó cera (1).

Allen (2) propone calcular en lugar del índice de saponificación definido más arriba, *el equivalente de saponificación*, siendo este el número de gramos de cuerpo graso saponificado por un equivalente de hidrato potásico en gramos, ó sea 56 gramos 1 de KOH, ó lo que es lo mismo por un litro de potasa ó de soda cáustica normal.

Henriques (3), propone hacer la saponificación en frío, pero las objeciones que hace al método de saponificación en caliente son desechados por Holde (4) quien dice que no tienen fundamento.

El método que he seguido, es el siguiente, que me dió muy buenos resultados en los múltiples ensayos que efectué y efectúo en las mantecas argentinas: En vasito de Erlenmeyer se pesa exactamente una cantidad de aceite comprendida entre dos y tres gramos, se agregan 25 cm.³ de una solución alcohólica de potasa cáustica (40 gr. de potasa al alcohol disuelta en un poco de agua y agregando alcohol rectificado hasta 1000 cm.³ y comprobada con una solución semi-normal de ácido clorhídrico) se tapa el vasito (de 100 á 130 c. c.) con un tubo de condensación y se calienta al baño maría hasta saponificación completa (unos cuarenta minutos); se deja enfriar, se agrega 1 cm.³, de solución alcohólica de fenoltaleína al 1 % (previamente neutra-

(1) J. Lewkowitzch *Hules, graisses et cires*— 1 306.
(2) *Comercial Organic Analysis*—11 40.
(3) *Journal Soc. Chem, Ind.*—1896—299, 476.
(4) Cf. Holde—*Journal Soc, Chem Ind.*—1896—476.

lizada) y titula el exceso de potasa con una solución de ácido clorhídrico $\frac{N}{2}$. Por diferencia se obtiene la cantidad de potasa absorbida, y dividiendo esta cantidad por los gramos de aceite empleado, el número de potasa por gramo (1).

Cuando el ensayo resulta muy coloreado y por lo tanto no puede distinguirse con nitidez el final de la neutralización. Mc. Ilhiney (2), propone medir la cantidad de alcalís empleados por la cantidad de amoniaco que el puede poner en libertad de una sal amoniacal.

Indice de iodo—indica el porcentaje de cloruro de iodo absorbido por el aceite ó sus ácidos grasos, expresado en iodo (3)

Siendo los ácidos no saturados del aceite, los que se combinan con los halógenos para formar productos de adición, el índice de iodo viene á medir dichos ácidos no saturados á la materia grasa.

Los ácidos de la serie oleica y ricinoleica absorben teóricamente 2 átomos de cloro, bromo ó iodo y sus glicéridos por lo tanto 6 átomos.

Los ácidos de la serie linoleica fijan 4 átomos y los de la linoléica 6.

Segun los reconocimientos de Hübl (4) el iodo es lentamente absorbido por los cuerpos grasos á la temperatura ordinaria, mientras que, á mas alta temperatura (5) la acción del iodo vuelvese irregular y reacciones complicadas intervienen.

Pero, operando en solución alcohólica y en presencia de bicloruro de mercurio, Hübl constató que el iodo es absorbido por los glicéridos de ácidos grasos no saturados, de una manera muy regular y bien definida; de suerte que, se puede basar sobre esta reacción un método cuantitativo.

Este procedimiento de Hübl es el que he seguido en mis ensayos siguiendo á Lewkowitsch por lo que lo transcribo á continuación.

(1) Dr. F. Stohmann—Die Milch-und Molkereiproducte—1898.

(2) Jour Amer Chem Soc. 1894, 408,

(3) J. Lewkowitich—obra citada—página 326.

(4) Dinger's Polytechnisches Journal—253—(1884) 492 y Zeitschrift für analytische Chemie—Vol XXV pag. 432.

(5) Schweltzer et Lungwitz—Jour Soc. Chem. Ind. 1894. 616.

El procedimiento de Hübl necesita las soluciones siguientes:

- 1° Solución de iodo y de bicloruro de mercurio (separables).
- 2° id id tiosulfato de sodio.
- 3° Cloroformo.
- 4° Solución de yoduro de potasio.
- 5° id id almidón.

Solución de iodo—25 gramos de iodo puro y seco en 500 cm³. de alcohol á 95°.

Solución de bicloruro—50 gramos de bicloruro de mercurio en 500 cm³. de alcohol á 95° (Se filtra si es necesario).

Estas dos primeras soluciones deben prepararse por separado, como indico, pues si se mezclasen desde un principio, experimentaria el iodo una reducción considerable durante las primeras horas.

Para usarlas se mezclan volúmenes iguales.

Solución de tiosulfato ó hiposulfito sódico—24 gramos hiposulfito cristalizado, en 100 cm³. de agua destilada.

Para dosar esta solución he seguido el método de Volhard, muy práctico para dosar el hiposulfito y es como sigue:

Se pesa exactamente 3 gr. 8774 de bicromato de potasio puro y se disuelve en agua destilada hasta completar 1000 cm³.

En frasco cerrado al esmeril se colocan 10 cm³. de solución de yoduro de potasio á 10 % y 5 cm³. de ácido clorhídrico y se agrega con bureta y pipeta graduada 20 cm³. exactos de solución de bicromato; como cada cm³. de esta solución pone en libertad 0.01 gr. de iodo del yoduro de potasio, hay en el frasco 0.2 gr. de iodo libre que se dosan con la solución de hiposulfito, haciendo colar esta gota á gota con una bureta, hasta decoloración casi completa. Se agregan algunos cm³. de solución de almidon al 1 % y continua la adición de hiposulfito gota á gota, hasta que el color azul desaparezca exactamente.

Este método tiene la ventaja de la rapidéz y además la solución de bicromato se conserva indefinidamente sin alteración y está siempre á mano para constatar el porcentaje de la solución de hiposulfito.

Plumpton y Chorley usan el hiposulfito de bario (1).

Cloroformo. El cloroformo debe ser puro. Se lo ensaya, mezclando 10 cm³ con 10 cm³ de solución de iodo y dosando el iodo libre después de dos ó tres horas de contacto. La cantidad encontrada debe corresponder exactamente á la contenida en los 10 cm³ de solución de iodo.

El cloroformo puede ser sustituido por el bencene, exento de tiofene (2) y el tetracloruro de carbono.

El éter etílico no puede reemplazarlo, pues, el peróxido de hidrogeno que contiene generalmente, reaccionaría sobre el yoduro de potasio y daría iodo libre.

Solución de yoduro de potasio—100 gramos de yoduro de potasio en agua hasta 1000 cm³. El yoduro de potasio comercial contiene frecuentemente iodatos, que dá iodo libre con el ácido clorhídrico; se puede no obstante emplear este yoduro, teniendo cuidado de medir exactamente los volúmenes de solución de yoduro de potasio empleados y de tener en cuenta el iodo libre que contiene.

Solución de almidón - 0,5 gramos almidón en 50 cm³. de agua destilada fría y calentar á ebullición agitando continuamente.

Esta solución debe ser fresca y prepararse en cada operación.

La determinación del índice del iodo se efectúa de la manera siguiente:

Se pesa exactamente 0.15 gramos á 0.18 gramos de aceites secantes ó de animales marinos, 0,2 gramos á 0,3 gramos de aceites semisecantes, 0,3 gramos á 0,4 gramos de aceites no secantes ó 0,8 á 1 gr. de cuerpo graso sólido que se introduce en un frasco de 500 á 800 cms. cerrado al esmeril.

Se disuelve el cuerpo graso en 10 cm³. de cloroformo y se agrega con una pipeta 25 cm³. de solución de iodo-mercurio; la pipeta será vaciada siempre de la misma manera, haciendo caer 2 ó 3 gotas después de haber hecho colar rápidamente el contenido.

Para mayores cantidades de cuerpo graso, 0,30 á 0,36 gramos por ejemplo; se empleará 50 cm³. Para evitar toda pérdida de iodo por

(1) Farnsteiner, Zeitschrift für Unters der Nahrsg. u. Genussmittel 1898, 529.

(2) Jour Soc. Chem Ind 1902, 587 y Harvey Jour Soc. Chem Ind. 1902—1438.

volatilización, es bueno de humedecer el tapón del frasco con un poco de solución de ioduro de potasio.

La mezcla de cloroformo y solución de iodo-mercurio debe dar un líquido límpido por agitación, sino será necesario agregar más cloroformo. El frasco es entonces abandonado en un sitio oscuro y fresco.

Si el color moreno de la solución desaparece al cabo de cierto tiempo, lo que indicaría la absorción completa del iodo, será necesario agregar una nueva dosis de 25 cm³ de solución de iodo-bicloruro de mercurio; un exceso de iodo es necesario a la reacción. La solución debe guardar después de 2 horas, un color moreno oscuro. La mayor parte del iodo es absorbido durante estas dos primeras horas, la absorción disminuye en seguida y no puede considerarse completa que después de 6 á 8 horas en el caso de grasas sólidas y aceites no secantes y de 12 á 18 horas en el caso de aceites secantes y de pescado. Después de un tiempo de contacto suficiente (yo lo dejaba de un día para otro) se introduce rápidamente en el frasco 15 á 20 cm³ de solución de ioduro de potasio y 300 á 500 cm³ de agua y se agita (1) Un precipitado rojo de ioduro mercurico indicaría una cantidad insuficiente de ioduro potásico; en tal caso, habrá que agregar otros 15 á 20 cm³.

El exceso de iodo no absorbido, donde una parte entra en solución acuosa, mientras que el resto se disuelve en el cloroformo, es dosado con la solución de hiposulfito, que se hace gotear poco á poco en el frasco, agitando continuamente hasta decoloración más ó menos completa de la capa acuosa y clorofórmica. Se agrega entonces algunas gotas de solución de almidón y el dosaje continúa hasta decoloración completa.

Inmediatamente después, se dosa en las mismas condiciones, 25 cm³ de la solución de iodo-bicloruro de mercurio.

La diferencia entre los dos resultados, representa el halógeno absorbido, el que es calculado para 100 gramos de cuerpo graso.

El número así obtenido representa el índice de iodo.

(1) Cf. Ingle - *Journ Soc. Chem Ind.* 1902, 587 y Harvey - *Jour Soc. Chem. Ind.* 1902, 1488.

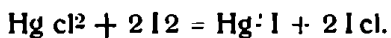
Los números obtenidos por el método de Hübl son absolutamente concordantes, á condición de emplear un exceso de iodo, que no sea inferior á la cantidad absorbida y de operar siempre exactamente en las mismas condiciones.

Los resultados no dependen ni de la concentración ni de un exceso de solución de bicloruro de mercurio, pero es necesario de tener en presencia por lo menos, una molécula de bicloruro de mercurio por 2 átomos de iodo.

Si se abandona á sí misma la solución dosada y decolorada, vuelve azul, lo que es debido sin duda á la separación del iodo absorbido, lo que prueba que la acción del iodo sobre los compuestos no saturados es reversible. No obstante, esta acción no afecta de ningún modo la exactitud del dosage.

La bondad del método ha sido comprobada por numerosos experimentadores, como ser: Geitel (1), Saytzeff (2), Alexandroff (3), Wijs (4), Waller (5), Ephraim (6); etc, etc; algunos de los cuales han propuesto modificaciones sin importancia y otros han interpretado las reacciones secundarias que tienen lugar entre la solución de iodo-bicloruro de mercurio y la materia grasa.

En cuanto á esta última solo diré que la reacción principal es la siguiente.



y que se forman multitud de las reacciones secundarias bien interpretadas por los autores antes indicados, y dando lugar á la formación de los cuerpos siguientes:



y con el ioduro de potasa y el agua que se agrega luego se forma Kcl y I₂.

Dejaré de lado la demostración de estas diferentes reacciones pues haria demasiado extenso este punto y fuera de mis intenciones, pudiendo quien desee mas datos consultar las obras antes indicadas.

- (1) *Jour prakt Chem*, 1888 (37), 59
(2) " " " " 1894 (49), 61 y (50) 75
(3) " " " " (50) 79
(4) *Zeitschrift für analyt Chem Ind.* 19, 87
(5) *Journal Soc Chem Ind.* 19, 87
(6) *Zeitschrift für augeu Chem.* 1895, :54.

Procedimiento Reichert - Meissl - Wolny—Este procedimiento es de mucha importancia siempre que se opere en iguales condiciones.

He seguido el modo operatorio de Coudon y Muntz (1) propuesto tras largo y detenido estudio de las mantecas de Holanda, en la misión que el Gobierno Francés les confió en 1899.

Debo advertir, y me baso para esto en mis muchas determinaciones, que con este procedimiento, para obtener buenos resultados, hay que seguir punto por punto, todas las indicaciones del método.

Se necesitan los reactivos siguientes:

Hidratado potásico—120 gr. KOH en agua hasta 100 cm³. y á 20° de temp.

El KOH debe ser exento de K² CO³ y K² SO⁴.

Sí la solución cristaliza al enfriarse, hay que redisolverla por el calor al tiempo de usarla.

Fenolftalena—Solución alcohólica al 1 %.

Agua de cal—Solución saturada y dosada con H² SO⁴ $\frac{N}{10}$ y reaccionada á ácido butírico (C⁴ H⁸ O².)

$$1 \text{ cm}^3 \text{ H}_2 \text{ SO}_4 \frac{N}{10} = 0.0088 \text{ C}^4 \text{ H}_8 \text{ O}^2$$

Acido fosfórico—Solución acuosa de densidad 1.150 que se prepara por medio de las tablas de densidad de las soluciones de ácido fosfórico (Agenda, Memento, etc).

Aparatos: Vasitos de saponificación, cilíndricos de 5 cm. de diámetro y 8 cm. de altura ó mejor capsulitas de porcelana de unos 100-cm³. de capacidad.

Balones de destilación de 500 cm³ de capacidad, con gollete de 9 cm. de altura y 2 cm. de diámetro.

Tubo refrigerante de reflujo, en forma de espiral aplanada, con 4 espiras, dos de cada lado, y un largo total de un metro, diez y seis milim. de diámetro exterior y catorce milim. de diámetro interiór.

(1) *Ann. Soc. Agronomique*—1904.

Deben observarse *extrictamente* todas estas indicaciones y medidas.

Modo operatorio—Saponificación—En un vasito ó cápsula de saponificación, se pesan 10 gr. de aceite filtrado, se agregan 5 cm.³ de potasa saturada y caliente, se agita regularmente la mezcla con una varilla, durante 20 minutos y despues de endurecerse se somete durante 20 minutos á la acción del calor entre 70° y 80°.

Destilación. El jabon obtenido se desmenuza, é introduce en un balón de destilación; se lava cuidadosamente el vasito ó capsula con agua destilada caliente y se agrega todo al líquido del balón, de modo que, el volúmen total de agua empleado sea exactamente 200 cm³. en frío.

Se disuelve el jabon por agitación y cuando la disolución es completa, se agregan 50 cm³ del ácido fosfórico y se somete á la acción del vacio, agitando, durante 15 minutos.

Se agregan algunos alambres de aluminio, se liga el balón al refrigerante de reflujo y este á otro de condensación; se apoya el balón sobre un disco de cobre que tenga un diámetro de 15 centímetros y una abertura circular de 6 centímetros de diámetro y se calienta directamente con un mechero de Bunsen.

La destilación para llegar al volúmen de 200 cm³. en el líquido recogido *debe durar una hora y media exacta*, manteniendo el aire que envuelve al refrigerante de reflujo á *una temperatura comprendida entre 25 y 30° C.* Hay que operar en vitrina cerrada.

Acidos solubles. El líquido destilado se deja reposar durante 24 horas y luego se filtra sobre el filtro mojado previamente; se lava el balón aforado de 200 cm³ con 5 cm³. de agua destilada y se recogen todos los filtrados en vaso de Erlenmeyer de 750 cm³.

Al líquido filtrado, que debe ser transparente, se agregan seis gotas de fenolftaleina y se neutraliza exactamente con la solución saturada de hidrato cálcico.

Calculando en ácido butírico (C₄ H₈ O₂) los cm³ empleados, se tienen los ácidos grasos volátiles solubles.

Acidos insolubles. El filtro que nos sirvió para separar los ácidos volátiles insolubles, se coloca sobre el balón aforado de 200 cm³ se la.

va cuatro veces con alcohol á 96°, empleando 5 cm³ cada vez y operando gota á gota; se lava el refrigerante de condensación con 20 cm³ de alcohol y luego con 5 mas.

Al líquido alcohólico total así obtenido, se agregan 4 gotas de fenoltaleina y se titula con el hidrato cálcico como en el caso anterior.

Por el cálculo se obtienen en ácido butírico los ácidos grasos *volátiles insolubles* (1).

Índice de Hehner.—Indica la suma de los ácidos grasos insolubles y de las materias insaponificables contenidas en un cuerpo graso ó una cera, relacionada á 100 gramos de materia.

Existen tres métodos: el de Hehner (1), que es el que hemos seguido, el de Dalican (2) y el de Knight (3).

Método de Hehner—(4). En cápsula de 13 cent. de diámetro más ó menos, se colocan de 3 á 4 gramos de aceite (peso exacto) se agregan 50 cm³ de alcohol fuerte y 1 á 2 gramos de potasa cáustica en placas, y se calienta á baño-maria, agitando sin cesar, hasta obtener una solución clara.

Se comprueba por medio de una gota de agua si la saponificación es completa, pues, en este caso el líquido queda claro y en caso contrario, se enturbia, por lo que, se seguirá calentando, hasta completa saponificación. Se evapora la solución á consistencia pastosa, disuelve el residuo en 100 á 150 cm³ de agua y se acidifica con ácido sulfúrico extendido.

Se calienta hasta que los ácidos grasos puestos en libertad se separen y sobrenaden en capa oleosa límpida.

Se filtra sobre filtro de 100 á 125 milímetros de diámetro y tarado de antemano. El filtro debe ser de papel espeso, pues el ordinario deja pasar un líquido turbio. Un buen método consiste en llenar

(1) P. Lavénir y E. Herrero Ducloux, *Contribución al estudio de las mantecas de la República Argentina*. Buenos Aires, 1905.

(1) *Zeitschrift für analyt Chemie*—1877, 145

(2) *Moniteur scientif.* 12, 839

(3) *Analyst*—1881—155

(4) J. Lewkowitzsch—Obra citada—1, 354.

el filtro hasta la mitad con agua caliente, antes de echar la materia grasa y á mantenerlo así hasta que todo el líquido haya sido vertido, se hace en fin pasar la capa de ácidos grasos. Se lava esta sobre el filtro con agua hirviendo hasta que algunas gotas del agua de lavage no enrojezca más la tintura de tornasol.

Para tres gramos de cuerpo graso, 2000 á 3000 cm.³ son á veces necesarios para arrastrar completamente las últimas trazas de ácidos grasos intermediarios, entre los ácidos grasos solubles é insolubles (ácido láurico). El lavage concluido, se imerge el embudo que contiene el filtro, en un vaso lleno de agua fría, de manera que el agua al exterior y los ácidos grasos al interior tengan el mismo nivel.

Se deja enseguida escurrir el agua, se coloca el filtro en el recipiente en el cual ha sido tarado y se seca á 100° durante dos horas.

Se pesa exactamente, se seca aún durante una hora ú hora y media, se pesa de nuevo; la diferencia entre las dos pesadas, debe en general, ser inferior á un milígramo.

No se pueden obtener resultados más concordantes, puesto que, las dos principales causas de error (oxidación y volatización) tienden á compensarse.

Por una desecación prolongada, aumentan las causas de error, según experiencias de Tatlock (1).

En el método de Dalican, la saponificación es un medio alcohólico y reemplaza el ácido sulfúrico por el clorhídrico.

El de Knight es basado en la insolubilidad de las sales de bário de los ácidos grasos superiores en el agua por una parte, y la solubilidad fácil de las sales de bário de los ácidos volátiles, por otra.

La mayor parte de los aceites tienen un índice de Hehner vecino de 95.

En la mayor parte de los casos, la cantidad de materias insaponificables de los aceites es tan pequeña, que puede ser despreciada

(1) *Journal Soc. Chem. Ind.* 1890, 374

en la práctica y se considera generalmente el índice de Helmer de los aceites, como idéntico con la proporción de ácidos grasos insolubles.

El aceite de maiz presenta una excepción, por la proporción elevada de materias insaponificables que contiene.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO
DE LOS
ACEITES ARGENTINOS

CUADROS DE ANALISIS

N°	Color	Aspecto	Densidad	Acidos grasos		Indice de refraccion (Fary)		Viscosidad (ENGLER) a 20° C	Examen Espectroscopico	Solubilidad en C2 H4 O2 (JEAN)	Indice de Saponif. (Kestatorfer)	Indice de todo (Hubl.)		Indice de Reichert-Meiss-Wollny		Indice de acidos grasos insolubles (HEHMEN)	
				Punto de solidificacion	Punto de fusion	a 25° C	a 40° C					a acidos grasos volatiles insolubles	a acidos grasos volatiles solubles	Reaccion a/bx100			
1	Am. oro	Transparente	0.9148	33° .8	28°	1.4388	1.4335	—	Espectro Normal	28.33	177	88.85	84.67	0.1075	0.2381	45.1	95.5
9	id	id	0.9166	32° .6	37°	1.4691	1.4640	—	—	30.—	182	90.17	88.09	0.0768	0.1152	66.6	95.8
11	id	id	0.9130	33° .3	36°	1.4695	1.4636	—	—	30.—	176	89.40	83.59	0.0845	0.0768	110.—	95.5
12	id subido	id	0.9149	33° .3	35° .6	1.4695	1.4642	—	—	30.—	173	95.41	92.23	0.0845	0.1037	81.4	96.—
17	id	ligeram. turbio	0.9149	33° .8	38°	1.4684	1.4334	—	—	30.—	183	89.69	89.92	0.0922	0.0845	109.1	95.8
20	id de oro	Transparente	0.9130	33° .4	36°	1.4695	1.4635	—	—	30.—	176	89.40	83.59	0.0845	0.0768	110.—	95.6
24	id	id	0.9148	33° .8	38°	1.4687	1.4635	—	—	28.33	177	88.81	84.67	0.1075	0.2381	45.1	95.6
25	id	id	0.9166	32° .6	37°	1.4690	1.4640	—	—	30.—	182	90.17	88.19	0.0768	0.1152	66.6	95.7
30	id	id	0.9148	33° .8	38°	1.4687	1.4634	—	—	28.33	177	88.82	81.60	0.1075	0.2381	45.1	95.5
32	id	id	0.9166	32° .8	37° .1	1.4690	1.4640	—	—	30.—	182	90.10	88.22	0.0768	0.1152	66.6	96.1
34	id	id	0.9130	33° .3	36° .1	1.4694	1.4636	—	—	30.—	176	89.40	83.59	0.0845	0.0768	110.—	95.9
35	id subido	id	0.9149	33° .3	35° .5	1.4696	1.4644	—	—	30.—	178	95.41	92.23	0.0845	0.1037	81.4	95.9
38	id de oro	id	0.9166	32° .7	37° .2	1.4692	1.4641	—	—	30.—	182	90.16	88.22	0.0768	0.1152	66.6	95.6
39	id subido	id	0.9130	33° .8	35°	1.4685	1.4635	—	—	30.—	183	89.69	89.90	0.0922	0.0845	109.1	95.8
Acet. (1) Extrang.	id de oro	id	0.912-0.922	23.98-31°	27° a 53°	1.470-1.4719	1.4665	—	—	41.65 a 43.66	191.41-96.5	102.41-115.7	110.94-115.7				95.5 a 96.3

N°	Color	Aspecto	Densidad à 15° C.	Acidos grasos		Indice de refraccion (Férr)		Viscosi- dad (HELMER)	Examen Espe- ctroscopi- co	Solubilidad en C2 H4 C2 (EAU)	Indice de Saponif. (K)	Indice de yodo (HUBL)	Indice de Reichert-Meiss- Wolff		Indice de acidos gras. insolubles (HEMNER)		
				Punto de solidif. cacion	Punto de fusin	à 25° C	à 40° C						a) acidos grasos volatiles insolubles	b) acidos grasos volatiles solubles		Reaccion à 7x100	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Imar. lig. anaranj.	Transpar.	0.9162	15°	21°	1.4721	1.4672	11.86	—	—	—	—	—	—	—	—	
13	Id anaran	id	0.9180	14° 4	21°	1.4735	1.4682	10.82	id	23.33	165	83.52	101.80	0.0538	0.1075	50	95.1
14	Id verdes	id	0.9160	15°	21° 4	1.4732	1.4677	10.82	id	23.33	165	91.61	114.82	0.0653	0.1344	48	95.1
18	Id anaran	id	0.9134	22°	26° 8	1.4716	1.4680	11.80	id	23.33	170	82.41	98.12	0.0614	0.0922	66.5	95.—
22	Id id	id	0.9134	22°	26° 8	1.4718	1.4681	11.80	id	23.33	170	82.40	98.—	0.0614	0.0922	66.5	95.—
27	Id verdes	id	0.9160	15°	24° 5	1.4734	1.4677	10.82	id	23.33	165	99.70	111.—	0.0730	0.0909	75	95.2
31	Id lig. anaranj.	id	0.9160	15°	21°	1.4722	1.4671	11.86	id	21.67	191	83.52	101.80	0.0538	0.1075	50	95.—
36	Id verdes	id	0.9160	15°	24° 4	1.4736	1.4678	10.82	id	23.33	165	99.60	111.02	0.0730	0.0960	75	95.8
37	Id lig. anaranj.	id	0.9161	15°	21°	1.4721	1.4671	11.86	id	21.67	191	83.50	101.60	0.0538	0.1075	50	95.4
40	Id anaran	id	0.9182	14° 6	21° 1	1.4737	1.4683	10.82	id	23.33	165	94.70	111.80	0.0553	0.1344	48	95.1
Acelt. (1) Extrang.	Id verdes	id	0.911-0.918	12°-18° 5	18 à 22	1.4704-1.4717	—	11.88	id	30	187 à 193	210-123	103.9-111.4	—	—	—	95.5-95.85

id id id id 40° C.....
 Viscosidad (Engler).....
 Exámenes espectroscópico.....
 Solubilidad en C₂ H₄ O₂ (jean).....
 Índice de saponificación (Kettstörfer).....
 id id Índice de aceite (Hilbl).....
 id id Índice de los ácidos grasos (id)
 id id Reichert-Meißl-Vollny.....
 (a) ácidos grasos volátiles insolubles.....
 (b) id id id id solubles.....
 Relación a:b × 100.....
 Índice de Helmer (ácidos grasos insolubles).....

1.4718 1.4717 (2)
 115.09 115.09 16.46 a 50°C
 espectro normal espectro normal espectro normal
 100 100 100
 213 214 176-183
 85.48 85.95 83.6-85.9
 91.55 91.55 86.6-88.9
 0.2189 0.2100 —
 0.1690 0.1670 —
 147.2 147.5 —
 55 95 95

(1) No hice mayor número de análisis de este producto, por lo que solo existen dos fábricas que elaboran este aceite.

(2) Corrección para 1°C=0.00037 (Fery).

Calor de combustión (Mahler) 9.455

ACEITE EXTRANJERO

DATOS FÍSICOS

Color amarillo verdoso
 Aspecto transparente
 Densidad á 15°C 0.9150
 Punto de fusión de los ácidos grasos 30°6
 id id solidificación id id 22°8
 Índice de refracción á 25°C 1.4675
 id id id id 40°C 1.4621
 Viscosidad (Engler) á 20°C 10.23
 Exámenes espectroscópico espectro de clorófila
 Solubilidad en C₂ H₄ O₂ (Jean) 30.

(1). No existiendo, como dije más adelante, fábricas que produzcan este virgen, obtenido particularmente en la chacra del Dr. J. Ferrouge de La su Sr. hermano Leopoldo, quienes galantemente pusieron el informe á mi disposición, para que sirva como dato comparativo al anterior, á fin de demostrar la

temperatura especinca de reaccion 91.4--91.9
 Vapores nitrosos (Cailliet).....

H₂ S O₄ color verde hoja
 H N O₃ id id gris
 5m á 100°C id amarillo oscuro
 2 horas á 8°C id id amante
 y solidificación

DE ESPAÑA (Andalucía)

DATOS QUÍMICOS

Índice de saponificación (Kaettstorfer)..... 186
 id id iodo del aceite (Hübl) 81.
 id id de los ácidos grasos (id) .. 81.24
 id de Reichert-Meissl-Vollny
 a) ácidos grasos volátiles insolubles 0.0845 0 0
 b) id id solubles . 0.1267 ,
 Relación a b x 100 66.6
 Índice de Hehner (ácidos grasos insolubles) 95.8

recite, doy como un principio, el resultado de un análisis de aceite, de oliva rintas y analizada por el Dr. Enrique Herrero Ducloux, en colaboración con posición, así como otro aceite de oliva extranjero (Andalucía) analizado por bondad del aceite del país.

Lauren spectroscopico.....	espectro normal
Solubilidad en C ² H ⁴ O ² Jean.....	28,33 á 30—
Indice de saponificación (Kattstorfer).....	176 , 183
id id iodo del aceite (Hübl).....	83,82 , 95,11
id id de los ácidos grasos (id)	83,30 , 92,23
id id Reichert-Meißl-Wollny.....
(a) ácidos grasos volátiles insolubles...	0,0768 , 0,1075
(b) id id id solubles...	0,0768 , 0,2381
Relación a/b 100.....	45,1 , 110
Indice de Hehner (ácidos grasos insolubles.....)	95,5 , 96,1

(1) 1.4830 corresponde al lino cocido. La máxima del aceite de

(2) 1.4779	,	,	,	,
(3) 10,92	,	,	,	,

(4) El aceite de lino cocido dá 131,96.

(5) ,	,	,	,	,
(6) ,	,	,	,	, 0.1766.

(7) Resultados de una muestra única.

	espectro de clorofila	espectro de clorofila	espectro normal	espectro clorofila
	36,67	21,67 á 23,33	100	36,6
	179 á 184	165 , 191	213 á 214	198
	132,76 , 136,12 (4)	82,40 , 99,70	85,48 , 85,95	79,5 á 78,6
	173,66 , 182 (5)	98 , 114,82	91,55 , 91,55	80,3 , 81
	0.1220 , 0.1382 (6), 0.0538 , 0.0730, 0.2460 , 0.2180			
	0.1075 , 0.2071	0.0922 , 0.1344, 0.1670 , 0.1630		
	66,6 , 120,6	48 , 75	147,2 , 147,5	
	95 , 95,3	95 , 95,8	95	94,4 á 95

lino crudo es 1.4796:

,	,	, 1.4762
,	,	, 6,66

CONCLUSIONES

De los cuadros de análisis que preceden, se deduce que:

Los aceites de maní del país, se asemejan mucho á los extranjeros en la densidad, punto de fusión y solidificación y en el índice de Hehner. El índice de refracción, saponificación, de iodo y la solubilidad son menores, en una cantidad á veces bastante sensible, lo que será debido sin duda á la calidad de las semillas. No obstante, en general, el aceite de maní que se produce en la República es bueno, y tal es así, que se lo emplea para cortar el de oliva en cantidades á veces bastante grandes.

Los aceites de lino tienen la densidad, índice de refracción, viscosidad, solubilidad, índice de iodo de los ácidos grasos y de Hehner parecidos á los similares extranjeros; pero se diferencian en el punto de solidificación y de fusión que son mas elevados, y los índices de saponificación y de iodo del aceite que son bastante menores.

Es notable la diferencia pronunciada que hay entre el índice de iodo del aceite y el índice de iodo de los ácidos grasos, lo que á mi modo de ver, es debido á la purificación incompleta del aceite. En efecto, según declaración de varios fabricantes, aquí no se hace aceite de lino tan puro como el extranjero, pues se prefiere un producto barato y que pueda competir con el importado.

Los aceites de nabo, tienen la densidad, punto de solidificación y de fusión, índice de refracción, viscosidad é índice de Hehner parecidos á los europeos; mientras que la solubilidad, la mayor parte de los índices de saponificación y el índice de iodo de los aceites es mucho menor; pero, mostrándose el índice de iodo de los ácidos grasos en acuerdo con sus similares importados; lo que es debido á la falta de purificación incompleta de estos productos; y obediendo á las mismas causas arriba expuestas para el lino. En efecto, siendo el aceite impuro, es natural que sea menos soluble en el ácido acético, pues contendrá mayor cantidad de sustancias insolubles en este vehiculo; la cantidad de sustancias insaponificables aumen-

tará, lo que hará disminuir el índice de Kœttstorfer, y por lo mismo, la diferencia entre el índice de iodo del aceite y de los ácidos grasos será sensible; pues en el aceite existen los productos impuros mientras que, en los ácidos grasos se los ha expulsado durante el proceso de su obtención.

En cuanto al aceite de ricino, su pureza deja mucho que desear; no obstante provenir de semillas de calidad superior, aun á las extranjeras, con las que se podría obtener un aceite excelente.

No obstante, como lubricante, el aceite es bueno y á decir de los fabricantes, produce muy buenos resultados; siendo consumido por los ferro-carriles, la marina y muchos establecimientos.

Debo hacer notar, el punto de fusión tan bajo que obtuve de estos aceites (-0.2°C), diferente en muchos grados con el similar extranjero (13°c); habiendo necesitado para solidificarlo, una mezcla refrigerante de -15°C .

Por último, el aceite de oliva de «La Plata», según los datos de análisis hecha por el Doctor Herrero Ducloux, es de excelente calidad y teniendo en cuenta que si en la Provincia de Buenos Aires se obtiene un producto tan bueno, que no será en las andinas, donde existen terrenos y climas mas adecuados para el cultivo del olivo.

Se concibe el porvenir que tendria la explotación del aceite de oliva, tan descuidada hoy dia, no obstante sus facilidades, en obtención, expendio y beneficio remunerativos.

Por todo lo expuesto, vemos, que la industria de los aceites, está muy poco adelantada en el pais; no obstante sus facilidades y su hermoso porvenir.

ANGEL SABATINI.

Vo. B°.

E. HERRERO DUCLOUX
Padrino de Tesis

En Buenos Aires á 29 de Noviembre de mil novecientos ocho, reunida la comisión encargada de revisar la tesis presentada por el ex-alumno Angel Sabatini para optar al grado de doctor en química, resolvió aceptarle.

OTTO KRAUSE

E. HERRERO DUCLOUX—J. J. KYLE—JULIO
GATTI—E. POUSSART—JACINTO RAFFO

Pedro Coni.

PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS

- Nº . 1—**La Refinadora de aceites**—Sociedad anónima- C. Braggio.
—557 Defensa 561.
- » 2—**La refinadora de aceites**—Sociedad anónima—C. Braggio
—557 Defensa 561.
 - » 4—**La Refinadora de aceites**—Sociedad anónima—C. Braggio
—557 Defensa 561.
 - » 5—**La Refinadora de aceites**—Sociedad anónima—C. Braggio.
—557 Defensa 561.
 - » 9—**Molino «Los Olivos»** de E. Baron y Guiroy—Provincia de
Entre Rios. (Chajari).
 - » 11—**Molino «Los Olivos»** de E. Baron y Guiroy—Provincia de
Entre Rios (Chajari).
 - » 12—**Luis Maraini**—Belgrano 3277.
 - » 13 id. id id. id.
 - » 14—**Ambrosio Tognoni é hijos**—Valentin Gomez 1229.
 - » 15 id. id. id. id. id. id.
 - » 16 id. id. id. id. id. id.
 - » 17—**Enrique Wendt**—Ituzaingó 227.
 - » 18 id. id. id. id.
 - » 19 id. id. id. id.
 - » 20—**Miguel Aríza**—México 3142.
 - » 21—**Bacigalupo y Cia.**—Sociedad anónima—Cuyo 1383.
 - » 22—**Colonelli**—Canning y viaducto del F. C. C. A. y B. A. y R.
 - » 23—**Bacigalupo y Cia.**—Sociedad anónima—Cuyo 1383.
 - » 24—**Francisco Cerana é hijo**—Tucumán 3118.
 - » 25—**Antonio Iglesias**—Saavedra 374.
 - » 26—**Colonelli**—Canning y viaducto del F. C. C. A. y B. A. y R.
 - » 27—**Gutierrez Martinez y Cia.**—Rivadavia 1455.

- 28—**Francisco Cerana é hijo**—Tucumán 3118
- › 29—**Manuel y Antonio García**—Loria 663.
- › 30—**Rafael Martínez**—Belgrano 3334.
- › 31—**Luis Sabadini**—Malabia 2460.
- › 32—**María Barbet**—Saavedra 961.
- › 33—**Adolfo Gubitosi**—Rivadavia 3247.
- › 34—**José Aldao**—Europa 1700.
- › 35—**Marcos Cabré**—Independencia 1573.
- › 36—**Antonio Castejón**—Venezuela 2438.
- › 37—**Francisco Cerana é hijo**—Tucumán 3118.
- › 38—**Manuel y Antonio García**—Loria 663.
- › 39—**Francisco Valdez**—Anchorena 621.
- 40—**Miguel Ariza**—México 3142.
- › 41—**Colonelli**—Canning y viaducto del F. C. C. A. y B. A. y R.
- › 42—Obtenida por intermedio del Farmacéutico Sr. **Enrique Solari**—Velez-Sarsfield y Caseros.

BIBLIOGRAFÍA

- BENCHE 1836-3320.
BERTHELOT *Chimie organique fondée sur la synthèse.*
BENEDIKT *Analyse der Fette u. Wachsarten.*
BERICHTE *Journal Soc. Chem. Ind.*
BÄMER id. id. id. id.
BAUDRIMONT ET CHAVALLIER—*Diccionario de las alteraciones y falsificaciones de las sustancias alimenticias 7.^a edic. T. I. pág. 764.*
CALLEY-VERNET *El cultivo del olivo.*
DINGLER'S *Polyst. Journal.*
FETT-HARZ *Revista de Química.*
FÉRY C. *Refractómetro universal, 1907.*
GIROLA *Boletín Agricultura.*
GUESALAGA A. *Cultivo del algodón.*
GUARESCHI J. *Enciclopedia di chimica.*
GASELLOCHIAFT *Berichte der deutschen chemie.*
GRANDEAU, L. *Tratado analítico de las materias agrícolas.*
HALDE CF. *Journal Soc. Chem. Ind. 1896.*
HARVEY id. id. id. id. 1902.
HERRERO DUCLOUX Y P. LAVENIR } *Contribución al estudio de las mantecas en la República Argentina.*
ISSEL DE SCHEPPER—*Dingl. Pol. Journal. 245, 295.*
INGLE CF. *Journal Soc. Chem. Ind. 1902.*
JEAN *Química analítica de las materias grasas.*
KENRICK CF. *Analyst. 1893, 1895.*
LEWKOWITSCH J. *Huiles grasses et cires.*
LAHITTE F. *Datos.*
«LA PRENSA» *Sección Agricultura, Ganadería é Industrias.*
LINCEI *Rend. Acad.*
MITTHEIL. *Tech. Geor. Mus. Ind.*
NEWS *Química.*
PULFRICH C. *Das total refractometer und das Refractometer für chemiker.*

- POULENC C. Les nouveautés Chimique.
POLENSKE Arb. a. dem kaiserl Gesundheitsand, 1905
REDWOOD Petroleum.
RAÑA EDUARDO S. Investigación agrícola en la República.
SIDERSKY Constantes físico-químicas.
STOHMANN F. Die Milch-und Molkereiproducte.
SHERMAN ET FALK-- Journal Americ. Chemie.
VOGEL Practische Spectralanalyse 1877.
ZELL Biologie.
ZEITSCHRIFT Instrumenten Kunde.
Annalen der Physik und Chemie.
Análisis química analítica aplicada.
Anales del Laboratorio Químico (Gabinete).
Archi de Pharmac.
Annales Societé Agronomique. 1904.
Bulletin Soc. Chem.
id. de l' Association belge des chimistes.
Chem Zeit.
Comptes Rendu.
Comercial organic analysis.
Il nuovo cimento. 1890.
Journal prakt Chem. 1888. 1894.
Les corps gras d' origine animal—Paris, 1815/23
Mond Scient.
Moniteur scientifique.
Polyt, Journal.
Química analítica de las materias grasas.
Repert d' analyst Chemie—1886.
Rendiconto dell' Accademia di Napoli—1881.
The examination of tallow—Liverpool—1888.
Wiener Akademie.

INDICE

	<i><u>Páginas</u></i>
Introducción.....	17
Plantas oleaginosas cultivadas y cultivables en la República.....	23
La industria de los aceites en el país.....	39
Análisis de los aceites, determinaciones y mé- todos empleados.....	40
Cuadros de análisis	68
Conclusiones.....	81
Prócedencia de las muestras ..	83
Bibliografía	85

Fé de Erratas

Pag	Linea	DICE	DEBE DECIR
19	1	con	son
19	13	etéreo	éteres
21	11	limitado	limitados
21	nota 1	243-290	245 - 295
22	16	sulfuroso	sulfuro
30	34	mil pesos oro en	un millón de
36	2	gredoza	gredosa
38	20	Briantira	Briantica
39	9	de nabo bajo el nombre	de nabo para la alimentación y bajo el nombre
41	34	fais	fats
42	nota 7		agregar: l sem.
42	7	Merozzi	Menozzi
43	19	Chercheffaky	Chercheffsky
44	19	sobre fusión	sobrefusión
45	nota 3	1883	1888
45	28	Stukof	Shukof
45	nota 5	11	11
46	8	Saukoff	Shukoff
47	27	retringente	refringente
47	24	Aplicando	con
48	nota 3	Pauleno	Paulenc
48	11	(4)	(3)
50	2	Expresa	expresa
50	13	de los dos	de dos
50	21	Engler y Kunkler (5)	Engler (5) y Engler y Kunkler
53	21	Brul.ea (5)	Brullé (5)
53	21	Sahn (6)	Sohn (6)
53	nota 9	IX, 359, 312	IX, 359, X, 312
54	6	Ballentyne	Ballantyne
54	22	Mani 11.65 á 53.66 %	Mani 41.65 á 43.66 %
56	24	de 100 á 139 cc.	de 100 á 150 c. c.
57	13	á la materia	de la materia
58	16	en 100 cm ³	en 1000 cm ³
58	23	pipeta y bureta	pipeta ó bureta
59	nota 1	véase: Plumpton y Cherley Proc. Soc. Chem. Soc. 1895 p. 38	
59		nota 1	nota 2
59	última	Journ, etc.	Borrese
61	22	Hg ² I	Hg ¹²
61	nota 4	19, 87	1898 - 277
64	» 12	hemos	he
64	» 2	889	989
65	24	un	en
68	5-á 40° c	1.4331	1.4634
69	Col.Exá espectr.	--	id
76	5	0.937-70	0. 965
76	19	55	95
78	18	amante	manteca
82	31	29 de Noviembre	28 de Noviembre