





MINISTERIO DE AGRICULTURA

LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

JOAQUIN MAS-GUINDAL
Y
ASCENSION MAS-GUINDAL



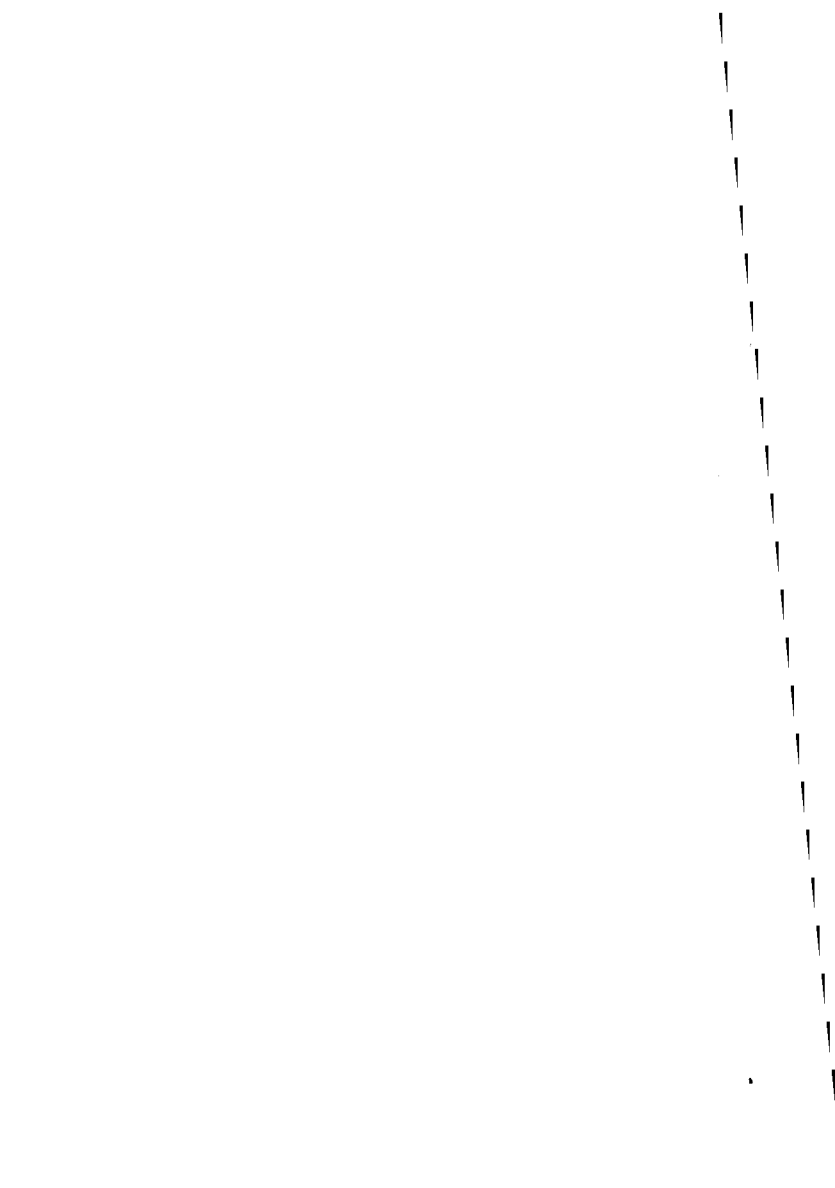
SECCION DE PUBLICACIONES PRENSA Y PROPAGANDA

•

•



**LAS PLANTAS OLEAGINOSAS.
SUS PRODUCTOS Y APLICACIONES**



MINISTERIO DE AGRICULTURA

7.1. - 19/1

LAS PLANTAS OLEAGINOSAS. SUS PRODUCTOS Y APLICACIONES

P O R E L

DR. JOAQUIN MAS - GUINDAL

Vicepresidente de la Real Academia de Farmacia. Académico C. de la R. de Medicina. Coronel farmacéutico. Miembro de Honor de las Asociaciones Farmacéutica Nacional, de Cuba; de Bioquímica y Farmacia, de Argentina, y Academia Nacional de Farmacia, de Río de Janeiro, etc., etc.

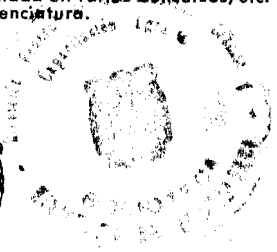
Y

ASCENSION MAS - GUINDAL

Académica C. de la Real de Farmacia, de Madrid. Secretaria de la Sección de Ciencias Naturales. Premiada en varios Concursos, etc. Premio de la Licenciatura.

633.853

R-17.481



Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda

PROLOGO

Entre las publicaciones agronómicas, orientadas en el sentido de la Oleicultura, es indudable que existen obras notables, debidas a plumas hispanas, que se ocupan de preferencia del estudio del olivo, extendiéndose, en algunas otras, a un corto número de especies vegetales oleaginosas de importancia.

Atendiendo a que el contingente de plantas productoras de materias grasas del Globo es elevado, con relación a las que son conocidas o del dominio público, se echaba de menos en la literatura científica, referente a las publicaciones de Botánica aplicada, la falta de una obra que nos diese una idea clara de los recursos que el reino vegetal ofrece, en los distintos países, por cuanto se refiera a las materias grasas.

Comprendiéndolo así, los autores iniciaron los trabajos preliminares de la obra que hoy

someten gustosos a la consideración de numerosos lectores, pero procurando que en el texto se estudien tan sólo las especies oleaginosas más importantes, sin perjuicio de que se consigne, a título de complemento, la extensa relación de la flora oleaginosa mundial, cuyo catálogo ha exigido numerosas consultas, toda vez que los autores tan sólo encontraron una relación publicada, que comprendía unas 60 especies, en vez de las 300 a las que se ha llegado.

Los autores han procurado escribir una obra concisa, huyendo en lo posible de los tecnicismos científicos, empleando, por el contrario, un lenguaje claro y sencillo, dado el carácter de divulgación de la misma; mas teniendo en cuenta que en algunos casos a los lectores les puede interesar la ampliación de sus conocimientos en determinadas cuestiones a las que se alude en el texto, como son las referentes a los problemas que plantea el cultivo de plantas oleaginosas, las enfermedades parasitarias, la industria de los aceites, investigaciones analíticas acerca de los mismos, etc., etc., materias que ya se orientan en el sentido de las especialidades, los autores han tenido especial cuidado en insertar en el texto notas ampliatorias o bien una pequeña bibliografía seleccionada de antemano, que permita resolver los problemas anteriormente indicados.

Para terminar sólo diremos que los autores

verían con agrado que la lectura de las páginas de esta obra pueda ofrecer alguna utilidad en su práctica a quienes les interese conocer cuanto en ellas se consigna con relación al importante núcleo de PLANTAS OLEAGINOSAS.

JOAQUIN MAS-GUINDAL

ASCENSION MAS-GUINDAL



I.—PARTE GENERAL

LAS PLANTAS OLEAGINOSAS. GENERALIDADES ACERCA DE LAS MATERIAS GRASAS

LAS GRASAS EN GENERAL

Un estudio completo de las *materias grasas* comprendería los tres grupos de *grasas vegetales*, *grasas animales* y *grasas artificiales*; pero siendo nuestro exclusivo objeto el estudiar tan sólo las primeras, a ellas nos hemos de concretar, ocupándonos, por lo tanto, de las llamadas PLANTAS OLEAGINOSAS, que son las productoras de grasas sin olvidar la característica de las mismas.

Se entiende por *materias grasas* al conjunto de todas aquellas sustancias, líquidas o untuosas al tacto, que puestas sobre el papel dan lugar a la producción de una mancha grasienta, que no desaparece por la acción del calor y que, con respecto al agua, tienen menor densidad.

Esta definición, como fácilmente se deduce,

abarca el conjunto de aceites y el de mantecas, siendo, como es sabido, los primeros, líquidos a la temperatura ordinaria, o viscosos.

Ahora bien; el nombre de *aceites* se aplica en la práctica a sustancias muy diferentes que conviene distinguir, pues, aparte de los aceites animales, se denomina también aceites a los de procedencia mineral (aceites minerales), así como se da el nombre de *aceites aromáticos* a los que vulgarmente se conocen con el nombre de *esencias*. Con este grupo de aceites no puede haber confusión alguna, puesto que la composición química de estos últimos cuerpos, no sólo es muy diferente, sino que por sus olores característicos se distinguen fácilmente, sin perjuicio de que produzcan sobre el papel una mancha, que desaparece fácilmente por la acción del calor. Los verdaderos aceites son, desde luego, los de procedencia vegetal y animal primeramente mencionados.

LAS PLANTAS OLEAGINOSAS DEL GLOBO

Es difícil calcular el número de PLANTAS OLEAGINOSAS, que con más o menos aplicación en práctica, se encuentran distribuidas por las diversas floras que pueblan el Globo, y decimos esto porque si bien el número de las que se estudian como tales en las obras de aplicación agrícola, medicinal, industrial, etc., aparece como muy restringido (puesto que sólo se ocupan de un corto número de las más destacadas), el contin-

gente de plantas de la flora mundial cuyas semillas encierran materias grasas es elevado.

Debido a estas diferencias existentes entre las plantas oleaginosas que son ya del dominio público y las que tan sólo son conocidas en sus países de origen, es por lo que los autores de esta obra se han esforzado en catalogar el mayor número posible de las que se citan en el Globo, consiguiendo que del número de 60 especies que hemos visto citadas por algún autor, se llegue a la cifra de 300, lo que marca ya de por sí una notable diferencia, sin que esto quiera decir que la relación de especies oleaginosas, que aparece al final de esta obra, sea completa representando la totalidad de las que existan en la flora mundial, exceptuando las desconocidas; pero de momento entendemos que es la relación más completa que se haya publicado.

Para dar una idea a nuestros numerosos lectores de la distribución que en la sistemática vegetal tienen las plantas oleaginosas, se agrupan dentro de sus respectivas familias, con el fin de que desde el primer momento se tenga ya una noción de la importancia que tiene desde el punto de vista de su utilización como oleaginosas, pudiendo observarse desde el principio que la notable familia de las *Palmáceas* es la que ofrece el mayor contingente de géneros y especies de aplicación práctica en los países de origen, gozando de gran importancia por su parte otras familias, como son las *Euforbiáceas*, *Flacourtiáceas*, *Sapotáceas*, *Léguminosas*, *Miristicáceas*, etc., de las que, salvo las

dos principalmente citadas, sólo tenemos representación en nuestra flora por algunos géneros, y de ellos uno oleaginoso y subespontáneo, cual es el ricino. Acaso sean las *Crucíferas* la única familia indígena que nos suministre especies oleaginosas, según hemos de ver más adelante.

En cuanto a la distribución geográfica de las plantas oleaginosas, ésta tiene lugar por todo el Globo, como fácilmente puede deducirse de los países que se citan en la extensa relación que se inserta de las mismas.

ORIGEN DE LAS GRASAS VEGETALES

Siendo tan importantes, a la vez que estando tan distribuídas en los vegetales, las materias grasas, es natural que el estudio de su origen haya preocupado a los biólogos. No parece resuelto el problema de un modo satisfactorio, puesto que para esclarecer su origen en las plantas se han formulado varias hipótesis, y aun cuando el estudio detenido de estas cuestiones sea más bien pertinente de los tratados de *Farmacología* o *Fitoquímica*, sin embargo, en una obra de esta índole, en la que se pasa revista a muchas especies vegetales oleaginosas, tampoco se puede prescindir en absoluto de la exposición de algunas ideas relativas a su formación en las plantas.

Se ha supuesto que el origen de las grasas está en la materia protoplásmica que se encuentra en el interior de las células vegetales, que en determinadas condiciones forma una especie de emul-

sión al fusionarse con el jugo celular de las citadas células. También se ha creído que estas materias grasas tienen su origen en unos cuerpos que han recibido el nombre de *oleoplastos* o *clatoplastos*, de naturaleza albuminoidea, que se presentan bajo la forma de corpúsculos diferentes del protoplasma; en este caso la grasa no aparece bajo forma de gotitas, sino que impregna la superficie de estos corpúsculos.

Se admite también que las grasas proceden de las transformaciones que experimentan en el interior de las células vegetales ciertas sustancias, entre las que deben citarse de preferencia las féculas y azúcares (que tanto abundan en los vegetales), así como también de la inulina. En estas transformaciones verificadas en las células vegetales se admite que intervienen a su vez la luz y el calor; se fundan estas ideas en los hechos que se vienen observando de que en los países de climas fríos, en los que abunda la fécula, en los vegetales, en cambio, escasea la producción de materias grasas; por otra parte, se ha observado, como ya lo dice *André*, que cuando se verifica la maduración de las semillas oleaginosas, a medida que la proporción de grasa aumenta disminuye la de azúcares; asimismo durante la germinación, a medida que aparecen los hidratos de carbono, las grasas van desapareciendo. *Dunlop* y *Gilbert*, por su parte, creen posible que la formación de las grasas pueda ser debida a la intervención de los fermentos vegetales, fundándose en ciertas expe-

riencias de síntesis llevadas a cabo con el ácido oleico, la glicerina y semillas de lino o ricino desangradas, en las que observaron al cabo de algunos días fenómenos de eterificación a la vez que disminuía la acidez de la mezcla.

Wattiez y Sternon, al hablar del origen de las materias grasas en los vegetales, manifiestan que éstas derivan de los azúcares, por condensación y pérdida de oxígeno; este origen puede evidenciarse dosificando los azúcares y las grasas que tienen las semillas en diferentes épocas de su crecimiento, puesto que entonces se va poniendo ya de manifiesto la relación inversa que existe entre ambos elementos a medida que avanza el desarrollo, aumentando entonces la cantidad de grasa a expensas de los azúcares. Durante la germinación ocurre lo contrario, observación que fué hecha por *Sachs* primeramente, confirmada más tarde con las experiencias de *Fleury*, valiéndose de las semillas de ricino, en las que estudió los aumentos que experimentaban las materias azucaradas en determinados días de germinación, al mismo tiempo que iban disminuyendo las materias grasas.

Para tener una idea de lo repartidísimas que están las materias grasas en el reino vegetal, bastará examinar la obra del insigne farmacéutico de la Marina francesa A. Balland: *Les aliments de France et de sus colonies*, 1923 (págs. 1 a 58), en la que se exponen los datos resultantes de millares de análisis de numerosos alimentos, en los que se consignan cifras de materias grasas de

importancia teórica, por lo menos en muchos casos.

CARACTERES GENERALES DE LAS GRASAS

El aspecto exterior que presentan las materias grasas es variable, influyendo para ello la composición química de las mismas.

De antiguo se conoce una división muy vulgar que las agrupa con los nombres de *aceites*, *mantecas*, *sebos* y *ceras*, siendo las primeras líquidas a la temperatura ordinaria; de consistencia unguentácea las segundas, y de consistencia sólida las últimas. Sin embargo, esta división ofrece en algunos casos anomalías cuando se trata de materias grasas que presentan diferente consistencia, según el país donde se encuentren, a causa del clima.

Las materias grasas han de presentar caracteres variables, los que precisamente servirán para distinguir unas de otras; no obstante, tienen entre sí algunos que son comunes, cual son el ser más ligeras que el agua, insolubles en ella, lo mismo que en la glicerina; pero, en cambio, se disuelven en el éter, cloroformo, bencina, esencias y sulfuro de carbono. La solubilidad en el alcohol merece un comentario: son insolubles en él; pero, por excepción, los aceites de las *Euforbiáceas* (ricino, crotón) se disuelven, y este detalle tiene importancia en el reconocimiento de los mismos.

El color de las materias grasas es variable: en los aceites, generalmente es el amarillo, con varios

tonos, según la clase de aceite, pudiendo variar, dentro de un mismo tipo, según su grado de pureza, el procedimiento de obtención o que se encuentre alterado. A veces las coloraciones de las grasas son verdosas, o rojizas. El olor es aromático en algunos casos, como en la manteca de nuez moscada, o desagradable en otros, como en la de coco. El sabor, lo mismo que el olor, a veces puede no ser apreciable.

Un carácter importante de las materias grasas es el de producir manchas en el papel u otros objetos, que resultan molestas en la práctica, puesto que, a diferencia de las que ocasionan también los llamados aceites esenciales o esencias, éstas desaparecen fácilmente por la acción del calor.

Las materias grasas, cuando son sólidas, se funden por la acción del calor a una temperatura determinada para cada una, y, viceversa, si son líquidas, se solidifican a otra constante. Sometidas a temperaturas elevadas, se descomponen, dando unos vapores acres, dotados de un olor irritante que no es desconocido; esto es debido a que la glicerina de los aceites se descompone, originándose el cuerpo llamado *acroleína*.

Cuando las grasas se calientan con la potasa o sosa, o bien con óxidos metálicos, a temperaturas de 100° , o con agua a 220° , en este caso se forma lo que vulgarmente se llama un *jabón*, y en química el fenómeno *saponificación*. La explicación es sencilla: los glicéridos de las grasas se descomponen, queda en libertad la glicerina, que goza de grandes aplicaciones, y los ácidos grasos,

por su parte, aparecen combinados con la potasa o la sosa, formándose las sales correspondientes, que son la base del jabón formado.

El ácido nítrico concentrado, actuando sobre las grasas, las ataca con gran violencia.

Expuestos al aire los aceites, algunos van absorbiendo poco a poco su oxígeno y se espesan, en cuyo caso se forma una masa amarillenta o rojiza, transparente, algo elástica, fenómeno que se atribuye a la presencia de la trioleína, o sea a la glicerina del ácido linoleico. Los aceites que presentan esta propiedad han recibido el nombre de *secantes*, para distinguirlos de aquellos que, por el contrario, no se espesan, sino que adquieren reacción ácida, ligera; adquieren olor y sabor desagradables, se vuelven más flúidos y, si se trata de grasas sólidas, se presentan blandas. Los aceites que sufren esta transformación se llaman, por el contrario, *grasos o no secantes*.

LOCALIZACION DE LAS GRASAS

Las materias grasas están muy difundidas en el reino vegetal, como puede verse fácilmente examinando la relación que se inserta al final de esta obra. Sin embargo, como ya hemos dicho en otro lugar, de preferencia se encuentran frecuentemente en determinadas familias.

Las partes del vegetal donde las materias grasas pueden localizarse, como puede verse con los ejemplos que se exponen a continuación, en los que se verá que lo mismo las partes aéreas de la

planta que las subterráneas, pueden servir de alojamiento de las materias grasas. En efecto; materias grasas se encuentran en los órganos que el vegetal oculta bajo la tierra, como son las raíces, los rizomas o tallos subterráneos, y los bulbos. La raíz de zanahoria, el rizoma de helecho macho y el tubérculo de colchico contienen materias grasas.

Si de los órganos del vegetal anteriores pasamos a los que nos ofrece a simple vista, veremos también que en los tallos de las *Palmaáceas*, cortezas de eucalipto, flores de manzanilla, frutos del olivo y en las semillas se encuentran también materias grasas. Sin embargo, esto no quiere decir que todas las partes del vegetal presenten las mismas facilidades para la extracción de grasas, puesto que éstas dependen de la proporción en que se encuentren. Desde luego, son las semillas las partes del vegetal que se prefieren en la práctica para la extracción de aceites.

La presencia de las grasas en los vegetales no está vinculada en determinados tejidos de los mismos, sino que, por el contrario, se encuentran en los más abundantes y que sirven de unión entre los diversos elementos histológicos de aquéllos, nos referimos a los llamados técnicamente *tejidos parenquimatosos*; en ellos aparecen las grasas bajo la forma de pequenísimas gotas, de color amarillo casi siempre, transparentes, de forma globosa y dotadas de refrigerancia. De preferencia en estos tejidos se presentan en la parte interna de los mismos, estando bien solas o acom-

pañadas de la fécula, o de otra sustancia menos conocida vulgarmente, como lo es la llamada aleurona, la que por cierto está difundida en el reino vegetal.

RECONOCIMIENTO DE LAS GRASAS EN LOS TEJIDOS VEGETALES

Hemos dicho en otro lugar que las materias grasas se localizan en los tejidos del vegetal, que en el lenguaje histológico reciben el nombre de *parenquimas*, que tanto abundan en los vegetales, ya que sirven de aglutinante de los demás elementos.

Dijimos también que se presentaban en forma de gotitas, con caracteres especiales, que las distinguirían fácilmente en el caso de encontrarse aisladas en los tejidos; pero esto no ocurre siempre, sino que, por el contrario, aparecen mezcladas con otras sustancias, y en este caso pueden escapar a la observación, no acusándose su presencia. Es más, aun encontrándose aisladas, puede darse el caso de que se confundan con los granos de fécula, que tanto abundan en los vegetales.

Afortunadamente, la química tiene medios para caracterizar las materias grasas cuando están contenidas en el interior de las células vegetales, que en número infinito forman parte de los tejidos de las plantas, al unirse unas con otras, evitando las confusiones que pudieran presentarse con las burbujas de aire, presencia de esencias, etc.

Cuando se observan al microscopio los cortes

de los tejidos, efectuados con arreglo a las normas histológicas, si el vegetal contiene materias grasas, éstas aparecen bajo la forma de esferitas grisáceas refrigerantes, cuyos bordes se presentan con una coloración negruzca, y cuando se preferencia se estudia la parte central de las esferitas, acomodando para ello el tubo del microscopio convenientemente, en este caso se observa que los bordes desaparecen y la parte central se vuelve más brillante. Como las burbujas de aire pueden dar lugar a confusiones con las gotitas de aceite, se ha observado que si estudia la superficie de la gota, subiendo para ello el tubo del microscopio, los bordes aumentan y la parte central se estrecha, fenómeno que no sucede con las burbujas de aire.

Dispone la Química aplicada a los estudios de los tejidos en el campo del microscopio, o sea la llamada *Microquímica*, de reactivos que sirven para evidenciar la presencia de materias grasas. No es propio del carácter de esta obra el entrar en detalles de esta clase de investigaciones, y por esta causa sólo nos limitaremos a decir que las gotitas de grasa en presencia del reactivo llamado *azul de quinoleína*, en solución muy diluida, toman un color azul hermoso, pues si bien se han propuesto con el mismo objeto otros, como son el ácido ósmico, que tiñe las grasas de negro, y la tintura de ancusa en rojo carmín, se ha observado que estos reactivos actúan de un modo análogo con otros principios contenidos en las células vegetales, como sucede, por ejemplo, con las esen-

cias, no siendo específicos por lo tanto de las materias grasas.

OBTENCION DE LAS MATERIAS GRASAS

En realidad la obtención de las materias grasas vegetales no entra en el marco de una obra de este género, puesto que pertenece al dominio de la *Química industrial*, por tratarse ya de aspectos diferentes de su estudio; por esta causa nos hemos de limitar a exponer tan sólo los fundamentos de los procedimientos de obtención, cuyos detalles, así como el de toda la maquinaria empleada en la práctica, puede verse en las obras más recientes de *Química industrial*, de *Muspratt*, *Ulmann* o bien en las especializadas.

En general, los procedimientos de obtención se pueden referir a los tres siguientes: *Expresión en frío*, *expresión en caliente* y *empleo de los disolventes*.

Por la *expresión en frío*, o sea a la temperatura ordinaria, se obtienen los aceites que se aconseja utilicen tanto en la alimentación como en Farmacia. A veces interviene el calor en este procedimiento; pero la temperatura no excede de 45°.

El segundo procedimiento, o *en caliente*, permite obtener las grasas sólidas, a la vez que sirve para agotar las tortas resultantes de los aceites que se obtienen en frío. La intervención del calor se practica de varios modos: hirviendo las materias oleosas en agua caliente, sometiéndolas al vapor de agua, utilizando el fuego desnudo, etc,

Se obtiene por este procedimiento un rendimiento mayor en los aceites; pero, en cambio, los productos obtenidos resultan con una coloración más acentuada, llevan diversas materias en suspensión y no dejan de ofrecer cierta alteración (1).

Cuando se utilizan los *disolventes* para la extracción de materias grasas, éstos son variados. *Giovanni del Nero* cita los siguientes: Sulfuro de carbono puro, bencina, éter, cloroformo, acetona, tetracloruro de carbono y tricloruro de etilo. El éter, dice *Fendler*, se emplea rara vez (2).

En los países donde se emplean los aceites exóticos utilizan los indígenas procedimientos más o menos primitivos, de los que damos algunos detalles al hablar de las materias grasas de nuestras posesiones de *Guinea española*.

Sea cual fuere el procedimiento empleado en la práctica, los frutos o semillas oleosas se utilizan previamente quebrantados, si no se les hace experimentar antes un principio de fermentación, como sucede con los procedimientos indígenas.

Para la presión se utilizan las prensas ordinarias o las hidráulicas de mayor rendimiento, y para el quebrantamiento los diversos tipos de mo-

(1) Las tortas que se obtiene de un segundo prensado, por su contenido en grasa y materias nitrogenadas, y a veces ácido fosfórico, constituyen un excelente pienso (*Fendler*).

(2) Mediante la lixiviación, la semilla se agota casi de aceite, pero como la torta resultante tiene ya escaso valor en Agricultura, sólo se lleva la lixiviación hasta cierto límite (*Fendler*).

lincs. En cuanto a la maquinaria, responde a los tipos de *Bang y Sanguinetti*, *Egrot*, *Grange y Cía.*, *Donard y Boulet*, *Deroy*, *Hirzel*, *Merz*, etc.

Complemento de todas las operaciones relativas a la obtención de los aceites son las que se refieren a su refinación, filtración, decoloración, desodoramiento, etc. La mayoría de los aceites dice Fendler requieren procedimientos especiales de refinación; en cuanto al blanqueo, se utiliza la luz solar, el oxígeno, cloro, ozono, carbón, etc.

EXAMEN FISICO-QUIMICO DE LAS GRASAS

La investigación de la pureza de las materias grasas constituye, desde luego, uno de los capítulos más interesantes del estudio de las mismas, puesto que la falta de pureza puede estar relacionada con las deficiencias en el procedimiento de obtención que se haya seguido en la práctica, o bien (y este es el caso peor) a la presencia de otros aceites o sustancias extrañas, añadidas fraudulentamente al aceite o manteca que se estudie, con diversos fines.

Como las alteraciones que pueden experimentar las materias grasas son muy variadas, por las causas que hemos indicado anteriormente o por alteraciones espontáneas (sin idea de fraude), fácil es comprender que los medios a los que tiene que recurrir la investigación analítica, para dictaminar acerca de la pureza de aquéllas, tienen que

ser forzosamente muy variados, toda vez que a veces se presentan en la práctica problemas serios que resolver en los laboratorios de análisis.

El análisis recurre en estos casos al estudio de las *propiedades físicas y químicas* de los aceites, ya que unas y otras se complementan cuando se trata de emitir dictamen, en los casos complicados. No es el estudio de todos estos problemas que se plantean en la práctica materia propia de una obrita elemental y escrita a su vez con el criterio que sustentan sus autores. Ello es debido a la complejidad de los estudios pertinentes a esta clase de investigaciones analíticas y a su extensión, que ya es propio de las obras de análisis químico, que tenemos a la vista, en las que se exponen al detalle toda clase de manipulaciones (*Casares, Salazar, Comenge, Mangrané, Chicote, etc.*).

Por otra parte, como tampoco los autores de esta obrita son de la opinión que esta faceta tan importante del estudio de las materias grasas vegetales deba quedar olvidada por completo, han juzgado necesario exponer algunas ideas fundamentales acerca de los procedimientos de que se vale en la actualidad el análisis químico para dilucidar los intrincados problemas analíticos que a veces pueden presentarse en el examen físico-químico de los aceites. La relación de todos los procedimientos se ha de llevar a cabo con toda la concisión y claridad posible, para que los lectores no especializados en la materia puedan formarse una idea.

Las propiedades o caracteres físicos que presen-

tan los aceites suministran datos valiosos en el reconocimiento de los mismos.

Adoptando el criterio del profesor *Mangrané*, especializado en los estudios analíticos de las materias grasas, se pueden agrupar del siguiente modo:

Propiedades de la superficie.

- Densidad.
- Consistencia.
- Viscosidad.
- Tensión superficial.
- Punto de enfriamiento.



Propiedades ópticas.

- Refracción de la luz.
- Dispersión de la luz.
- Polarización y espectroscopia.

Propiedades térmicas.

- Punto de fusión.
- Idem de condensación.
- Idem de liquidación.
- Diferencias de temperatura.
- Solubilidad.
- Coefficiente de dilatación.
- Punto de inflamación y de combustión.
- Calor específico.
- Conducción del calor.
- Calor latente de vaporización.

Calor latente de fusión.
Idem de combustión.

Propiedades eléctricas.

Si de las propiedades físicas de las grasas pasamos a las químicas, nos encontraremos con una serie de determinaciones de laboratorio que se estudian en las obras especializadas. Son las siguientes, con las que formamos diferentes grupos para su mejor comprensión:

Coefficiente del hidrógeno.

Idem del oxígeno.

Idem del bromo.

Idem del yodo.

Coefficientes de saponificación.

Idem de destilación.

Idem del éster.

Idem basados en la volatilidad de algunos ácidos grasos.

Idem de Hehner.

Idem de Kirschner.

Idem de Polenske.

Idem de Reicher-Meissel.

Idem de los ácidos caprílico y cáprico.

Idem primero y segundo del ácido caprílico.

Idem del acetilo.

Idem llamados del decabromuro, hexabromuro y octobromuro.

Idem del éster etílico.

Idem oxhídrido.

Idem A y B.

Coefficientes térmicos del ácido sulfúrico concentrado.

Idem id. del bromo.

Índice del sulfocianógeno.

Acidez.

Por la serie de investigaciones que un análisis completo de las materias grasas exige para su perfecto conocimiento en los tiempos actuales, se comprenderá fácilmente lo complicado que es el estudio de las materias grasas. Sin embargo, aun cuando nosotros nos hemos esforzado en presentar el cuadro completo de aquéllas, forzoso es confesar que en la práctica corriente, y ante las exigencias de las rápidas investigaciones analíticas, en las que el tiempo es un factor que debe tenerse en cuenta, no se recurre más que a un corto número de ensayos que dependen de la naturaleza del aceite que se estudia, de la mayor o menor confianza que inspira su procedencia y de la intuición del analista, que lleva a la práctica tan sólo aquellas que le han de permitir dictaminar acerca de su pureza con algún conocimiento de causa; por esta misma razón, nosotros, de todo lo expuesto anteriormente sólo hemos de estudiar muy someramente aquellas más utilizadas en la práctica, y además expuestas con toda la claridad y sencillez que nos sea posible.

Volvamos a las propiedades físicas.

Densidad.—Se la llama también *peso específico*. Se entiende por tal, las veces que un cuerpo cualquiera pesa más que el agua, tomada como tipo de comparación. El del agua, cuyo punto de

congelación cuando está destilada es el de 0° , y el de ebullición, como sabemos, el de 100° .

Su determinación es un dato indispensable. En los aceites que no respondan a la densidad que deben tener, se sospechará que están adulterados; pero también debe tenerse en cuenta que los falsificadores confeccionan muestras de mezclas que responden a la misma, y este dato no debe olvidarse en la práctica; por esta causa será necesario emprender otra clase de investigaciones complementarias.

La determinación de estas densidades se lleva a cabo en la práctica por varios procedimientos, como son el empleo de *densímetros* especiales, *picnómetros*, o mediante la *balanza hidrostática*. Deben reducirse a 15° ; pero como pocas veces se harán las determinaciones a dicha temperatura, es necesario efectuar las correcciones indispensables.

Para el aceite de olivas de primera calidad, amarillo claro, transparente y sin sedimento alguno, la *Orden circular* de 26 de septiembre de 1932 preceptúa que oscile entre 0,913 a 0,917 a 15 grados.

Punto de enfriamiento.—Teniendo en cuenta que los aceites no son especies químicas puras, sino *mezclas de glicéridos*, el paso del estado líquido al sólido no puede verificarse en un momento determinado; es decir, rápidamente, sino que, por el contrario, el aceite sometido a una baja temperatura empieza a congelarse en un momento dado; pierde entonces su limpidez poco a poco y llega a enturbiarse en tal forma, que de continuar

el descenso de temperatura, llegaría a solidificarse por completo.

Refiriéndonos al aceite de olivas, que es el más importante de cuantos estudiamos, presenta, con relación a los demás aceites, un punto de enfriamiento más elevado, hasta el extremo de que aquél, y sobre todo cuando son de clases inferiores, a las temperaturas que se enturbian la mayoría de los demás aceites permanecen límpidos en estado cristalino.

La determinación del punto de enfriamiento de las grasas se le concede una importancia relativa y esto es debido a que generalmente se busca de preferencia en los ácidos grasos que entran a formar parte de la misma. Sin embargo, este dato no carece de importancia tratándose de aplicaciones mercantiles o del transporte de aceites entre países que ofrezcan diferencias grandes de temperaturas.

Índice de refracción.—Este dato, fundado en la desviación que los aceites ejercen actuando sobre un rayo de luz polarizada, aun cuando su determinación no deja de ser rápida (según ha tenido ocasión de ver uno de nosotros), en muestras de aceites fijos o esenciales exige, por el contrario, el empleo de aparatos llamados refractómetros, ideados por varios autores (*Abbe, Zeiss, Pulfrich*, etc.), de los que sólo se dispone en los laboratorios de análisis de alguna importancia.

El profesor *Mangrané*, utilizando en su laboratorio el *butirorrefractómetro de Zeiss*, y operando a 20° C., nos proporciona los datos refe-

rentes a 13 muestras diferentes de aceites puros de Tortosa, Reus, Toledo, Borjas y Andalucía, que oscilan entre 65,2 a 66,9, así como de los refinados de oliva, entre 66,1 y 66,6.

Estas cifras, refiriéndonos a otros aceites, serían: para el de almendras, 66-67; algodón, 70-73; adormidera, 74-78; cacahuete, 70-71; colza, 70-71; sésamo, 69-72, y linaza, 88-92. Las cifras son variables, como puede verse.

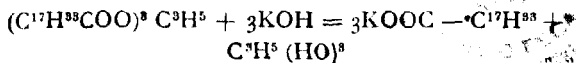
Pasando al estudio de las *propiedades químicas* de los aceites, hemos de ocuparnos tan sólo de las que conceptuamos más importantes o que se utilizan más en la práctica diaria.

Coefficiente de saponificación.—Otros autores llaman a esta determinación *índice de saponificación*. Tiene por objeto el averiguar la cantidad en miligramos de hidrato potásico con la que se combina un gramo de aceite al saponificarse.

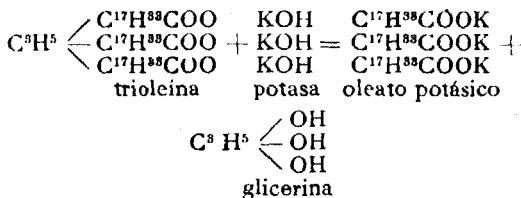
Como ya dijimos en otro lugar, los aceites no son otra cosa que los productos resultantes de la *combinación de los ácidos grasos con la glicerina*, que puede considerarse como una base débil. Esta combinación se destruye en contacto de las bases fuertes, como son los álcalis, potasa o sosa, en cuyo caso los ácidos grasos se combinan con ellas formando los cuerpos que todos conocemos llamados *jabones*, mientras que la glicerina queda en libertad, es decir, que se ha producido una combinación de los ácidos grasos del aceite, con la potasa o sosa que hayamos empleado. A este fenómeno o desdoblamiento de los glicéridos del aceite se le ha dado el nombre de *saponificación*,

la que puede llevarse a cabo en frío o en caliente.

La reacción química que se produce en este caso podemos representarla mediante la siguiente ecuación química, tomando como tipo el ácido oléico del aceite de olivas:



o lo que es lo mismo, en fórmulas desarrolladas:



En esta segunda ecuación se ve con más claridad cómo una molécula de *trioleína*, en la que existen combinadas con la glicerina trivalente tres moléculas de ácido oléico, las que al reaccionar con las tres de potasa (KOH) dan lugar en la segunda parte de la ecuación a tres moléculas de oleato potásico ($C^{17}H^{33}COOK^3$), quedando en libertad la glicerina $C^3H^5 (HO)^3$.

La *saponificación* de los aceites se efectúa de preferencia con la solución de hidrato potásico o potasa, la que ha de ser pura y emplearse en solución alcohólica.

El *índice de saponificación* oscila en los diversos aceites entre 180 a 200, y aun cuando como

dato analítico goza de una importancia relativa, sin embargo, la tiene, en cambio, cuando se trata de conocer el rendimiento en jabones que puede dar un aceite determinado.

Debido al criterio que tienen los autores de que los detalles analíticos, tanto de esta como de otras manipulaciones parecidas, no es propio de una obrita de esta índole, nos limitamos tan sólo a dar el fundamento de esta determinación.

Coefficiente del yodo.—También se le llama *índice al yodo*. Con más frecuencia uno de nosotros ha practicado esta determinación en los aceites, debido a ser un dato que se solicita corrientemente en las prácticas analíticas.

Esta determinación tiene por objeto averiguar el número de gramos de yodo que son absorbidos por 100 gramos de aceite o, lo que es lo mismo, el tanto por ciento de yodo que un aceite necesita para conseguir su saturación.

El dato que se obtiene en esta determinación se considera como de gran importancia en el reconocimiento de la pureza de los aceites, puesto que la adición de cualquier aceite vegetal al de olivas obra elevando su índice del yodo, toda vez que cualquiera de ellos ofrece aisladamente un índice o coeficiente superior al que de ordinario presenta el aceite de olivas; de aquí la importancia que los analistas conceden a la determinación de esta cifra que permite dividir los aceites en

tres grupos, según que su índice sea superior a 130, superior a 100 o a 75.

Para la determinación de este índice se ha propuesto diversos métodos por los autores (*Huebl, Hanus, Winkler, Wijs, Margoches, Hinner y Friedeman*, etc.). El practicado por uno de nosotros durante los años que estuvo a nuestro cargo el Departamento de análisis del Laboratorio y Parque Central de Farmacia Militar fué el que consigna *Halphen*, obteniendo con él buenos resultados en la práctica.

Índice de acidez.—Es una determinación muy importante en los aceites, con la ventaja de ser más rápida que la del índice del yodo; por este motivo uno de nosotros lo ha determinado con más frecuencia en el examen del aceite de olivas.

Se entiende por acidez de un aceite al tanto por ciento de ácido libre que se encuentra en el mismo, o lo que es lo mismo, el número de miligramos de hidrato potásico que son necesarios para neutralizar un gramo del aceite que se ensaya. Se emplea en la práctica la sosa.

Teniendo en cuenta que la acidez es un dato muy solicitado, por su importancia y relativamente fácil de obtener en laboratorios medianamente organizados, daremos una idea del procedimiento que se sigue en la práctica.

Se parte de cinco gramos de aceite, que se disuelven en 50 c. c. de una mezcla a partes iguales de alcohol y éter; se colocan en un vaso llamado en análisis de precipitados, con unas gotas de solución de fenoptaleína, que nos sirve de in-

dicador. Sobre esta mezcla se va añadiendo, mediante una bureta, solución decinormal de sosa, que ya se tendrá en el laboratorio convenientemente titulada; se va vertiendo gota a gota sobre la del vaso, hasta que llegue un momento en que el cambio de color del indicador nos acuse el final de la operación. Se leerán entonces los centímetros cúbicos de solución gastados (n), y sabiendo los obtenidos en un ensayo en blanco (n'), se calculará la acidez del aceite que se ensaya, refiriéndola al ácido oleico mediante la siguiente fórmula:

$$(n - n') 20 = \text{al grado de acidez}$$

El profesor italiano *Bracci* propone sobre este punto, y nuestro colega *M. Comenge* lo mismo, que para los aceites finos la acidez debe ser el 1 por 100, para el dulce el 2 por 100 y para el comestible de tercera llegar hasta un 3 por 100.

COMPOSICION QUIMICA DE LAS MATERIAS GRASAS VEGETALES.—LAS VITAMINAS

La composición química de las grasas vegetales constituye uno de los capítulos más interesantes del estudio de las mismas. No es propio de la orientación que ha de darse a una obra de esta índole el entrar en detalles minuciosos acerca de la misma, puesto que éstos entran de lleno en el campo de la *Química orgánica* o de obras especiales; pero entienden los autores que tampoco puede prescindirse al estudiar, no sólo las caracterís-

tica botánica de las plantas oleaginosas y las grasas que de ellas se obtienen de dar algunas ideas generales acerca de la composición química de los aceites o mantecas, expuestas en forma tal que sean comprensibles aun para aquellos lectores que estén menos versados en el estudio de la Química.

En las modernas orientaciones que han tenido los estudios de *Química orgánica* o de la *Bioquímica* se admite un numeroso, a la vez que interesante, grupo de sustancias que reciben el nombre genérico de LIPOIDES (Lípidos o Lipinas). Este nombre ha tomado su origen de dos palabras griegas: *lipos*, que significa grasa, y *eidos*, parecido. Esto quiere decir que se agrupan con este nombre sustancias parecidas a las grasas. En efecto; con el citado nombre genérico se agrupan o incluyen sustancias de composición química diferente, pero que tienen más analogía en cuanto a sus propiedades físicas. Proceden de los tejidos vegetales o animales, de los que se extraen mediante el empleo de disolventes orgánicos (alcohol, cloroforno, éter), y son a la vez insolubles en el agua.

Los biólogos forman con los *Lipoides* los grupos de simples, complejos o compuestos y derivados. Para nuestro estudio sólo nos interesa el primer grupo, o sea el de los *Lipoides simples*, donde se incluyen las *grasas*, las *ceras*, y, por último los ésteres de la colessterina. De estos tres grupos de sustancias nos hemos de quedar con el primero, pues del segundo, o sean las *ceras*, sólo hemos de hacer una mención para completar el cuadro, puesto que estos compuestos ya no se identifican

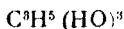
por completo con los aceites y las mantecas, y su composición química es diferente.

De la composición química de las materias grasas entran a formar parte, de un lado, la conocida *glicerina*, y de otro, los llamados *ácidos grasos*; pero éstos, combinándose con aquélla dan lugar a la formación de unos cuerpos que en Química se conocen con el nombre de *ésteres glicéricos* o *glicéridos*.

Uno y otros elementos merecen un ligero estudio por separado.

La *glicerina*, que ha recibido el nombre de *principio dulce de los aceites*, es, como todos sabemos, un líquido incoloro o ligeramente amarillento, de consistencia de jarabe espeso, de olor poco perceptible y de reacción neutra, miscible con el agua y alcohol, etc., etc.

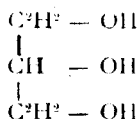
En el campo de la Química orgánica, la glicerina se estudia entre los *alcoholes triatómicos*, y ello es debido a que en su constitución química entran tres grupos HO (oxhídricos), resultando que su fórmula es la que a continuación se indica:



La empírica, o sea la resultante de sumar todos los elementos, sería esta otra, en la que ya no se ve la separación de los tres grupos de hidrógeno (H) y de oxígeno (O).

Como para explicar mejor la constitución química de los cuerpos en Química orgánica se utili-

zan las llamadas fórmulas desarrolladas, es necesario exponer a continuación esta otra:



en la que vemos más destacados los tres grupos OH que entran a formar parte de la composición química de la glicerina, que en resumen es un cuerpo compuesto de tres átomos de carbono, ocho de hidrógeno y tres de oxígeno.

Hemos dicho anteriormente que en la composición química de los aceites vegetales intervienen también los ácidos grasos; pues bien, concretándonos a éstos exclusivamente, para mejor comprensión, los expondremos seriados, puesto que hemos de aludir a ellos con frecuencia al hablar de la composición química de los diversos aceites vegetales.

Ácidos que pertenecen a la serie $\text{C}^n\text{H}^{2n}\text{O}^2$:

Acido caprónico....	$\text{C}^6\text{H}^{12}\text{O}^2$ (Cocotero, palma de aceite)
Idem caprílico.....	$\text{C}^8\text{H}^{16}\text{O}^2$ (Idem, Id.)
Idem cáprico.....	$\text{C}^{10}\text{H}^{20}\text{O}^2$ (Idem, Id.)
Idem láurico.....	$\text{C}^{12}\text{H}^{24}\text{O}^2$ (Cocotero, laurel, palma de aceite)
Idem mirístico....	$\text{C}^{14}\text{H}^{28}\text{O}^2$ (Cocotero, nuez moscada)
Idem palmitico....	$\text{C}^{16}\text{H}^{32}\text{O}^2$ (En muchos aceites)
Idem esteárico....	$\text{C}^{18}\text{H}^{36}\text{O}^2$ (Idem, Id.)
Idem aráquico.....	$\text{C}^{20}\text{H}^{40}\text{O}^2$ (Cacahuete)
Idem behénico.....	$\text{C}^{22}\text{H}^{44}\text{O}^2$ (Behen)
Idem lignocérico...	$\text{C}^{24}\text{H}^{48}\text{O}^2$ (Cacahuete)

Ácidos de la serie $C^nH^{2n}O^2$:

Ácido oléico	$C^{18}H^{34}O^2$ (En muchos aceites)
Idem erúico	$C^{22}H^{42}O^2$ (Aceites de crucíferas)

Ácidos de la serie $C^nH^{2n+4}O^2$:

Ácido linoléico	$C^{18}H^{32}O^2$ (En muchos aceites)
---------------------------	---------------------------------------

Ácidos de la serie $C^nH^{2n+6}O^2$:

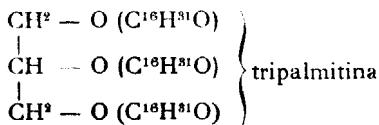
Ácido linolénico	$C^{18}H^{30}O^2$ (En los aceites secantes)
Idem isolinolénico	$C^{18}H^{30}O^2$ (Aceite de linaza)

Por la relación anterior se puede ver en estos ácidos la diferencia de átomos de carbono e hidrógeno en las diversas series en que se incluyen, así como el aumento progresivo de los de carbono, sobre todo en los de la primera serie, que es la más numerosa e importanté, si bien entre los que responden a la segunda fórmula general, que tiene doble número de átomos de hidrógeno, menos dos, con respecto al carbono, se encuentra el *ácido oléico*, de gran importancia.

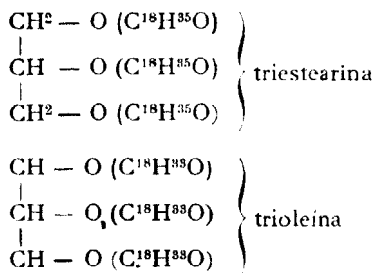
Tanto la glicerina, como los ácidos grasos que hemos indicado anteriormente, no se encuentran aislados en las materias grasas, sino que se combinan dando lugar a lo que en el lenguaje químico se llaman, como ya hemos dicho, *glicéridos*, los que, por lo menos en teoría, son numerosos, si bien transcribiremos los más importantes.

Si nos fijamos, por ejemplo, en el ácido palmítico, de fórmula empírica $C^{16}H^{32}O^2$, al combinarse con la glicerina, como en la fórmula de ésta hemos visto que existen tres grupos HO (oxhídricos), ca-

da uno de los tres hidrógenos de éstos puede ser sustituido por una, dos o tres moléculas del ácido palmítico, originándose en estos casos la mono, di o tripalmitina. En el caso de ser este último compuesto, la fórmula sería la siguiente:



Si las combinaciones tienen lugar entre la glicerina y tres moléculas de los ácidos *esteárico* u *oléico*, en este caso las fórmulas respectivas serían ya las siguientes:



que representan respectivamente a las *triestearina* y *trioleína*.

La *triestearina* y *tripalmitina* son compuestos de consistencia cérea a la temperatura ordinaria y de color blanco; en cambio la *trioleína*, que constituye la casi totalidad del aceite de olivas conocido, es líquida.

En las grasas vegetales, lo mismo que en las de procedencia animal, existe una *parte insaponificable*, que ofrecen principalmente interés científico para esclarecer la composición química de las mismas. Este problema ha sido abordado por el docto profesor de Química biológica de la Facultad de Farmacia de Madrid, D. A. Santos Ruiz, que lo ha estudiado en tres grasas vegetales y tres animales, con motivo de un documentado trabajo de investigación que tenemos a la vista ("Constituyentes del insaponificable de algunos lípidos de origen vegetal y animal", *Anales de la Real Academia de Farmacia*. Madrid, 1942, XXII época, tomo III, núms. 3-b). Las investigaciones, que no detallamos, por no ser propias de un trabajo de esta índole, versaron sobre la grasa del *cornegullo de centeno* y los *aceites de cacahuete* y de *semilla de uva*; pero entendemos que debe hacerse mención de este extenso trabajo (pág. 32), debido a un farmacéutico hispano.

Las sustancias insaponificables, exceptuando las que son arrastradas en los procedimientos de extracción de las grasas, están constituidas por los cuerpos llamados esterinas, lecitinas y análogos, alcoholes, hidrocarburos y materias colorantes naturales. Estas materias insaponificables se encuentran en todas las grasas en la proporción de un 1 por 100 y rara vez el 2 por 100, a no ser que aumente cuando están falsificadas con variadas sustancias.

Aun cuando el estudio de las *vitaminas* es muy reciente, el conocimiento, en cambio, de las en-

fermedades que ocasiona su ausencia es de época bien remota, como se observa estudiando los casos de raquitismo de las momias egipcias. El estudio de las vitaminas en la actualidad ha adquirido tal desarrollo que constituye una especialidad en la ciencia, habiéndose dedicado al mismo numerosos autores, siendo aún más numerosas las publicaciones que han visto la luz pública en este sentido.

Las *vitaminas* se encuentran en los alimentos animales y vegetales, siendo muy variadas los de uno u otro grupo en los que podemos encontrarlas, y, por lo tanto, no han de faltar en las plantas oleaginosas. Como su estudio es propio de obras especiales, nuestra misión en este caso entendemos que debe quedar limitada a la enumeración de las que se citan como existentes en las diversas plantas que estudiamos en esta obra, con indicación del año en que se descubren.

Aceite de germen de trigo (1)	Vitamina E (520,0 mgr. × 100 gr. sustancia fresca).
Maíz	Idem A (1934).
Aceite de coco	Idem E (2,7 mgr. × 100 gr. sustancia fresca).
Idem de lino	Idem E (23,0 mgr. × 100 gramos sustancia fresca).

(1) El aceite de trigo germinado es el principal producto empleado como fuente de vitamina E. Se ha visto que es muy activo y evita la aparición de la enfermedad llamada de *los ojos en lente* descrita en 1940 por Oleson Elvekjem y Hart.

Aceite de olivas	Idem E (8,0 mgr. \times 100 gr. sustancia fresca).
Idem de sésamo	Idem E (5,0 mgr. \times 100 gr. sustancia fresca)
Idem de palma	Idem E.
Semilla de algodón	Idem E.
Idem de girasol	Idem K.
Idem de cáñamo	Idem K.
Idem de soja	Idem K y factor antipelagra y E.
Idem de nogal	Idem B (1935).
Maíz	Idem B (1939) y factor antipelagra.
Cacahuet	Idem E (16 mgr. \times 100 gr. sustancia fresca).

Se encuentra (aunque en menor proporción que en las grasas animales) en los aceites vegetales la vitamina A.

La designación de las vitaminas la costumbre ha adoptado su nombramiento mediante las letras del alfabeto, aun cuando se conoce con exactitud la constitución química de las mismas.

ALTERACIONES DE LAS MATERIAS GRASAS

En el estudio de las alteraciones que experimentan las materias grasas han contribuido con sus aportaciones diferentes químicos. El examen detenido de sus investigaciones no es propio de una obra de esta índole, razón por la que nos hemos limitado a dar una ligera idea de ellas.

T. de Saussure fué el primero que inició esta clase de estudios, al que le siguió *Berthelot*, quien admitía que los aceites se alteraban por oxidación

y acetificación; en el primer caso intervenía el calor y la luz; en el segundo, se descomponían los glicéridos de los aceites, quedando ácidos libres, fenómeno en el que influía la humedad. *Cloez* admitía la formación de un compuesto volátil, de olor irritante, como el que se produce cuando los aceites se descomponen por el calor y originan esos vapores irritantes que conocemos (*acroleína*).

Otros químicos admiten que las descomposiciones de los aceites son debidas a fermentos especiales (*Boudet, Pelouze*), o bien a la presencia de gérmenes que se introducen accidentalmente en los aceites (*Van-Tieghen*) pertenecientes a diversos géneros de los hongos microscópicos (*Mucor spinosus, pleurocystis, Penicillium glaucum, Sterigmatocystis*, etc.); las esporas de estos hongos son las que originan las alteraciones, necesitándose la presencia del agua para su desenvolvimiento. Estas esporas no parecen proceder del aire, sino que en opinión de algunos autores las aporta el mismo aceite. Las alteraciones a que dan origen se traducen en la formación de depósitos de ácidos grasos sobre los filamentos de los hongos o el desdoblamiento lento de los glicéridos del aceite. No obstante estas investigaciones, las experiencias de *Ritsert* no confirman los anteriores hechos, atribuyendo las alteraciones, en cambio, a la acción del aire y de la luz en conjunto, causa del enranciamiento.

En 1890, las investigaciones de *Green* y *Sigmund*, trabajando aisladamente, demostraron que en los aceites se encontraban unos fermentos es-

peciales, que han recibido el nombre de *lipasas*, los que obran produciendo el desdoblamiento de las grasas en sus componentes, que son glicerina y los ácidos grasos.

A partir del descubrimiento de los investigadores citados, otros han continuado los trabajos, de los que se han obtenido resultados muy provechosos, puesto que *Fokm*, por ejemplo, demostró la presencia de estos fermentos (*lipasas*) nada menos que en 60 semillas oleaginosas distintas; *Green* las encontró primeramente en las semillas de ricino, y *Rector*, por ejemplo, en las aceitunas y en el aceite de olivas bruto. Más tarde, químicos notables, como el alemán *Willstätter*, han llevado a cabo un trabajo serio acerca de la acción descomponente de estos fermentos en los aceites.

El estudio de las *lipasas* ofrece aún más interés desde el momento en que éstas se encuentran también en los géneros de hongos que hemos indicado anteriormente, así como también en muchas *bacterias*, y esto viene a corroborar que los defensores de la teoría de que eran los hongos los causantes de las alteraciones de los aceites, no iban desorientados, aun desconociendo entonces que la verdadera causa era la presencia de *lipasas*, que entonces ellos desconocían.

Como la acción combinada del aire, luz y agua (*auto-oxidación*) es también la causa del enranciamiento de las materias grasas actuando sobre los ácidos grasos no saturados, será conveniente admitir que las alteraciones de aquéllas son debidas aisladamente o en conjunto a las acciones del

aire, luz, agua, bacterias y hongos, interviniendo en estos dos últimos microorganismos de un modo notorio los fermentos especiales llamados *lipasas*.

Consecuencia de cuanto llevamos expuesto de un modo tan somero es la de que las materias grasas deben conservarse, según algunos autores, en vasijas de vidrio o porcelana barnizada, bien tapadas, en sitio fresco, al abrigo del aire. No aconsejan algunos el empleo de vasijas metálicas, ni las de barro poroso, a través de las cuales pasa el aceite.

FALSIFICACIONES DE LAS MATERIAS GRASAS

En realidad pueden formarse con ellas dos grupos, que se refieren a la *sustitución total* de una grasa por otra; es decir, que se ha buscado un *sucedáneo* o un equivalente, o bien a la *mezcla* de una manteca o aceite, con sustancias muy variadas, las que de momento no pueden ponerse en evidencia.

El estudio de esta segunda clase de falsificaciones es propio de las obras de análisis de alimentos y bebidas, o bien de aquellas que, como las de *Mangrané*, se concreta tan sólo al estudio de las grasas, sean vegetales o animales. Como las falsificaciones son numerosas y variadas, y muchos a su vez los aceites, sólo nos vamos a concretar a fijarnos en el de olivas, por ser el más importante y de uso diario; pero debe tenerse en cuenta que afortunadamente en nuestro país muchas de

las que se citan en las obras extranjeras no se han comprobado.

Citase, acaso, como la única falsificación entre nosotros del aceite de olivas su mezcla con el de *cacahuete*, procedente de la semilla de esta conocida planta (*Arachis hypogea. Papilionáceas*).

El aceite de *algodón* y los de *adormideras* se citan como adulterantes del de olivas. También se han reconocido en algunas ocasiones los procedentes de semillas de Crucíferas. *L. Planchon* y *Manceau*, al hablar de las falsificaciones del aceite de olivas, dicen que son numerosas y frecuentes, y citan como las más importantes las que tienen lugar con los aceites de *algodón*, *adormideras*, *cacahuete* y *sésamo*.

Aun cuando ya hemos dicho que en España las falsificaciones son poco frecuentes, debido a que (como ya fijó nuestro sabio profesor el Dr. *Gómez Pamo*) se produce el aceite de olivas en grandes cantidades y a precio económico, no se falsifica, pues sólo el de algodón indicaba que era el más barato. Sin embargo, conviene tener una idea de los aceites que pueden adulterar al nuestro de olivas, para el caso en que éste sea importado del Extranjero.

CONSIDERACIONES GENERALES ACERCA DEL CULTIVO DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

Aun cuando el estudio detallado del cultivo en particular de estas plantas no sólo es propio de obra especial, sino que ya se separaría del criterio sustentado por los autores de la obra, no obstante entraremos en algunas consideraciones de carácter general referentes a cierto número de plantas oleaginosas, escogidas como ejemplo. En los cultivos influyen desde luego varios factores, que deben tenerse muy en cuenta.

El *clima* es uno de los más importantes. El *ricino*, por ejemplo, vegeta bien en clima templado; lo mismo le ocurre al *girasol*. El *algodón* requiere climas cálidos, y a ser posible próximos al mar. El *lino*, si se han de aprovechar las semillas, se cultivará en climas húmedos. La *colza* resiste temperaturas de 10°. El *sésamo* vegeta bien en la región del olivo.

El *terreno*, por su composición variable, ejerce una influencia notable. El *girasol* busca terrenos

fértiles, arenosos, ligeros; la *adormidera*, los permeables, de regadío, de preferencia a los de secano; el *sésamo*, los suelos fruscos y de regadío, de aluvión, en sitios secos y abrigados. La *adormidera*, los abrigados profundos y bien preparados; la *colza*, los del trigo; la *nabina*, los caizos. El *ricino*, los fértiles y profundos, lo mismo que el *algodón*; pero en este caso tiene que ser el subsuelo permeable.

Las labores que requieran la preparación del terreno deben tenerse muy en cuenta. Muchas plantas necesitan que éstas sean profundas, como sucede con el *ricino*, *algodonero*, *lino*, *soja*, *adormideras*, *cacahuete*. El *girasol* y *sésamo* requieren una labor intensa, como en el caso del maíz. Las escardas, binas, destrucción de las malas hierbas, etcétera, deben tenerse muy en cuenta.

Los abonos constituyen un factor importante para el buen éxito de los cultivos, máxime si se tiene en cuenta que las plantas o euginosas equilibran el terreno, si bien, como dice *Fuster*, dedicando para abono todos los residuos de esta industria se restablecería la fertilidad del terreno, aun cuando en algunos casos sea más conveniente emplearlos como alimento de los cerdos o de las aves de corral, como sucede con el orujo resultante de la extracción del aceite. En el caso de la *adormidera*, se requieren abonos intensivos, orgánicos o minerales (estiércol, fosfatos); en el del *sésamo*, abonos nitrogenados o bien los restos de la planta con el sulfato amónico; en el del *girasol*, los potásicos o los restos de la planta con

la sal de Stasfurt. El *ricino* y el *lino* son exigentes en abonos, por ser esquilmente el primero. También la *colza* lo es, necesitando abonos intensivos y completos, con la *nabina*.

Aparte de los accidentes que puedan sufrir los cultivos, bien sea por los *insectos* u *hongos parásitos*, que dé lugar a enfermedades muy variadas, a la vez que perjudiciales, es necesario tener muy en cuenta la influencia de los agentes atmosféricos. La *colza* resiste el frío, los vientos y las sequías, si bien teme éstas cuando son exageradas y los calores intensivos; en la *nabina* las variedades de invierno son más rústicas que la *colza*, pero teme la humedad. El *ricino* resiste las sequías si el suelo es profundo. Al *algodonero* le perjudican las sequías, heladas y vientos fuertes, como al *lino*, etc.

La *época de la siembra* y el modo de efectuarla es dato importante. La *colza* y la *nabina*, en agosto o septiembre; el *ricino*, en abril; el *algodonero*, de abril a mayo; el *girasol*, en primavera. La *adormidera*, en otoño, si es de secano, o en primavera, si es de regadío.

La manera de efectuar la siembra no siempre es la misma: A voleo y en primavera, en el caso del *sésamo*; a golpes, en el *girasol*; a voleo, en septiembre y octubre, en las variedades de invierno, en el *lino*, y en la *soja*, en el otoño, y a chorrillo, o bien en la primavera, en la *colza*, etc.

Las distancias a las que tienen lugar las plantaciones son variables: a 25 centímetros, en la *colza*; 20, en la *adormidera*; 25 ó 30, en el *sésamo*.

mo; 70 u 80, en el *girasol* y *algodonero*; 90, en el *ricino*; 50 a 80, en la *soja*, etc.

La época de efectuar las *recolecciones* es variable: En el *limo*, si se han de utilizar las semillas, cuando los frutos toman una coloración oscura; en el *sésamo*, cuando los tallos presentan una coloración amarillenta; en la *adormidera*, de agosto a septiembre, y en este segundo mes para el *girasol*; en la *colza*, al empezar la floración; en la *navina*, en la floración de abril; en el *cacahuete*, de octubre a noviembre, etc.

Otros muchos detalles deben tenerse en cuenta en los casos particulares; así, por ejemplo, en el cultivo del *sésamo* son convenientes los riegos cada quince días, y la recolección aconsejan algunos autores llevarla a cabo cuando cambia el color de las semillas. En el cultivo de la *adormidera* la planta no es exigente, por lo que respecta al suelo, a condición de que éste tenga un buen fondo y no sea húmedo. En el *ricino* la recolección se efectúa a mano. En el *cacahuete* la índole de las labores que se practican en el suelo depende de la composición del mismo. En la *soja* las semillas deben quedar encerradas a unos tres o cinco centímetros de profundidad, puesto que a otra mayor no se desarrollan; la germinación de esta planta tarda de cinco a siete días, ofreciendo la curiosa particularidad de que al madurar la semilla, éstas engordan y las hojas van cayendo; la madurez de la semilla de *soja* no es simultánea, dato que conviene tener en cuenta al efectuar las recolecciones.

Las variedades de las plantas que se eijan para los cultivos no deja de ejercer su influencia. En el cultivo del *cacahuete*, al que por cierto se dedica en Valencia 7.500 hectáreas, que ofrecen cosechas por valor de 11.000.000 de pesetas (*Fuster*), se utilizan las variedades llamadas Golam y Cayor, cuyos frutos son de color rosado o blanco; el mismo criterio se sigue en Huelva para el cultivo de esta planta. A algunas clases de *aubina gigante*, dice el agricultor alemán *Schliff*, con respecto a las exigencias de suelo y clima, ofrecen la ventaja de ser modestas, resistiendo mejor los inviernos desfavorables y vegetando en climas más ásperos. En el cultivo del *almorndro*, por ejemplo, las variedades de cuesco tierno son las más exigentes (*Priego*).

En algunos casos las plantas oleaginosas pueden cultivarse repetidas veces en el mismo campo. Tal sucede con el *cañamo*, al que, según *Schliff*, en muchas regiones se dedican varios años a su cultivo en determinados campos, dándose el caso de que prospera bien después de cultivar el trigo, coza, tubérculos y raíces, ofreciendo además la ventaja de que deja el terreno bien preparado para el cultivo de estas plantas, por quedar libre de las malas hierbas, en vista de que éstas no pueden prosperar en los campos de espesa vegetación.

El *rendimiento* que ofrecen las plantas oleaginosas constituye un dato muy interesante para el

agricultor. En la imposibilidad de ocuparnos con detalle de este asunto, propio de obras especiales, nos limitaremos a consignar algunos datos por vía de ejemplo:

En el *girasol*, por ejemplo, según ya dijo *Cortés Morales*, de 100 kilogramos de semillas, se obtienen 33 de almendras, obteniéndose de 40 a 50 hectolitros por hectárea, con un peso que oscila entre 37 a 40 kilogramos por hectolitro.

En el *sésamo*, una hectárea en Argelia dió 1.500 kilogramos de semilla, o sean 22,50 hectolitros, según el mismo autor. Pero en el mediodía de Francia el rendimiento fué de 1.000 a 1.200 kilogramos, calculándose que cada planta produce de 45 a 50 cápsulas, que contiene de 40 a 50 semillas, siendo el peso de un hectolitro de 62 a 65 kilogramos.

En el *ricino*, según *Gasparin*, una hectárea puede dar de 400 a 500 kilogramos de semilla. Respecto a la planta llamada *madia*, el rendimiento ha oscilado, según los agricultores, entre 600 kilogramos por hectárea a 2.500, siendo el término medio de 1.200; el peso de la semilla de buena calidad es de 42 a 51 kilogramos por hectolitro. Las tortas resultantes de la obtención del aceite representan un 67 a 70 kilogramos por 100 de semilla. En la *nabina* de primavera una hectárea de terreno facilita de 12 a 16 hectolitros de semilla, que pesan de 60 a 65 kilogramos. En la *colza* de primavera, que es menor en rendimiento

que la de invierno, oscila entre 14 a 16 hectolitros, pesando de 63 a 65 kilogramo el hectolitro de a *colza* de marzo. En la *camelina* el rendimiento es de 15 a 16 hectolitros por hectárea, pero llega a 20 si el cultivo se ha llevado a cabo en tierras sustanciosas y fértiles.



II.—PARTE ESPECIAL

A) PLANTAS OLEAGINOSAS INDIGENAS O CULTIVADAS

CULTIVO DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

Dado el gran interés práctico que tienen estas plantas, los problemas referentes a su cultivo no podían ser olvidados por agricultores, ingenieros, farmacéuticos, etc. Sobre este aspecto de su estudio se ha escrito mucho (1), en obras de carácter general o bien en monografías, cuyo contenido ni aun en síntesis es posible traer a una obrita de esta índole, por constituir ya especialidades. Sólo se han expuesto algunas ideas muy generales más bien, porque este epígrafe no deje de figurar en el sumario de nuestro estudio acerca de las *Plantas oleaginosas*.

(1) Obras de Rolet y Bouret, Goris y Demilly, Craveri, Sauvaigo, Meyer, Jumelle, Capus y Bois, Heuzé, Riviere y Lecq, Nicholls y Pittier, Campese, Bruttini, Pagliani y las españolas de Cortés Morales, Uranga, García Moreno, Priego, Poch Noguera, etc.

Las primeras noticias que se tienen del cultivo de la *colza* deben remontarse a mediados del siglo xvii en que ya se cultivaba primero en los Países Bajos y después en el Flandes francés. En 1774 el cultivo de esta planta fué recomendado por el abate *Rozier*, insistiendo más tarde en su *Curso completo de Agricultura*, aparecido en 1781-89. El de la *nabina* estaba generalizado en 1751 en países como Alemania, Austria y Flandes. El de la *adormidera* recibió un gran impulso merced a la intervención del ya mencionado abate *Rozier*, en Francia, y sobre todo como consecuencia de las heladas que destruyeron los cultivos en el Mediodía de Francia. La *camelina* se cultivaba con fines industriales en varios departamentos de Francia desde el siglo xvii, probablemente. El de la *madia*, en el mismo país, se inició en 1844. El del *cacahuete*, en el reinado de Carlos III, fué introducido en España por el arzobispo de Valencia don *Francisco Fabián de Tuero*, cultivándolo en el jardín botánico de Puzos el canónigo de Valencia D. *Francisco Jabarés de Ulloa*; más tarde, el célebre *Cavanilles*, en Chamartín, y el ilustre farmacéutico D. *Pedro Gregorio Echeandía*, en Zaragoza. Del *sésamo* hablamos en otro lugar con motivo del trabajo premiado con mil reales vellón en 1795, obtenido por otro célebre farmacéutico como lo fué D. *Manuel Hernández de Gregorio*. El *sésamo* es cultivado sobre todo en la India, Turquía asiática, China, etc., reemplazando a veces a la *adormidera*. El girasol, especialmente en Rusia y Hungría.

En el cultivo de la *Soja* en diversas localidades de la Península han intervenido diversos farmacéuticos (*Abadal, Blanco Justa, Graño, Lobato, Mas-Guindal*), así como los ilustres ingenieros agrónomos *Soraa, Noriega, Ortiz*, etc. Del ricino se han ocupado, bien sea por publicaciones o cultivos, autores tan conocidos como *Cortés Morales, González Retuerta, Camizo, Carmena*, etc. *Olalla Mazón*, como otros farmacéuticos, se dedican en la actualidad al cultivo de plantas útiles (1).

PATOLOGIA DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

Las plantas productoras de materias grasas no escapan a la invasión de los parásitos vegetales, que causan en ellas daños de mayor o menor consideración. Esto obliga a que en sus cultivos se tenga presente este dato para prevenirse contra ellos con el éxito posible. Como el estudio de la serie de parásitos, procedentes, ya sea de *hongos* o de *bacterias*, constituye una especialidad, compleja y extensa, que no es pertinente en una obra de esta índole, nos hemos de limitar solamente

(1) Con respecto a las plantas oleaginosas exóticas, cuya aclimatación en España pudiera ensayarse en Córdoba, Granada y Málaga, publicó en *Técnica y Economía Agrícola* el ilustre Ingeniero Agrónomo D. Miguel Echegaray, agregado a la Embajada de España en Washington, un extenso y documentado artículo sobre el *Aleurites fordii*, o árbol del aceite tung.

a la enumeración de las plantas oleaginosas de las que tenemos noticia han sido invadidas por parásitos que se describen en las obras de *Patología vegetal* de varios autores (*Ferraris, Delacroix y Maublanch, Marchal, Arnaud, Frago, Lapazaran, etc.*).

Indicamos a continuación los nombres de las plantas oleaginosas así como el número de géneros y especies de parásitos de cuya presencia en ellas tenemos noticia hasta el momento presente:

Adormidera, 4 géneros y 4 especies.

Algodonero, ídem. ídem.

Almendro, 18 géneros y 21 especies.

Cacao, 8 géneros y 11 especies.

Cáñamo, 5 géneros y 5 especies.

Lino, 3 géneros y 3 especies.

Mais, 15 géneros y 18 especies.

Membrillero, 9 géneros y 13 especies.

Mostaza, 3 géneros y 3 especies.

Nogal, 6 géneros y 6 especies.

Olivo, 17 géneros y 17 especies.

Ricino, 14 géneros y 17 especies.

Sésamo, 2 géneros y 2 especies.

Vid, 38 géneros y 50 especies.

Por la adjunta relación, que hemos formado con el solo carácter de dar una idea aproximada de los parásitos vegetales que invaden a las plantas oleaginosas, podrán tener una idea los cultivadores de plantas oleaginosas de los peligros a que están sometidos los cultivos.

En obsequio a la brevedad se ha suprimido desde luego la enumeración de la serie de nombres técnicos de todos los parásitos, la que apareció completa, refiriéndonos además a las plantas medicinales en general en *Farmacia Nueva*, de 1941, en los artículos que publicamos.

PRODUCCION MUNDIAL DE ACEITE (1)

El cultivo del *olivo* tiene en España una importancia capital. Es el país que más aceite produce, siguiéndole luego Italia. En prueba de ello reproducimos una estadística de producción que encontramos, que se refiere a los años 1919 a 1921:

Argelia	119.512
Portugal	228.682
Túnez	345.197
Grecia	813.865
Italia	1.481.967
España	3.310.325

Como se ve por los datos expuestos, nuestra producción de aceite superó en bastante a la de Italia, debiendo tenerse en cuenta que en estos últimos tiempos la industria oleícola había alcanzado un gran desarrollo.

Si nos fijamos en los cultivos que en nuestras posesiones del Golfo de Guinea se llevan a cabo, por lo que respecta a las plantas oleaginosas, veremos que el *ricino* se desarrolla con mucha facilidad, facilitándose semillas de excelente calidad

(1) Las cifras se refieren a la producción media en quintales métricos.

que rinden el 50 por 100 de aceite. Lo mismo sucede con el *cacahuete*, que los indígenas utilizan como alimenticio. Del *cocotero*, que vive espontáneo, tanto en el continente como en la parte insular de Guinea, dice *Lope del Val* que debiera intensificarse su cultivo, con el fin de que disminuyese la importación de la almendra desecada (*copra*), de la que se extrae la *manteca de coco* utilizada en la preparación de jabones. Una cosa análoga sucede con la *palmera de aceite* (*Elaeis guineensis*), que también se emplea en la obtención de jabones. Tanto estas especies oleaginosas, como las que se indican en otra parte de este trabajo, deben ser objeto de especial atención, por su posible explotación.

CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

A D O R M I D E R A

La adormidera, *Papaver rhoeas*, L., pertenece a la familia de las *Papaveráceas*.

HISTORIA.—Esta planta era ya conocida en la antigüedad, puesto que sus frutos se citaban en la *Iliada*, de *Homero*, así como las semillas y su jugo. Por su parte, los autores antiguos, como *Dioscórides*, *Plinio*, *Celsio* y *Escribonio*, no sólo describen la planta, si que también la manera de obtener el jugo láctífero de la misma, que es vulgarmente conocido con el nombre de *opio*. Por su parte los egipcios conocían ya las propiedades del jarabe de opio.

No sólo se sabían las virtudes terapéuticas de esta planta, sino que en la antigüedad se practicaba su cultivo en países como el Egipto y Asia Menor, en la época de *Dioscórides*. Ahora bien; su introducción en Europa se la debemos a los árabes, que la hicieron extensiva a las Indias. A partir de esta época es difícil ya seguir paso a paso la evolución del conocimiento y aplicaciones de esta planta, cuya importancia es excepcional.

HABITAT.—El origen de esta planta es el de Oriente; pero, debido a su propagación, se ha extendido por otros países, y en España la tenemos espontánea puede decirse que en casi toda la Península. *M. Coste* la cita como extendida por la Europa meridional y Africa septentrional.

DESCRIPCION.—La adormidera es una planta anual, cuya altura llega a la de un metro, o acaso más, erguida, lampiña. Las hojas, que son abrazadoras en el tallo, se presentan en sus bordes sinuado-dentadas o festoneadas, y son anchas, con una eflorescencia blanquecina. Las flores, que cuando están en capullo son colgantes, aparecen después erguidas; son solitarias, de color blanco, rosado o rojizas, y aun cuando tiene cuatro pétalos (rugosos en cierto período), grandes, por el cultivo puede aumentar su número. Los estambres de esta planta son numerosísimos. El fruto, que es muy conocido (cápsula), tiene forma variable, según las variedades de adormidera de que se trate; está truncado en su parte superior y deprimido en la inferior; en alguna variedad, en la parte inferior presenta a cierta altura una especie de

rodete; en la superior aparece una corona estigmática.

Las semillas de este fruto, de color blanco ama-



Papaver somniferum (adormidera).

rillante, son muy pequeñas y reticuladas. La planta presenta un jugo laticífero (latex), fácilmente observable cuando se la hiere.

Tal es la característica más importante para conocer esta planta, a la que se pudieran agregar algunos detalles, cuales son la mancha negra que presentan los pétalos; las anteras, que son moradas; el tamaño de los frutos, que oscila entre los 8 a los 11 centímetros de longitud, por 5 a 7 de diámetro, los que cuando verdes presentan un olor viroso, que desaparece al desecarse, tomando color amarillo; el sabor es amargo.

El *Papaver somniferum* presenta algunas variedades. El botánico suizo *De Candolle* distinguió la *album* y *nigrum*; pero su compatriota *E. Boissier* admitía, además de la primera, las variedades *setigerum* y *glabrum*. En la práctica se distinguen dos variedades: las llamadas *adormidera blanca* y *negra*, cuyos frutos no tienen la misma forma exactamente.

La planta florece de mayo a junio.

En nuestra flora tenemos otras especies de este género, algunas conocidísimas, cual sucede con la *amapola* (*Papaver Rhoeas*, L.); pero además se citan seis especies, algunas abundantes; pero que no nos interesan desde el punto de vista de su aplicación como oleaginosas. A título de curiosidad, diremos que el *Papaver alpinum* vegeta en los Pirineos y Sierra Nevada.

COMPOSICION QUIMICA.—La importancia de esta planta requiere que hagamos alguna indicación acerca de sus principios activos, puesto que de ella se obtiene un medicamento tan precioso como lo es el *opio*, que sólo nos limitamos a citar, ya

que la obra se orienta por el estudio de las producciones grasas.

En la adormidera se encuentran los alcaloides o principios activos conocidos con los nombres de *morfina*, *narcotina*, *papaverina*, *narcéina*, *papaveramina*, *rhocadina*, etc., y como dudosa, la *codeína*.

ALGODONERO

Los algodoneiros son plantas que pertenecen al género *Gossypium*, de la familia de las *Malváceas*. El número de especies que se admiten en este género es variable, puesto que oscila de 2 a 54, según el criterio de los botánicos. Algunos autores admiten sólo dos grupos, que son los siguientes:

Algodoneiros cuyas semillas tienen todas los pelos con igual longitud: *Gossypium religiosum*, L. y *G. barbadense*, L.; algodoneiros de pelos largos y cortos, *G. herbáceum*, L., y *G. arboreum*, L.

HISTORIA.—El conocimiento de esta planta se remonta a la mayor antigüedad, puesto que ya los chinos utilizaban los vestidos que se obtenían con los pelos de la planta 2.500 años antes de la Era Cristiana, y por su parte los indios de la América del Sur poseían también tejidos elaborados con esta fibra antes del descubrimiento de su Continente. En la India, los libros sánscritos aluden a su vez a finas telas confeccionadas con las fibras del algodoneiro. En Grecia y Egipto era utilizado

también el algodón, como lo demuestran en este segundo país los tejidos encontrados en las tumbas de los Faraones en unión de otros de lino.

HABITAT.—Las especies del género *Gossypium* se encuentran distribuídas en países muy diferentes. En el Brasil y Perú vive el *G. peruvianum*; en Méjico, el *G. hirsutum*; el *G. arboreum*, en las Indias y en Africa, el *G. barbadense* en las Antillas, Barbadas, Nueva Orléans, etc. Por el cultivo se ha ido extendiendo, como puede suponerse, por países muy variados.

Para dar una idea de la diferencia de criterio en la admisión de las especies del género *Gossypium*, diremos, que mientras *Todaro* llegó a admitir hasta 50, el botánico italiano *Parlatore* (monografista del género) sólo admite 7 como ciertas y 8 dudosas, mientras que *K. Schumann* últimamente las deja reducidas a las siguientes:

Gossypium barbadense, L.—Indígena de las Antillas. De fibra excelente.

G. arboreum.—De Togo (Africa).

G. herbáceum, L.—Con las variedades *religiosum*, L., e *hirsutum*, L.

CARACTERES.—Los algodóneros en general son planta cuyo porte varía del herbáceo a leñoso, dependiendo éste del clima donde vegeta la planta. Las hojas son pecioladas, con el limbo entero o dividido en 3 ó 5 lóbulos o más, profundos, de forma variable, según las especies. Las flores son blancas, por ejemplo, en el *G. arboreum*, y amarillas, con una mancha roja en la base de los pétalos, en el *G. herbáceum*; son pedunculadas; constan de

tres brácteas grandes, dentadas en sus bordes; 5 sépalos rudimentarios y 5 pétalos. Los estambres, que son numerosos, están soldados por los filamentos, formando un tubo. El fruto está constituido



Gossypium herbaceum (algodonero).

do por una cápsula, que suele tener de 2 a 3 centímetros de diámetro, por 3 a 4 de longitud, dentro de la que se encuentran numerosas semillas, pardas, recubiertas de pelos blancos sedosos en gran número y de tamaño diferente, según las especies, a veces mezclados en una misma especie. Estos pe-

los o borra constituyen el algodón, cuyo uso es tan conocido.

Respecto a la del aceite, en otro lugar se hablará de él, y en cuanto a las fibras de algodón, sólo diremos que están constituidas por celulosa casi pura, aun cuando en las cenizas se han encontrado los carbonatos cálcico y sódico, fosfato cálcico magnésico y el óxido férrico, según algunos autores. La proporción de agua oscila entre el 7 al 7,50 por 100, existiendo también indicios de materias grasas y resinosas.

PATOLOGIA.—No está exenta esta planta de la invasión de parásitos, que atacan a sus partes aéreas; tal sucede con los hongos *Alternaria macrospora*, *Neccosmopora vasinfecta* y *Phyllactinia gossypina*; en cambio, las semillas son invadidas por la *Torula inconcorata*.

Mención especial merecen los parásitos animales de los que citaremos dos: las orugas del lepidóptero *Aletia xylinna*, según *Nichols* y *Pittier*, invaden las hojas y los capullos, inutilizando el cultivo, llegando en Costa Rica hasta el extremo de causar el fracaso de la industria algodonera, mientras que en los Estados Unidos y Méjico el coleóptero llamado gorgojo o picudo del algodón fué la causa de análogos efectos.

ALMENDRO

Con el nombre de almendro se conocen diversas variedades del género *Amigdalus* en su especie *communis*, L., de la familia de las *Amigdalá-*

ceas, que otros botánicos incluyen dentro de las Rosáceas.

Las dos variedades más conocidas son el *Amigdalus communis*, variedad *dulcis*, cuyas semillas se conocen con el nombre de *almendras dulces*; y la variedad *amara*, almendras amargas; más otras variedades de menos interés, como son las llamadas *fragilis*, *macrocarpa* y *persicoides*.

HISTORIA.—El almendro es conocido desde la más remota antigüedad, puesto que ya era mencionado, aparte de la *Biblia*, en varios libros. La planta era cultivada antiguamente en el Egipto, Grecia, Roma, Judea, etc., diferenciándose ya en estas épocas las almendras dulces de las amargas. *Sanuto* fué el primero que introdujo este árbol en Europa.

HABITAT.—El almendro, originario del Asia occidental se ha extendido por muchas regiones, donde se cultiva, tales como el Mediodía de Francia, parte meridional de España, Baleares, Sicilia.

DESCRIPCION.—Se trata de una especie arbórea cuyas hojas se presentan en forma lanceolada, provistas de peciolo y con los bordes festonados o aserrados; está provista de algunas glándulas que existen en los peciolos de las hojas o bien en las aserraduras inferiores de éstas; presenta un nervio medio muy pronunciado, mientras que los secundarios se dirigen al borde de la hoja. Las flores de este árbol (que puede llegar hasta la altura de seis metros) son solitarias o bien geminadas, casi sentadas, rojizas o blancas, provistas de cinco pétalos cuyo extremo inferior es corto (uña);

el cáliz es lampiño. Aparecen estas flores antes que las hojas. El fruto del almendro es lo que en botánica recibe el nombre de *drupa*; son de forma ovoidea, pelosos, verdosos, conteniendo en su parte interna un núcleo leñoso, rugoso, que aloja en su interior la conocida semilla de almendra; aovada, ancha, redondeada en la base y puntiaguda por el otro extremo, cubierta de una película (*epispermo*), de color pardo rojizo o leonado, áspera, escamosa, que se separa fácilmente cuando las semillas están frescas, no ocurriendo lo mismo en el caso contrario. Protegida por esta cubierta están los dos cotiledones de la semilla, que constituyen la parte comestible y utilizables para la obtención del aceite, puesto que son muy oleosos.

La variedad *amara* del almendro produce unas semillas que presentan algunos caracteres diferenciales con las anteriores. En efecto, estas semillas tienen ya forma oblonga, son más ásperas, más oscuras y menos asurcadas en la superficie. No tienen olor, pero cuando se machacan y humedecen, entonces se produce un olor especial: el típico de la almendra amarga, siendo debido este fenómeno a la producción de *ácido cianhídrico*, cuerpo venenoso. El sabor de esta semilla es amargo.

El almendro florece de enero a marzo, y se cultiva con frecuencia en los sitios pedregosos.

COMPOSICION QUIMICA.—La composición química de las almendras no es exactamente igual en las dulces que en las amargas. En las *almendras*

dulcis, el aceite fijo se encuentra en la proporción de un 50 a 55 por 100; materias albuminoides, en un 25 por 100; azúcar de caña o sacarosa,



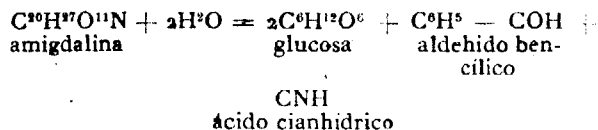
Amigdalus communis (almendro).

mucílago, indicios de esparraguina, cenizas (3 a 5 por 100), mereciendo mención especial la presencia de un fermento llamado *emulsina*.

En la *almendra amarga*, la composición es pa-

recida; pero la proporción de aceite oscila entre el 40 al 45 por 100, y como novedad presenta el cuerpo llamado *amigdalina*, que científicamente está considerado como un *glucósido cianogénico*, descomponible en presencia del fermento llamado *emulsiva*, del que antes hemos hecho mención, y del agua, originándose en este caso la llamada esencia de almendra amarga.

Debido al interés científico y aplicado de la producción de esta esencia y a la toxicidad de las semillas de almendra amarga, insistimos, aunque sea ligeramente, en la explicación del fenómeno que en este caso se produce. La ecuación química adjunta lo aclarará:



Es decir, amigdalina, glucosa, aldehido bencílico, ácido cianhídrico.

LINO

El *lino* es la planta procedente del *Linum usitatissimum*, L., de la familia de las *Lináceas*.

HISTORIA.—Es conocido el *lino* desde los tiempos antiguos, en que las fibras maceradas en el agua estancada, desecadas y b'aqueadas, se utilizaban ya para la confección de vestidos. Las ciudades lacustres antiguas, así como las tumbas de

los egipcios, etc., nos ofrecen muestras de que era el lino conocido en aquellas remotas épocas. *Pli-*



Linum usitatissimum (lino).

nio, *Hipócrates*, *Taeofrasto*, *Dioscórides*, etc., en sus respectivos escritos aluden ya a las semillas de lino. *Hipócrates*, por ejemplo, lo recomendaba

como antídoto contra los envenenamientos causados por las cantáridas.

DESCRIPCIÓN.—El lino es una planta anual que puede alcanzar la altura de unos 30 a 60 centímetros. Su tallo es erguido, lampiño, ramoso; las hojas son lanceoladas o bien lineares, enteras, sentadas, de color verde blanquecino, con un nervio medio pronunciado. Las flores son hermafroditas, están dispuestas en corimbos en la terminación de los tallos y constan de cinco piezas en el cáliz y cinco en la corola, teniendo éstas color azul, como las anteras; los estambres, en número de diez, están dispuestos en dos series; pero la mitad de ellos pasan a ser estériles. El fruto es una caja redondeada, que consta de diez cavidades, alojando cada una su semilla. Estas se presentan de forma ovoidea o lanceolada, de color rojo parduzco, lustrosas, de unos cinco milímetros de largo por uno de diámetro. Estas semillas son las vulgarmente conocidas con el nombre de linaza, las que puestas en el agua, se rodean de una capa de mucílago, que goza de aplicaciones en la medicina y economía doméstica.

HABITAT.—El lino se supone oriundo del Cáucaso; pero su cultivo se ha extendido por países muy diversos de Europa, Asia, Africa, América y Oceanía.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Dos principios importantes entran a formar parte de su composición química. Nos referimos al mucílago y al aceite fijo. De la composición de éste ya hablaremos más adelante; en cuanto al mucílago, éste se encuen-

tra en la proporción de un 6 a 15 por 100; éste es viscoso, pero disuelto en el agua caliente se le puede filtrar. Goza de muchas aplicaciones industriales. También contiene el glucósido llamado *linamarina*, el que por cierto cuando se descompone origina ácido cianhídrico, que es venenoso, y acetona. Este glucósido no es propio tan sólo del lino textil, de qué venimos hablando, sino que existe también en otras especies (*L. perenne* y lino ornamentales).

NOGAL

Fué conocido de los antiguos, que se lo dedicaron a Júpiter. *Dioscórides* y *Plinio* ya lo conocieron. Asia Menor parece ser su patria de origen. En Europa fué propagado su conocimiento en época de Carlo Magno, que preconizó su cultivo. Este fruto (*Nux Jovis*, según *Plinio*, por ser predilecto del Dios), abundantísimo en Palestina, fué trasladado a Grecia en tiempo de Alejandro Magno. Se cree que los primeros ensayos para su cultivo tuvieron lugar en Italia en tiempo de Tiberio. (En las bodas, principalmente en las de los magnates, se arrojaban al pueblo grandes cantidades de nueces. “Arroja nueces, ¡oh, marido!... Venus por ti dejará el Oeta”. Virg., Eglog. vi, 29 y 30.)

PROCEDENCIA.—El nogal corriente es el *Juglans regia*, de la familia de las *Yuglandáceas*, del que dice el profesor *Castaldi*, en su obra *Essense fo-*

castali que se conocen numerosas variedades locales, producidas por el cultivo. Su patria de origen se atribuye a Persia.

CARACTERES.—El nogal es un árbol que puede alcanzar hasta los 30 metros de altura, por uno y medio metros de diámetro. Las hojas del nogal, ovoides, lanceoladas, pecioladas, de bordes enteros, reunidas en forma de una hoja compuesta de siete a nueve foliolas, que son de color verde oscuro, que se ennegrece por la desecación, son coriáceas. Las flores del nogal son monoicas, estando dispuestas en forma de amentos, o sea en espigas, colgantes las que son masculinas, mientras que las femeninas están en parejas dispuestas o se presentan solitarias. El fruto es una drupa cuya semilla es muy conocida: está contenida dentro de un endocarpio leñoso, y éste a su vez protegido por una parte carnosa, que mancha de pardo y que se ennegrece por la desecación, de la que generalmente vienen desprovistas las nueces. La semilla, que está formada por cuatro lóbulos, protegidos por una película amarillenta, es muy oleosa. Florece la planta de abril a junio.

El profesor *Castaldi*, describe varias especies del género *Juglans* utilizables, entre otros motivos, por sus maderas, pero sólo citaremos el *Juglans nigra*, de cuyas semillas oleosas se extrae en América un aceite, por ser muy abundante, y el *J. cinerea*, que es bastante oleoso.

Con otras especies del género *Juglans amara* y *J. oliveformis* forman otros botánicos el género *Carya*, obteniéndose de ellas aceites,

Las hojas del nogal contienen un principio especial que ha recibido el nombre de *yuglandina*,



Juglans regia (nogal).

de sabor amargo acre, y otro llamado *yuglona*, que se oxida al contacto del aire, formando la

oxyuglona. Además forman parte de la composición química un tanino especial, materias resinosas, pécticas, inositol, y pequeña cantidad de esencia, etc.

OLIVO

El olivo ocupa entre nosotros el primer lugar como planta importante entre las oleaginosas. Es la *Olea europaea*, L., de la familia de las *Oleáceas*, conociéndose una variedad silvestre que es la *oleaster* u *Olea oleaster*, D. C., llamada vulgarmente *acebuche*.

Es la especie conocida entre nosotros, y decimos esto porque del mismo género se conocen otras con aplicaciones diversas, como la *Olea marginata* Lam., del Cabo, cuyos frutos son comestibles; la *O. fragrans* Vahl, de China y Japón, usada en perfumería; la *O. glandulifera* Vahl, de la India oriental, rica en mucílago; la *O. microcarpa* Vahl, empleada como diurética; la *O. lancea*, Lam, de la isla de la Reunión, apreciada por su madera; la *O. paniculata* R. Br., del Queensland y Nueva Gales del Sur, también maderable, etc.

HISTORIA (1).—El conocimiento del olivo data desde los tiempos más remotos, en los que ya era conocida la planta, no sólo como alimenticia, si que también por su aceite. En las tumbas egipcias existen pruebas del conocimiento de esta planta

(1) La diosa Atenea, en su disputa con Neptuno, hizo brotar el olivo de un golpe de su lanza en el suelo.

por parte de los egipcios y, por el contrario, los babilonios preferían el empleo del aceite de sésamo para sus usos. Los fenicios, en cambio, utilizaban el de olivas y propagaron su cultivo. Por su parte los griegos ya cultivaban la planta (1). Como se ve por los breves datos que apuntamos, el conocimiento del olivo no puede ser más antiguo.

El agricultor *Columela* dice, al hablar de este árbol, tan celebrado en la *Biblia*: "*Olea prima omnium Arborum.*" Fué transportado a Grecia, donde su cultivo adquirió gran desarrollo. A Italia, las Galias y España no pasó hasta setecientos años a. de J. S., extendiéndose más tarde, debido a las conquistas romanas, por todos los puntos de Europa aptos para su cultivo.

Aristóteles cuenta que España daba barras de plata a los fenicios a cambio de aceite.

CARACTERES.—El olivo es un arbusto o bien un árbol que puede exceder en altura a la de 12 metros, es espinoso en la variedad *silvestre*, que se presenta siempre verde. Las hojas del olivo en la forma cultivada son lanceoladas, enteras, coriáceas, cortamente pecioladas, persistentes, verde-oscuras por la cara superior, como plateadas por la

(1) Creían los antiguos que su cultivo había sido introducido en Grecia por Hércules, que lo había traído del país de los hiperbóreos (Hiperbórea, hoy Scitia, tierra muy fría por soplar continuamente el Bóreas) y había brotado al clavar en el suelo su lanza, que era de madera de olivo.

inferior, mucronada. Las flores están en racimos axilares; son hermafroditas, presentando el cáliz



Olea europaea (olivo).

y la corola cuatro piezas; los estambres, que son en número de dos, están incluidos en la flor. El fruto ya conocido es lo que se llama en bo'ánica

una *drupa* aovado-esférica, negra, violácea, etc., según las variedades, cuando se trata del olivo cultivado, y negra y de mayor tamaño en la forma silvestre, en la que llega a alcanzar hasta cuatro centímetros. En su interior contiene el fruto un hueso muy duro. Florece la planta de mayo a junio.

En la traducción de la celebrada obra de *J. A. Schlipf, Tratados de Agricultura* (23 edición alemana), ya se indica que existen numerosas variedades del cultivo del olivo caracterizadas, ya por la forma, tamaño y distribución de los frutos, ya por la mayor o menor rusticidad del árbol, ya por la precocidad y calidad de las aceitunas.

Debido a estas variaciones, oscilan las proporciones de aceite que puede obtenerse de los frutos, pues mientras en Túnez las variedades dan hasta el 35 por 100 de aceite (*Britannchaud*), en el Languedoc, por el contrario, oscila la cifra del 14 al 20 por 100 (*Boufford*), y en Italia del 18 al 28 por 100 (*Mingioli*). En Portugal las cifras alcanzan del 24 al 30 por 100 en las comarcas próximas a Badajoz (véase pág. 59).

Estos interesantes datos que vemos insertos en una de las publicaciones del Ministerio de Agricultura (1), los completaremos, dado el interés

(1) *Procedimientos de análisis de la aceituna*, 1933 (Dirección General de Agricultura), 23 págs.

excepcional de esta planta oleaginosa, con es os otros tomados de la misma publicación:

Epicarpio y mesocarpio (pulpa y piel):		
Agua a 100°	35,60	
Aceite de la pulpa	26,30	
Pulpa seca a 100°	14,40	
	<hr/>	76,30
Hueso seco a 100°	21,50	
	<hr/>	21,50

Semilla o almendra, 2,20 por 100 de la aceituna:

Con 17 por 100 de aceite, que referi-		
do a 100 de aceituna es	0,37	
Resto de la almendra	1,83	
	<hr/>	2,20

TOTAL	100,00
-------------	--------

HABITAT.—La planta tiene su origen en el Oriente, donde crece al estado salvaje en Asia Menor y Palestina, especialmente; pero su cultivo se ha extendido por España, Italia, Argelia, Provenza, etc., y América central.

RICINO

HISTORIA.—Desde la más remota antigüedad es conocida esta planta. En la *Biblia* se encontraba ya citada con el nombre de *kiki*. Autores de la talla de *Dioscórides*, *Herodoto*, *Tecfrasto*, *Hipócrates*, etc. la estudiaron a la vez que indicaban que se encontraba en Egipto y España. También

era conocida de los hindúes. Los egipcios ya cultivaron esta planta, y los autores anteriormente citados obtenían el aceite de las semillas de este vegetal.

Según *Reutter*, en Jamaica se implantó su cultivo en el año 1709, desde cuya fecha se fué extendiendo por el Nuevo Mundo.

El nombre de *ricino* procede, según *Plinio*, de la palabra latina *ricinus*, con la que se designaba a las garrapatas que se encuentran en los perros, con las que tienen parecido las semillas de esta planta.

Dada la importancia de esta planta, es conveniente traer a este lugar los nombres con los que vulgarmente es conocida. Se la llama *higuera infernal*, *catapucia mayor*, *higuerita del diablo*, *palma*, *cristi*, *higuera loca*, *higuera del infierno*, etc. *Cortés Morales* añade otros nombres, como son los de *Alcherva*, *Avanacu*, *Cerna*, *Cherva*, *Ceci* y *Muguera* (1).

HABITAT.—Se ha atribuído su procedencia a la India; pero otros autores se inclinan por la de Africa, fundándose en la impresión que se obtiene al contemplar los ejemplares que en Abisinia y Kilimanjaro se encuentran en estado salvaje.

(1) Acerca del número de especies que se conocen del ricino no están conformes los autores. A quienes interese este detalle, pueden consultar la Memoria premiada del Dr. Joaquín Mas-Guindal sobre *El ricino*, publicada en el "Libro de Oro de la R. Academia de Farmacia", en las páginas 521 a 574, donde se habla de las especies o variedades según los criterios.

En España el ricino se encuentra subespontáneo en diferentes localidades, lo mismo que en diversos sitios del Protectorado español de Marruecos, como hemos observado durante los años de estancia en él.

PROCEDENCIA.—Pertenece el ricino a la familia de las *Euforbiáceas*, numerosa en géneros (200) y especies (3.500), y dentro de ella a la tribu *Crotonaeas* de los botánicos.

DESCRIPCIÓN.—El ricino es una planta que puede llegar a alcanzar la altura de dos metros; pero esto no es obstáculo para que en las comarcas cálidas de Africa llegue a la de 15 metros, volviéndose leñoso y siendo, por lo tanto, arbóreo. En los ricinos corrientes el tallo es hueco, cilíndrico, hinchado en los nudos y de color verde, aun cuando puede variar al violáceo o rosado. Presenta unas hojas que son palmado-hendidias, que constan de 5 a 7 ó 9 lóbulos, aun cuando éstos pueden llegar al número de 11; éstos son acuminados, desigualmente aserrados y los senos agudos. El peciolo de las hojas es largo, y en su base presenta dos estipulitas laterales soldadas, las que al caerse dejan al descubierto poros microscópicos con la abertura de glándulas nectaríferas.

Las flores del ricino están dispuestas en inflorescencias en forma de racimos, cuya longitud es variable, según los climas en que vegete la planta, llegando hasta los 40 centímetros. Como se trata de una planta unisexual, las flores masculinas y las femeninas están separadas en la misma inflorescencia, ocupando las masculinas la base de

la misma. Las flores carecen de pétalos, siendo 3 a 5 el número de sépalos o piezas del cáliz; son amarillentas.

El fruto del ricino tiene la forma esférica y está



Ricinus communis (ricino).

erizado de púas; es una *cápsula*, cuyo color varía del verde al carmín o rojo vivo; está constituido por tres coquitas, que albergan semillas de for-

ma ova'ada, tamaño y color variable, según las variedades, provistas de una especie de tuberculito (carúncula) en uno de sus extremos. Lo más notable de esas semillas es el jaspeado que presentan.

Dato curioso de esta planta es el de que sus tallos y peciolo's se encuentran recubiertos de un revestimiento *céreo*, que desaparece por frotamiento con el dedo. Uno de nosotros tuvo ocasión de observar bien esta secreción *cérea* en los ricinos que se encuentran en las inmediaciones de Tetuán. Otro dato interesante es el de que aun cuando esta planta está considerada como unisexual monoica por los botánicos, en la Indochina existe una especie que, por el contrario, es dioica, como sucede con el *Ricinus Tanarius*, que para algunos botánicos debiera constituir un género independiente del *Ricinus*.

SESAMO

El *sésamo* es una planta exótica perteneciente al *Sesamum indicum*, L., de la familia de las *Sesamáceas* o *Pedaleas*, según otros botánicos. Se citan también otras especies de este género: el *S. radiatum*, Schum et Thom, originario del Africa tropical, según parece, pero mucho menos cultivado en Asia y América que la especie anterior. Para algunos botánicos, la especie es sólo la primera, considerándose como variedades las llamadas *radiatus*, *occidentale*, *foetidum*, etc.

HISTORIA.—La p'anta es conocida desde la más remota antigüedad, puesto que los hindúes utilizaban ya (3000 años a. de J. C.) las semillas de



Sesamum indicum (sésamo).

esta planta. También en Egipto era conocida 1000 años antes de la Era Cristiana, y así lo demuestran los dibujos que de esta planta se han encontrado en los muros de las cámaras funerarias, dibujos de las pirámides o bien por la mención que del aceite se hacía ya en los papiros. Dioscó-

rides y *Plinio* hablaron ya del cultivo del sésamo, mientras que *Hipócrates* preconizaba el empleo de sus semillas como expectorantes.

HABITAT.—El sésamo es originario de los países tropicales, pero su cultivo se ha extendido a una serie de países de Europa (España, Grecia); de Asia, Arabia, Siam, Persia, Japón, China, Palestina, etc.; en Africa (Mozambique, Argelia, Madagascar, Egipto, Marruecos), cultivándose, en Java, Borneo, etc. Todo ello nos demuestrará la extensión que se ha dado a estos cultivos.

Del *sésamo*, ya dijo *Fruster* que es la planta que produce mayor cantidad de aceite que ninguna otra (58 por 100). Podría cultivarse en nuestras provincias del litoral, pero se prefiere explotar el cacahuete, que les produce mayor beneficio.

DESCRIPCIÓN.—El *sésamo* es una planta que llega a alcanzar hasta un metro de altura. El tallo, que es ligeramente cuadrangular y veloso en la parte superior, lleva unas hojas de forma lanceolada, enteras, dentadas en los bordes, velosas por la cara inferior; las superiores, opuestas y pecioladas. Las flores, que son blancas o rosadas, constan de cinco piezas en el cáliz y otras cinco en la corola, con el limbo bilabiado. El fruto del sésamo es una cápsula que aloja en cada una de sus cavidades una o dos semillas; la forma de la caja es oblonga, tetragona y acuminada, y la de sus semillas, comprimidas, gruesas y oleosas. Las dimensiones de las semillas oscilan entre 4 a 5 centímetros de largo por 1,5 de ancho a 2.

Los cultivos del sésamo son invadidos por dos bacterias: el *Bacillus sesamum* y el *Pseudomonas sesami*.

SOJA

La *soja* es una planta importante de la familia de las *Papilionáceas*, que recibe los nombres de *Soya*, *habichuela de la China*, *guisante oleaginoso del Japón*, etc.

Científicamente recibe los nombres de *Soja hispida* Moench; *Glycine hispida* Maxim; *Soja japónica* Savi, y, por último, el de *Dolichos soja*, que la dió Linneo.

HABITAT.—Esta interesante planta parece proceder de la región comprendida entre el Japón meridional, Java y Cochinchina.

Se cultiva en China y en el Japón desde hace mucho tiempo, así como en otros países, por haberse extendido esta planta a causa de sus muchas aplicaciones.

En España no deja de cultivarse, según los datos recopilados por el Sr. *Blanco Juste* en su interesante monografía acerca de la soja.

DESCRIPCIÓN.—La *soja* es una planta herbácea que puede alcanzar hasta los 90 centímetros de altura ordinariamente, o llegar al metro y medio si se cultiva en buenas condiciones. Las hojas son trifoliadas, alternas, numerosas, pecioladas. Las flores, que afectan la disposición especial de las papilionáceas, tienen un color que varía del violeta oscuro al lila; son pequeñas; su cáliz tiene cin-

co divisiones agudas; los esambres están en número de 10, de los que uno se presenta libre. El ovario tiene de dos a cinco óvulos en su cavidad.



Soja hispida.

El fruto, tratándose de una papilionácea, tiene que ser una legumbre, que alcanza en esta planta hasta 6 centímetros de longitud por 0,015 de ancho; es vellosa y contiene en su interior de 2 a 5 semillas, cuyo color es variable, pudiendo ser ama-

rillas, pardo-rojizas, negras, etc.; son ovales o redondeadas, y su tamaño oscila entre 4 a 7 milímetros; recuerdan la forma de algunas variedades de judías.

La *soja* presenta muchas variedades, que fueron estudiadas por *Hartz*, quien las reúne en dos grandes grupos, según que tengan el fruto plano o esté inflado. En el primero se incluyen las variedades que presentan semillas de color oscuro, mientras que en el segundo van incluidas las pardas o amarillentas. El sabor de las semillas es oleaginoso.

CRUCIFERAS OLEAGINOSAS

En esta importante familia botánica, que tendrá un minimum de 172 géneros, que comprenden a su vez un minimum de 1.200 especies, existen algunas que son oleaginosas y que pertenecen a nuestra flora.

Teniendo en cuenta que el fruto en esta familia juega un papel importante en la determinación de las especies, se acude a él para la distinción de las tribus en que se divide la familia, y nos encontramos con que en la llamada *Aliseas*, que tiene el fruto tan largo como ancho (*silicua*) y que es indehisciente, ya tenemos una planta oleosa.

Camelina.—Llamada también *sésamo bastarda*, es la *Camelina sativa*. El tallo de esta planta es ramoso; sus hojas superiores, de forma lanceolada, enteras, o algo dentadas, abrazadoras; las

flores, hermafroditas, blanquecinas, están en racimos terminales. Como todas las Crucíferas, tiene la flor cuatro piezas en el cáliz y cuatro en la corolla; de los seis estambres, cuatro son de diferente longitud que los otros dos. El fruto es de forma periforme, con valvas convexas. Florece esta planta en primavera y se encuentra en la región central de España.

En esta misma tribu hay también otra crucífera menos importante, citada como oleaginosa: es la *Draba verna* L. (*Enophila verna* Wk.), de hojas todas radicales, flores blancas, con los pétalos bifidos. Se encuentra en toda España. En la tribu tercera, *Iberidées*, se encuentran alguna especie oleaginosa, como el *Lepidium sativum* L. llamado mastuerzo, que, aun cuando originario de Oriente, se ha hecho subespontáneo en algunas regiones de España.

En la tribu cuarta de las *Crucíferas*, o sea la de las *Rafaneas*, sólo tenemos el rábano (*Raphanus sativus oleifer*, L.), originario de Asia, pero cultivado por algunas de sus variedades, cuyas raíces son comestibles. De la variedad *oleifer* ya dijo Cortés Morales que si no se cultivaba era debido a que las semillas se recogen con dificultad y el aceite que se obtiene es áspero y poco comestible (50 por 100). Dice *Dioscórides* "que el aceite de rábanos sirve a los egipcios de condimento y adobo para guisar las viandas".

En la tribu quinta, *Brasiceas*, cuyo fruto es ya una *silicua* (es decir, más largo que ancho), como

en la anterior tribu, pero con la diferencia de que en ésta es dehiscente, tenemos varias especies de interés.

La *mostaza negra* (*Brásica nigra* Koch), es



Brasica rapa (nabo).

planta cuyas semillas gozaban de aplicación muy conocida como rubefacientes. Es una especie anual, cuyo tallo, algo vellosa, se presenta recto y ramificado; las hojas de la parte inferior están divididas en segmentos, de los que el terminal se presenta hendido y ancho; son ásperas y pecioladas; las superiores, por el contrario, carecen de

pelos, son enteras y de forma lanceolada. Las flores son amarillas, pequeñas, dispuestas en racimos; el fruto, que es alargado (silicua), es de forma cilíndrica, termina en pico cónico y sus va-



Brassica campestris oleifera (colza).

vas son convexas. Vive esta planta en las partes Noreste y Oeste de España.

La *mostaza blanca* (*Sinapis alba* L.) es tam-

bién anual; su tallo es estriado; las hojas son *pinnatifidas*, presentando sus lóbulos desigualmente festoneados, obtusos y oblongos; son algo vellosas. Las flores son de color amarillo pálido; el fruto es de forma oblonga, inflado, siendo característico el que termina en un pico tan largo como el fruto o más adelgazado en su cima. Se la llama mostaza blanca porque sus semillas así lo son. Vive en toda España y florece en primavera.

Al género *Brasica* pertenece también la *nabina* *B. Napus* var. *oleifera*. La *B. Napus* es una planta anual o bienal, cuyas hojas inferiores son pecioladas y partidas, mientras que las superiores son dentadas y lanceoladas; todas ellas esparcidas, lampiñas. Las flores son amarillas.

También pertenecen a este género la *B. asperifolia*, Lam var *olella* (*B. campestris* L.), llamada *colza común* y la *Br. rapa*.

El botánico francés L. Beille, al hablar del género *Brasica*, estudia las siguientes especies: *B. olerácea* L. (*Chou potager*). Dice que por el cultivo se han obtenido 122 variedades, que se pueden dividir en cinco grupos, y añade que esta especie parece ser una forma de la *B. sylvestris* D. C., que crece al estado salvaje en las costas de Francia e Inglaterra.

La *B. asperifolia* Lam. es la *B. Rapa* L. (*Navet, Rava*, de los franceses).

La *B. Napus* L. tiene dos formas: la *oleifera* (*Colza*) y la *esculesnta* (*Navet*).

OTRAS PLANTAS OLEAGINOSAS

CACAHUETE

Recibe esta planta los nombres *mandovi*, *pistacho de tierra*, *avellanas americanas*, etc. Es el *Arachis hypogaea*, de la familia de las Papilionáceas. Es una planta anual conocidísima, por el uso alimenticio que a diario se hace de sus semillas,



Arachis hypogaea (cacaahuete).

crudas o tostadas, las que están contenidas en un fruto (legumbre) que se desarrolla bajo tierra, ha recibido por esta curiosa propiedad el nombre de *pistacho*, *muecas* o *bellotas de tierra*. Parece ser originaria del Brasil, pero introducida en Africa por los primitivos negros y extendido después su cultivo por diferentes países. También se cultivan otras especies del mismo género, como sucede con

el *A. africana*, en la costa occidental de Africa, y el *A. asiática*, muy peludo, que lo verifica en Asia.

GIRASOL

Esta planta, de la familia de las Compuestas, es oriunda del Perú y Méjico, pero conocida entre



Helianthus annuus (girasol).

nosotros por el cultivo que de ella se hace, no sólo por sus aplicaciones, sino por la belleza de sus

flores, que alcanzan los 30 centímetros de diámetro. Fué introducida en Europa a fines del siglo XVI. Llega a alcanzar la altura de tres metros. Las flores son amarillas, sostenidas por fuertes pedúnculos; se presentan algo inclinadas. Las semillas son tan numerosas, que se calcula que una misma planta puede producir a 8 a 10.000.

Aparte del uso que se concede a su aceite y de algunas aplicaciones médicas, las semillas sirven de alimento a los pájaros, aves de corral y son preferidas de los faisanes. Las fibras de los tallos son textiles; los tallos secos se han empleado como combustibles.

CAÑAMO

Con el nombre de cáñamo se conoce el *Cannabis sativa*, de la familia de las Cannabináceas, que otros incluyen en las Urticáceas. El llamado cáñamo indico (*C. indica*) es considerado por los botánicos, según su criterio, como una variedad de la anterior o bien como especie distinta. El cáñamo, originario del Asia central y occidental, espontáneo en algunas regiones de Rusia, Himalaya, etc., se le encuentra en el Congo y Zambeze, así como cultivado en muchos países, a causa de sus grandes aplicaciones. Es una planta de tallo erguido, hojas opuestas palmado, partidas en 5 ó 7 segmentos, lanceolado-alargados, aserrados. Como planta unisexual dioica que es, las flores masculinas están separadas de las femeninas; son verdosas y se presentan en glómérulos. Los fru-

tos, llamados cañamones (*aqueniós*), son de uso conocido.

Es útil esta planta, además de su aplicación



Cannabis sativa (cáñamo).

como textil, por la resina de la misma, base para la preparación del *haschisch*, de efectos narcóticos, usado entre los musulmanes. El otro principio importante del cáñamo es la resina.

HAYA

El haya pertenece a la familia de las Cupulíferas (*Fagus sylvática*). Es un árbol de madera muy apreciada, que se encuentra en España en algunas

regiones del Noreste; sus hojas, que son aovadas anchas, obtusamente aserradas, de corto peciolo y con nervios paralelos prominentes, resultan caedizas. Los frutos, que reciben los nombres de hayucos, fabucos o fabetas, son aquenios trigonos, de color pardo y brillantes. Es planta unisexual, monoica.

AVELLANO

Pertenece a la misma familia (1); pero ya es un arbusto. Científicamente se le llama *Corylus Avellana*, de hojas aovado acorzonadas, insimétricas en la base, dentadas en los bordes, algo pellosas por la cara inferior y en los ángulos de los nervios. Es planta unisexual monioca, que tiene sus flores dispuestas en amentos, y el fruto, muy conocido por el uso que de él se hace, es un aquenio, que se presenta envuelto por una parte foliácea. Es planta frecuente en España, que florece de enero a febrero.

CORNEZUELO DE CENTENO

En el curso de esta obra se habla del cornezuelo, a causa de que de él se obtiene una materia grasa. Se trata de un hongo que se desarrolla

(1) A las Betuláceas, según algunos botánicos.

en el centeno en determinadas circunstancias, y que goza de gran aprecio en la terapéutica. Su composición es tan compleja que *Bordron* forma nueve grupos con las diferentes sustancias que entran en el mismo, que son 60.

B) ACEITES DE LAS PLANTAS INDIGENAS O CULTIVADAS

ACEITE DE ADORMIDERAS

PROCEDENCIA.—Procede de las semillas blancas o negras de la adormidera (*Papaver somniferum* L.), de la familia de las *Papaveráceas* (contiene 47-48 por 100 de aceite).

OBTENCIÓN.—La obtención de este aceite tiene lugar por expresión en frío, en cuyo caso se obtiene del 30 al 35 por 100. Por una segunda expresión en caliente se puede obtener del 15 al 20 por 100; pero para los usos farmacéuticos es preferible la primera.

Se parte de las semillas del *Papaver somniferum*, ya indicado, utilizando las variedades *album* o *nigrum*, o, como ocurre en Francia, la variedad *album-dépressum*. En Bélgica y Alemania se utiliza otra especie, cual es el *Papaver setigerum*, D. C.

CARACTERES.—El aceite de adormideras se presenta con un color amarillo pálido o amarillo de

oro, de olor agradable y sabor dulce y suave. Es un aceite secante, que se solidifica con menos rapidez que los de cáñamo y lino. Se seca con facilidad, razón por la que debe conservarse en vasijas bien tapadas.

La densidad de este aceite es la de 0,924 a 15°, llegando a la de 0,927. Se disuelve en seis partes de alcohol hirviendo y en 25 cuando está frío. En el éter se disuelve en todas proporciones. Se congela a 18°.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Contiene un 65 por 100 de ácido linólico, 30 por 100 de ácido oleico y 5 por 100 de los ácidos linoleico e insolinolénico, en forma de glicéridos, y además estearina y palmitina.

Se emplea hoy en Alemania como comestible.

ACEITE DE ALGODON (SEMILLAS)

PROCEDENCIA.—Se obtiene de las semillas de los algodoneros, plantas pertenecientes al género *Gossypium*, de la familia de las *Malváceas*.

OBTENCIÓN.—Se utilizan las semillas del *Gossypium herbaceum*, L., *G. arboreum*, *G. usitatissimum*, y especialmente del *G. barbadense*, debido a que son muy ricas en aceite, y, por lo tanto, no hay necesidad de proceder al descorticamiento.

Se parte de las semillas, sin necesidad de privarlas de su cubierta, sometiéndolas a dos presiones consecutivas, y en ocasiones a una tercera, con el fin de obtener un rendimiento que oscila

entre el 18 al 20 por 100 de la semilla empleada.

El aceite obtenido se presenta con una coloración rojiza, a la vez que turbio, por lo cual hay necesidad de someterle a una purificación por diferentes procedimientos, y finalmente dejarle algún tiempo en reposo para su clarificación; terminando luego por filtrarle.

CARACTERES.—Cuando está puro, este aceite se presenta con un color amarillo de paja, variable según su pureza; es flúido, el olor es especial, pero no desagradable, y su sabor se compara al del aceite de olivas. A temperaturas menores de 12° empieza a depositar al estado sólido los glicéridos, congelándose a —1°. También forma depósitos después de un reposo prolongado, siendo más abundantes en el invierno; estos depósitos son ligeros, blancos y pulverulentos, y se forman en las vasijas donde se conserva.

La densidad de este aceite es la de 0,930 a 15°.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—En su constitución entran a formar parte los glicéridos de los ácidos esteárico, linoléico, oléico y palmítico. Contiene fitosterina, ácido aráquico y materias insaponificables.

ACEITE DE ALMENDRAS DULCES

PROCEDENCIA.—De las semillas del *almondro dulce*, *Amigdalus communis* L., de la familia de las *Amigdaláceas*.

OBTENCIÓN.—Se utilizan las semillas de la va-

riedad *dulcis*, aun cuando también pueden emplearse las procedentes de la variedad *amara*. La materia grasa está contenida en los cotiledones de aquéllas, formados por tejido parenquimatoso.

Cuando se parte de las semillas de *almendra dulce*, generalmente se las priva antes de la cubierta que tienen (*epispermo*), antes de someterlas a la acción de la prensa hidráulica, operando en frío; mas, como el aceite que se obtiene en estas condiciones es turbio, a causa de las materias albuminoideas que arrastra, es necesario dejarlo en reposo, para que éstas se depositen y se efectúe la clarificación, filtrándole por último.

Hemos dicho anteriormente que pueden utilizarse las *almendras amargas*, y en ello no hay inconveniente, siempre que se evite la acción del agua, con el fin de impedir la producción del ácido cianhídrico, cuerpo muy venenoso, el que, al mezclarse con el aceite, le convertiría en perjudicial para los usos a que se destina en la práctica.

Dioscórides lo prepara del modo siguiente: "Tomarás la cuarta parte de un moyo de almendras amargas, bien limpias y enxutas, y májalas ligeramente en el mortero con una mano de palo hasta que se haga pasta. Después échales encima un sextario de agua hirviente, y así las dexa media hora, hasta que todo se embebe. Siendo embebido, tomarás a majarlas con mayor vehemencia; y después exprímelas con una tabla en un vaso; y lo que se quedare en los dedos ponlo en una barreña. Hecho esto tomarás a echar sobre las mismas almendras, ya una vez estruja-

das, otra hemina de agua; y en siendo embebida haz como hiciste primero. Daráte cada medio moyo de almendra una hemina de aceite".

El rendimiento de ambas semillas en aceite no es igual en la práctica, pues mientras las amargas proporcionan del 40 al 45 por 100, las dulces, por el contrario, llegan al 55 por 100, y, sin embargo, se prefieren las primeras, por la sencilla razón de que la torta resultante de la extracción del aceite tiene aplicaciones para la obtención de la esencia de almendra amarga que goza de aplicaciones.

CARACTERES.—El aceite de almendras dulces, cuando es bueno, se presenta con un color amarillo claro, flúido, carece de olor, y el sabor dulzaino recuerda al de las almendras. Sólo a -21° se concreta bajo la forma de una masa blanca, aun cuando ya a -16° se enturbia. Se disuelve bien en el éter ordinario y poco en el alcohol. Debe conservarse con cuidado a causa de que se enrancia con facilidad, aumentando su densidad.

Su densidad a 15° oscila entre 0,915 a 0,920.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Forman parte de ella los ácidos oléico y linoléico, en unión de alguna cantidad de ácido esteárico.

ACEITE DE CACAHUETE

PROCEDENCIA.—Del *cacahuete* o *avellanas americanas*, *Anachis hypogea*, de la familia de las *Papilionáceas*.

OBTENCIÓN.—Se extrae de las semillas de esta

planta, cuyo fruto es bien conocido. Puede operarse en frío o en caliente; en el primer caso resulta con un color más aceptable; pero el rendimiento viene a ser el de una tercera parte del peso de las semillas que se empleen. Otros autores dan un rendimiento del 30 al 52 por 100, aun cuando lo corriente parece ser el de 40 por 100. Con una segunda expresión se obtiene un aceite en frío que sirve para el alumbrado y si en caliente se obtiene una tercera, entonces se utiliza para la fabricación de jabones.

CARACTERES.—Varían en este aceite, según las condiciones en las que se ha obtenido. Operando en frío, se presenta incoloro o con una ligera coloración verdosa; carece de olor, y su sabor es dulzaino. Si la obtención ha tenido lugar en caliente, en este caso el aceite tiene color amarillento y su olor y sabor son ya desagradables.

Debido a que se enrancia con dificultad y no presenta mal sabor, como el que no se congela sino a la temperatura de -7° , ha sido preferido en algunos casos en vez del de olivas para su aplicación en las mesas, toda vez que el de olivas no resiste tan baja temperatura.

La densidad de este aceite a la temperatura de 15 es la de 0,916 a 0,922.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Forman parte de la constitución química de este aceite los ácidos siguientes en las proporciones que se indican entre paréntesis: oléico (80 por 100); esteárico, linoléico y palmítico (cada uno en un 5 por 100); el aráquico (3 por 100), y por último, el linocérico

(2 por 100). Como se ve, el principal constituyente se basa en el primer ácido. Se presentan bajo la forma de glicéridos. Contiene, además, ácido hipogeico y ácido behénico.

Se utiliza el aceite de cacahuete en la fabricación de jabones, engrasado de la lana y obtención de la manteca artificial.

ACEITE DE LINAZA

PROCEDENCIA.—La planta productora es el *Linum usitatissimum*, L., o lino, de la familia de las *Lináceas*.

OBTENCIÓN.—Se extrae el aceite de las semillas por expresión, operando en frío, pero antes se aconseja calentarlas, con el fin de que se destruya el mucíago y se facilite la salida del aceite. También se puede favorecer la salida de éste si se opera a una temperatura elevada. Antiguamente se estaba en la creencia de que este aceite no se podía obtener sino operando a temperatura elevada; pero en frío se puede obtener con la precaución indicada. Las semillas, sometidas a una nueva presión, pueden dar más aceite.

El rendimiento en aceite es variable, según la procedencia de las semillas, pues las de China rinden el 31 por 100; las de Sicilia, el 42, y con las de Bombay se llega al 43 por 100; las de Argelia, del 35 al 39. En algunos casos el rendimiento es menor; puesto que oscila entre el 22 al 29.

En todos los casos, el aceite se depura por el

reposo prolongado y subsiguiente depuración y filtración.

CARACTERES.—El aceite de lino o de linaza, cuando se obtiene en frío, se presenta con un color amarillo, no siendo desagradable su sabor; pero, en el caso de obtenerle interviniendo el calor, la coloración es pardo-rojiza, y el olor y sabor ya lo son. Es un aceite espeso, viscoso, soluble en 40 partes de alcohol ordinario, y sólo en cinco cuando se trata del alcohol hirviendo; en la misma proporción viene a disolverse en el éter.

Este aceite se congela a -27° en forma de masa amarilla. Cuando se expone al aire, se altera, oxidándose, a la vez que aumenta de peso y se solidifica. El obtenido en caliente es más alterable.

La densidad es de 0,9347.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—En la constitución de este aceite entran a formar parte los ácidos oléico (5 por 100), linolénico y linoéico (15 por 100), y el isolinoléico en la de un 65 por 100.

ACEITE DE NUECES

Procede de las semillas del *Juglans regia* L., de la familia *Yuglandáceas*.

OBTENCIÓN.—Se parte de las semillas, ya mondadas o con su película. La expresión se verifica en frío o en caliente, y el rendimiento en aceite oscila del 25 al 30 por 100.

CARACTERES.—El aceite de nueces es de color

amarillo claro, con algún tono verdoso cuando está recién obtenido; pero esta ligera coloración llega a perderla, quedando con un color amarillo dorado. El olor y el sabor son agradables. Sólo se solidifica cuando la temperatura desciende a -27° , transformándose en una masa blanca; pero antes, a -18° , ya se vuelve el aceite opaco, principiando a enturbiarse a los 15° . Expuesto al aire, se espesa con rapidez. La densidad es la de 0,928. Muy secante. Laguna dice que es bueno para el cándil.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Forman parte de ella los glicéridos de los ácidos linólico, linoléico, laurínico, oléico, mirístico.

ACEITE DE OLIVAS

Es el más importante de todos los que se vienen estudiando. Procede del olivo *Olea europaea*, L., de la familia de las *Oleáceas*.

Dice *Dioscórides* que “el aceite que sale de las aceitunas salvajes es mucho más coarctivo, y en cuanto al uso común de los sanos, dátele el segundo lugar”.

OBTENCIÓN.—La circunstancia de haberse publicado variadas y documentadas obras, acerca de todo cuanto concierne a este importantísimo aceite, nos permite ser concisos en todo cuanto se refiere a la obtención, caracteres y demás cuestiones que puedan afectarle.

Se parte de los frutos del olivo, o sean las

aceitunas, valiéndose de la expresión, la que se verifica con ligeras variantes, según los sitios donde el aceite se obtenga.

El primer producto que se obtiene mediante una presión moderada, proporciona un aceite de color amarillo verdoso, que es el llamado *aceite fino*, o *aceite virgen*. Del residuo que ha quedado, metido en sacos o en envolturas especiales, y sometido a una nueva presión, con intermedio del agua caliente, se obtiene un nuevo aceite, que se recoge convenientemente. Este segundo aceite es el llamado *ordinario* o *común*.

Todavía se obtiene por una tercera expresión un nuevo aceite de inferior calidad como es consiguiente. Este nuevo producto se consigue utilizando la pulpa del fruto que hubo de quedar como residuo para someterla a la acción del agua caliente o bien a la acción del vapor comprimido; en estas condiciones se somete a una fuerte presión, con el fin de utilizar el aceite que queda aprisionado entre los núcleos.

En la obtención de este aceite se procura que los frutos estén en perfectas condiciones de saturación, para someterlos en seguida a la acción de la prensa, en contra de lo que se practica en algunas regiones de nuestra Península, en la que se amontonan las aceitunas a medida que se van recolectando, con el fin de que experimente un principio de fermentación y en estas condiciones someterlas a la acción de la prensa. No es recomendable este procedimiento a causa de que el

aceite que se obtiene, si bien es más abundante, resulta, en cambio, de peores condiciones.

El rendimiento en aceite que dan las aceitunas es variable, como es lógico suponer; concretándonos al que se obtiene de la pulpa del fruto, oscila entre el 65 al 70 por 100, prescindiendo del que puedan contener las semillas. El llamado *aceite de huesos de aceituna* proporciona, según algunos autores, un rendimiento del 10 al 15 por 100.

CARACTERES.—El aceite de olivas es amarillo; pero puede tener el color verdoso amarillento cuando se ha partido para su obtención de aceitunas que no estaban maduras. Es líquido, flúido, diáfano, de olor y sabor que no son desagradables y que recuerdan su procedencia. A la temperatura de 8° empieza ya a congelarse; pero se solidifica por completo entre 2° y 0°; en este caso se nos presenta con el aspecto de una masa granulosa y blanquecina; cuando ha principiado a enturbiarse, se forman, por el contrario, unos grumos, que se adhieren a las paredes de las vasijas en las que el aceite es á contenido y que no son otra cosa sino depósitos de margarina. El aceite de olivas se disuelve bien en el éter y la bencina, poco en el alcohol; en el agua es insoluble. Su densidad oscila entre 0,916 a 0,919.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—El elemento más importante de este aceite es la trioleína, que se encuentra en la proporción de un 73 por 100. También contiene palmitina y algo de estearina y araquidina.

Nuestro aceite de olivas goza de un gran presti-

gio fuera de España, has a el extremo de que el profesor italiano *P. E. Alexandri* dice, refiriéndose a él, que los aceites italianos y los de Andalucía son los más apreciados en el mercado. Sin embargo, el mismo autor más adelante consigna que en algunos países los aceites de sésamo y lino, cuando están bien purificados, llegan a ser preferidos para la alimentación. En Lombardía—añade—no es muy apreciado el aceite de olivas, por considerarlo demasiado graso, y prefieren mezclarlo con el de sésamo, que le da cierta suavidad, que agrada a los consumidores, razón por la que los vendedores se ven obligados a efectuar dicha mezcla. Añade después *Alexandri* que por fortuna se va rectificando poco a poco esta creencia popular. Según el mismo autor el aceite de linaza de buena calidad se utiliza en el condimento de legumbres y hortalizas, así como para freír, empleándolo de preferencia a otros aceites.

Habando de la bondad del aceite de olivas, el Comisario de Guerra *D. Eusebio Pascual Bauza* decía en su documentada obra *La alimentación en el Ejército y la Armada* lo siguiente: “Los aceites españoles han gozado de merecida fama desde los tiempos más antiguos, y de la importancia y extensión del cultivo del olivo son buen testimonio no sólo las citas de Estrabón, Silio Ytálico y Trogo Pompeyo, sino también el hecho de que desde Adriano se representara a España en las medallas romanas con una rama de olivo en la mano”.

ACEITE DE RICINO

Este aceite, llamado también *aceite de castor*, de *palma cristi*, etc., es obtenido como ya sabemos, de las semillas del *Ricinus communis* en sus diferentes variedades.

OBTENCIÓN.—Los procedimientos ofrecen ciertas variantes. El antiguo, llamado también americano, consistía en triturar las semillas, para luego hervir la pasta con agua, separando luego el aceite que sobrenada. El aceite obtenido en esta forma resultaba coloreado, con sabor acre y olor desagradable, aun después de privado de la humedad y filtrado. Otro procedimiento más modernizado estriba en quebrantar las semillas del ricino entre dos cilindros, con el fin de separar las cubiertas, para luego prensar la pasta resultante en caliente las veces que haga falta hasta agotarla, filtrando luego a 25° el aceite que se obtiene.

Según *Dioscórides*, en Egipto, que es donde más se usa este aceite, “después de bien limpios hacen de los ricinos harina, de la cual, metida en una esportilla, exprimen con un torno el aceite”.

La cantidad de aceite obtenida varía según la procedencia de las semillas, pudiendo oscilar desde el 38 al 44 por 100, aun cuando a veces el porcentaje que se obtiene puede ser mayor: el del 50 por 100 cuando las semillas han sido tostadas. El aceite obtenido en frío es incoloro e inodoro; si se obtiene en caliente resulta amarillento; los

primeros venían de Italia y Francia; el segundo, de América e Indias orientales.

El aceite de ricino obtenido en frío es consumido reciente en la alimentación en China.

DESCRIPCIÓN.—El aceite de ricino, de uso tan conocido, es un líquido de color amarillo muy pálido, aun cuando esta coloración puede variar según su esmero en la elaboración; es transparente, casi inodoro si es puro; de sabor acre, algo repugnante debido a su viscosidad. El alcohol absoluto lo disuelve bien; en cambio en el de 90°, o sea el ordinario, sólo se disuelve en cinco partes; se disuelve bien en el éter y ácido acético. Tiene reacción ácida. Cuando se le somete a la temperatura de 0° deposita una sustancia llamada blanca, que es la margarina, y si la temperatura desciende a —15°, entonces se solidifica. La densidad de este aceite es la de 0,95 a 0,96. Con el tiempo se va espesando, a la vez que se enrancia.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Además de la palmitina y oleína, y de otros glicéridos, contiene uno especial del ácido ricino-oléico, que recibe el nombre de *ricinoleína*, al que se atribuye la acción purgante tan conocida de este aceite. No contiene oleína, como otros aceites. Por su densidad, viscosidad y solubilidad en el alcohol se diferencia de los demás.

ACEITE DE SOJA

La *Soja hispida* leguminosa, que goza de tan importantes y variadas aplicaciones, suministra un aceite del que daremos algunos detalles.

Se obtiene por expresión de las semillas, cuyo rendimiento viene a ser el de un 18 por 100. Es de color pardo amarillento. Su olor, que no es desagradable, recuerda al del aceite de oliva. El sabor también es parecido al del aceite común. Se congela entre -8° a -16° . La densidad es a de 0,9255 a 15° , cuando está refinado.

Para algunos autores existen dos tipos de *aceite de soja*, que difieren por los datos analíticos que a continuación exponemos:

	I	II
Índice de saponificación...	197,7	208,9
Ídem de refracción	1,4737-1,4781	1,4757-1,4798
Punto de fusión de los ácidos grasos	27,6	20,6
Ídem de congelación	23,4	15,2

Como se ve, existen diferencias notables entre estas constantes, cuyos datos facilitó ya *C. Niemann*.

Reutter habla a su vez de la llamada manteca de soja, de la que facilita algunos datos. Masa blanca, untuosa, fusible a 12° , inodora, de sabor oleaginoso, soluble en el alcohol absoluto, cloroformo y éter de petróleo. Su índice de saponificación es de 192° ; el de refracción, 1,405.

En la composición de esta grasa entran a formar parte los glicéridos palmitina en un 70 por 100; la linolina, en un 24 por 100, y la linoleína, en un 6 por 100, aparte de algunos otros cuerpos, como la estearina.

El profesor italiano *Luigi Cogese*, en una publicación acerca de la *soja*, que tenemos a la vista, dice que el aceite de soja se obtiene a partir de su harina, con intermedio de disolventes como el sulfuro de carbono, tetracloruro de ídem, esencia de trementina; obteniéndose de una tonelada de soja 153 litros de aceite, a la vez que 800 de residuo, que sirve para la alimentación de los animales. Del color, dice que es amarillo rosado cuando es reciente; pero con el tiempo el olor poco agradable recuerda al de la linaza. Si no está purificado, no parece prestarse bien a los usos culinarios. En Inglaterra se usa una mezcla de aceite de soja y aceite de algodón con el nombre de *Soy-cot-oil*.

ACEITE DE COLZA

Procede de la llamada *berza silvestre*, o *colza*, planta de la familia de las *Crucíferas*, llamada *Brásica olerácea* Lam., o *B. campestris* L. (1).

OBTENCIÓN.—Se obtiene por expresión de las semillas, que contienen un 50 por 100 de aceite

(1) Según *Fuster*, la colza (*Brasica campestris*) es un híbrido procedente del cruzamiento de la *col* (*B. oleracea*) con el *nabo* (*B. napus*), resultando técnicamente la *Brasica Napus oleifera*. A esta planta, añade, se le da también el nombre de *nabina*, por confusión, y se la denomina *nabina de invierno* (*B. praecox*) y *nabina de verano* (*B. rapa oleifera* D. C.).

cuando son de buena calidad; pero lo corriente es que la producción llegue sólo al 40 por 100.

CARACTERES.—Es un aceite de color amarillo, dotado de olor especial. Se solidifica a los 10 ó 12° bajo cero. La densidad es de 0,9136 a 15°. Con el tiempo este aceite pierde color si está expuesto al aire, en cuyo caso se vuelve viscoso y no se presta a ser utilizado en el alumbrado. Refinado convenientemente, para eliminar las sustancias sulfuradas, puede servir para la alimentación, aunque tiene poca aceptación.

Influye en la producción la procedencia de las semillas; según demostraron hace ya años *Boussingault* y *Moride*, citados por *Cortés Morales*, hasta el extremo que las semillas procedentes de Bretaña sólo daban un 38,50 por 100 de aceite, y, en cambio, las de Alsacia el 50 por 100.

El aceite de colza puede servir para elaborar un buen jabón, a base de sosa. Es excelente para la iluminación, dando llama blanca, no fuliginosa. Se emplea en la industria de la lana y como lubricante, bien sea sólo, o mezclado con otras grasas.

Según *Koch*, con el nombre de *aceite de colza* se conocen las distintas suertes comerciales procedentes de la *Brásica campestris*, que para este autor son el *aceite de colza* (*B. campestris*), el *de nabo* (*B. campestris* var. *napus*) y el *de nabina* (*B. campestris* var. *rapa*), y añade, además, que de cada uno de estos tres aceites se admiten las variedades de invierno y de verano, que son im-

posibles de diferenciar por sus propiedades físico-químicas.

ACEITE DE NABINA

Es oro aceite de *Crucíferas* procedente de la *Brásica napus* L. o sea el *nabo gallego*, y de la *B. rapa*.

Se obtiene por expresión de las semillas. Es un aceite de color amarillo o amarillo pardusco, bastante viscoso; presenta un olor particular, y el sabor es desagradable, picante. Pasados algunos grados bajo cero se congela. Su densidad es de 0,915 a 0,917.

En la composición del *aceite de nabina* entran a formar parte los glicéridos especiales procedentes de los *ácidos crúico y rápico*, llamados, por lo tanto, *trierucina* y *trirapina*, que no se presentan en otros aceites. Se emplea como lubricante y para el alumbrado.

ACEITE DE MOSTAZA

Procede del *Sinapis nigra*, o sea la *mostaza negra*, cuyas semillas son de uso conocido. Este aceite es de color amarillo oscuro, muy espeso, congelable a -17° . Densidad, 0,917. En la composición química se asemeja al de nabina.

Los aceites de *Crucíferas* indicados son los más importantes; pero aún se pueden obtener otros,

que nos limitemos a citar. Son: el aceite de semillas de *mostaza blanca* (*Sinapis alba*), muy parecido al de mostaza negra, del que difiere por tener algo menos de densidad y congelarse a -16° . El aceite de *colza de primavera* (*Brásica campestris verna* Vil), y el de *nabina de primavera* (*Brásica napus proecox* D. C.), a los que alude *Cortés Morales* al estudiar las plantas oleaginosas.

La *Draba verna*. L. Crucífera anual de los sitios arenosos, proporciona un 28 por 100 de aceite, lo mismo que el *Lepidium vulgare*, también anual; en cambio, el *L. sativum*, L. llega a dar el 56 por 100, y el *Nasturtium vulgare*, o sea los conocidos *berros*, la misma proporción de aceite que las dos primeras especies citadas.

ACEITE CAMELINA

Es un aceite de Crucíferas, que procede de la *Camelina sativa*, llamada también *sésamo bastardo*. Impropiamente se le llamó en Francia aceite de manzanilla, según ya hizo notar *Cortés Morales*.

Se obtiene por expresión de las semillas y se presenta de color amarillo de oro, inodoro, congelable a -18° . La densidad es de 0,925. Cien kilos de semilla dan un 27 a 31 por 100 de aceite. *Cortés Morales* decía que su valor comercial era inferior al de los aceites de nabina y colza.

En la composición de este aceite entran a for-

mar parte los glicéridos de los ácidos erúcido, linólico, oléico y palmítico. Se utilizó en la preparación de jabones blandos.

Otros aceites de Crucíferas.—El *Hesperis matronalis* suministra un aceite verdoso, casi inodoro, amargo, acre; densidad, 0,9282, congelable a -22° . El rendimiento es de 40-50 por 100. Es un aceite recante.

Del obtenido de la *Draba verna*, con el rendimiento del 30 por 100, no se conocen usos. El de *Nasturtium vulgare*, o sea los berros, es alíaceo por su color; densidad, 0,92401. El rendimiento es de 50-60 por 100; se puede emplear en el alumbrado y obtención de jabones.

El de *Arabis thaliana* puede tener aplicaciones. Rendimiento, el 24 por 100.

ACEITES MENOS IMPORTANTES (1)

Reunimos en este grupo cierto número de aceites, que, aun cuando no tienen la importancia de los que hemos venido estudiando, deben, en nuestro concepto, citarse para completar el cuadro de

(1) Al hablar de las materias grasas indígenas no debe olvidarse que el laurel (*Laurus nobilis*), planta muy conocida, sirve para la obtención de la llamada manteca de laurel, partiendo de los frutos y operando en caliente.

Es sólida, butirécea, de color verde claro, aromática. Contiene laurina y lauro estearina. Se utilizó bajo la forma de fricciones.

El laurel, que es planta cultivada, se cita como espontáneo en Algeciras, donde tuvimos ocasión de verlo.

las materias grasas vegetales. Son los siguientes:

Aceite de avellanas.—Se obtiene de las semillas del avellano (*Corylus Avellana*), planta de la familia de las *Cupulíferas* o *Betuláceas*.

Es un líquido de color amarillo pálido, espeso, desprovisto de olor, cuyo sabor recuerda al del aceite de almendras dulces. Se congela a -20° . Densidad. 0,915 a 0,917 a 15° . Muy alterable.

En su composición química entra la trioleína en gran parte, con pequeña cantidades de triestearina y tripalmitina, y tal vez la triaraquina. Rendimiento, el del 50 por 100.

Se ha utilizado algunas veces como aceite para el pelo.

Aceite de abelmosco.—Procede de la malvácea. *Hibiscus Abelmoschus*. Es un aceite fluido a cualquier temperatura y de olor que recuerda el del almizcle. *Beckstroem* dijo de él que era seis veces más eficaz que el ordinario.

Aceite de chufas.—Se obtiene de la conocida chufa (*Cyperus esculentus*), de la familia de las *Ciperáceas*.

Es de color amarillo y recuerda por su olor y sabor al aceite de nueces. La densidad de este aceite es de 0,924 a 15° . Es á compuesto principalmente por troleína, con algo de trimiristicina.

Se ha utilizado para la elaboración de jabones, y en algunos países, como Italia y Egipto, en concepto de aceite de mesa.

El rendimiento es el de un 15 al 20 por 100.

Aceite de cornezuelo de centeno.—Se extrae del hongo llamado cornezuelo, que ataca al cente-

no, y tiene usos medicinales. Para la extracción se utiliza el éter, obteniéndose un líquido pardo oscuro, cuya densidad es la de 0,925.

En la composición de este aceite entran a formar parte la trioleína (70 por 100), tripalmitina (6 por 100), mas la trioxioleína (24 por 100).

Aceite de cáñamo.—Se obtiene de las semillas del cáñamo (*Cannabis sativa*), de la familia de las *Cannabínceas*.

Este aceite, que recién obtenido presenta un color que varía del verde claro al amarillo verdoso, con el tiempo pasa a pardo amarillento; su olor es especial, y el sabor suave. Se congela a -27° . Su densidad es de 0,9255 a 0,9310 a 15° . Se seca con facilidad.

En su composición entran a formar parte la triestearina y tripalmitina, así como el ácido linólico, y en pequeña cantidad el solinolénico y el linoleno. Muy secante. Se uso mucho en pintura.

Aceites de huesos de aceituna, albaricoque y melocotón.—El color del primer aceite varía del amarillo de oro al verde o, o verde oscuro, según los procedimientos seguidos en su obtención, variando también su sabor. Tiene las aplicaciones de los aceites de oliva de inferior calidad.

El de *albaricoque* sirve para sustituir al de almendra o para adulterarle. Los mismos usos tiene el de *melocotón*, pareciéndose por su composición al de almendras amargas. El de *membrillo* se parece al de almendras.

Aceite de castaño de Indias.—El castaño de Indias (*Aesculus Hipocastanum*), *Hipocastana-*

ceas, tan conocido por servir como planta ornamental en nuestros países, se utilizó antiguamente por su aceite obtenido de las semillas como antirreumático. La extracción tiene lugar mediante el éter; pero se obtiene en pequeñas cantidades.

El rendimiento de este aceite se tiene calculado en el 1 por 100.

Aceite de girasol.—Procede del *Helianthus annuus*, de la familia de las *Compuestas*, planta notable por el gran tamaño de sus flores, que sirven a veces de adorno en nuestros jardines. Es originaria del Perú y de Méjico la planta.

El aceite que se obtiene de esta planta es de color amarillo claro, presentando un olor agradable y un sabor suave. *Cortés Morales* dice que cuando se ha obtenido en frío, el sabor es muy agradable y dulce, y añade que el rendimiento es de 100 kilogramos de semillas, 33 de almendras. Se congela a -15° y la densidad es la de 0,924 a 0,926. Es débilmente secante. Contiene ácido palmítico combinado con la glicerina, ácidos linólico y oléico y tal vez el aráquico.

El *aceite de girasol* es empleado en la alimentación en algunos países, cuando se obtiene en frío. El obtenido por presión se utiliza en el alumbrado o en la preparación de jabones, barnices o como lubricante. El uso de las tortas tiende a generalizarse, según *Del Nero*, en la Europa central y Rusia.

Aceite de hayuco.—Este aceite, llamado también de haya o de fabuco, procede de haya (*Fagus syl-*

vática), de las *Cupulíferas*. Muy estimado como alimenticio.

Aceite de maíz.—Procede del *Zea Mays*, planta muy conocida por sus aplicaciones. Es un aceite que se obtiene como aprovechamiento de los desperdicios que quedan después de la obtención de la harina de la planta. Es un aceite amarillo, espeso, que resiste la congelación, puesto que, según a algunos autores, no lo verifica ni a -20° . Su densidad es de 0,9245 a 0,9262 a 15° .

Wagner y Fischer dicen que el aceite de maíz se obtiene bastante puro, es hermoso y de buen olor. Las tortas pueden servir de alimento a los ganados lanar, vacuno y cabrío, pero cuando las extracciones han sido intensas, ya sólo se utilizan como abono.

Thorp dice que se utiliza para la preparación de jabones lubricantes y sustitutivo del caucho.

En su composición química entra la trioleína, pequeñas cantidades de triestearina, además de otro glicérido menos frecuente, como lo es la trilinoleína. (El efecto curativo de los aceites de maíz, gérmenes de trigo y lino en la pelagra de las ratas, está basado en el hecho de que las grasas actúan como economizadores de vitamina B₃ (Birch-György.)

La proporción de aceite que se obtiene del maíz en este caso es de un 15 a 20 por 100.

Aceite de mijo.—Procede del *Panicum miliaceum*, de la familia de las *Gramíneas*. También se utilizan en este caso los desperdicios de esta

semilla, tan conocida. Es un aceite de color amarillo claro, soluble en el alcohol de 90°. De este aceite se separa, mediante un reposo prolongado, un cuerpo que ha recibido el nombre de *panicol*. Es un aceite secante. Se extrae mediante el éter en una proporción de un 18,7 por 100.

Aceite de semillas de calabaza.—Se extrae de las llamadas pipas de calabaza (*Cucurbita Pepo*). Este aceite, poco conocido, se ha empleado en el alumbrado y como alimenticio. Es pardo rojizo o incoloro, según se obtenga inodoro inípido o de sabor dulzaino. Su densidad es de 0,9231, congelándose a -15° . *Strauss*, que se ha ocupado de su rendimiento, da los porcentajes del 37,46 ó 47,76 por 100, según que se parta de las semillas mondadas o no.

Aceite de semillas de membrillo.—Se extrae de las semillas del membrillero (*Cydonia vulgaris*), fruto muy conocido. Es de color amarillo, y su sabor recuerda al de las almendras. Su densidad es 0,922. El rendimiento es del 15 por 100.

Aceite de semillas de uva.—Las conocidas pepitas de los granos de uva proporcionan también, cuando se utilizan, un aceite cuya densidad es de 0,920, que está compuesto de los consabidos glicéridos trioleína, tripalmitina y tristearina, en unión de otros poco conocidos, como son la trucecina, triniloína y trisoniloína.

Aceite de semillas de frambuesa.—Según *Krzilan*, el aceite obtenido de esta planta, llamada científicamente *Rubus Idaeus*, de las Rosáceas, es muy parecido al que se obtiene de las *zorzamoras*. El

rendimiento es de un 14,6 por 100. Desconocemos sus aplicaciones prácticas.

Aceite de semillas del zarzamora.—Procede de otra especie del género *Rubus*, el *R. thyrsoides*. Es un aceite amarillo verdoso, dotado de fluorescencia roja. Su densidad es la de 0,926. Se extrae mediante el éter de petróleo, en la proporción de un 12,6 por 100. En su composición química entra a formar parte la trioleína en la proporción de un 18 por 100, mientras que la trilinoleína lo hace en la de un 80 por 100. Contiene, además, glicéridos de los ácidos linolénico e isolinolénico.

Desconocemos sus aplicaciones prácticas.

Aceite de serbas.—Se obtiene del *Sorbus aucuparia*, L., de las *Pomáceas*, cuyos frutos son conocidos. El color de este aceite varía desde el amarillo al pardo amarillento; es fluido y de sabor dulzaino. Densidad, 0,932. Al aire se altera fácilmente resinificándose.

Aceite de gramo turco.—Se obtiene de la poligonácea llamada *Fagopirum esculentum*. Es de color amarillo claro o de oro, de olor agradable y sabor algo acre.

Contiene oleína, palmitina y estearina, con algo de esencia y sustancia albuminoidea no saponificable.

Se utiliza en la industria de la lana. Es un buen lubricante. En el alumbrado produce llama viva, muy blanca y sin olor desagradable. Interviene en jabonería. Las tortas se emplean como alimento del ganado o como abono.

Aceite de tártago.—Se obtiene de la *Euphorbia Lathyris*, especie de nue tra flora, por expresión a bien por el intermedio de disolventes, prefiriéndose el primer procedimiento.

Es un aceite incoloro o ligeramente amarillento, transparente y de sabor acre; pero que, no obstante, según algunos autores, no produce en la garganta la sensación de escozor y calor que el de crotontiglio, que también pertenece a esta familia, aun cuando es especie exótica. Es un aceite medicinal que obra como un purgante drástico, siendo aún más enérgico cuando se ha obtenido por intermedio del alcohol, en cuyo caso resulta coloreado.

La serie de aceites pertenecientes a plantas indígenas o cultivadas entre nosotros, y por lo tanto que nos son más conocidas, no se termina con los ya indicados, sino que se han obtenido otros, que nos limitaremos a mencionar, tales son los aceites de las *semillas de anís, beleño, de piñones de pinos y abetos, isésamo y madia.*

De las *semillas de tabaco* en polvo, con intermedio del agua caliente, se forma una pasta bastante densa, la que se somete a una fuerte presión. El aceite que se obtiene se expone a un calor moderado, con el fin de coagular las materias albuminoides de la planta, las que en forma de impurezas se reúnen en el fondo del recipiente. Se obtiene en estas condiciones un aceite que sobrenada perfectamente claro, bastante secante, el que,

según el ingeniero *I. Gherzi*, puede sustituir con ventaja a otros en la aplicación de los colores y barnices.

De las *semillas de tomate*, trituradas, se obtiene, mediante la acción de los disolventes, hasta un 20 por 100 de aceite, semejante al de las semillas de uva, de color amarillento y sabor dulzaino. Densidad, 0,9265. Este aceite está constituido por los glicéridos de los ácidos esteárico, oléico y palmítico, y algo del erúico.

Aceite de semillas de albrchigo. Se obtiene del *Amigdalus persica*. Rara vez se encuentra solo, sino que, por el contrario, está mezclado con el de almendras amargas. El de *ciruelas* (*Prunus domestica*) es de color amarillo claro; se ha empleado algo en el alumbrado, lo mismo que el de *cerezas* (*Cerasus avium*), que cuando es reciente huele a almendras; es fácilmente enranciable.

Aceite de sésamo.—Obtenido por presión en frío es de color amarillo claro, inodoro, de sabor dulce, inalterable al aire; pero obtenido en caliente, el color y sabor están más acentuados. Bien obtenidos, no llegan a enranciarse. Densidad, 0,9223 a 0,9225.

Obtenido en frío se utiliza como aceite de mesa solo, o bien mezclado con el de olivas. El de clase inferior, en jabonería o en el alumbrado.

El *aceite de cornejo*, o *cornizo* (*Cornus sanguinea*), es verde amarillento, transparente; recuerda por su olor al de olivas de clase inferior; se ha utilizado como comestible cuando es bueno; también para obtención de jabones y el alumbrado.

El de piñones (*Pinus sylvestris*), inodoro, dulzaino, transparente y amarillo c'aro, se ha usado en el alumbrado, en pinturas, etc.

Aceite de Madia.—Originaria de Chile la Ma-



Madia sativa (madia).

dia sativa Mol., fué importada en Europa en 1794 por el R. P. Feuille, y descrita por el insigne bo-

tánico *Cavanillas*, en 1801. Pertenecce a la familia de las Compuestas .

El aceite que se obtiene es amarillo, de tono variable, olor especial y sabor como de nueces, denso. Densidad, 0,9530. El rendimiento es de 26 por 100 si se obtiene en frío o del 35 por 100 en caliente. Es útil para el alumbrado, como lubricante y para obtener jabones.

Los aceites de *pistacho* proceden de la *Pistacia vera* o de la *P. lentiscus*; es de color verdoso, de olor aromático, resinoso. Este aceite, que con frecuencia se presenta semisólido, es fácilmente enranciable. Es poco conocido. Se obtiene en la proporción de un 20 a 25 por 100. De él dijo ya *Guibouart* que era bueno para el alumbrado y como comestible. Durante los años de estancia de uno de nosotros en Marruecos, y a nuestro paso por Ankob, los moros nos dijeron que lo utilizaban en vez del aceite de olivas.

C) PLANTAS Y GRASAS VEGETALES AFRICANAS

(MARRUECOS Y GUINEA ESPAÑOLA)

CACAO

El cacao, árbol que se explota con éxito en nuestro Guinea española, es designado científicamente con el nombre de *Theobroma Cacao*, L., perteneciendo a la familia de las *Buetneriáceas*.

Del cacao se conocen diversas variedades cultivadas, cuya clasificación no está muy clara. Aun cuando la especie típica es la indicada, se conocen otras, cuyas semillas se utilizan en la práctica, como el *T. pentagona*, que es muy parecido y se cultiva en Nicaragua y Guatemala; el *T. bicolor*, de Colombia y Ecuador; el *T. angustifolius*, de Méjico, etc.

HISTORIA.—El nombre de *cacao* procede del nombre mejicano de la planta (*cacahoaquahuite*); por cierto que, según el médico sevillano *Monardes*, que se ocupó del estudio de las drogas que venían de América, a partir del descubrimiento

del Nuevo Mundo, dice que ya los naturales del país lo utilizaban en 1519 como alimento emplean-



Theobroma Cacao (cacao).

do como combustible las cáscaras de la semilla. *Hernán Cortés* lo dió a conocer, con motivo de su conocida actuación en Méjico. En 1615 se conocía en Francia la preparación del chocolate.

HABITAT.—El cacao es oriundo de América, donde vegeta desde los 23° de latitud Norte a los 28° de latitud Sur.

CARACTERES.—Es un árbol que ordinariamente tiene 8 metros, aun cuando puede llegar a los 12. Las hojas son oblongas, sencillas, enteras, poco pecioladas, con pelos estrellados en los nervios de las mismas. Las flores son de color rojo parduzco, hermafroditas, teniendo su cáliz y corola cinco piezas; los estambres están distribuídos en cinco grupos.

El fruto de este árbol (que es la parte interesante) llega a tener 18 centímetros de largo por 6 de ancho; es una *baya* grande, ovoidea, que tiene al exterior 10 costillas. Estos frutos tienen en su interior una masa pulposa que aloja hasta 80 semillas, de todas conocidas, que son las utilizadas para la obtención del chocolate. Acuminados por un extremo de color rojo amarillento o pardos, suelen verse alguna vez como muestra en algunos establecimientos dedicados a la venta de cacao.

MANTECA DE CACAO

Procede de varias especies del género *Theobroma*, de la familia de las Bitneriáceas, aun cuando la más importante es el *T. Cacao* L.

Para la obtención de la grasa de este árbol se utilizan las semillas tan conocidas. Para ello se tuestan previamente, con el fin de privarlas de su cubierta; se contunden las semillas conveniente-

mente para obtener una pasta fina, en mortero caliente, y se calientan en baño de maría con un 10 por 100 de agua, comprimiendo la masa resultante entre placas de hierro estañado. Como la grasa obtenida en estas condiciones no es pura, se funde, se filtra después de la fusión estando caliente y se deja que se solidifique por enfriamiento, recibéndola en moldes apropiados, con el fin de obtenerla bajo la forma de panes o pastillas, que es como se presenta en el comercio.

La *manteca de cacao* es muy conocida. Es sólida, de color blanco amarillento, cuando es reciente; opaca, frágil, seca, de fractura lisa. El olor y el sabor recuerdan al de las semillas de que procede. Funde entre 29 y 30°, para luego solidificarse a los 25°. Con el calor de la mano se dobla fácilmente.

Es soluble con facilidad en el alcohol hirviendo; pero, al enfriarse éste, se vuelve a depositar casi en su totalidad; también es soluble en el éter y la bencina. La densidad a 15° oscila entre 0,960 y 0,970. Con el tiempo esta grasa se altera, en cuyo caso toma color blanco y adquiere olor desagradable; por esto es necesario conservarla cuidadosamente, y se aconseja tenerla envuelta entre papel de estaño.

En el estudio de la composición química de la manteca de cacao han intervenido diversos investigadores. Forman parte de ella los glicéridos de los ácidos esteárico, aráquico, oléico y palmítico y láurico; pero, además, existen en pequeña cantidad los ácidos acético, butírico y fórmico. Apar-

te de estos cuerpos y de algunos otros de menos interés, que no citamos, *Labbe* encontró un cuerpo llamado theosterol, a í como *Bougault* y *Schuster*, en 1931, un nuevo triglicérido, que ha recibido el nombre de palmitoestearoacelaína.

La resistencia que ofrece esta grasa a enranciarse es atribuída por algunos autores a que no contiene triglicéridos de los ácidos volátiles.

ARGAN AFRICANO

El *argan africano*, llamado también *olivo de Marruecos*, *argan de Marruecos*, recibe científicamente el nombre de *Argania sideroxylon* Roem et Schult (*Sideroxylon spinosum* L.), y pertenece a la familia de las *Sapotáceas*, de la que no tenemos ninguna representación en la flora hispana.

HABITAT.—La planta es indígena en Marruecos, encontrándose también en Madagascar. Durante los años de estancia en el Protectorado de Marruecos de uno de nosotros, nunca llegamos a ver esta curiosa planta con motivo de las numerosas excursiones botánicas que realizamos en muy variados sitios. Sin embargo, en el *Catálogo de la flora oriental del Rif*, de los Hermanos de las Escuelas Cristianas *F. Sennen* y *Mauricio* vemos, no obstante, la siguiente cita: "Sapotaceas. *Argania spinosa* L. Maire, se encuentra entre Berkane y el Muluya (Roulléiron et Matre)" (1).

(1) Mas-Guindal (J.): "El olivo de Marruecos o Argan africano", *Mauritania*, 1941, núm. 163.

Donde sí se encuentra este interesante árbol es en el territorio de Ifni, estudiado a conciencia botánicamente por D. *Arturo Caballero*, actual Director de nuestro Jardín Botánico, con motivo de haber sido comisionado con otros ilustres naturalistas para el estudio científico de aquella interesante parte de las colonias de la Metrópoli.

DESCRIPCIÓN.—Es un árbol que puede llegar a alcanzar la altura de cinco metros; por lo tanto, de poca elevación; su tallo es grueso; la corteza, resquebrajada y cenicienta; las ramas, tortuosas e inclinadas hacia el suelo; la copa se desarrolla a veces adquiriendo una circunferencia hasta de 70 metros. Las hojas del argan son de forma obovado-lanceoladas, enteras, coriáceas, alternas, lampiñas, persistentes; con frecuencia son fasciculadas. Es un árbol espinoso.

La flor presenta un cáliz de cinco piezas, siendo su corola de forma enrodada; el ovario presenta dos o tres cavidades. El fruto es una drupa de color verde, ovoidea, del tamaño de una ciruela pequeña, con la cubierta membranosa, siendo carnosa la parte media del fruto, y la interna cartilaginosa. La semilla es dura. Las flores tienen color amarillo verdoso, con 10 estambres; pero de ellos cinco son fértiles. El fruto es comestible.

COCOTERO

Con el nombre de *cocotero* se conoce una especie de palmera llamada científicamente *Cocos nucifera*, L., de importantes aplicaciones. Tambien

es interesante la especie llamada *Cocos butirácea*; ambas se llaman, respectivamente, cocoteros del Brasil y de Indias.

Las especies de este género son más numerosas. *C. L. Catin*, en su monografía *Les palmiers*, cita un buen número; pero nosotros nos limitaremos a indicar el *Cocos australiana*, *C. flexuosa*, *C. campestris*, etc., que también sirven para la obtención de materias grasas, sin perjuicio de que otras especies, como el *C. Martiana*, que, por tener un zumo azucarado, se utiliza para la obtención de una bebida especial; el *C. coronata*, que proporciona fécula, y el *C. Mokniana*, del Brasil, que se emplea como antifebrífugo y antidiarréico.

HISTORIA.—Es conocido el cocotero desde la más remota antigüedad, puesto que los libros sánscritos hablan de esta planta unos 3000 años antes de la Era Cristiana. De los egipcios parece ser que esta planta era conocida.

HABITAT.—El cocotero habita en todos los países de clima tropical, encontrándose repartido por sitios muy diferentes, como Madagascar, Java, Ceylán, Nueva Guinea, Filipinas, Guyana, Islas Seychelles, etc., etc., siendo objeto de explotación en otros, como Brasil, Sumatra, costa occidental de Africa, Sur de la India, etc. En nuestro golfo de Guinea se encuentra, ya espontáneo o ya cultivado, siendo planta muy apreciada en estas colonias de la Metrópoli.

DESCRIPCIÓN.—El cocotero ofrece el aspecto de una palmera, que puede alcanzar hasta los 40 metros, terminando por una corona de gigantescas



Cocos nucifera (cocotera).

hojas de 4 ó 5 metros, que se presentan reunidas en número de 30. Las hojas, que son pinnadas, presentan sus divisiones lanceoladas y acuminadas. Las flores son monoicas, numerosas, dispuestas en inflorescencias complicadas, en las que las flores femeninas, menos numerosas, ocupan la parte inferior. El fruto, tan conocido, por su tamaño, es una drupa elíptica u obtuso-triangular, cuya parte externa (*epicarpio*) es lisa, mientras que la parte media (*mesocarpio*) es fibrosa, la interna es la que se utiliza vulgarmente como comestible, lo mismo que el líquido que encierra, contenidos ambos en el *endocarpio*.

PALMERA DE ACEITE

Nos referimos al *Elaeis guineensis*, Jacq., de la familia de las *Palmáceas*, que es la especie más conocida de la misma como productora de aceite. También es utilizada alguna otra especie del mismo género, como el *E. melanococca* Goert.

HISTORIA.—Este aceite es conocido en Europa desde el siglo XVI, época en la que fué introducido en el mercado europeo, utilizándose en un principio en la elaboración de los jabones de Marsella. En Africa presta grandes servicios a los indígenas.

HABITAT.—Esta palmera es propia del Africa central, encontrándose en El Camerón, Dohomey, Lagos, etc., y desde luego en nuestras posesiones del Golfo de Guinea, tanto en la parte con-

tinental como en la isla de Fernando Poo, razón por la que debemos hacer de la planta una mención especial.

La planta se cultiva, fuera de su patria de origen, en la América del Sur, sobre todo en la región del Amazonas, sin perjuicio de encontrarse cultivada en las Indias, Ceylán, Java, Sumatra, Borneo, etc., y desde luego en las mismas condiciones en el África del Sur.

DESCRIPCIÓN.—Es una palmera de las más elegantes, pudiendo alcanzar alturas hasta de 35 metros, cuyo tallo termina por un penacho de hojas, las que a su vez pueden tener hasta 7 metros de longitud, provistas de peciolo espinoso.

El tronco de esta palmera, a diferencia del del cocotero, presenta una corteza áspera rigosa, sobre la que suelen vivir plantas epifitas. Como planta unisexual, presenta, por ser monóica, las flores masculinas y femeninas separadas, estando éstas colocadas en la base de las inflorescencias. El fruto está constituido por una drupa, que tiene el aspecto de nuestras ciruelas; son cortamente pedunculados, y en su interior presentan un núcleo central duro, protegido por una pulpa carnosa, la que se presenta en estado de madurez a los cuatro o seis meses, según las regiones en que habite esta palmera.

El R. P. *Antonio Aymemi*, tan conocedor en todos sus aspectos de la isla de Fernando Poo, en su bella obra titulada *Los bubis en Fernando Poo*, que tenemos a la vista, al hablar de esta palmera, dice que el término medio de su altura es de



Elaeis guineensis (palmera de aceite).

13 15 metros o aun más. La corona que la circunda suele contar de 20 25 hojas de 4 5 metros de longitud, según la zona y fuerza de la vegetación, las cuales poseen un nervio medio muy resistente.

LOS ACEITES VEGETALES AFRICANOS

Aceite de argan.—Ya hemos dicho que procede de la *Argania sideroxylon*, y hemos descrito la planta. Procede ahora describir el aceite.

Para obtenerle se quebrantan primeramente los núcleos, los tuestan después, los reducen a pasta y exprimen, o bien calientan con agua hirviendo, con el fin de obtener el aceite, cuya característica es la siguiente:

Es de color amarillo pardo, de olor especial, no desagradable; el sabor es dulce y recuerda el del aceite de nueces. Es inso'uble en el agua; algo soluble en el alcohol absoluto (16 por 100); muy soluble en el cloroformo, éter y éter de petróleo. La densidad de este aceite es la de 0,917, mas como se trata de un aceite cuyas características no se encuentran fácilmente, indicaremos estos otros datos analíticos: el índice de refracción es de 1.472; el de saponificación, de 190, y, por último, el del yodo, 92.

La composición química del aceite de argan ha sido estudiada por *Balsina* en 1929, encontrando en él un 75 por 100 de ácidos grasos, como son el oléico, palmítico, esteárico, linoléico, araquídico,

siendo de todos ellos el primero el que se encuentra en la proporción del 25 por 100.

Las tortas resultantes de la obtención del *aceite de argan* se emplean para la alimentación del ganado, por ser ricas en nitrógeno (6,5 por 100); pero contiene un glucósido llamado *arganina* (sapoarganina de *Morey* y *Leulier*), al que se le atribuyen propiedades hemolíticas. La arganina se presenta bajo la forma de un polvo blanco amorfo, muy higroscópico, muy soluble en el agua y en el alcohol diluido, que presenta reacción ácida. Una propiedad curiosa de la arganina es la de que en solución diluida disuelve los glóbulos rojos de la sangre, gozando, por lo tanto, de un notable poder hemolítico.

El rendimiento del *aceite de argan* es de un 58 por 100, produciéndose, según *Gentil*, en los años buenos tres millones de kilos, que se consumen localmente.

Aceite de palma.—Se le llama también *aceite de palmiste*. Procede, como ya hemos dicho, de *Elaeis guineensis* L., palmera africana de gran porte, cuyas inflorescencias (*régimen*), puede llevar, a causa de su gran tamaño, hasta un millar de frutos.

El aceite de palma es de consistencia variable, puesto que sólo se presenta líquido en las temperaturas de 40°; a menos su aspecto es el de una manteca, o el de una masa semilíquida, de color amarillo anaranjado. Cuando esta masa es reciente, recuerda por su olor al de las violetas. Esta masa se funde entre los 30 a 37°, siendo

muy soluble en los disolventes orgánicos usuales. El sabor oleaginoso no es desagradable.

La densidad de esta grasa es la de 0,8701; su índice de yodo, de 51,5; el de saponificación oscila entre las cifras de 196 a 202; por último, su acidez es débil.

En la composición química de este aceite entran a forma parte los glicéridos trioleína y tripalmitina, en unión de otros menos importantes que pertenecen a los ácidos caprílico, cáprico, láurico y mirístico, además de pequeñas cantidades de los ácidos oléico y palmítico libres.

Algunos autores dicen que la composición de la manteca o grasa de esta palmera recuerda a la del cocotero, así como por sus constantes químicas, especialmente por la proporción elevada de ácidos volátiles y de su índice de saponificación, que lo elevan a 245. *Reutter* dice que se encuentra en este aceite un ipocromo, que presenta reacciones especiales. Este aceite se enrancia con facilidad.

Según *Schmidt*, el aceite de la palmera se beneficia en los países de origen, mientras que las semillas, en las fábricas de Europa. En este caso se presenta bajo la forma de una masa unguentácea, de color blanco o amarillento, fusible entre 25 a 30°. La composición en este caso viene a ser análoga a la anterior, con la diferencia de que falta la materia colorante amarillo rojiza.

Cuando esta grasa ha experimentado un enranciamiento, toma color blanco; el olor es desagradable y el sabor pasa a ser ácido. Esta alteración

se presenta con facilidad por su exposición al aire.

Obtención del aceite de palma en Fernando Poo.—Dada la importancia que en la isla de Fernando Poo se concede al aceite obtenido del *Elea-
cis guineensis*, y la interesante descripción que el R. P. *Aymemi* hace de su obtención, nos parece lógico transcribir de su bella obra los siguientes párrafos:

“... Los dátiles o aceitunas son unas drupas encarnadas, recubiertas de pulpa carnosa, muy fibrosa y riquísima en materia grasa y oleaginosa, dentro de la cual hay un hueso con almendra (*boaka* o *moaka*), de las cuales extraen por fritura un aceite muy fino, oscuro, que usan como cosmético. De manera que un mismo fruto da dos clases de aceite: uno, de color rojo, que se exprime de la parte mollar del dátil, y otro, de color oscuro, que se extrae del meollo de la almendra del mismo.

“Pocos días después, con hacha, machete o palo puntiagudo, sacan las aceitunas de la piña o racimo. Terminada esta operación, las hervén en grandes calderas y las colocan en unos hoyos bien empedrados (o *sopa*). Aquí, con varas muy gruesas, las machacan o separan la pulpa de almendra o hueso; entretanto, las mujeres, con las manos, van revolviendo el hollejo, a fin de que no quede aceituna sin despulpar (*betao*, N.; *metao*, S.). Finalizado el machaqueo, se encargan las mujeres de quitar las almendras despulpadas del hollejo (*oinoa viloa*); seguidamente, meten la pulpa sepa-

rada en los calderos arriba dichos, las hierven en agua largo rato; el aceite se desprende, subiendo sobre el agua, y las mujeres, con cucharas o platos planos, cogen el aceite y lo depositan en las latas; luego de hervida la pulpa, la sacan del caldero, colocándola en el hoyo empedrado (*ese-se*) y la prensan y exprimen fuertemente con las manos (*nimita, recña*), porque carecen de instrumentos *ad hoc*. Estas operaciones las repiten varias veces hasta tanto que la brisa u hollejo no dé más aceite, ni gota.

"Antiguamente el aceite lo conservaban en unas vasijas fabricadas por ellos mismos, consistentes en unos cestos contruidos con cuerdas de palma, que los embadurnaban de tal manera que resultaban impermeables y capaces de conservar líquidos, cuyos nombres eran: *bajocho*, N.; *bisupa*, N.; *ndebbo*, *riaha*, S. y *ntua nchua*, SO.

"La brisa u hollejo seco (*monimo*) les servía de yesca para llevar fuego a la finca y a otras partes y usos, cuando no conocían los mixtos o fósforos. La cáscara de la almendra la empleaban como carbón o leña, y la misma almendra la vendían en las factorías o sacaban de ella aceite fino y suave, como se dijo, que aprovechaban para conservar la frescura y belleza de la tez y caballo."

Obtención en otros países.—*R. natter* facilita algunos detalles de la obtención de este aceite en sitios diversos. En el Camerón y en Dahomey, los indígenas recolectan las drupas de esta palmera a mano, para luego colocarlas en hoyos practicados en el suelo, donde experimentan una fermenta-

ción; después de unos doce días de reposo, se quebrantan los frutos y se calientan en grande recipientes o jarros con agua; de esta manera se obtiene un aceite que sobrenada, que es el llamado aceite de palma.

Los indígenas de Victoria someten los frutos del *Elaeis* a un tratamiento análogo, mientras que en Java, habiendo tenido los frutos suspendidos a la acción del vapor de agua, los quebrantan para luego someterlos a la acción de dos piedras lisas, entre las que se prensan, girando entre sí por un procedimiento primitivo y defectuoso, que da un aceite defectuoso en cantidad y calidad. Hoy se practica la obtención de este aceite en la industria europea valiéndose de procedimientos más racionales, utilizándose en su obtención prensas hidráulicas.

C. L. Gallon, en su interesante libro *Les palmiers*, al hablar del *Elaeis guineensis*, dice que es extraordinariamente abundante en el Dahomey, donde constituye una de las principales riquezas. Al ocuparse de la obtención de aceite, dice que las inflorescencias (régimen) son colocadas en tierra, con el fin de que se separen las drupas, aun cuando éstas también se separan a mano; se emplean para ello varios días, para que los frutos experimenten un principio de fermentación, sometiéndolos después a la acción del agua hirviendo durante hora y media o dos, en cuyo caso la pulpa se ablanda y se separa fácilmente del núcleo. Se somete nuevamente a la acción del agua caliente, y después, cuando la temperatura es sopor- a-

ble, se amasa con la mano o pisa; el aceite queda libre a la temperatura que se opera y sobrenada. De la espuma recogida y hervida con agua todavía se puede recoger el aceite que estaba mezclado.

MANTECA DE COCO

Ya hemos dicho que procede de varias especies del género *Cocos*, aun cuando se prefiera el *C. nucifera*. Está contenida en el albumen de las semillas.

Se obtiene por expresión, contundiendo previamente las semillas, purificando luego la masa por reposo o bien por ebullición. Cuando la expresión ha tenido lugar en caliente, con el auxilio de la prensa hidráulica, el rendimiento es el de $\frac{2}{3}$ del peso de la materia empleada. La materia prima, con el nombre de copra, se suele enviar a Europa para la obtención de la grasa, y en este caso se obtiene por un procedimiento más racional.

La manteca de coco se nos presenta sólida o de consistencia blanda, de color blanco, aspecto cristalino y opaca. El olor y el sabor son característicos, no desagradables cuando no está alterada; se disuelve bastante bien en el éter; pero es poco soluble en el alcohol. Se funde entre 25 a 30°. Otros autores dan como punto de fusión el de 21° cuando es reciente, pero que se eleva hasta 31° si es antigua. El de solidificación es de 22°. La densidad es de 0,9210 a 15°.

Se altera fácilmente la manteca de coco, y en

este caso adquiere una coloración amarillenta, y tal vez a esta causa sea debido el color amarillo rojizo que algunos autores señalan cuando no está bien preparada. Alterada, su sabor y olor son repugnantes.

Esta grasa, que entre nosotros es sólida, se presenta con aspecto líquido en otros países. Con los álcalis da origen a jabones espumosos y muy duros.

En la composición química de la manteca de coco entran a formar parte los glicéridos de diversos ácidos grasos, como son el caprílico, cáprico, caproico, láurico, mirístico y palmítico, más los ácidos aislados. En opinión de algunos autores, la composición de esta grasa guarda semejanza con la de la manteca de vacas, a causa de la proporción notable que contiene de ácidos grasos volátiles y de los grasos solubles en el agua.

Hartwich, que facilita datos de la composición de la copra, dice que ésta contiene 81 por 100 de agua; 8,88 de sustancias nitrogenadas; 67 de grasa; 12,44 de sustancias extractivas no nitrogenadas; 4,06 de fibra bruta, y 1,81 por 100 de cenizas. Contiene además 2,7 mg. \times 100 grs. de vitamina E o focol. (*Karrer y Weller, 1939*)

OTRAS PLANTAS OLEAGINOSAS DE LA GUINEA ESPAÑOLA

Además del *Elaeis guineensis* y del *Cocos nucifera*, que ya hemos estudiado en nuestras pose-

siones del Golfo de Guinea, existen otras plantas oleaginosas, que no dejan de tener importancia, y que son las siguientes, de las que damos algunos detalles:

Aleurites moluccana Willd (*Euforbiáceas*).— Se desarrolla bien en el Golfo de Guinea. De esta planta se obtiene un aceite que los norteamericanos le dan el nombre de *Acete Tung*; se extrae de las semillas de la planta y sirve para la fabricación de las pinturas al ducó. Al cultivo de esta planta se le concede gran importancia en otras colonias. El *Aleurites cordata*, que se cultiva en China y Japón, sirve para la preparación de barnices, pinturas y fabricación de hules.

Este árbol, originario del Asia meridional, es utilizable por sus frutos alimenticios (*Nuez de Bancou*¹); su almendra, oleaginosa, que llega a pesar cinco gramos, sirve para la obtención de un aceite comestible.

Carapa procera D. C. (*Meliáceas*).—Este árbol, originario de Guinea, se presenta espontáneo en los bosques vírgenes, ofreciendo unos frutos gruesos, cuyas semillas oleaginosas facilitan un aceite útil para la fabricación de jabones, empleándose como insecticida. *Reutter* dice que en la medicina indígena se emplea, además, como tónico del estómago y como antifebrífugo.

Coula edulis Bail (*Olacáceas*).—De esta planta, que vive en el Gabón, también dice *Reutter* que sus semillas proporcionan un 32 por 100 de aceite fijo. Los pamúes la llaman *Ehume* y utilizan sus semillas como alimenticias.

Irvingia barteri Mook (*Simarubáceas*).—Este árbol, llamado también científicamente *Irvingia Gabonensis*, H. Br., se le supone originario de Colombia. Da frutos que tienen un sabor terebin-táceo; contiene en su interior una semilla voluminosa, rica en materia grasa, de la que se obtiene por expresión la llamada *manteca de Dika*, que por su olor y sabor recuerda a la manteca de cacao, de color amarillento, de la que ya dijeron *Planchon* y *Manceau* que sólo el análisis puede distinguirla de la anteriormente citada. Funde a 30° y es soluble por completo en el éter y cloroformo.

Las semillas de esta planta, quebrantadas, son utilizadas en el Gabon para la obtención del llamado *pan de Dika*.

En nuestra Guinea es llamada la planta *chocolate*, recibiendo en pamúe el nombre de *Ndok*. Con ella dice *Lope del Val* que preparan los indígenas una pasta comestible, que por su color recuerda al chocolate, aun cuando el gusto es muy diferente. La planta se cita como abundante en los bosques de Niefan, Bisum, y, sobre todo, en el monte Bidodbindok.

Mimusops djave Lam (*Sapotáceas*).—Este árbol, llamado también científicamente *Baillonella toxisperma*, Pierre, por otros botánicos, es conocido con los nombres indígenas de *njabe* y *nungu*; en pamúe recibe los nombres de *ayan* y *ebon*, abunda en los bosques de Bisum a Evinayon, en la parte continental. Las semillas de esta planta, además de comestibles, son muy oleaginosas.

Ongokea klaineana.—Esta planta, que recibe entre los pamúes el nombre de *Anguek*, es también oleaginosa, puesto que sus frutos proporcionan un aceite que recuerda al de linaza.

Ponda oleosa.—Recibe el nombre de *Afan* en pamúe, y proporciona también un aceite comestible.

Poga oleosa (*Rizoporáceas*).—Esta planta oleosa origina unos frutos, que encierran en cada una de sus cuatro cavidades una semilla que recuerda por su forma y tamaño a nuestras almendras, las que por cierto son comidas con agrado. Proporcionan un 70 por 100 de aceite, incoloro y transparente, cuya aplicación, según el ingeniero *P. Fústcr*, debiera estudiarse. Este aceite se conoce con el nombre de *aceite de Inoy*. La planta recibe el nombre de *castaño*, y en pamúe, el de *Afo*.

Pentacletra macrophylla Benth (*Papilionáceas*).—Es un árbol sumamente abundante, según *Lope del Val*, en el bosque de Basacato, del Oeste, al iniciarse la subida al lago Claret. La semilla de sus frutos proporciona el llamado *aceite de nuez de Owala*. Según *Heckel*, debido a que su grasa funde a una elevada temperatura, ha de tener un gran valor en la industria de la estearina.

Al hablar de esta especie, *H. Jumelle* nos dice que recibe los nombres de *Owala*, o *panza*, en el Congo, que se trata de una Mimosácea, en vez de Papilionácea, y que su manteca es muy interesante en la estearinería.

Al hablar de esta planta, y refiriéndose a la Guinea continental, dice el ingeniero agrónomo

Nosti es abundantísima, habiendo extensiones en que constantemente se va andando sobre una alfombra continua de sus retorcidas vainas leñosas. Podría ser objeto de explotación, por su abundancia.

Pycnacanthus kombo M. (*Mwristicáceas*).— Este árbol tiene en la Guinea varias aplicaciones, pues no sólo las semillas, que son muy aromáticas, proporcionan un aceite en gran cantidad, que sirve para la fabricación de jabones, sino que en la medicina de los indígenas es utilizado contra las enfermedades de la piel. Por otra parte, la madera es también empleada en el país para las construcciones de casas. *Lope del Val* apunta la idea de que siendo muy celulósica, pudiera ser adecuada para la fabricación del papel.

Esta planta es conocida en el país con el nombre de *Calambo*, siendo abundante en varias zonas de la isla de Fernando Poo y en el Continente, en la parte del bosque. *Jumelle* dice que esta planta recibe en el Congo el nombre de *Kombo*.

Sterculia foetida L. (*Esterculiáceas*).— Las semillas de este árbol producen el llamado *aceite de olivas de Java*, así designado en el comercio. El rendimiento es del 50 por 100. Las semillas, según *Reutter*, son comestibles. Abunda la planta en la zona del bosque de Concepción a Riosaca, principalmente, según *Lope del Val*.

Terminalia catappa L. (*Combretáceas*).— Proporciona esta planta el llamado *aceite de Catapa*. Las semillas son comestibles. Es planta que abun-

da en Guinea, donde la utilizan a su vez como planta de adorno y de sombra.

Oncoba echinata (*Flacuriáceas*).—Es una especie arbórea muy interesante. Proporciona el llamado *acéite de Gorli*, que goza de gran importancia en la terapéutica para combatir la lepra.

Esta planta es incluida por algunos botánicos en la familia de las Bixáceas, con la que tiene grandes afinidades. La proporción de acéite es de 50 por 100.

En la composición química del *acéite de Gorli* entra un ácido especial, llamado *ácido górlico*, que ofrece la singular propiedad de tener una constitución que le asemeja a la de los ácidos ginocárdico y chaulmógrico de los aceites llamados *chaulmoogra*, que tanta aceptación tienen en la terapéutica para el tratamiento de la lepra.

Dará una idea de la importancia que se concede a este acéite el hecho de que en el Gabon los franceses cultivan la planta, con el fin de aprovechar sus semillas para la confección de especialidades farmacéuticas similares a las que se obtienen de las especies de los géneros *Taraptógenas* e *Hydocarpus*, que producen otras clases de acéite del *chaulmoogra*.

En la Guinea española no se desconocen las propiedades curativas de este acéite, y prueba de ello que, según nos dice el ingeniero de Montes Sr. *Fúster*, en la leprosería de Ebebiyin, que dirige el inteligente médico Sr. *Gascón*, se han obtenido éxitos curativos empleando el acéite obtenido de esta planta.

Tanto la especie citada, como otras del género, se encuentran espontáneas, según *Lope del Val*, en la zona continental que está comprendida en-



Jatropha Curcas (grandes piñones de la India).

tre Nsork y Ebinayon y Nsork-Ebebiyin. La planta es conocida con el nombre de *Miang-moemom*.

Este árbol, que puede alcanzar los seis metros de altura, produce unos frutos redondos, rodeados de espinas grandes, que contienen en su interior semillas en gran número, parduzcas y de forma alargada.

Por lo indicado acerca de esta especie se com-

prenderá que tanto ésta, que proporciona un aceite medicinal, como todas las anteriormente estudiadas someramente, deben ser objeto de especial atención por las aplicaciones que de ellas se obtuvieran en beneficio de la Metrópoli.

Indudablemente deben existir en la rica flora de Guinea algunas otras especies oleaginosas, de las que no tengamos datos; sólo nos limitaremos, para terminar con este capítulo, que se cultivan en Guinea dos especies oleaginosas, como son el cacahuete y el ricino, las que se desarrollan bien y con rapidez, dignas también de que en ellas se fije la atención. Por lo pronto, el aceite de cacahuete, en el Senegal, constituye una de las principales riquezas de la colonia.

D) PLANTAS Y GRASAS EXOTICAS

ACEITE DE CROTON (I)

Procede de las semillas del *Croton Tiglium*, de la familia de las *Euforbiáceas*, lo mismo que el de ricino.

OBTENCIÓN.—Este aceite puede obtenerse por dos procedimientos, partiendo de las semillas pulverizadas. Cuando se emplea la expresión, las semillas contundidas, envueltas en un lienzo, se prensan entre planchas calientes, con intermedio del agua hirviendo, filtrando después el aceite. Si se utiliza el de la disolución, en este caso el vehículo empleado es el éter, o bien una mezcla de una parte de éste y dos de alcohol, en la que se maceran las semillas contundidas; estos líquidos se someten luego a la destilación en baño de maría, con el fin de obtener el aceite que quedara como residuo, aprovechando el disolvente empleado. Los productos que se obtienen no son idénticos, como es de suponer; es más, este se-

(I) La *Jatropha Curcas* o grandes piñones de la India dan también aceite drástico, muy activo (pág. 155).

gundo procedimiento no parece que se utiliza en la práctica. El rendimiento en aceite que dan las semillas oscila entre el 50 al 60 por 100.

CARACTERES.—El *aceite de croton* no presenta



Croton Tiglium (croton).

siempre el mismo aspecto. Cuando se ha obtenido por expresión resulta ser un líquido flúido, de color amarillo claro, presentándose de color rojo oscuro y viscoso si, por el contrario, ha sido obtenido con intermedio de disolventes. Recién obtenido es inodoro; pero de ordinario presenta olor desagradable y sabor acre; es algo fluorescente

y se disuelve parte en el alcohol; también se disuelve en el éter, su furo de carbono y petróleo. Humedecido un papel de tornasol en el alcohol, lo enrojece. Su densidad es de 0,94 a 0,95. Con el tiempo este aceite adquiere color pardo rojizo; resulta más soluble en el alcohol y adquiere mayor consistencia.

COMPOSICIÓN QUÍMICA.—Contiene este aceite los glicéridos ya conocidos, estearina y palmitina, en unión de otros menos frecuentes, como son la miristicina y lauroestearina; pero, además, existen los ácidos llamados acético, angélico, butírico, crotonico, tíglico y valerianico, y, sobre todo, son característicos de este aceite el ácido crotonoléico la resina de croton y el crotonol, cuerpos que están dotados de las propiedades vexascentes que caracterizan a este aceite, que sólo tiene aplicación medicinal.

ACEITE DE BEN

Este aceite exótico procede de las semillas de la *Moringa áptera*, L., de la familia de las *Moringáceas*. Vive la planta en la Arabia, Filipinas, etc.

Se obtiene por expresión de las semillas. Es incoloro o ligeramente amarillento, transparente, inodoro, de agradable sabor; por el frío se congela. Su densidad es de 0,912. Es difícilmente enranciable. Con el tiempo se altera, separándose en dos capas: una, espesa, constituida por una mezcla de margarina y estearina, y otra, fúida,

de ócína, que es la que se utiliza con el nombre indicado al principio.

De las semillas de otra especie, como la *M. oleífera* y *M. pterigosperma*, se obtienen también materias grasas.

Aparte de la importancia científica de estas grasas, en la práctica no dejan de tenerla, pues aun cuando alguna vez se han empleado como medicinales, las aplicaciones se concretan a intervenir en la obtención de esencias fugaces, como la de jazmín, o para suavizar el roce de las máquinas de reloj.

Los griegos y romanos empleaban el *óleo balánico*, para quitar las manchas cicatrices y barros de la cara. De él dice Laguna: "Tiene otra cosa este aceite, que carece de todo olor y jamás se enrancia con la vejez. A esta causa, los perfumadores, cuando quieren destemplan el almizcle o el ámbar para el adobo de guantes, no usan jamás de otro aceite."

ACEITE DE SEMILLAS DE TÉ

Citamos este aceite como dato curioso. Se obtiene de las semillas del arbolillo llamado Té (*The sinensis. Cameliáceas*), cuyas hojas son tan conocidas por consumirse a diario en infusión.

De las semillas se obtiene en estos últimos tiempos un aceite amarillo pálido, inodoro, insípido, que ofrece mucho parecido con nuestro aceite de

olivas por sus constantes físico-químicas. Este aceite se obtiene mediante el empleo de disolventes, que evitan el que vaya mezclado con una saponina tóxica, lo que ocurriría si se obtuviera por expresión; por este motivo se emplea como alimenticio.

Se ha señalado su presencia recientemente para falsificar al aceite de olivas, problema que no es fácil el dilucidarlo.

ACEITE DE PARA

Se le llama también *aceite de castañas del Brasil*. Procede de la *Bertholetia excelsa* (Mirtácea), de la América del Sur, que rinde un 66 por 100 de aceite, parecido al de almendras, de buen olor y sabor si es reciente, rico en palmítina. Es comestible; pero en los puntos de origen.

MANTECA DE NUEZ MOSCADA

La manteca de nuez moscada, llamada también *aceite de nuez moscada* y *bálsamo mucista*, es obtenida principalmente de las almendras de la semilla de la *Myristica fragans*, Hout, de las *Miris-ticáceas*.

La obtención de esta grasa se consigue utilizando, no sólo las almendras enteras, sino también

los fragmentos que no pueden tener aceptación en el comercio, reduciendo todo a polvo grueso,



Myristica fragans (nuez moscada).

el que se mezcla con agua hirviendo, para luego someterlo a una presión, obteniendo así un 28

por 100. Otro procedimiento consiste en someter el polvo fino de las almendras, colocado en un tamiz, a la acción del vapor de agua hasta que el cuerpo graso se liquide, exprimiéndolo después rápidamente entre placas de hierro estañado, las que habrán sido previamente calentadas. La materia grasa se filtra en caliente y se separa a su vez el agua. Esta grasa suele presentarse en el comercio bajo la forma de panes de peso de unos 250 gramos, recubiertos de hojas de palmera.

La manteca de nuez moscada es de color amarillo pardo; pero marmoleada de rojo. Su consistencia es la de un sebo, y el olor y sabor recuerdan a la de las semillas de que proceden. En el alcohol frío es poco soluble; pero cuando está hirviendo lo verifica en cuatro partes de éste; en el éter, cloroformo y bencina es soluble. La temperatura a la que funde esta grasa oscila entre 40 a 50°, y su densidad es la de 0,995. Es alterable, enranciándose con facilidad, en cuyo caso adquiere un olor desagradable, a la vez que pierde color y se vuelve frágil.

En la composición química de esta grasa, la oleína entra en la proporción hasta de un 20 por 100; pero, en cambio, el cuerpo llamado miristicina, propio de esta grasa, alcanza al 70 ó 75 por 100. Forman parte de su composición los ácidos butírico, láurico, linoléico, palmítico, en proporciones diferentes; la esencia a la que debe su olor entra a formar parte en un 2 a 3 por 100, en unión

de pequeñas cantidades de resinas y materias colorantes.

MANTECAS VEGETALES DIVERSAS

Las mantecas vegetales más importantes son las que hemos estudiado someramente; pero como se conocen otras varias que gozan de aplicaciones en los países donde se obtienen, las citaremos brevemente, con el fin de ofrecer el cuadro lo más completo posible de este segundo grupo de materias grasas.

La manteca de *Kanya* se obtiene de las semillas de la *Platodesma butirácea*, que vive en la costa occidental de Africa, pudiendo utilizarse en la fabricación de bujías y jabones. La de *Kokum*, procedente de la *Garcinia indica*, de las *Gutíferas*, que contiene gran cantidad de estearina, se emplea para la confección de emplastos, supositorios y ungüentos. La de *Ilipe* (*Basia longifolia*, L. *Sapotáceas*), planta de la India, se utiliza como condimento y para el alumbrado; la de *Galan*, o manteca de *Bambara*, del Africa tropical, procede de otra especie del mismo género (*B. Parkii*); se emplea en la fabricación de bujías y jabones. Se la llama también manteca de Karite. La de *Gehe*, de la India, que es alimenticia, de la *B. butirácea*; la de *Mohwra*, de la *B. latifolia*; la de *Maloukang*, del Africa occidental, que procede de la *Polygala butirácea*, es muy importante para alimentación de los indígenas.

Los ejemplos citados nos ponen de manifiesto la importancia que tienen estas materias grasas en los países donde se producen.

MANTECA DE LAUREL

El laurel, que es planta espontánea y cultivada en España, es el *Laurus nobilis* L., de las *Lauráceas*. Su fruto carnoso es una baya que suministra la llamada *manteca de laurel*, que se obtiene hirviendo los frutos en agua caliente antes de prensarlos y subsiguiente fusión y purificación del producto.

La manteca del laurel es de color verdoso claro, granosa, de consistencia butirácea, cuyo olor y sabor aromático recuerdan al de la planta de que procede; es soluble en parte en el alcohol y por completo en el éter, que separan materia colorante. El rendimiento es de un 30 por 100.

En la composición química de la manteca de laurel entra como elemento principal el glicérido llamado lauroestearina, sin perjuicio de la presencia de otros elementos, como son los aceites láurico, palmítico, oléico, linoléico, clorófila, e encia, resinas, etc.

CERAS VEGETALES (SEBOS VEGETALES)

En realidad, para que un estudio de las plantas productoras de materias grasas sea completo, es necesario no olvidar el de las *ceras vegetales*,

pues sabido es que los químicos forman con aquellas los tres grandes grupos de *aceites*, *mantecas* y *sebos*, o *ceras*, aun cuando este último difiere física y químicamente de los dos primeros.

Las ceras son más sólidas, se funden a más elevada temperatura que las mantecas y se disuelven menos en el alcohol hirviendo, y sus glicéridos se desdoblán con más dificultad. En cuanto a la composición química, también hay diferencias, puesto que en la constitución de estos glicéridos entran ácidos grasos diferentes, como el cerótico, y alcoholes no semejantes a la glicerina, como son los llamados cetílico, cerílico y melísico. También pueden encontrarse los ácidos grasos en libertad, y esto ocurre con el palmítico en la llamada cera del Japón. La composición, por regla general, es variable.

Aun cuando el estudio de las ceras vegetales, aparte del interés científico indudable que ofrecen, y de las aplicaciones prácticas de que gozan en otros países, no tengan en el nuestro un uso inmediato, entendemos que deben mencionarse, sin entrar en detalles, y decimos esto porque el número de especies vegetales, todas ellas exóticas, que producen cera, no es despreciable.

Uno de nosotros, en un artículo publicado en la *Associação Brasileira de Farmacêuticos*, de Río de Janeiro, en mayo de 1940, citaba unas treinta especies productoras de cera, correspondientes a unos veinte géneros que pertenecen a diferentes familias vegetales, relación que suprimimos en este caso por las razones indicadas anteriormente.

si bien de sus aplicaciones se haga una mención al hablar de las variadas de que gozan las plantas oleaginosas en general.

Lo que sí diremos es que las ceras aparecen en los vegetales en cantidades que permiten a veces su explotación y que se presentan bajo la forma de revestimientos granulados, filamentosos o testáceos, en formas muy variadas, como se observa en la superficie misma de las plantas de nuestro país, como en los granos de uva, ciruelas, tallo del ricino y caña de azúcar, etc., fáciles de evidenciar, porque a la menor presión del dedo desaparece la tenuísima capa cérea que cubre estos órganos, como habrán tenido ocasión de observar nuestros lectores en algunas ocasiones.

E) APLICACIONES DIVERSAS DE LAS PLANTAS OLEAGINOSAS

Las aplicaciones prácticas que por diversos conceptos nos ofrecen las plantas oleaginosas, o bien sus materias grasas, son muy numerosas, y es difícil catalogarlas, debido a que muchas de ellas, cuando se trata de especies exóticas, nos son desconocidas y, en cambio, serán de uso corriente en los países de origen.

Dependen las aplicaciones prácticas, como es consiguiente, de los recursos en materias primas con los que cuenta cada país, o bien de los cultivos que se han introducido atendiendo a necesidades perentorias. En la Manchuria, por ejemplo, el cultivo de la *soja* constituye esta planta la mayor parte de sus ingresos para el cosechero manchú, debido a las aplicaciones que tienen su harina y el aceite. Refiriéndonos a la misma planta, que tomamos por ejemplo, diremos que en 1910 se introdujo en los Estados Unidos el *aceite de soja*; pero hasta 1915 no tomaron en serio sus aplicaciones, y ello fué debido a que los fabrican-

tes de *aceite de algodón*, que habían hecho caso omiso de aquel aceite, se vieron obligados por la escasez de algodones, y, por lo tanto, de su aceite, a ocuparse de la obtención del de *soja* en grande escala.

Otro ejemplo de que a veces las circunstancias obligan a la introducción de los cultivos en determinadas especies oleaginosas, lo tenemos en el *aceite de cacahuete*, que se introdujo en Francia en el departamento de las Landas, en 1801, y sobre todo desde 1820 a 1822, siendo debido este impulso al desastroso efecto que produjeron las heladas en los olivares de la parte meridional en una gran zona, que causaron la destrucción de los cultivos del olivo. La causa de esta introducción fué debida también al buen concepto que se tenía del *aceite de cacahuete* desde los puntos de vista económico e industrial.

No siempre se tienen en cuenta las advertencias que se hacen acerca de la benéfica explotación de plantas oleaginosas. En prueba de ello es oportuno traer a este lugar un hecho interesante del que fué protagonista el celebrado farmacéutico D. *Manuel Hernández de Gregorio*. Nos referimos al trabajo premiado por la Real Sociedad Económica Matritense, con motivo del concurso de 26 de agosto de 1795, con el fin de premiar la mejor Memoria que se escribiera acerca de la planta *sésamo*, su cultivo, etc. El trabajo presentado por este farmacéutico, escrito en 32 páginas, con una lámina, venía a sentar la conclusión de que la planta bien cultivada daría una tercera parte más

de aceite que la oliva; que el jabón se obtendría a precio más cómodo y de mejor calidad, pudiéndose emplear su producto en la fabricación de paños y en todos los demás casos en que se gasta el de olivas. Los esfuerzos que en pro de estas ideas realizara la Sociedad Económica Matritense no parece ser que dieron resultado, según referencia de *Cortés Morales*.

Que las aplicaciones que se dan a las materias grasas varían según el país en que se estudien lo tenemos en el caso del aceite de ricino, que en Tartalia, Antillas y Cayena ha servido para el alumbrado de habitaciones, y en cambio en Java y Molucas es empleado en las construcciones de casas, para la obtención de un cemento muy duro cuando se le mezcla con cal.

Muchas veces la mayor o menor utilidad de las materias grasas para aplicaciones más delicadas depende de la suerte comercial del aceite que se elija.

Expuesto cuanto antecede, y para dar una idea a nuestros lectores de las variadas aplicaciones que nos ofrecen las plantas oleaginosas, las hemos agrupado del siguiente modo, citando a continuación la serie de aceites que, con más o menos utilidad práctica, y en diferentes épocas, se han empleado o se emplean en la actualidad.

I.—*Utilizados en Bromatología.*

1.º Para servicios de mesa: Aceites de algodón, adormidera, avellanas, cacahuete, calabaza, cáñamo, camelina, cornejo, chufa, colza, girasol,

haya, olivas, palma, sésamo, nueces, madia, uva, manteca de coco, haya. El de linaza, si es de buena calidad (1).

2.º Para la alimentación del ganado: Tortas procedentes de la obtención de los aceites de argan, coza, haya, nabina, sésamo, manteca de coco, maíz, grano turco, etc. Las de camelina, para alimentar patos.

Las grasas en general constituyen un factor importante de la alimentación; nos producen calor y movimiento, contribuyen a la formación, nutrición y crecimiento de los tejidos, limitan la absorción de oxígeno, economizan otros alimentos, la transformación de los principios nitrogenados de los tejidos y, por último, disminuyen la eliminación de sustancias minerales por la orina (*Pascual Bauza*).

II.—*Utilizados en Medicina y Farmacia.*

3.º En la medicina humana: Aceites de adormideras, almendras, avellanas, bonetero, cacahuete, croton, cornezuelo, castaño de Indias, nueces, ricino, sésamo, tártago. Mantecas de laurel, ilipe, cacao, nuez moscada.

4.º En la Medicina veterinaria: Aceites de croton, colza, etc. Manteca de laurel.

(1) El profesor *Alberto Laceida*, en un trabajo titulado "Constantes físicas y químicas de algunos aceites comestibles del Brasil", se ocupa de los aceites de algodón, cacahuete, soja, tomate, coco, *Elaeis*, *Bertholetia* y *Oenocarpus bacabi* (*Rev. Soc. brasileña de Química*, 1941, núm. 4).

III.—*Utilizados en la industria.*

5.º Como abonos: Aceites de camelina, sésamo y grano turco.

6.º En la fabricación de bujías: Ceras de palma, carnauba y mítica. Manteca de Kanya y Galan.

7.º En la de colores blancos: Aceite de adormideras.

8.º En la de barnices: Aceite de cañamo, girasol, linaza, nueces y piñones. *Aleurites*.

9.º En la combustión o alumbrado: Aceite de algodón, bonetero, cacahuete, camelina, calabaza, colza, cornejo, girasol, haya, madia, nabina, maíz, ricino, tomate, uva, berros y grano turco. Manteca de Ilipe, madia.

10. En cementos: Aceite de ricino.

11. En engrases o lubricantes: Aceite de almendras, ben, colza, girasol, maíz, nabina, ricino, grano turco y madia.

12. Engrasado de lana y cuero: Aceite de maíz, sabina, grano turco. En industria textil.

13. En el estampado de telas: Aceite de ricino.

14. En el curtido de pieles: Aceite de camelina, colza y uva.

15. En el hilado de lanas: Aceite de camelina.

16. En la fabricación de pinturas: Aceite de avellanas, cacahuete, cañamones, linaza, madia y camelina. *Aleurites*.

17. En la fabricación de sondas: Aceite de linaza.

18. En la fabricación de jabones: Aceite de

algodón, camelina, cáñamo, cacahuete, chufa, girasol, madia, maíz, nabina, palma, ricino, sésamo, soja, linaza, uva. Manteca de Kanya, Galan, coco e ilipe, colza, berros y grano tureo.

19. En la obtención de margarina, manteca vegetal: Aceite de sésamo, palma. Manteca de coco.

20. En la fabricación de tejidos impermeables: Aceite de linaza, de *Aleurites*.

21. En la obtención de glicerina.

IV.—*Utilizados en cosmética y perfumería.*

22. En cosmética: Aceite de almendras, avellanas, ricino y sésamo. Manteca de cacao.

23. En la obtención de esencias: Aceite de almendras, avellanas, ben y ricino.

V.—*Utilizados para falsificaciones.*

24. Del aceite de olivas: Aceite de algodón, cacahuete, girasol, haya, sésamo, colza, adormideras, nueces y linaza.

25. Del aceite de almendras: Aceite de haya y adormideras.

26. Del aceite de adormideras: Aceite de haya.

VI.—*Utilizados como sucedáneos.*

27. Del aceite de almendras: Aceite de albaricoque, melocotón y avellanas.

28. Del aceite de ricino: Aceite de avellanas.

APLICACIONES MÚLTIPLES DE ALGUNAS PLANTAS OLEAGINOSAS

Hasta ahora sólo hemos indicado las aplicaciones diversas a que se dedican los aceites y de las que tenemos noticias; pero si pasáramos a las que tiene la planta en general oleaginosas, nos encontraríamos también con datos interesantes. Fijándonos, como vía de ejemplo, en la soja, que se cultiva en España, citaremos las siguientes, dejando aparte el aceite:

Caseína, comprimidos, café, chocolate, harina, pasteles, leche (concentrada, en polvo y fermentada), pan, productos de confitería, queso, fermento, Soyolk, salsa y como verdura (1).

Las aplicaciones de la oleaginosa *soja*, aparte del empleo de su aceite, vemos que son muy variadas. Si nos fijamos, por ejemplo, en el *cocotero*, que vegeta en nuestras posesiones del Golfo de Guinea, veríamos también que, aparte del empleo del mismo como alimenticio, que todos conocemos, de la utilización de su manteca en confitería, los indígenas obtienen de este árbol grandes beneficios, puesto que lo emplean para trabajos delicados de ebanistería, utilizando las partes corticales más externas del árbol, las hojas les sirven para confección de tejidos, aunque groseros, escobas; de la cáscara del fruto elaboran objetos torneados, construyen vasijas; con los re-

(1) Para detalles de las múltiples aplicaciones de esta planta, consulten la obra de *Matagrán, La soja*, 1939.

dos de la obtención de la grasa obtienen un excelente abono, al mismo tiempo que un buen pienso para el ganado. La goma que exuda de la corteza del árbol llega a tener hasta un 90 por 100 de basorina. Con el zumo del árbol se obtiene azúcar y además el llamado vino de palma, o toddy; aguardiente, y, por último, como verdura, utilizan las yemas jóvenes de esta palmera.

De la palmera de las mismas colonias de Guinea española *Elaeis guineensis* algo hemos indicado acerca de la utilidad que le presta al indígena, al hablar de su aceite; pero el bubí obtiene, además, un vino especial, que aprecia mucho, sin perjuicio de que utilice la almendra como refrescante, la medula de la palmera como alimento en ensalada o cocida, etc.

Si de las plantas anteriormente citadas no pasamos al ricino, que, aunque de origen exótico, está naturalizado entre nosotros, nos encontraremos que, además de sus aplicaciones médicas, goza de otras. *Capus* y *Bois* dicen que las hojas de ricino constituyen un buen forraje para los bóvidos, que activa la secreción de la leche; en cambio las tortas son perniciosas para el tubo digestivo.

En el Assan, las hojas del ricino sirven de alimento a un gusano productor de seda, que vive en el país, siendo objeto de explotación en China y Japón, a causa de la finura de los hilos que produce. Los tallos del ricino, según *Chaveau*, se pueden emplear para la obtención de cuerdas, debido a que las fibras que se obtienen se parecen a

las del cáñamo. Con las hojas de ricino se fabrican las camas para el ganado. La madera resiste la acción de los agentes atmosféricos y no es atacada por los insectos. Las flores las buscan las abejas para sus libaciones. En Argelia es empleado el ricino salvaje para contener las arenas movedizas. En la India y Nubia, el aceite se utiliza como cosmético para el cabello. El aceite de ricino sirve para dar transparencia a los jabones imitando a los de glicerina; se utiliza, además, en el engrase de máquinas para substituir a los aceites fijos en la elaboración de jabones de tocador y duros para alimentar las hogueras de las fábricas de azúcar, por el número de calorías que produce. Como combustible en muchos pueblos de América y Oriente se emplea debido a que produce una luz viva blanca, exenta de humos. Se usa también el aceite de ricino en la tintorería como mordiente graso al estado de sulforcinato amónico, para substituir al aceite de cedro en la técnica microscópica, etc.

En los motores de aviación y submarinos se utiliza como lubricante en alto grado, debido a su resistencia para las altas temperaturas; también se emplea en los motores de explosión. Todavía tiene más aplicaciones el ricino, puesto que las tortas resultantes de la obtención del aceite sirven de abono, aun para el cultivo del mismo ricino, a causa de su riqueza en ácido fosfórico y nitratos; por su riqueza en nitrógeno (5 por 100) se venden en los mercados; se emplean, además, como combustibles, para obtener una luz clara y

limpia en los servicios de noche de las Compañías de ferrocarriles de la India; por último, pud eran servir de alimento al ganado, según los farmacognostas alemanes *Gilg* y *Brand*, en el caso de que se sometan a la acción del vapor de agua, que las vuelve inofensivas. He aquí, en resumen, un brillante ejemplo de aplicaciones múltiples de plantas oleaginosas, cuyo cultivo debe intensificarse todo lo posible. Nosotros, durante los años de estancia en Marruecos, vimos ejemplares en varios puntos (Tetuán, Ceuta, Arcila, Larache, Alcázar, Zeluán, Xauen, Melilla, Tánger etc.).

LAS PLANTAS OLEAGINOSAS EN FARMACIA

Sin perjuicio de toda la serie de aplicaciones que los productos obtenidos de las plantas oleaginosas tienen en la industria, como ya indicamos en otro lugar, la importancia que en Farmacia gozan es también muy notoria, por diversos conceptos.

Gozan algunos aceites de propiedades purgantes merecidas, como el conocido ricino, las que presentan exaltadas en el de *Croton Tiglium*, que sólo se puede administrar a gotas; pero, además, los aceites en Farmacia intervienen en la elaboración de ciertas formas oficiales o magistrales, como son las pomadas, unguentos, supositorios, emulsiones, linimentos, etc., y sirven de base al de olivas especialmente, para la elaboración de

un buen número de aceites medicinales, cuyo uso corresponde ya a la Farmacia (1).

Ante estas aplicaciones es lógico suponer que el estudio de las materias grasas forma parte integrante de las enseñanzas de la *Farmacognosia*, *Bromatología*, *Análisis químico*, *Farmacia galénica*, etc., y, desde luego, las plantas productoras de la *Botánica*.

Los farmacéuticos han contribuido al estudio de las materias grasas vegetales, o bien de las plantas productoras, desde diversos puntos de vista. Sirvan de ejemplo los datos siguientes, que recordamos al escribir estas páginas. *Hernández de Gregorio* fué premiado por su trabajo acerca

(1) Digno de citarse es el trabajo que en 1884 publicó el docto farmacéutico militar D. *Francisco Angulo y Suero*, titulado *Breves noticias acerca de algunos productos oleosos vegetales*, folleto de 52 páginas, en el que se ocupaba de los que figuraron en la célebre Exposición Farmacéutica, de aquella época, procedentes de Cuba y Puerto Rico.

El celebrado farmacognosta se refería a los siguientes: aceite de cebotillo (*Hura crepitans*), vexicante; aceite de tártago (*Jatropha Curcas*); aceite de D. Tomás (*J. multifida*); aceite de tua-tua (*J. gossipifolia*); aceite de ricino; aceite de nogal de Indias (*Aleurites triloba*), todos ellos purgantes. Aceite de ajonjolí (*Sesamum*), sucedáneo del de almendras; aceite de mamey (*Lucuma mamosa*), empleado en cosmética; aceite de almendras de la India (*Terminalia Catappa*), con aplicaciones económicas industriales y médicas; aceite de icacos (*Chrisobalanops icaco*), comestible; aceite de pajuil (*Anacardium occidentale*), utilizado como el de cantáridas; aceite de sereipo (*Myrospermum frutescens*), antiespasmódico.

del sésamo. Al cultivo de la adormidera han dedicado sus esfuerzos muchos farmacéuticos, si bien su finalidad no era precisamente la obtención del aceite, sino la del opio. Al del ricino han contribuido varios (*Matute, Díaz Martínez, Mas-Guindal*). De la soja se ha ocupado en varias publicaciones *Blanco y Juste*, defensor de sus variadas aplicaciones. Uno de nosotros la cultivó, así como el ricino, en la época en que estuvo a nuestro cargo la Dirección del Laboratorio y Parque Central de Farmacia Militar.

De las descripciones de materias grasas vegetales se ocupan las obras de *Farmacognosia*, debidas a plumas farmacéuticas (*Gómez Pamo, Rivas Goday, Serrano, Eleicegui, Gigirey*, etc.), o las de *Análisis de alimentos* (*Casares Gil, Salazar, Comenge, Agell, Casadevante, Chicote*, etc.), la *Química de los alimentos*, de *Casares López*; las minuciosas investigaciones acerca de los fermentos de las semillas oleaginosas de *Obdulio Fernández y Pizarroso*; las de *Bustanza*, acerca de los procedentes de la chufa, etc. Todo ello demuestra lo mucho que afecta en Farmacia el estudio de las plantas oleaginosas y los productos que de ellas se obtienen.

A P E N D I C E



LAS PLANTAS OLEAGINOSAS DE LA FLORA MUNDIAL

AMARANTACEAS

Amaranthus viridis L.; Brasil.

AMPELIDACEAS

Ampelopsis quinquefolia Mich.

Vitis vinifera L. (vid).

AMIGDALACEAS

Amigdalus communis L. (almendro); 53 por 100.

Armeniaca vulgaris L. (albaricoquero).

Persica vulgaris Mill (melocotonero).

Prunus anahaca; 32,35 por 100.

Prunus domestica L.; 20 por 100.

Prunus brigantia Will.

APOCINACEAS

Cerbera Odallan Ham.; Asia.

Cerbera lactaria Ham.; Asia.

Cerbera manghas L.

Cerbera salutaris Bl.

Cerbera opositifolia Lam.

AURANCIACEAS

Citrus Aurantium Riss.

ARTOCARPACEAS

Artocarpus vulgaris Mart.; Indias orientales.

BIGNONIACEAS

Parmentiera cerifera Seem.; Panamá.

BIXACEAS

Bixa Orellana L. (achiote); América.

Maximiliana regia Mart.

BOMBACEAS

Cavanillesia platanifolia Kunt; América del Sur

CAMELIACEAS

Camelia drupifera.

Thea Sasangua (Thumb) Nois; China.

Thea sinensis; China.

CANNABINACEAS

Cannabis sativa L. (cáñamo); 32,58 por 100.

CESALPINIACEAS

Bahuinia tomentosa L.

CELTIDACEAS

Celtis australis L. (almez); Europa.

CELASTRACEAS

Celastrus macrocarpus R. P.; Perú.

Celastrus paniculatus Willd.

Evonivus europaeus L. (bonetero); Europa.

Maytenus verticillata D. C.

CIPERACEAS

Cyperus esculentus L. (chufa).

COMPUESTAS

- Carthamus tintorius* L. (cártamo); 30-35 por 100.
Critonia Dalea D. C.; Jamaica.
Onopordon Acanthium L.
Guizotia abyssinica Cas.; 43,08 por 100.
Helianthus annuus L. (girasol); 26-28 por 100.
Madia sativa Mol.; Chile.
Tritonia speciosa D. C.
Tritonia tubiformis.

CONIFERAS

- Abies alba* Mill. (abeto).
Picea excelsa Link.; 35,13 por 100.
Pinus sylvestris L. (pino).

CONVOLVULACEAS

- Pharbitis Nil* Choys.

COMBRETACEAS

- Combretum butyrosum* Tul.
Terminalia Catappa L.; India.

CORINOCARPACEAS

- Corynocarpus laevigatus* Fors; Nueva Gaies.

CRUCIFERAS

- Brasica Napus* L. (nabo).
Brasica campestris; 42,23 por 100.
Brasica oleracea L.
Brasica nigra L. (mostaza negra).
Camelina sativa Fr. (camelina).
Alysum montanum L.
Alysum sativum.
Goldbachia levigata D. C.
Hutchinsia chinensis Desf.
Draba verna L.
Hesperis matronalis L.

- Lepidium sativum* L. (mastuerzo).
Lepidium latifolium L. (lepidio).
Raphanus sativus L. (rábano).
Raphanus Reophumistrum L. (r. silvestre); 46,13 por 100.
Thlaspi campestre L.; 30,35 por 100.
Sinapis alba L. (mostaza blanca).

CUPULIFERAS

- Corylus Avellana* L. (avellano); 58-82 por 100.
Fagus sylvatica L. (haya); 21,26 por 100.

CUCURBITACEAS

- Cucurbita Pepo* L. (calabaza); 33,6 por 100.
Fevillea trilobata L.
Luffa operculata Cong.
Luffa acutangula Ser.; América, Asia.
Telphaira pedata Mook; Africa; 60 por 100.
Citrullus vulgaris Schr. (sandía).
Trichosanthes amara; América.

DAFNACEAS

- Daphne Gnidium* L. (torvisco).

DIPTEROCARPACEAS

- Elaeocarpus copallinus* Retz; India.
Isopteris Borneensis Schl.; Borneo.
Sorhea aptera.
Vateria acuminata Nem.; Ceylán; 49,21 por 100.

ESCROFULARIACEAS

- Pawlonia tomentosa* Baill; Japón.

ESTERCULIACEAS

- Theobroma Cacao* L. (cacao); Auhllas; 51,78 por 100
Theobroma bicolor H. B. K.

EUFORBIACEAS

- Anda Gomesil* S. M.; Brasil.
Aleurites cordata Br.; Tonquín.

- Aleurites Fordii* Memsl; 53.25 por 100.
Aleurites montana.
Aleurites moluccana Vild; Asia.
Aleurites triloba Fors; 65.5 por 100.
Croton Tiglium L.; Ceylán, China, Filipinas, Java, etc.
Cuidoscolus urens L.; Brasil; 34.45 por 100.
Cryandra oleifera Lam.
Elaecoca cordata Mall; Trópicos.
Elaecoca vernicia Spr.; Japón.
Euphorbia dracunculoides Lam.
Euphorbia Lathyris (tártago); 25 por 100.
Johannesia princeps Vel; Brasil.
Jatropha gossypifolia L.; India.
Jatropha mahafalensis Jus. et P.
Jatropha multifida L.; India.
Manihot Glazowii; Brasil.
Omphalea oleifera Meml; América.
Ricinus communis L.
Sapium sebiferum Roxb.; China; 51 por 100.
Symphonia fasciculata; Madagascar.
Symphonia laevis Jus. et P.; Madagascar.
Symphonia Loywelii; Madagascar.
Stillingia sebifera Mich.; Tonquín.
Curcas purgans Endl.; América.

FLACURTIACEAS

- Asteriastigma macrocarpa*; India.
Caloneoba echinata Olw.; Africa.
Caloneoba glauca.
Caloneoba Welwistchii.
Carpotroche brasiliensis Endl.; Brasil.
Hydnocarpus Alcalae D. C.; Filipinas.
Hydnocarpus alpina Wight; Ceylán.
Hydnocarpus anthelmintica Pierre; Indochina.
Hydnocarpus Castanea Hook; Siam, Birmania.
Hydnocarpus Curtisii.
Hydnocarpus Mutchinsonii Merrill; Filipinas, Borneo.
Hydnocarpus macrocarpa.
Hydnocarpus subfalcata Merrill; Filipinas.
Hydnocarpus venenata Gaert; Birmania, Dekan.

- Hydnocarpus Wightiana* Blume; India.
Hydnocarpus Woodii Merril; Borneo.
Taraktogenos clavipetala.
Taraktogenos incifolia.
Taraktogenos integra.
Taraktogenos Kurtzii King; Bengala, Asam, Birmania.
Taraktogenos microcarpa.
Taraktogenos serrata.

GUTIFERAS

- Allamblackia floribunda* Olin.; Africa.
Allamblackia Saclensii Hum.; Africa.
Allamblackia Stuhlmanni Engl.; Africa.
Garcinia Indica Choix (brindonia); India.
Garcinia tonkinensis Eng.; Tonquín.
Pentadesma butiracea Don.; Africa.
Pentadesma Kerstingii Engl.; Africa; 32,5 por 100.

GRAMINEAS

- Zea Mays* L. (maíz); 32,34 por 100.

HIPOCASTANACEAS

- Aesculus Hipocastanum* L. (castaño de Indias).

LABIADAS

- Hyptis spiciger* Lam.; Africa.
Lallemantia iberica Fich; Indias.
Perilla ocymoides L.; Japón.

LAURACEAS

- Laurus nobilis* L. (laurel).
Litsea sebifera Bl.; Indias; 44,45 por 100.
Litsea Thunbergii Sieb.
Persea gratissima Goert (aguacate); California.

LECITIDACEAS

- Bertholletia excelsa* H. B. (castañas de Marañón);
América del Sur; 67,65 por 100.
Lecytis ollaria L.; América.

LEGUMINOSAS

- Arachis hypogea* L. (cacahuete).
Dioclea reflexa Mook; América; 54,54 por 100.
Gymnometra ramiflora L.
Monopteris angustifolia Spr.; Brasil.
Pongamia glabra Vent.; India.
Rynchosia minima D. C.
Soja hispida Moench. (soja); China, Japón.
Pentacletra macrophylla Benth.
Sohora alata Bank; Senegambia, Sierra Leona; 45,18
por 100.
Voanzeria subterranea Thom.; Africa.

MALVACEAS

- Adansonia alba*; Africa.
Adansonia Grandidieri; Africa.
Adansonia rubrostipa; Africa.
Adansonia Za; Africa.
Eriodendron anfractuosum D. C.; Africa.
Gossypium herbaceum L. (algodonero); 24 por 100.
Hibiscus Abelmoschus L.; Indias.
Thespesia populnea Corr.; Asia, Africa.

MAGNOLIACEAS

- Magnolia grandiflora* L.; México.
Magnolia tripetala L.; México.

MELIACEAS

- Aphanomi grandiflora*.
Carapa guyanensis Aubl.; Guyana.
Carapa procera D. C.; Guinea.
Carapa toluhana Guill et Pers.

- Durocydon alliaceum* Bl.; Brasil.
Treculia africana Don.; Senegambia, Angola
Melia azadirachta L.; Ceylán, Java.
Xylocarpus granatum Koen; Molucas.
Xylocarpus obovatum Juss.

MORINGACEAS

- Moringa aptera* L.; Indias orientales.
Moringa pterigosperma Goert; Indias orientales.
Moringa oleifera Lam.; Indias orientales.

NECTRIACEAS

- Claviceps purpurea* Tul.

OLACACEAS

- Coula edulis* Baill.; Gabón, Guinea; 25 por 100.

OLACINACEAS

- Ongokea kleineana*.

OCNACEAS

- Lophira alata* Banks; Senegambia.

MIRISTICACEAS

- Bronchoneura usambarensis* Warb; Africa.
Caelocaryon Preusii Warb.
Cynanaecranthera canarica Warb.
Myristica argentea Warb; Nueva Guinea.
Myristica Malabarica Lam.; Matubar.
Myristica Otob H. B.; Perú, Colombia.
Ochocoa Gabonensis Pers; 34,27 por 100.
Pycnathus Kombo; Guinea.
Scyphocephalum Ochocoa Warb; Ceylán, Cochinchina.
Virola bicuiba Warb; Brasil.
Virola Michellii; 73,7 por 100.
Virola sebifera Aubb.; Brasil.

Viola venezualensis; Venezuela.

Viola surinamensis Warb; Guyana; 47,7 por 100.

PAPAVERACEAS

Argemone mexicana L.; Méjico; 73 por 100.

Glaucium corniculatum L.; Europa; 32 por 100.

Papaver somniferum L.; Asia Menor; 40,70 por 100.

LILIACEAS

Linum usitatissimum (lino); 20,40 por 100.

POMACEAS

Cydonia vulgaris P. (membrillero); Asia.

Sorbus aucuparia L. (serval).

PAPAYACEAS

Carica Papaya Goert (papayero); América, Molucas.

PALMACEAS

Areca Catechu Willd; Asia.

Astrocaryum acaule Mart.; Guyana.

Astrocaryum Ayri Mart.; Brasil.

Astrocaryum Janari Mart.; Brasil.

Astrocaryum Murumureu Mart.; Brasil, Guyana.

Astrocaryum Tucuma Mart.; Brasil.

Astrocaryum aculeatum Meyer; Guyana, Trinidad.

Acrocomia sclerocarpa Mart.; Brasil, Guyana, Antillas.

Acrocomia lasiospatha Mart.; Brasil.

Attalea compta Mart.; Brasil, Guyana.

Attalea escelsa Mart.; Brasil, Guyana.

Attalea Maripa Mart.; Guyana, Martinica, Guadalupe.

Attalea funifera Mart.; Brasil, Ecuador, Venezuela.

Attalea spectabilis Mart.; Brasil.

Bactris acanthocnemis Mart.; Guyana.

Bactris inundata Mart.; Brasil.

Bactris Maraja Mart.; Brasil.

- Cocos butyracea*; Brasil, Ecuador, Venezuela.
Cocos coronata Mart.; Brasil.
Cocos flexuosa Mart.; Brasil.
Cocos crispa Kuntz; Cuba.
Cocos Guacuyule Lieb.; América central.
Cocos gummosa Mart.
Cocos oleracea Mart.; Brasil, Martinica, Guadalupe.
Cocos schizophylla Mart.; Brasil.
Cocos Yatay Mart.; Argentina.
Copernicia cerifera Mart.; Brasil, Argentina.
Ceroxylon andicola R.; Brasil, Andes.
Diplothenium caudescens Mart.; Brasil.
Diplothenium litorale Mart.; Brasil.
Diplothenium maritimum Mart.; Brasil.
Elaeis guineensis Jacq.; Africa.
Elaeis melanococa Goert; Brasil.
Euterpe edulis Mart.; Brasil.
Gaussia princeps Wend.; Cuba.
Hyphaene crinita Goert; Sierra Leona.
Iriartella ventricosa Mart.; Brasil.
Jubaea spectabilis Hamb. et Kunth; Brasil.
Leopoldinia pulchra Mart.; Brasil.
Lepidococcus aculeatus W. et Dr.; Brasil.
Livistonia chinensis Mart.
Manicaria saccifera Goert; Brasil.
Mauritia flexuosa L.; Brasil, Guyana, Perú, Venezuela.
Mauritia vinifera Mart.; Brasil.
Oenocarpus Batava Mart.; Brasil.
Oreodoxa oleracea Mart.; Barbadas, Antillas.
Oreodoxa regia Kuntz; Cuba, Guadalupe.
Rhapis pyramidata; Brasil.
Raphia taedigera Mart.; Asia, Africa, América.
Socratea Orbigniana Wehd.; Brasil, Bolivia.
Scheelea butyracea Karst; Brasil.
Syagrus botryophora Mart.; Bolivia, Brasil.

POLIGALACEAS

- Polygala butyracea* Heck.; Guinea.
Polygala rasifolia D. C.

PROTEACEAS

Dilobeia Thouarsii; Madagascar.

OLEACEAS

Olea europaea L. (olivo).

Linociera rostrata Teys; Java.

ROSACEAS

Conepia grandiflora; Brasil.

Prinsepia utilis Bayle; Himalaya.

Rubus idaeus L. (frambuesa).

RUBIACEAS

Elaeagia Mariae Weed; Perú, Nueva Granada.

RIZOFORACEAS

Poga oleosa Pierre; Gabou, Guinea.

SANTALACEAS

Pyrularia edulis D. C.; Himalaya.

SAPINDACEAS

Diploglotis australis Radlk.

Mornea mauritiana Back; Mauricio.

Schleichera trijuga Willd; Java, Ceylán.

Sapindus laurifolius.

Sapindus Barak D. C.; Asia.

Ugnadia speciosa Endl.; América del Norte.

Nephelium lapaceum L.; islas Sousa; 35 por 100.

SAPOTACEAS

Bassia latifolia Rox.; Asia tropical.

Bassia longifolia Willd.; Ceylán, Indias.

Argania sideroxylon Schom. (argán africano).

Butirospermum Parkii Koff; Sudán.

Cardiospermum Halicacabum L.; Trópicos.

- Chrysophyllum africanum*; Africa.
Diplokuema sebifera.
Dumoria Hweckelii; Africa.
Dasillipic Paskerii Dub.; Tonquin.
Magonia pubescens S. H.; Brasil.
Nephelium lapaiceum L.; Trópicos.
Omphalocarpium procerum; Africa.
Omphalocarpium Radlkoferi; Africa.
Mimusops Djave Engl.; Guinea.
Mimusops africana; Africa.
Mimusops Elengii L.; Indias.
Mimusops Pierreana; Africa.

SESAMACEAS

- Sesamum indicum* L. (sésamo, ajonjolí); 52,75 por 100.
Sesamum radiatum.

SIMARUBACEAS

- Irvingia Gabonensis* Baill.; Guinea; 65 por 100.
Irvingia malayana Oliv.
Irvingia Oliverii Pierre.
Odjendea Gabonensis; Gabón.
Carrium commune L.; Archipiélago malayo.

TEREBINTACEAS

- Anacardium occidentale* L. (acaaju, anacardo); India, Africa; 50 por 100.
Buchanania latifolia Roxb.; India; 40-45 por 100.
Pistacia vera L. (pistacho).
Pistacia Lentiscus L. (lentisco).
Mangifera indica L. (mangos).
Sismondia californica; California.
Staudia Gabonensis; Africa.

TILIACEAS

- Apeiba Tiborhou* Aubl.; América.

URTICACEAS

Urtica urens L.

TROPEOLACEAS

Tropeolum majus L.; América.

ZIGOFILACEAS

Balanites aegyptiaca Del.; Africa.

YUGLANDACEAS

Juglans regia L.; Asia Menor, Grecia, Cáucaso; 57,43
por 100.

J. cinerea L.

J. amara.

J. nigra L.

Carua olivaeformis Nut.

LAS GRASAS EN LA ALIMENTACION HUMANA

Sabido es que en el régimen alimenticio entran a formar parte las *proteínas* o *albuminoides*, las *grasas* (*lipoides* o *lípidos*) y los *hidratos de carbono* (*glúcidos*), aparte del agua y de las sales minerales. Los tres primeros cuerpos ingresan en nuestro organismo bajo la forma de órganos o tejidos de procedencia animal o vegetal. Todos ellos están compuestos de carbono, hidrógeno, oxígeno, y en el caso de las materias albuminoides, entran, además, el nitrógeno, azufre y a veces el fósforo.

Se ha calculado que un gramo de cada elemento tiene el siguiente poder calorífico:

	Calorías
Un gramo de proteína cede (calorías grandes).	4,1
Un gramo de hidratos de carbono da.....	4,1
Un gramo de grasa proporciona.....	9,3

Por otra parte, se ha calculado que para un hombre de 70 kilos de peso se necesitan:

	Calorías
Para un trabajo sedentario en casa	2.500
Idem íd. muscular ligero	2.800
Idem íd. íd. moderado	3.000
Idem íd. íd. intenso	4.000 ó 5.000

Ahora bien; la distribución en gramos de los tres principios anteriormente citados se ha calculado la siguiente, en relación con el trabajo que se lleve a efecto:

	Trabajo mo- derado Gramos	Trabajo pe- sado Gramos
Proteínas	118	145
Grasas	56	100
Hidratos de carbono	500	450

La cantidad de grasa que contienen los alimentos que se consumen con más frecuencia son las siguientes:

Manteca	85-90
Almendras y nueces	53-66
Queso	8,30
Huevo	12,00
Carne	5,12
Leche	3-4
Legumbres y frutas	0,1-2,5.

Estas cantidades se refieren al tanto por ciento. La cantidad de 56 gramos es la mínima de grasa

que calculó Voit necesaria para un adulto en las veinticuatro horas.

Las grasas son indispensables para nuestro organismo, en el que se queman por completo bajo la influencia del oxígeno; es el elemento más combustible de los alimentos que ingerimos; contribuye a nuestra calorificación en alto grado, a la vez que facilita la asimilación de las albúminas. El consumo abundante de bebidas alcohólicas, la escasez de ejercicio corporal, etc., e indirectamente las pérdidas de sangre, favorecen el aumento de las grasas en nuestro organismo y disminuyen, por lo tanto, su consumo en el organismo, toda vez que las grasas son las sustancias que más se destruyen en las células de los tejidos. Los hidratos de carbono (féculas, azúcares, gomas, celulosa, etc) se queman, por el contrario, con más facilidad y se asimilan en menos cantidad.

El profesor *Mangrané*, tan especializado en el estudio de los aceites, al hablar de las propiedades del de olivas, dice en su bella obra: "Parece ser cualidad propia del aceite de olivas, así como de todos los demás aceites vegetales, la regularización de los nervios, dando vigor y elasticidad a todas estas partes del organismo humano. Esta propiedad la cede el contenido en la vitamina B. Ahora bien; ¿cuál es la función destinada al aceite tratándose de la alimentación? Esta es la de regularlas los músculos, así como las funciones del organismo, propiedades que corresponden precisamente a las vitaminas que el aceite de olivas contiene y que no encierra la mantequilla".

Más adelante dice lo siguiente: "Según *Luigi Settini*, es de creer que una grasa es más saludable en cuanto su constitución se aproxima más a la grasa encontrada en el cuerpo humano. Dicho autor señala el aceite de olivas como aquel cuya composición se puede comparar mejor con la grasa del hombre, declarando, por consiguiente, a éste como el más saludable y el que mayores capacidades presenta para cumplir los fines de alimentación que le han sido confiados".

LA COLECCION OLEOGRAFICA HISPANA

Tratándose de España, y a su vez del olivo, planta que goza entre todas las oleaginosas del país, de excepcional importancia, como es sabido, no es prudente el dejar de mencionar la notable Colección oleográfica de España que se encuentra en nuestro Jardín Botánico de Madrid, así como el trabajo inédito acerca de las *Varietades del olivo en España*, para el que tenía reunidos multitud de datos el sabio botánico, Director que fué del mismo, D. *Miguel Colmeiro*.

De ambas cosas ha dado cuenta el ilustrado profesor auxiliar del citado Jardín D. *Eduardo Valguerias*, en un interesante trabajo, del que tomamos algunos datos.

La *Colección oleográfica* está integrada por 80 láminas artísticas, que interpretan bien la realidad, debidas, según parece, al insigne pintor que

fué del Museo de Ciencias Naturales y del Jardín Botánico, D. *Francisco Van Halen*. Está agrupada por orden de localidades.

Se representan en la Co'ección 42 variedades del ol'vo español, estudiadas: 1, por *De Candolle*; 7, por *Martínez Robles*; 9, por *Rojas Clemente*, y 25, por *Colmeiro*. Las formas se refieren a 48, que se distribuyen del modo siguiente:

<i>Maxima</i> Clemente	2	formas.
<i>Alconis</i> Mart. Rob.	2	—
<i>Garciae</i> Mart. Rob.	2	—
<i>Mollis</i> Clem.	2	—
<i>Ovalis</i> Clem.	3	—
<i>Regalis</i> Clem.	3	—
<i>Ceraticarpa</i> Clem.	3	—
<i>Hispalensis</i> Clem.	4	—
<i>Argentata</i> Clem.	4	—
<i>Rostrata</i> Clem.	4	—
<i>Oleaster</i> D. C.	7	—
<i>Pomiformis</i> Clem.	14	—

PLANTAS OLEAGINOSAS ULTIMAMENTE ESTUDIADAS

El estudio de las materias grasas dista mucho de estar ultimado, como lo demuestran las modernas investigaciones que sobre diversos problemas se han venido llevando a cabo recientemente acerca de la fluorescencia del aceite de olivas, de los aceites polimerizados, en cuyas investigaciones han intervenido varios autores; de la síntesis de las materias grasas desde el punto de vista bio'ógico; sobre los progresos en el análisis de las

grasas, etc., etc., según vemos consignados en las revistas extranjeras técnicas, y cuyos detalles no son pertinentes a una obra de esta índole. Sólo nos vamos a concretar, pues, a la indicación somera de las últimas plantas o'eaginosas estudiadas, cuyos datos han llegado hasta nosotros.

Aceite de Ampelopsis quinquefolia.—El aceite de esta planta, de la misma familia que la vid, estudiado por *Fiedler* y *Busse*, se ha obtenido de un color verde claro y puede ser aplicable para la obtención de jabones y barnices.

Aceite de Hesperis matronalis.—De esta planta de adorno de las Crucíferas, empleada como tal en los Países Bajos, se ha obtenido en Francia y Suiza un 30 por 100 de aceite, por presión, que contiene algo de azufre. Es inodoro, amargo, de color verde claro; luego amarillento. Tiene propiedades secantes muy marcadas y se emplea como combustible.

Aceite del Onopordon Acanthium.—De esta planta, que tenemos en nuestra flora, de la familia de las Compuestas, conocida con el nombre de *cardo borriquero*, han obtenido *Steger* y *Loom*, mediante el éter de petróleo, un 16 por 100 de aceite.

Aceite de semillas de ortiga.—De esta planta tan vulgar obtuvo *Proglor*, mediante el éter de petróleo, un 33 por 100 de aceite, amarillo verdoso, de olor como de zanahorias, de gusto no desagradable si está refinado. Podría utilizarse en el caso de que las ortigas se explotaran en cantidad por sus fibras textiles.

Aceite de semillas de toronja.—Se ha obtenido en La Florida; es de sabor muy amargo; pero refinado queda suave. *Nolte y von Loesecke* dieron cuenta de él en 1940.

Aceite de semillas de sandía.—Se ha obtenido en Francia, Rusia, Congo y en el Africa occidental. Es alimenticio y puede emplearse para fines técnicos. Entran en su composición los ácidos palmítico, esteárico, oléico, linoléico y algo de los ácidos aráquico y láurico.

Aceite de semillas de uva.—Debido a las variadas aplicaciones modernas que se dan a este aceite, hasta el extremo de que pueden constituir una fuente de riqueza para los países vinícolas, muchos investigadores se han ocupado de su utilización. En síntesis, son las siguientes:

Preparación de barnices, cremas para la cara, cosméticos, colores, pinturas, jabones, como lubricantes, en la obtención de la nitrocelulosa, como posible sucedáneo del aceite de lino, mejor que el de tomate, etc.

El aceite sulfurado puede ser un buen sucedáneo de del ricino y emplearse como apresto. En Francia, Italia y Wurtemberg se emplea como aceite comestible: exprimido en caliente y refinado con ácido sulfúrico concentrado, para el alumbrado. Aplicaciones científicas se le conceden a este aceite, como son la de servir para el estudio de la lámpara de Wood, y para que no falten las destinadas a fines fraudulentos, diremos que en Italia se ha utilizado para falsificar los aceites de colza y de oliva. (Véase el *Estudio de los aceites*

de semillas de uva, publicado por el Sr. Sanz Rubio. *Farmacia Nueva*, 1943, núm. 73, febrero.)

El árbol llamado *jaboti*, de la región de Amazonas, produce, según el Dr. A. Ducke, una de las mejores semillas oleaginosas. Científicamente se le llama *Erisma calcaratum*.

Las semillas de *haba tunca*, según V. Campelo, producen un aceite usado en jabonería, perfumería y como medicinal, especialmente para combatir la tuberculosis.

El aceite de *patana* (*Oenocarpus patana*) se exporta en gran cantidad como sucedáneo del de olivas. (*Revista brasileira de Farmacia*. Septiembre 1942.)

LEGISLACION REFERENTE AL ACEITE DE OLIVAS

(R. D. de 22-XII-1908.)

No podrá venderse como aceite destinado a la alimentación más que el procedente de la aceituna. Para admitir como alimenticio un aceite de olivas, deberá corresponder a las siguientes características:

Acido máximo calculado en ácido oléico, 3 por 100.

Índice de yodo, 76-90.

Índice de refracción, 1,4650-1,4697.

Se tolerarán como prácticas enaminadas a mejorar el producto:

La mezcla de aceites de olivas entre sí de diversas calidades.

La purificación por decantación y filtración.

Las condiciones técnicas que debe reunir el aceite destinado al aprovechamiento de los Parques de Intendencia son (Orden circular, de 26 de septiembre de 1932):

Aceite de oliva.—Será de oliva de primera calidad, de color amarillo claro, transparente, sin sedimento alguno:

Límite de composición:

Densidad, 15^o-0,913 a 0,917.

Grado de oleómetro, 17^o.

Punto de congelación, 6^o.

Punto de fusión de ácidos grasos, 23 a 24.

Grado de Maumene, 42.

Índice de refracción (Abbe), 1,4671.

Índice de yodo (Hubl), 81 a 85.

Acidez, 3^o máximo.

Estará contenido en envases de 600 litros como máximo.

Muestra para la Junta, 1 litro.

Del Reglamento bromatológico de la provincia de Buenos Aires, que tenemos a la vista, transcribimos algunos artículos que juzgamos de interés:

Artículo 1.^o Se consideran aceites comestibles o alimenticios los glicéridos de los ácidos grasos, líquidos a la temperatura de 20^o C., libres de agua y de olor y sabor agradables, aceptados como ap-

tos para la alimentación por el presente Reglamento bromatológico y por la Oficina Química de la Dirección General de Higiene.

Art. 2.º Sólo podrá denominarse aceite virgen o de primera presión al obtenido exclusivamente por expresión mecánica, seguida o no de lavado, filtración y sedimentación. Los aceites vírgenes que hayan sufrido manipulación química, neutralización o desodorización deberán denominarse rectificadas, purificados o neutros.

Art. 12. Con el nombre de aceite de olivas se entiende el extraído de las aceitunas del olivo (*Olea europaea*, L.). Debe presentar una densidad, a 15º, de 0,916 a 0,918; una desviación al óleorrefractómetro de Amagat y Jean, de 0 a 4º; un índice de yodo de 78 a 95; un índice térmico Tortelli de 42 a 51, y con el reactivo Bellier (benzina resorcinada) dará coloración grisácea o lila.

Art. 13. Para que un aceite de oliva pueda denominarse virgen o de primera presión, observado a la luz ultravioleta, no deberá acusar fluorescencia azul.

BIBLIOGRAFIA

- Soroa (J. M.): *El aceite de oliva*, 1936 (3.ª edic.).
- Serret (J.): *Cultivo del olivo*, 1935.
- Fernández (A.): *Cultivo del olivo en la provincia de Sevilla*.
- Alvarez (E.): *Características de los aceites de oliva*, 1935.
- Delafoi (G.): *Elaboración y refinado del aceite de oliva y demás aceites vegetales*.
- Martínez (G.): *Fabricación y refinación del aceite de olivas*, 1935.
- Poch Noguer: *Agricultura moderna y Química agrícola*.
- Casares López (R.): *Química de los alimentos*, 1942.
- Schlipf (J. A.): *Tratado de Agricultura*, 1929 (traducido de la 23.ª edic. alemana).
- Alcaraz (E.): *Ensayo de Geografía agraria española*.
- Uranga (F.): *Fitotecnia. Normas generales de cultivo*, 1934.
- Alcaraz (E.): *Climatología agrícola* (2 vol.).
- Reutter (L.): *Traité de Matière médicale et de Chimie végétale*, 1929.
- Gómez Pamo (J. R.): *Tratado de Materia farmacéutica vegetal* (2 vol.).
- Planchon (L.), Bretin (P.) y Manceau (P.): *Précis de Matière médicale* (2 vols., 4.ª edic.), 1937.
- Casares López (A.): "Alteración y conservación de las grasas. Revista ION, 1941, núm. 1.
- María Vilaclara (J.): "El aceite de pepita de uva". Revista ION, 1941, núm. 1.

- Mangrané (D.): "El enranciamiento de los aceites". Revista *ION*, 1942, núm. 6.
- Santos Ruiz (A.) y Sanz Muñoz (M.): "Aceites españoles de semillas de uva". Revista *ION*, 1942, número 9.
- Cortés Morales (B.): *Cultivo de plantas industriales*, 1884 (2.ª parte).
- Comenge (M.): *Análisis de alimentos*, 1936 (2.ª edic.).
- Del Nero (G.): *Olii di semi*, 1931.
- Nicholls-Pittier: *Manual de Agricultura tropical*, 1925.
- Rivière (Ch.) y Lecq (M.): *Cultures du Midi de l'Algérie et de la Tunisie*.
- Priego (J. M.): *Olivicultura*, 1932.
- Hitier y Saint-Maurice (M. de): *Plantes industrielles*. Enciclopedia agrícola.
- Mas-Guindal (J.): "Memorándum de Farmacopatología". *Farmacia Nueva*.
- Hojas Divulgadoras*. Ministerio de Agricultura.
- Ferraris: *Tratado de Patología vegetal* (2 vol.; traducción del italiano).
- Casares Gil (J.): *Tratado de Análisis químico*.
- Manjarés: *El aceite de olivas. Su extracción, clasificación y obtención*.
- Jean: *Chimie analytique des matières grasses*. París, 1892.
- Plagas del campo*. Memorias del Servicio Fitopatológico Agrícola. Ministerio de Agricultura.
- Halphen: *Huiles et graisses comestibles*. París, 1912.
- Fritsch: *Fabrication et Raffinage des huiles végétales*. París, 1922.
- Mangrané (Daniel): *Química analítica y fisiológica de los aceites y grasas*, 1929.
- Bonnet: *L'Olivier et l'Huile de olive*, 1924.
- Thoms (H.) y Moeller (J.): *Enciclopedia de Farmacia* (15 vol.).
- Gómez de Fuencarral (J.): *Cultivo del olivo*.
- González Retuerta: *La mosca del olivo*.
- Guillén García: *El olivo, la aceituna y el aceite*, 1924.
- Hidalgo Tablada: *Tratado del cultivo del olivo en España y modo de mejorarlo*. 1921.

- Navarro: *Las enfermedades del olivo*, 1923.
Noriega (E.): *Enfermedades del olivo*.
Priego (J. M.): *Arboricultura especial*.
Vera y Monferrer (J. M.): *Olivos y aceites de oliva*.
Alvarez Ullán: *Características de los aceites de oliva*,
1935.
— *El aceite de olivas como alimento y condimento*, 1934.
Jumelle (H.): *Les cultures coloniales* (2 vol.), 1916.
Gracia Raimundo: *Práctica de la fabricación de aceites
finos*.
Lewkowitsch (E.): *Química y análisis del aceite de oli-
vas*, 1933.
Molde: *Huiles et grausses minérales végétales et anima-
les*, 1929.
Fachini (S.): *L'industria delle materie grasse e le cere*.
Rivals: *Matières grasses et industries dérivées: Cires*.
Llofríu: *Tratado práctico de la extracción de los acei-
tes de orujo, de oliva y uva por medio del sulfuro
de carbono*, 1917.
Lewkowirsch (E.): *Technologie et analyse chimique des
huiles, grases et cires* (tomo I), 1929.
Pérez de Gracia: *Oleicultura práctica*, 1940.
A.-Aymemi (R. P.): *Los bubis en Fernando Poo*.
Mas-Guindal (Ascensión): *Materiales farmacológicos em-
pleados en la antigüedad en la perfumería y em-
bellecimiento de la mujer*.
Dioscórides: *Acerca de la materia medicinal, etc.* Tra-
ducción de Andrés Laguna, 1570.
Plinio (Cayo Segundo): *Historia Natural*. Traducción
de Jerónimo de Huerta, 1654.
Publicaciones científicas de los Laboratorios Alter.
Prof. Dr. W. Stepp. Doz y Dr. J. Kühnau: *Las vita-
minas y su utilización clínica*.
F. Grande: *Las vitaminas*
Santos Ruiz (Angel): *Vitaminas*.
Farmacia Nueva.
Talegón (Juan Gualberto): *Florula biblio poética*.
Michel Compain: *Guide de l'Herboriste-Droguiste*.



INDICE

I. PARTE GENERAL.

Las plantas oleaginosas. Generalidades acerca de las materias grasas.

	<u>Págs.</u>
Las grasas en general	9
Las plantas oleaginosas del Globo	10
Origen de las grasas vegetales	12
Caracteres generales de las grasas	15
Localización de las grasas	17
Reconocimiento de las grasas en los tejidos vegetales	17
Obtención de las materias grasas	21
Examen físico-químico de las grasas	23
Composición química de las materias grasas vegetales. Las vitaminas	34
Alteraciones de las materias grasas	42
Falsificaciones de las materias grasas	45
Consideraciones generales acerca del cultivo	47

II. PARTE ESPECIAL.

A. Plantas oleaginosas indígenas o cultivadas.

Cultivo de plantas oleaginosas	55
Patología de las plantas oleaginosas	57

	<u>Págs.</u>
Producción mundial de aceite	59
Características de las plantas oleaginosas	60
Adormidera	60
Algodonero	64
Almendro	67
Lino	71
Nogal	74
Olivo	77
Ricino	81
Sésamo	85
Soja	88
Crucíferas oleaginosas	90
Otras plantas oleaginosas	95
Cacahuete	95
Girasol	90
Cáñamo	97
Haya	98
Avellano	99
Cornezuelo	99
<i>B. Aceites de las plantas indígenas o cultivadas.</i>	
Aceite de adormideras	101
Idem de algodón (semillas)	102
Idem de almendras dulces	103
Idem de cacahuete	105
Idem de linaza	107
Idem de nueces	108
Idem de olivas	109
Idem de ricino	113
Idem de soja	114
Aceites de crucíferas	116
Aceite de colza	116
Idem de nabina	118
Idem de mostaza	118
Idem de camelina	119
Aceites menos importantes	120
Aceite de avellanas	121

Aceites de abelmosco	121
Idem de chufas	121
Idem de cornezuelo de centeno	121
Idem de cáñamo	122
Idem de huesos de aceituna, albaricóque y melocotón	122
Idem de castaño de Indias	122
Idem de girasol	123
Idem de hayuco	123
Idem de maíz	124
Idem de mijo	124
Idem de semillas de calabaza	125
Idem íd. de membrillo	125
Idem íd. de uva	125
Idem íd. de frambuesa	125
Idem íd. de zarzamora	126
Idem de servas	126
Idem de grano turco (sarraceno, alfarfón)... ..	126
Idem de tártago	127
Idem de semilla de tabaco	127
Idem íd. de tomate	128
Idem íd. de albérchigo	128
Idem de sésamo	128
Idem de cornejo	128
Idem de madia	129
Idem de pistacho	130

C. *Plantas y grasas africanas (Marruecos y Guinea española).*

Cacao	131
Manteca de cacao	133
Argán africano	135
Palmera de aceite	139
Los aceites vegetales africanos	142
Aceite de argán	142
Idem de palma	143
Manteca de coco	148

	<i>Págs.</i>
Otras plantas oleaginosas de la Guinea española...	149
<i>Aleurites molucana, Carapa procera, Coula edulis</i>	150
<i>Iringia Bateriai, Minusops djave</i>	151
<i>Ongokea klaineana, Panda oleosa, Poga oleosa, Pentacletra macrophylla</i>	152
<i>Pycnananthus kombo, Sterculia foetida, Terminalia catappa</i>	153
<i>Oncoba echinata</i>	154

D. Plantas y grasas exóticas.

Aceite de crotón	157
Idem de Ben	159
Idem de semillas de té	160
Idem de Pará	161
Idem de nuez moscada	161
Mantecas vegetales diversas	164
Ceras vegetales (sebos vegetales)	165

E. Aplicaciones diversas de las plantas oleaginosas.

Utilizadas en Bromatología	171
Idem en Medicina y Farmacia	172
Idem en la Industria	173
Idem para falsificaciones	174
Idem como sucedáneos	174
Aplicaciones múltiples de algunas plantas oleaginosas	175
Las plantas oleaginosas en Farmacia	178

APENDICE

Las plantas oleaginosas de la flora mundial	183
Las grasas en la alimentación humana	197
La Colección oleográfica hispana	200
Las plantas oleaginosas últimamente estudiadas...	201
Legislación referente al aceite de olivas	204
Bibliografía	207



GRABADOS DE LA OBRA

	<i>Págs.</i>
Adormidera	62
Algodonero	66
Almendro	70
Lino	72
Nogal	76
Olmo	79
Ricino	84
Sésamo	86
Soja	89
Nabo	92
Colza	93
Cacahuete	95
Girasol	96
Cáñamo	98
Madia	129
Cacao	132
Cocotero	138
Palmera de aceite	141
Piñones de la India	155
Croton	158
Nuez moscada	162

Obras editadas por la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura, y que se hallan a la venta, al precio de dos pesetas ejemplar, en la Librería Agrícola (Fernando VI, 2, Madrid) y en las principales librerías de España

AGRICULTURA GENERAL

- 1 Defectos, alteraciones y enfermedades de los vinos (2.ª edición), por Juan Marcilla, Ingeniero Agrónomo.**
- 2 Pesas, medidas y monedas (2.ª edición).**
- 3 Funcionamiento del motor Diesel, por Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo.**
- 4 Epítome del cultivo por el sistema Benaiges o de líneas pareadas, por Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo.**
- 5 Luces del agro (1), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.**

(1) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

- 6 **La soja. Su cultivo y aplicaciones** (2.ª edición), por José M.ª de Soroa, Ingeniero Agrónomo.
- 7 **Cereales de primavera** (2.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 8 **Los cereales de invierno en España** (2.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 9 **Biometría** (3.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 10 **Las fibras textiles** (2.ª edición), por José M.ª de Soroa, Ingeniero Agrónomo.
- 11 **Cultivos en arenas. Navazos y vides**, por Angel Torrejón y Boneta, Ingeniero Agrónomo.
- 12 **Abonos** (2.ª edición), por Francisco Uranga, Ingeniero Agrónomo.
- 13 **Estudio crítico de algunos métodos usados en la determinación del pH** (2.ª edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo.
- 14 **El heno** (4.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo.
- 15 **La crianza del gusano de seda y el cultivo de la morera** (2.ª edición), por Felipe González Martín, Ingeniero Agrónomo.
- 16 **Cómo se planta ahora una viña** (2.ª edición), por Nicolás García de los Salmones, Ingeniero Agrónomo.
- 17 **Cartilla de la almazara** (2.ª edición), por J. Miguel Ortega Nieto, Ingeniero Agrónomo.
- 18 **Tabacos oscuros y tabacos claros en España** (1), por Fernando de Montero, Ingeniero Agrónomo.
- 19 **Las plantas oleaginosas**, por Joaquín Mas-Guindal, Vicepresidente de la Real Academia de Farmacia.
- 20 **La organización cooperativa sindical del campo, conferencia pronunciada por D. Rafael Font de Mora**, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 21 **La agricultura en la provincia de Ciudad Real, en el presente y en el porvenir, conferencia pronunciada por D. Carlos Morales Antequera**, Inge-

(1) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

- niero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 22 **La energía en la Agricultura. Recursos nacionales y urgencia de aprovechamientos, conferencia pronunciada por D. Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 23 **Divulgación agrícola, conferencia pronunciada por D. Juan José Fernández Uzquiza, Ingeniero Agrónomo, ex Director General de Agricultura, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 24 **Métodos empleados en genética vegetal, conferencia pronunciada por D. José Ruiz Santaella, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 25 **El campo, la técnica y el agrónomo, conferencia pronunciada por D. Ramón Olalquiaga, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 26 **Anuario de Legislación agrícola. Año 1939 (1).**
- 27 **Anuario de Legislación agrícola. Año 1940 (1).**

ANALISIS

- 28 **Análisis de trigos y harinas, Centro de Cerealicultura.**
- 29 **Análisis de aguas, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes.**
- 30 **Instrucciones para el análisis de tierras, Estación de Química Agrícola.**
- 31 **Reglas internacionales de análisis de semillas, Servicio de Defensa contra Fraudes. Sección 1.ª: Semillas, Frutos y Viveros.**
- 32 **Análisis mecánico de tierras. Estudio del método Wiegner y su aplicación a la escala de Kopecky (2.ª edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo.**

(1) El precio de estas obras es de pesetas 5,00.

ARBORICULTURA, FRUTICULTURA Y FLO- RICULTURA

- 33 Injertación de los árboles frutales (2.ª edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España.
- 34 La poda de los árboles frutales (2.ª edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España.
- 35 Floricultura, por Gabriel Bornás y de Urcullu, Ingeniero Agrónomo.
- 36 Lista de los establecimientos de horticultura, jardinería y arboricultura, Dirección General de Agricultura. Sección 3.ª: Fitopatología y Plagas del Campo.

APICULTURA

- 37 Nociones elementales de apicultura (2.ª edición), por N. José de Liñán Heredia, Conde de Doña Marina.
- 38 Flora y regiones melíferas de España, por Pedro Herce, Ingeniero Agrónomo.

AVICULTURA

- 39 Las gallinas y sus productos (3.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.
- 40 Pavos, patos y gansos (2.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.
- 41 Las palomas domésticas (2.ª edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.

CARBONES Y COMBUSTIBLES

- 42 Los carbones activos, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes.
- 43 Combustibles vegetales, por Ignacio Claver Correa, Ingeniero de Montes.

CUNICULTURA

- 44 **Cunicultura** (3.ª edición), por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación Nacional de Cunicultores de España.

FITOPATOLOGÍA

- 45 **Plagas del campo** (2.ª edición), por Silverio Planes, Ingeniero Agrónomo.
- 46 **Las heladas en la producción naranjera**, por Manuel Herrero Egafía y Alejandro Acerete, Ingenieros Agrónomos.
- 47 **Los pulgones**, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo.
- 48 **Insectos del viñedo**, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo.
- 49 **Calendario fitopatológico**, por José del Cañizo y Carlos González Andrés, Ingenieros Agrónomos.

GANADERIA

- 50 **La leche** (2.ª edición), por Demetrio López Dueñas, Maestro de Industrias Lácteas.
- 51 **La alimentación del ganado** (2.ª edición), por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.
- 52 **Producción higiénica de leche (El ordeño)**, por Santiago Matallana, Ingeniero Agrónomo.
- 53 **El ganado cabrío**, por José López Palazón, Ingeniero Agrónomo.
- 54 **El ganado equino**, por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.
- 55 **Ganado porcino**, por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.
- 56 **Gallina y su ganadería** (1), por Cayetano López, Inspector General Veterinario.
- 57 **Los nuevos conocimientos sobre nutrición y la Zootecnia** (3.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo.

(1) El precio de esta obra es de pesetas 4,00.

- 58 **Notas sobre la alimentación del ganado de cerda** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 59 **Consideraciones sobre la alimentación de los bovinos en crecimiento** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 60 **Crianza de terneros** (2.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 61 **Sobre la mejora del ganado bovino** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 62 **Maíz, cebada y arroz en la ceba de cerdos** (2.ª edición) (1), por Miguel Odriozola, Ingeniero Agrónomo.
- 63 **La raza Karakul**, por Salvador Font Toledo, Perito Agrícola del Estado.
- 64 **Animales salvajes en cautividad. Martas y fuinas**, por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación de Cunicultores de España.
- 65 **Estadística de las Ferias más importantes que se celebran anualmente en España.**
- 66 **Relatividad del tamaño del toro**, conferencia pronunciada por D. Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 67 **Mejora del ganado vacuno y del actual aprovechamiento de sus productos**, conferencia pronunciada por D. Ignacio Gallástegui Artiz, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 68 **Mejora de nuestras razas ante una conveniente autarquía en la producción ganadera**, conferencia pronunciada por D. Cándido del Pozo Pelayo, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.

INDUSTRIAS ACUICOLAS Y SUS AFINES

- 69 **Piscicultura agrícola e industrial** (2.ª edición), por Estanislao de Quadra Salcedo, Perito Agrícola.
- 70 **El cangrejo (Astacicultura elemental)**, por Luis Pardo.

(1) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

- 71 **El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces**, por Luis Pardo.
- 72 **Los caracoles**, por Luis Pardo.

SEMILLAS

- 73 **Las semillas pratenses. Su determinación**, por Manuel Madueño Box, Ingeniero Agrónomo.
- 74 **Composición y cultivo de las mezclas de semillas de plantas forrajeras** (3.ª edición), por el doctor Teodoro de Weinzierl, Director de la Estación de Ensayo de Semillas de Viena.
- 75 **Cifras medias relativas al peso y volumen de las semillas**, por Antonio García Romero, Ingeniero Agrónomo.

VARIOS

- 76 **Escuela Especial de Ingenieros de Montes** (Inauguración del curso 1940-41).
- 77 **Instrucciones para el Servicio de Ordenación de Montes**.

En prensa:

Anuario de Legislación agrícola. Año 1941.
Anuario de Legislación agrícola. Año 1942.











1055418

EA-18/1