

## Capítulo I. De los aceites en general.

### 1. Propiedades generales de los cuerpos grasos.

El aceite de oliva forma parte de un grupo de cuerpos que, en química, se denominan *cuerpos grasos*.

Líquidos unos, a la temperatura ordinaria; otros sólidos, de consistencia variable, aunque siempre fácilmente fusibles, se encuentran en gran número de seres organizados, animales y vegetales, presentando ciertas analogías en sus propiedades y en su composición.

Son suaves al tacto, y producen sobre el papel una mancha transparente que no desaparece por la acción del calor.

Son insolubles en el agua, en la cual sobrenadan.

Todos ellos son combustibles; ardiendo con llama más o menos rojiza y humosa, según las condiciones en que se hacen arder.

Dejando aparte los cuerpos grasos conocidos vulgarmente con los nombres de *mantecas, grasas, médulas, sebos y ceras*, y concretándonos al grupo de los aceites, veremos que son éstos, por lo regular, cuerpos líquidos, a temperaturas superiores a 10 grados; dotados de cierta viscosidad característica; inodoros muchas veces, y otras con un ligero olor que recuerda el fruto o semilla, de que proceden, cuando dicho olor no es indicio de una alteración química; su sabor es ligeramente dulce en los aceites bien elaborados y bien conservados, variando según el vegetal de que proceden. Varía también su color, desde el blanco amarillento al amarillo rojizo en algunos, y al amarillo más o menos verdoso en otros.

Los aceites a que nos referimos son los llamados *aceites grasos o fijos*, distintos de los *aceites esenciales o volátiles*, llamados vulgarmente *esencias*, fuertemente olorosos, contenidos en diversos órganos vegetales; los cuales no se consideran como *cuerpos grasos*. Carecen

de la viscosidad característica de aquéllos, y la mancha que producen sobre el papel no es persistente, a causa de su volatilidad.

Aunque circulan en el comercio algunos aceites procedentes de pescados, de cetáceos y de animales rumiantes, nos referimos tan sólo a los aceites que se extraen de los vegetales.

Estos se encuentran por lo regular en los granos o semillas: tales son los aceites contenidos en la semilla, del algodón, en la almendra, en el cacahuete, en la semilla de lino, en la nuez, en la avellana, en las pepitas de la uva, etc. Por excepción, se encuentran en la pulpa o parte carnosa de algunos frutos, como sucede en el *olivo*, *palmera*, *laurel*, *cornejo*, *bitaog de Filipinas* y en algunas otras. Rarísimas veces se encuentran en otros órganos.

## 2. Densidad.

La densidad de los aceites es menor que la del agua; varía en los diferentes aceites entre 0,900 y 0,961 a temperaturas de 10 a 15 grados.

Es de mucha importancia el estudio de esta propiedad de los aceites, pues es uno de los caracteres que sirven para distinguirlos.

He aquí la densidad de algunos, comparada con la del agua que se toma como unidad:

Aceite de colza.....	0,9147
— de cacahuete.....	0,9163 a 0,9169
— de oliva.....	0,9170 a 0,9179 <sup>1</sup>
— de almendras dulces.....	0,9180
— de sésamo.....	0,9235
— de adormidera.....	0,925
— de cañamonea.....	0,9275
— de algodón.....	0,9306
— de linaza.....	0,935

<sup>1</sup> La densidad de los aceites clarificados y embotellados, marca Plaignol de Marsella y Bacigalupi de Niza, es por término medio de 0,915, según repetidos ensayos que hemos practicado.

Hay instrumentos, semejantes a los pesalicores, que se emplean para reconocer la densidad de los aceites y, por lo tanto, para distinguir uno de otro.

De esta clase de instrumentos, llamados *oleómetros*, el más usado es el de Lefebvre, que daremos a conocer a su debido tiempo.

Hemos determinado por varios métodos y en distintas ocasiones la densidad de nuestros aceites de oliva, y la hemos encontrado siempre algo menor de lo que indican la mayoría de los autores extranjeros.

Variando entre ciertos límites la densidad de un aceite, según su sistema de extracción y según otras circunstancias que influyen en las proporciones entre los principios líquidos y los principios sólidos componentes de los mismos, el *oleómetro* de Lefebvre, y todos los métodos densimétricos de reconocimiento de los aceites, no son de gran importancia.

### 3. Fluidéz.

Varía también la *fluidéz* en los distintos aceites, y hasta en una misma clase de aceite se notan variaciones debidas a las mismas causas que influyen en su densidad.

En realidad, la fluidéz de un aceite no guarda exacta relación con la bondad del mismo; sin embargo, no deja de tenerse en cuenta en el comercio aquella cualidad, por cuya razón se han ideado instrumentos llamados *viscosímetros*, destinados a apreciar y comparar el grado de viscosidad del aceite; fundándose para ello en el tiempo que tarda en derramarse una cantidad dada de líquido saliendo por un orificio, en determinadas condiciones. El *ixómetro* de Barbey (*ixos*, viscoso, y *metrón*, medida) es quizá el aparato más a propósito para el caso. Se compone (figura 1) de un depósito de aceite *L*, con una llave para dar salida al líquido, que cae a la taza o embudo *F*, fijo al extremo del tubo vertical *B*, de bastante diámetro, que forma una de las ramas de otro tubo en forma de U, de latón, siendo la rama *D* de menor diámetro, y estando ambas unidas por la parte inferior e inmersas en el depósito o baño-María *A*, destinado a comunicar al aceite que se ensaya una temperatura determinada y uniforme, a cuyo objeto lleva el aparato un mechero de gas *T*, con regulador *I*. En el tubo de menor diámetro penetra una varilla de acero *E*, cuyo eje coincide con el eje del tubo, a fin de que quede a su alrededor un espacio anular, casi capilar, que aumenta la resistencia al paso del aceite.

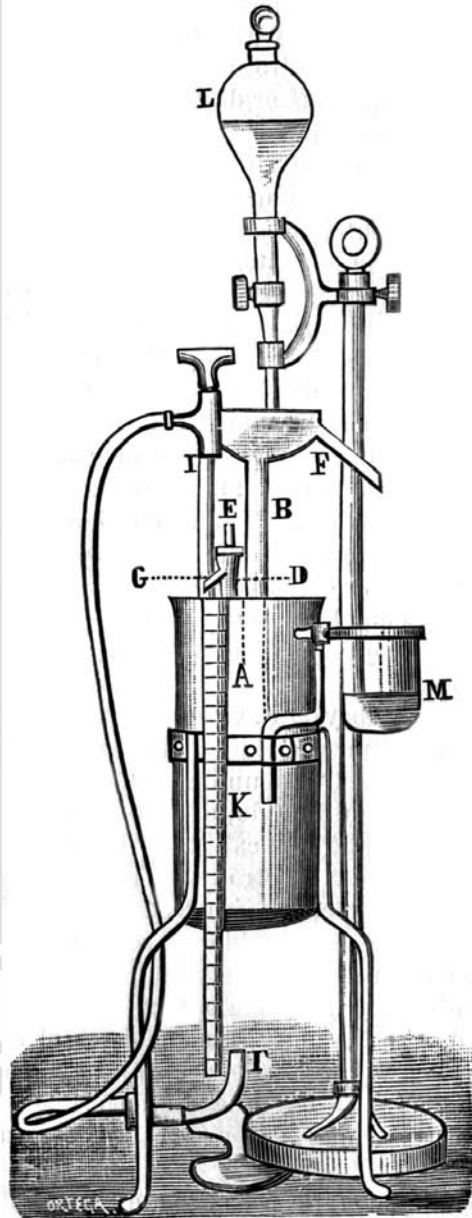


Figura 1.

Calentado el baño-María a 35°, se abre la llave del depósito *L*. Cae el aceite en la taza *F*, se llena el tubo *B*, subiendo por la rama estrecha *D*, con cierta lentitud, a causa de la resistencia producida por la varilla *E*; resistencia que llega a vencer por la presión de 10 centímetros que se obtiene con la altura del tubo *B* y la taza *F*, y que se mantiene constante a causa del aceite que cae del depósito *L* sobre dicha taza, a medida que el que ha ascendido se derrama por la abertura *G* y cae en el tubo graduado *K*. El exceso de aceite que pudiera entrar en dicha taza *F*, sale por un tubo lateral y cae en el vaso *M*.

Cuando se quiere saber el grado de fluidez de un aceite, se recoge en el tubo graduado *K* el que sale por *G*, anotando exactamente, por medio de un reloj de segundos, el momento en que cae la primera gota. Transcurridos diez minutos se separa dicho tubo y se inmerge durante cinco minutos en el baño-María, para que esté exactamente a la temperatura a que se hace el experimento; después de lo cual se lee el número de centímetros cúbicos que se han derramado en dicho tubo graduado. Multiplicando este número por 6, se tendrá el número de centímetros cúbicos de aceite que el aparato daría en una hora; y este número expresará el grado de fluidez, tomando por unidad un centímetro cúbico por hora.

Con los resultados obtenidos por medio de este aparato se ha construido una tabla o escala del grado de fluidez de varios aceites, de la cual tomamos como ejemplo los siguientes términos, para que se vea que la viscosidad de los aceites no varía exactamente en la misma proporción que la densidad.

	Densidad a 15° c.	Fluidez a 35° c.
Aceite oléico	0,903	138
Aceite de colza, bruto....	0,915	84
- de aceituna verde.....	0,918	105,6
- de cacahuete, bruto....	0,920	104,4
- de lino de Bombay.....	0,935	143,4
- de lino del Norte.....	0,936	141
- de ricino.....	0,964	13,2

En el *Manual del fabricante y purificador de aceites*, de Juliá de Fontanelle, que forma parte de la antigua *Enciclopedia Roret* hay

una tabla en que consta la fluidez de varios aceites, comparada con la del agua, tomando ésta, por unidad. Según dicha tabla, si una cantidad dada de agua tarda en derramarse nueve minutos saliendo por un orificio de diámetro conocido, un volumen igual de aceite tarda ciento noventa y cinco; de modo que representando la fluidez del agua por 1.000 a la temperatura de 15° centígrados, la del aceite sería 46,1; esto es, 21,69 veces menor. Se entiende que el experimento debe hacerse con carga igual y constante sobre el orificio, de salida.

Si es difícil caracterizar un aceite por su densidad, existen también grandes dificultades para determinar su naturaleza por su grado de fluidez o viscosidad.

No pueden, por lo tanto, los viscosímetros considerarse tampoco como instrumentos analíticos. Considerados, sin embargo, como instrumentos propios para comparar entre sí los aceites de oliva de distintas localidades, podrán servir para un estudio curioso de las causas que contribuyen a dar excesiva viscosidad a los aceites; causas que muchas veces son naturales y no afectan a la bondad de un aceite. Este puede ser bien elaborado, de buen sabor y de excelente olor, y sin embargo ser más viscoso que otro de inferior calidad y peor elaborado. De aquí la lucha que tienen que sostener nuestros aceites andaluces, que, por lo general, presentan una viscosidad mayor que los franceses e italianos; por más que cuando están bien elaborados presentan todas las demás cualidades de un excelente aceite para comer. De todos modos, los aceites que tienen *materias mucilaginosas* en suspensión, son siempre más viscosos que los que han *descolgado* todas las materias extrañas, y que natural o artificialmente, por filtración o por otros medios, se presentan completamente clarificados.

Generalmente, se juzga la viscosidad de un aceite moviendo la botella en que esté contenido y observando el grueso de la capa que deja adherida por un momento en el interior del cuello de la misma.

#### **4. Acción del calor sobre el aceite.**

Un aumento de temperatura da al aceite mayor fluidez, al mismo tiempo que disminuye su densidad aumentando su volumen. La dilatación del aceite por la acción del calor es muy considerable. La densidad del de olivas, que a 12° es 0,919, a 94° es 0,862; por este motivo la den-

sidad de un aceite debe tomarse siempre a una temperatura conocida; por ejemplo, a 15°, que se considera como temperatura media; circunstancia que debe tenerse presente al emplear el oleómetro de Lefebvre y cualquier otro método densimétrico para el reconocimiento de los aceites.

El *coeficiente de dilatación* del aceite de oliva, esto es, el aumento que toma la unidad lineal o cúbica por una diferencia de temperatura de 0 a un grado, está representado por 0,00080 (siendo el del agua 0,00046); lo que nos dice que un hectolitro (100 litros) de aceite a la temperatura de 15°, se convertirán en 100 litros 80 por un aumento de 10° de temperatura. Por esta razón al embotellar los aceites se procurará no llenar completamente la botella, a fin de que tengan espacio para dilatarse; entrando el tapón con máquina y asegurándolo fuertemente a fin de que pueda resistir la presión interior que ejerce el aire comprimido al dilatarse el aceite. Tampoco deben llenarse por completo los envases de lata en que se expiden los aceites, pues a pesar de la elasticidad de sus paredes, pueden abrirse si han de experimentar aumentos de temperatura algo considerables durante su transporte. En todas las Exposiciones hemos visto accidentes de esta naturaleza con los aceites embotellados que se exponen en las instalaciones; puesto que, por efecto del calor propio de la estación o por la afluencia de visitantes, sobrevienen aumentos considerables de temperatura, y estallan las botellas cuando los corchos no ceden, derramándose el aceite y deslucándose la instalación.

Esta propiedad del aceite es de mucha transcendencia cuando se hacen las transacciones tomando como unidad de medida una de capacidad. El error que se comete es de bastante importancia, desde el momento en que la unidad de capacidad o de volumen, sea, por ejemplo, un hectolitro, varía de peso con la temperatura.

En efecto, he aquí un estado que indica los pesos de un hectolitro de aceite a diferentes temperaturas:

A 30° .....	90,70 kilogramos.
— 28° .....	90,84 —
— 26° .....	90,97 —
— 24° .....	91.10 —

— 22° .....	91,24 —
— 20° .....	91,37 —
— 18° .....	91,50 —
— 16° .....	91,64 —
— 14° .....	91,77 —
— 12° .....	91,90 —
— 10° .....	92,04 —
— 80.....	92,17 —
— 60.....	92,30 —

Para que desaparecieran toda clase de errores y perjuicios, debería hacerse siempre la venta del aceite al peso, como se hace en Francia y en Italia.

Calentado el aceite durante mucho tiempo en contacto del aire, se va alterando poco a poco, adquiriendo una marcada predisposición a *enranciarse*.

Antes de llegar a 200 grados se desprenden del aceite vapores de olor acre; y a una temperatura superior a 300 grados, en vez de hervir y destilar, como sucede con los aceites esenciales y otras sustancias volátiles, se descompone dando una sustancia volátil, que es la *acroleína* o *aldehida acrílica*; cuyos vapores acres y picantes tanto molestan cuando se fríe el aceite, agarrándose a la garganta y produciendo escozor en los ojos.

### 5. Acción de la luz y de la electricidad.

La luz ejerce también su influencia sobre los aceites, contribuyendo a su decoloración. Algunas grasas de aplicación a la industria se decoloran por medio de la luz solar; método que no ha dejado de ensayarse para la decoloración de los aceites de orujo, por más que presente dificultades económicas, que hasta ahora no se han vencido.

Los aceites conducen muy desigualmente la electricidad. De todos ellos, el de oliva es el peor conductor. En esto se funda el *diagómetro* de Rousseau; instrumento que puede servir para reconocer el aceite de oliva. La conductibilidad de este aceite se mide por la desviación de una aguja, imanada que gira alrededor de un punto o quicio. Puesto el aparato en comunicación con la pila, se observa la desviación



de dicha aguja. La mezcla de aceite de oliva con otros aceites extraños se descubre al momento por una desviación mayor de la aguja. Cuanto más pequeña es la desviación, más puro es el aceite de oliva.

#### **6. Acción del oxígeno y del aire atmosférico.**

El aire atmosférico ejerce sobre los aceites una acción desfavorable a sus buenas cualidades.

Algunos absorben o fijan rápidamente el oxígeno del aire, espesándose y transformándose poco a poco en una materia viscosa, hasta secarse por completo; tomando el aspecto de una sustancia resinosa, y formando un barniz, cuando están extendidos en capas muy delgadas. Estos aceites se llaman *secantes*, y se utilizan para conservar las maderas y para la elaboración de barnices llamados *grasos*. Uno de los aceites que para este objeto se consume en mayores cantidades es el de lino. A la misma clase pertenecen el de nuez, adormidera y otros muchos de que no tratamos de ocuparnos. Otros no se secan nunca aunque se dejen a la acción del aire, y entre ellos está el aceite de oliva. No dejan, sin embargo, de absorber oxígeno; y en este caso se acidifican, adquiriendo muy pronto el sabor y demás caracteres de un aceite *rancio*.

Las causas que contribuyen al enranciamiento del aceite son varias. Desde luego debe evitarse en lo posible que el aceite esté mucho tiempo expuesto a la acción del aire. Esto obliga al fabricante a manipular rápidamente, y a sustraerlo cuanto antes del contacto con el oxígeno del aire, poniéndolo en envases o depósitos cerrados, evitando toda operación en que el aceite subdividido o agitado presente grandes superficies de absorción; pues en este caso, sobre ser la oxidación muy rápida, no deja de absorber el aceite, como todas las sustancias grasas, toda clase de partículas odoríferas. Teniendo en cuenta esta propiedad, hay que alejar de los molinos todo resto de sustancias orgánicas en descomposición, que pueden dar gases de mal olor; estableciendo lejos de la fabricación las letrinas y estercoleros, los depósitos de alpechín y de orujo, llegando hasta la plausible exageración de prohibir el alumbrado con candilejas, que dan mucho humo, y el fumar en el sitio donde se trabaja. Los aceites se conservan tanto mejor cuanto más puros son. Cuando permanecen mucho tiempo, después de elaborados, mezclados con restos de tejido orgánico y de materia parenquimatosa, procedente

del vegetal que ha suministrado el aceite, el enranciamiento avanza rápidamente; al mismo tiempo que haciendo dichos restos orgánicos el oficio de fermento, se inicia la putrefacción, y adquiere el aceite un sabor y un olor detestables.

Cuando el aceite se presenta muy subdividido a la acción del aire, la absorción de oxígeno es tan rápida, que se nota aumento sensible de temperatura, pudiendo sobrevenir una combustión espontánea, y dar lugar a siniestros cuya causa muchas veces permanece ignorada. Esto sucede a menudo cuando se dejan amontonados los trapos aceitosos que han servido para limpiar la maquinaria, así como las materias filtrantes empapadas en aceite.

Las superficies interiores de las tinajas y depósitos, y todo cuanto queda mojado de aceite, debe considerarse como materia a propósito para transmitir el enranciamiento de aquella tenue capa, que ha estado más o menos en contacto con el aire, al aceite nuevo que se vacíe en dichos depósitos; lo cual nos advierte que cuanto se haga por tener todos los utensilios y depósitos de una fábrica en el mayor estado de limpieza, es poco. Una elevación de temperatura, y la acción de la luz, son condiciones que favorecen la oxidación. Los aceites extraídos en frío tienen mejor sabor, y se conservan mejor que los extraídos en caliente.

La oxidación es más lenta en la oscuridad.

La decoloración de los aceites por la acción directa de los rayos solares, de la cual hemos hecho antes mención, puede ser resultado de una oxidación. Los aceites decolorados por este medio se enrancian fácilmente.

La oxidación de los aceites por el contacto del aire da varios productos, así gaseosos como fijos; cuya naturaleza indicaremos así que nos ocupemos de su composición química.

## **7. Disolventes de los aceites.**

Los aceites son insolubles en el agua. Batidos con ella, forman momentáneamente una emulsión; pero pronto se separan, sobrenadando, a causa de su menor densidad; esta separación no es tan fácil cuando el agua contiene sustancias mucilaginosas u otras que den consistencia a la masa líquida. El calor puede entonces favorecer la separa-

ción; en cuyo caso el agua arrastra las impurezas sólidas y las materias solubles que puede contener el aceite; circunstancia que se aprovecha en la purificación química de los aceites de semilla y en otros casos de que haremos mención. La mayor parte de los aceites, entre ellos el de oliva, son insolubles en el alcohol. Sin embargo, revolviendo o agitando el aceite con el alcohol, separa éste disolvente algunos principios que acompañaban a aquél, o algunos productos procedentes de su alteración.

Los disolventes generales de los aceites son: éter, bencina, cloroforno, petróleo y sulfuro de carbono.

Tales son las sustancias empleadas para quitar las manchas de aceite de los tejidos. Algunos de estos disolventes se emplean para la extracción industrial del aceite de los orujos oleaginosos.

Por otra parte, los aceites disuelven las esencias, algunas materias resinosas y colorantes, el azufre, fósforo y alcanfor.

### **8. Acción de los agentes químicos.**

Son muchos los agentes químicos que atacan a los aceites: entre ellos el cloro, bromo y yodo; por esta razón no debe usarse el cloro para decolorar los aceites de orujo; en cambio se usan algunas sales oxidantes, entre ellas el bicromato potásico.

Los ácidos minerales comunican a los aceites coloraciones especiales, que sirven para reconocerlos; cuyas indicaciones tienden a completar las que da el *oleómetro* de Lefebvre antes citado.

Los *álcalis* atacan a los aceites, *saponificándolos*, lo mismo que a los demás cuerpos grasos.

Siendo los aceites cuerpos grasos neutros, no deben dar indicación alguna con la tintura azul de tornasol, ni con los papeles teñidos con dicha tintura, ni con los demás reactivos químicos usados para descubrir los ácidos. Sin embargo, efecto de la oxidación, y efecto también de un desdoblamiento análogo al que promueven los *álcalis* en el acto de la saponificación, pueden los aceites presentar caracteres ácidos, reconocibles fácilmente por medio de la tintura o del papel de tornasol, o por otros medios que posee la química.

### 9. Composición de los aceites.

Bajo el punto de vista de su *composición elemental*, los aceites podemos decir que están compuestos de oxígeno, hidrógeno y carbono; predominando estos dos últimos elementos, como en todos los cuerpos grasos; por cuyo motivo son todos ellos buenos combustibles. Importante es conocer la *composición inmediata* de los aceites, bajo cuyo punto de vista se consideran como mezclas de principios inmediatos de composición también ternaria, como el conjunto; cuyos principios, llamados en química *gliceridos*, son fácilmente separables, y reciben el nombre de *oleína, estearina, margarina, palmitina* y otros, según la naturaleza del aceite de que proceden.

Estos *gliceridos*, por sus funciones químicas, se consideran análogos a los éteres compuestos, y, por lo tanto, los aceites, y todos los cuerpos grasos en general, son compuestos o mezclas de éteres, capaces de desdoblarse en ciertas circunstancias en dos cuerpos distintos, fijando los elementos del agua: dando en este caso un ácido graso hidro-carburado y una sustancia neutra, igual para todas las grasas, que es la *glicerina*.

Esta transformación de los cuerpos grasos es precisamente lo que constituye la *saponificación*, fenómeno que puede tener lugar, ya simplemente por la acción del agua, ya por la de los *álcalis* o de cualquiera otro óxido metálico. En el acto de la saponificación se separa la glicerina del ácido graso, con el cual constituía el glicerido; quedando aquella libre, mientras que el ácido forma un jabón con la base que se le pone en contacto. Un desdoblamiento semejante tiene lugar durante la oxidación de los aceites por la absorción del oxígeno del aire, al mismo tiempo que tornan origen algunos productos gaseosos, formándose además otros sólidos a expensas de la glicerina, mientras que los ácidos grasos quedan disueltos en el líquido. El aceite adquiere entonces propiedades ácidas bien manifiestas; de tal modo, que hasta se puede medir el grado de acidez de los aceites comunes, por métodos que indicaremos al tratar de las enfermedades o vicios de los aceites.

Se atribuye a cada aceite una composición inmediata, constante. Así el aceite de oliva se considera, en general, compuesto de 28 partes de *materia sólida*, análoga a la estearina, y 72 de *materia líquida*, análoga a la oleína (Braconnot); así como el de colza se considera com-

puesto de 46 partes de margarina por 54 de oleína; y el de almendras dulces, de 24 de margarina por 76 de oleína. Sin embargo, no hay duda alguna de que esta proporción entre la oleína, o parte líquida de un aceite, y la margarina, o parte sólida disuelta en aquélla, varía, dando lugar a aceites más o menos fluidos, según las localidades, la variedad de aceituna, el sistema de elaboración y otras causas, así naturales como accidentales. Prueba de ello tenemos en los aceites extraídos de los orujos por medio del sulfuro de carbono, tan cargados de margarina, que cristaliza ésta fácilmente a temperaturas no muy bajas, por hallarse la oleína saturada de dicha materia sólida.

#### **10. Del aceite de oliva en particular.**

Como nuestro intento es concretarnos al estudio del aceite de oliva, aceite comestible por excelencia y de mayor interés para nuestro país, no nos ocuparemos de describir los caracteres de los gliceridos, que forman la composición de los demás aceites, supuesto que el de oliva se compone esencialmente de *oleína* y *margarina*, con mezcla de pequeñísimas cantidades de materias colorantes, olorosas y sápidas, propias del fruto de que proceden, que son las que dan buen sabor, fragancia y hermoso aspecto al aceite de oliva bien elaborado.

La, *oleína*, o principio líquido de los aceites, forma, según hemos visto, poco menos de las cuatro quintas partes del aceite de oliva. A ésta debe dicho aceite su fluidez y finura; cualidades que no presenta ningún otro aceite, como no sea el de almendras dulces. En su mayor estado de pureza es incolora. Su densidad a 15° es 0,90. Se mantiene líquida a 0°; y, respecto de su composición, debe considerarse como un oleato de glicerina; es decir, una combinación del ácido oléico con la glicerina. Esta *oleína* es distinta de la oleína de los aceites secantes. De ésta se distingue por la propiedad de solidificarse en contacto con los vapores nitrosos; cuya propiedad se utiliza para descubrir los aceites no secantes de los que se desecan por oxidación, puesto que el ácido hiponítrico convierte la oleína de los aceites no secantes en *elaidina*.

El ácido oléico, que es uno de los productos del desdoblamiento de la oleína, es insoluble en el agua, pero es soluble en el alcohol y en el éter; carácter muy importante que se utiliza para reconocer el grado de acidez o rancidez de un aceite.

La *margarina* es sólida y blanca, semejante a la estearina que se encuentra en abundancia en las grasas animales, aunque funde a temperatura menos elevada que ésta. Cuando pura, tiene un aspecto nacarado y es más densa que la oleína, en la cual está disuelta. Su solubilidad disminuye, sin embargo, a medida que desciende la temperatura. A 4° se separa de la oleína y cristaliza formando concreciones blancas o cristalinas en forma de escamas que van al fondo del vaso que contiene el aceite. De allí puede separarse comprimiéndola entre papel sin cola y disolviéndola en el alcohol, o por otros medios, hasta obtenerla en un estado casi de pureza. En este caso puede permanecer sólida hasta 47° y más. Obsérvase, que cuando sobrevienen temperaturas inferiores a 4°, se separa la margarina precipitándose en el fondo del vaso en virtud de su densidad. En tal estado permanece mucho tiempo, aun cuando vuelva después a reinar una temperatura más elevada, sin disolverse en la parte líquida, a no ser que se revuelva; porque estando saturadas las capas inferiores de líquido no puede redisolverse sino muy lentamente, a medida que las capas inferiores más densas van difundiéndose por las superiores menos densas. Circunstancia que hay que tener presente en el almacenado y venta al por menor; pues puede suceder que sacando de la superficie de una tinaja en que esté el aceite congelado, la parte más rica en oleína, quede en el fondo otra parte rica en margarina, difícil de liquidar.

En el acto de la saponificación la margarina se desdobra en ácido margárico y glicerina.



## Capítulo II. De la aceituna y del aceite contenido en la misma.

### 11. Descripción de la aceituna.

Del estudio anatómico de la aceituna y de la manera cómo en ella está contenido el aceite, deduciremos más tarde la manera lógica de extraerlo.

La aceituna es una *drupa* carnosa de forma ovoide, de sabor acre; su color, verde al principio de su desarrollo, cambia después en rosáceo o violado, más o menos oscuro, y hasta negro; cuya evolución se completa ordinariamente en seis meses. Hay alguna variedad que al madurar toma un color verde claro, casi blanco.

Consta dicho fruto de una cutícula epidérmica (*epicarpio*), delgada, que envuelve la masa carnosa (*mesocarpio*); este es un tejido celular, cuya consistencia y composición varían según el grado de madurez del fruto, en medio del cual se aloja el *hueso* o *cuesco* (*endocarpio*). Este está formado de una materia dura, leñosa, que rodea y protege a la almendra o semilla que está en su interior; germen o embrión de una nueva planta, que está cubierto por una finísima membrana o película de color distinto, según la variedad de la aceituna y su grado de madurez. El hueso es liso o estriado en su exterior, y está más o menos adherido a la pulpa, según aquellas mismas circunstancias.

Se encuentra aceite en las distintas partes de las que consta el fruto; y casi todos los autores que han escrito sobre esta materia, suponen que cada parte encierra una calidad distinta de dicha grasa.

Aparte de la materia, cerosa que cubre la epidermis de la aceituna, como sucede en otros frutos, es indudable que a través de los medios de que dispone la química, se puede extraer aceite del hollejo o epicarpio de la aceituna; pero dicha cantidad es tan pequeña, que aun suponiendo sea de distinta naturaleza que el contenido en la pulpa, poco puede influir en la calidad del conjunto extraído de la aceituna.

El aceite de la carne o pulpa se encuentra encerrado en unas celdillas rodeadas de un agua de vegetación astringente; siendo el más importante por su cantidad y por su calidad.

Menos importancia que el primero tiene la pequeña cantidad de aceite que, por medio del sulfuro de carbono o de otro disolvente, se extrae de la madera del hueso, y que quizá no sea más que el mismo aceite de la pulpa que empapa dicha madera.

Finalmente, el contenido en la almendra es de color amarillo y sabor dulce. Se solidifica por la acción de los vapores de ácido hiponítrico; propiedad que parece indicar una naturaleza igual en ambos aceites; sin embargo, no deja de ser un verdadero aceite de semilla; y como tal, tiene la propiedad de enranciarse fácilmente y de comunicar malas cualidades al conjunto extraído de la aceituna molida.

La cantidad de aceite contenido en la semilla forma aproximadamente un tercio del peso de la misma. De aquí el que constantemente ha habido quien se ha preocupado de los medios de separar previamente la pulpa de la aceituna para obtener tan sólo el aceite contenido en la parte carnosa, de mejor sabor y de más fácil conservación que el obtenido de la aceituna totalmente reducida a pasta fina, la cual ha de dar por presión un aceite que será una mezcla de todos los aceites contenidos en las diferentes partes de aquélla.

## **12. Relación entre el peso de la pulpa y el del hueso.**

Puesto que la mayor cantidad y mejor calidad de aceite que podemos obtener de la aceituna, procede de su pulpa, conviene conocer la proporción que en las distintas variedades de aceituna existe entre el peso de la pulpa y el del hueso, por más que ésta no depende en absoluto de la variedad, sino también de su estado de desarrollo y de madurez y de otras muchas circunstancias locales.

Hidalgo Tablada consigna en su *Tratado del cultivo del olivo en España*, la siguiente tabla, en que se ve dicha relación en distintas variedades de aceituna conocidas en la Península:



VARIEDAD	Peso de la aceituna Gramos	Peso del hueso Gramos
Manzanilla.....	7	1
Sevillana.....	6	1
Bellotuda.....	4,1	0,9
Redondilla.....	3	0,5
Lechín.....	1,3	0,3
Ojiblanca.....	4,3	0,7
Varal blanca.....	3,4	0,6
Empeltre.....	4	0,8
Racimal.....	3,7	0,7
Alameña.....	3,1	0,9
Colchonuda.....	3,4	0,8
Ojo de liebre.....	3,3	0,6
Cascarreña.....	3,8	0,6
Gordal.....	4,2	0,5
Vendeja.....	3,7	0,6
Madrileña.....	12,1	1
Cornicabra.....	5,2	1,2
Cornezuela.....	3,1	0,6
Jabaluna.....	6,2	1,2
Picuda.....	4,2	1
Nevadilla negra.....	4,3	0,7

El Conde Gasparín, en su *Cours d'Agriculture*, aconseja que se desechen las variedades de aceituna cuya pulpa no pese tres veces más que el hueso.

Según esto, se fijaría una relación mínima que no podemos aceptar en absoluto, pues hay variedades pequeñas en que predomina el hueso, como la que se cultiva en Olesa de Montserrat (provincia de Barcelona); la cual, a pesar de todo, da un aceite que, por su excelente calidad, hace sumamente apreciable aquella variedad.

Del mismo parecer que nosotros es el Sr. Pequeño; y así lo consigna en su libro titulado *Nociones acerca de la elaboración del aceite de oliva*.

Para determinar la relación que existe entre el peso de la pulpa y el del hueso, una vez elegida la muestra, es preciso partir de una cantidad conocida en peso y en volumen, teniendo en cuenta la procedencia y condiciones de la aceituna, si el ensayo ha de tener algún valor positivo; esto es, conocer la variedad de la misma, su procedencia, tiempo transcurrido desde su recolección, etc.

Esto supuesto, se procede a descarnar una cantidad de aceituna, conocido su peso y su volumen, tomando además nota del número de aceitunas que forman la muestra que se sujeta al ensayo. La operación de descarnar se hace con una navaja de corte no tan fino que raspe el hueso y saque madera, cosa que debe evitarse; hecho lo cual, con un trapo algo áspero, se frota fuertemente los huesos uno a uno, para pesarlos en seguida juntos. Esta operación no debe demorarse, a fin de que no pierdan humedad por desecación. El peso del hueso se resta del peso total, y la resta es el peso de la pulpa.

Obtenida esta relación, fácil será calcular en cien partes en peso de aceituna, por ejemplo en 100 gramos, qué cantidad de hueso y qué cantidad de pulpa existe, así como la proporción de estos factores en una medida de volumen; por ejemplo, en un litro o en fanega.

Si hubiese interés en saber la proporción entre la parte de madera y la semilla del hueso, habría que proceder inmediatamente a romper uno por uno dichos huesos, separando cuidadosamente los fragmentos de éstos de las pepitas, que deben quedar enteras; en cuya operación, por rápidamente que se trabaje, no pueden evitarse errores más o menos graves, debidos a la evaporación de una parte de agua de las materias.

Hay máquinas despulpadoras, que mencionaremos, que dejan el hueso bastante limpio para poderlo pesar inmediatamente, dando en una prueba hecha en mayor escala un resultado, quizá más exacto que el método anterior, largo y engorroso; pero como el uso de las despulpadoras hasta hoy desgraciadamente es bastante limitado, y se construyen de un tamaño que no pueden considerarse como aparatos de ensayo, de aquí que, en la mayoría de los casos, el método indicado es el único que puede adoptarse.

### **13. Cantidad de aceite contenido en la aceituna.**

Según Cappi, la cantidad de aceite que da la aceituna es tanto mayor cuanto más se aproxima su forma a la esférica y cuanto mayor es su cabeza con relación a la parte peduncular.

Podemos determinar analíticamente, y con toda exactitud, la cantidad de aceite que da una clase de aceituna, sea tomando ésta en conjunto, sea considerando cada una en sus partes por separado; pero para que este trabajo tuviera verdadera importancia, sería preciso ensayar todas las variedades de aceituna, por separado, simultáneamente en las distintas zonas olivíferas de la Península y en épocas fijadas de antemano. El ensayo no debería hacerse por presión, sino por disolución en el sulfuro de carbono u otro disolvente volátil, a fin de que la masa quedara completamente exhausta de aceite. Este trabajo, que no puede ser fruto de la laboriosidad de un solo hombre, sino de una perfecta organización del servicio agronómico provincial, está, puede decirse, empezando hoy, gracias a la iniciativa de los ingenieros agrónomos Sr. Pequeño, Catedrático del Instituto de Alfonso XII; Sr. Martí, de la Granja experimental de Valencia; Sr. Otero, de la de Zaragoza, y otros. Algo hemos cooperado con nuestras escasas fuerzas, y de este conjunto de trabajos incompletos parece deducirse, según el *Avance estadístico* de 1888, que la cantidad de aceite contenido en la aceituna no excede de 27 por 100. Poco más saca el Sr. Otero, como término medio, de cuatro variedades de Aragón ensayadas: pero pasa de 28 por 100, según mis cálculos y ensayos hechos con aceituna entrojada, pero fresca y entera. Entiéndase que se trata de cantidad total extraída por disolución en el sulfuro de carbono; puesto que si se tratara de la cantidad de aceite que buenamente rinde la aceituna en las almazaras, debe suponerse que sería siempre mucho menor, por la parte que queda con el orujo.

Esta cantidad, según Hidalgo Tablada, refiriéndose a las variedades existentes en Morata de Tajuña, es de 18 por 100.

Algo mayor suele ser, en años normales, en la provincia de Sevilla. Orlando Orlandini, escritor toscano, hace variar este rendimiento entre 18 y 33 por 100. Becchi lo fija en 22, y el Conde Gasparín en 23 por 100.

Para determinar prácticamente la cantidad total de aceite contenido en la aceituna, no hay más remedio que practicar delicadas operaciones analíticas por medio de disolventes.

Aun cuando el éter y otros líquidos volátiles figuran entre los disolventes del aceite, los únicos que se usan, para el análisis de que nos ocupamos, son: el sulfuro de carbono y los aceites volátiles que se extraen del petróleo bruto por destilación a bajas temperaturas; aceites o hidrocarburos que, llámense éteres del petróleo, esencias, bencina, lucilina o de otra manera, han de ser siempre incoloros, de olor etéreo penetrante, de una densidad media de 0,72, y tan volátiles que, puestos sobre un vidrio de reloj en un baño de arena caliente, se evaporen completamente sin dejar residuo alguno. Esta misma prueba debe hacerse con el sulfuro de carbono del comercio, el cual contiene a veces azufre en disolución; en cuyo caso no puede utilizarse sin una rectificación previa por destilación. Varios son los aparatos que se usan para hacer el ensayo de materias oleosas por disolución, y no se necesitan grandes conocimientos de química para comprender y manejar el aparato digestor o extractor de destilación continua de Payen, descrito en todas las obras de química: si bien más usados son los que a continuación describimos.

#### **14. Elaiómetro de Berjot, de Caen.**

Se compone este aparato de un vaso de vidrio *A*, en cuyo cuello *C*, esmerilado, enchufa la alargadora *B*, también de vidrio. Dicho frasco tiene otro cuello, en el cual, por medio de un tapón de corcho parafinado, mejor que de goma elástica, se adapta una pequeña bomba de metal *G*. La alargadora tiene en su interior una varilla metálica, terminada por un diafragma *D*, que lleva además otros dos diafragmas móviles *E E*, de hoja de lata, con una porción de agujerillos, descansando sobre cada uno de dichos diafragmas un disco de fieltro *F F*.

Cuando se trata de determinar la cantidad de aceite contenido en una materia cualquiera, se toma una porción conocida de ésta, por ejemplo, 100 gramos, y se reduce a harina en un molinillo que está contenido en la caja o estuche elaiométrico, o se desmenuza por otro medio si no se presta a aquella operación. Se sacan del cilindro *B* los diafragmas móviles *E E*; sobre el fieltro que cubre el diafragma fijo *D*

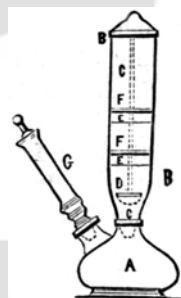


Figura 2.

se pone la mitad próximamente de la materia, y se cubre con el primer diafragma movable, con su fieltro correspondiente; encima de éste se pone el resto de la materia, y sobre ésta el último diafragma, con su fieltro. Hecho esto, se vierte en la alargadera una cantidad de sulfuro de carbono, el cual va penetrando a través de los diafragmas; y se va añadiendo, por pequeñas porciones, más sulfuro, hasta que se ve que ha penetrado toda la masa. Pasados algunos minutos se procura mover un poco la varilla central, para que el sulfuro que ha filtrado por la masa encuentre paso por entre el tapón inferior y las paredes de la alargadera, y se activa el descenso del líquido al través de la masa, haciendo el vacío en el aparato por medio de la bomba aspirante G. La presión atmosférica obliga al sulfuro a caer en el vaso A, junto con el aceite que ha disuelto. Se echa otra cantidad de sulfuro y se repite la operación tres o más veces, hasta que el sulfuro sale incoloro. Para estar seguros de que la materia queda completamente libre de aceite, se levanta la alargadera y se recibe una gota de líquido sobre papel de filtro. Si el sulfuro no contiene aceite, después de evaporado no deja mancha alguna sobre el papel.

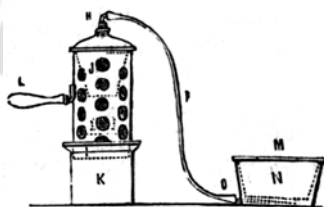


Figura 3.

La disolución de aceite en el sulfuro, contenida en el recipiente *A*, se vierte en una cápsula de cobre estañado *N*, colocada dentro del baño *M*, el cual recibe, por medio del tubo *P*, el vapor acuoso que procede de una pequeña caldera de cobre *J*, colocada dentro de un cilindro de plancha metálica agujereado, formando un hornillo que se calienta por medio de una lamparilla de alcohol *K*.

El líquido contenido en la cápsula *N* entra en ebullición, evaporándose completamente el sulfuro y quedando el aceite en la cápsula. Para estar seguros de que se ha eliminado todo el sulfuro, se calienta un momento la cápsula al calor directo de la lamparilla de alcohol sobre el cilindro u hornillo, sin que llegue a hervir, y entonces se deja enfriar y se pesa. Teniendo de antemano el peso de la cápsula y restando éste del peso total, se tendrá el peso del aceite.

Esta operación, que resulta facilísima cuando se aplica a sustancias desagregadas, como orujos de primera, segunda o tercera presión, hueso de la aceituna triturado, la almendra de la misma o cualquiera semilla oleaginosa, es sumamente engorrosa cuando se trata de una masa pastosa que puesta en la alargadera se resiste al paso del sulfuro: así que, si se hace el ensayo sobre aceituna triturada, convendrá que lo esté a un grado tal de finura que la masa no impida la filtración del sulfuro; prolongando la maceración todo el tiempo necesario para que pueda el disolvente penetrar perfectamente toda la sustancia. Cuando se aplica este método a la pulpa sola de la aceituna, conviene que la masa molida esté mezclada con una cantidad de sustancia inerte y permeable, sea cok en trocitos menudos, limpios de polvo, piedra pómez, vidrio machacado, etc.

Si se trata de averiguar la cantidad total de aceite contenido en la aceituna, puede tomarse una cantidad de ésta y desecarla en una estufa a una temperatura de 110 a 120°. A esta temperatura se evapora el agua de vegetación, sin perderse nada de aceite contenido en las diferentes partes del fruto. La aceituna en este caso puede triturarse con facilidad y ensayarse, sea en el elaiómetro descrito anteriormente, sea en cualquiera otro digestor.

#### **15. Digestor de Scheibler.**

El digestor de Scheibler (figura 4) tiene la ventaja de no necesitar una cantidad muy grande de sulfuro para dejar la materia completa-



Descontando el peso del matraz, conocido de antemano, se tendrá el peso del aceite total contenido en los 50 o más gramos de materia que se ha sujetado al ensayo.

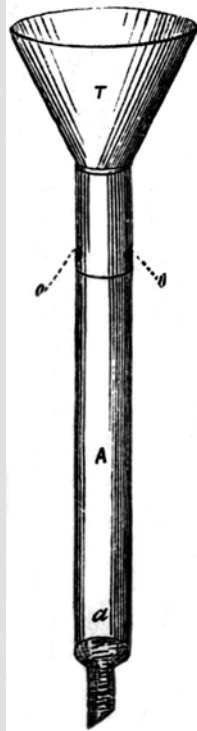


Figura 5.

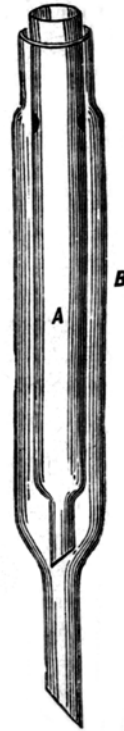


Figura 6.





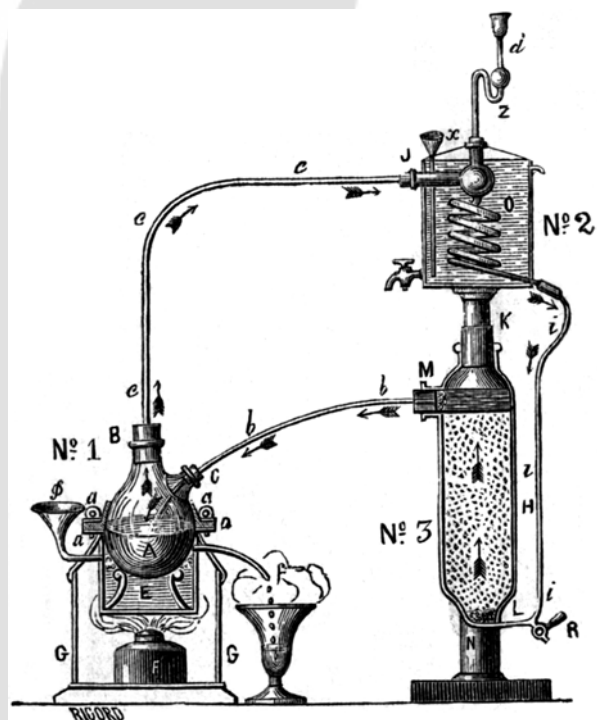


Figura 7.

### 16. Elaiómetro de Ckiandi.

Para el ensayo de los orujos es más cómodo el elaiómetro de Ckiandi, de Marsella.

Se compone este aparato de tres piezas principales, marcadas en el dibujo (figura 7) con los números 1, 2 y 3. La pieza número 1 consiste en un matraz de vidrio *A*, con dos cuellos. El cuello *C* recibe el tubo que conduce el sulfuro cargado de aceite, y del cuello *B* arranca el tubo *e*, que comunica con el refrigerante *O*. Dicho matraz inmerge en un baño-María *E* cuya agua se calienta con la lámpara de alcohol *F*. Tanto el baño como la lámpara están encerrados en la caja de cobre *Q*. El matraz descansa sobre un trípode, estando además sólidamente fijado por una lámina de caucho en forma de corona *a*, comprimida por otras dos de hierro. Cerrado de este modo el baño-María, el vapor acuoso que se produce, no tiene más salida que el tubo *f*, por donde puede asi-

mismo verterse el exceso de agua, que tal vez se haya puesto al llenar el baño por el embudo *g*.

La pieza 2 consiste en un recipiente metálico que contiene el agua que ha de enfriar el serpentín *O*, donde se condensan los vapores de sulfuro de carbono. El serpentín *O* lleva en su parte superior una esfera metálica, que es la que recibe los vapores de sulfuro por el tubo *J*, que comunica con el *e e*. Dicha esfera está provista de un tubo de seguridad *d*, que contiene en *z* un poco de mercurio, que hace el efecto de válvula de seguridad. El recipiente *O* recibe el agua fría por medio de un tubo que va hasta el fondo, con un embudo *x* en la parte superior. Como la alimentación se procura que sea continua, el agua, a medida que se va calentando, rebosa por un tubo lateral.

El sulfuro condensado en el serpentín sale por el tubo *i i*, y penetra en la pieza 3, que contiene la materia aceitosa. El depósito que contiene dicha materia es de cinc. Se carga por la parte superior *K*, tapándose por medio de un corcho. La abertura lateral *M* da salida al sulfuro que lleva el aceite en disolución, y por el tubo *b b* vuelve al matraz *A*. El tubo *L* está soldado con el *i i*, por el cual llega el sulfuro que ha de atravesar la columna de materia aceitosa de abajo arriba. La llave *R* sirve para extraer el sulfuro, que queda bañando la materia aceitosa, al final de la operación.

Con esta descripción, y lo que se ha dicho respecto de los aparatos anteriores, fácilmente se comprenderá la marcha de la operación, cuyo objeto es lograr que el sulfuro que arrastra el aceite hacia el matraz *H*, vuelva a volatilizarse, condensándose otra vez y volviendo a filtrar a través de la materia. La operación se da por terminada cuando el sulfuro que entra en el matraz por el lado *b b* es completamente incoloro. Para asegurarnos de que toda la materia grasa se ha disuelto, se apaga la lámpara, se quita, el tapón *K*, e inmergiendo una tira de papel en el líquido contenido en la parte superior del depósito *H*, se deja a la acción, del aire, soplando para activar la evaporación del sulfuro. Si el papel queda completamente seco y sin mancha, se da la operación por terminada. Se abre entonces la llave *R* para recoger el sulfuro que quedó impregnando el orujo; se cierra otra vez, y se adapta nuevamente el tapón *K*; y encendiendo la lámpara, se continúa calentando hasta que cese la ebullición del líquido del matraz *A*, lo cual es señal

de que el aceite está libre de sulfuro. Las pesadas se verifican como en los aparatos anteriores. El peso total, menos el peso del aparato, representa el peso del aceite. Es preciso antes de efectuar la pesada estar bien seguros de que no queda en el interior una atmósfera de sulfuro, que siempre ocasionaría un error, por ser el vapor de sulfuro más pesado que el aire. A fin de evitar esto, se sopla con un tubo dentro del matraz para desalojar todo el sulfuro que pudiera quedar. Acompañan a los aparatos de Ckiandi minuciosas instrucciones para llevar a cabo todas estas operaciones con suma exactitud, sin que los vapores de sulfuro puedan molestar al operador.

### **17. Hidroelaiómetro.**

Comprendemos cuán engorrosos son estos aparatos para la mayoría de nuestros productores; siendo más propios de una gran fábrica de aceite de orujos que del modesto laboratorio de un cosechero de aceituna. Menos engoroso es para éste el empleo de una sencilla, probeta o campana de pie, exactamente dividida en partes iguales; sea, por ejemplo, una campana de medio litro dividida en medios centímetros cúbicos. Daremos a este instrumento el nombre de *hidroelaiómetro*. Con él puede el dueño de un olivar saber aproximadamente el aceite que rendirá la aceituna que está pendiente del árbol. Para esto se coge, por ejemplo, un kilogramo de aceituna, procedente de varios árboles, y se monda inmediatamente con un cuchillo, de modo que quede el hueso muy limpio. La carne se reduce a pulpa fina, triturándola en un mortero de piedra. Puesta enseguida en una muñeca o saco de lienzo bastante resistente, se sujeta a la acción de una prensita que pueda dar una fuerte presión. El líquido obtenido, compuesto de aceite y agua de vegetación, se pasa por un tamiz de seda y se junta con las aguas de lavado del mortero, de la prensa y del tamiz; cuyo lavado se hace con agua caliente. Reunidos todos los líquidos, se ponen en la campana graduada y se dejan en una habitación donde reine una temperatura de 20 grados por lo menos. Poco a poco el aceite se separa del agua de vegetación y va a la parte superior, cuyo volumen se observa en la escala de la campana. Excusado es decir que la masa prensada contiene todavía aceite, y que escaldada con agua hirviendo y nuevamente prensada suministrará un líquido que en el hidroelaiómetro dará todavía un poco de aceite.

Como un centímetro cúbico de aceite pesa 0,917 gramos, cifra que expresa la densidad del aceite con relación a la del agua tomada por unidad, multiplicando este número por el número de centímetros cúbicos obtenidos, se tendrá el número de gramos de aceite procedentes de un kilogramo de aceituna, y por lo tanto se deducirá el tanto por ciento en peso de aceite contenido en la aceituna ensayada.

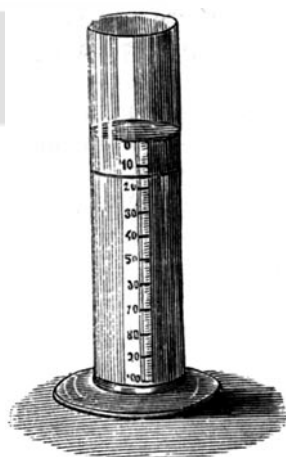


Figura 8.

### 18. Otros problemas relativos al ensayo de la aceituna.

Sin pretensiones de extendernos en minuciosas descripciones de procedimientos analíticos para precisar la composición inmediata de la aceituna, no podemos menos de indicar la manera de resolver las dos siguientes cuestiones que pueden interesar al agricultor y al fabricante de aceites:

*1.<sup>a</sup> Cantidad total de sales fijas contenidas en la aceituna.*— Tómnese una, dos o tres aceitunas. Sujétense a la desecación lenta en una estufa a una temperatura de 100°, y luego incinérense en un horno de mufla. Las cenizas restantes representan la cantidad de principios fijos extraídos del suelo. Para deducir un término medio, es preciso repetir varias veces la operación, ya con aceitunas procedentes del mismo árbol, o de distintos árboles, de la misma o de distintas variedades y del mismo o de distintos puntos de la hacienda o zona olivífera, según las consecuencias que se traten de deducir del experimento.

*2.ª Relación entre el agua y el aceite contenidos en la aceituna.*—Pésense cierto número de aceitunas y deséquense a la temperatura de 100 a 120° C en una estufa: repítase la operación volviendo las aceitunas a la estufa tantas veces como sea necesario para que no haya diferencia sensible entre dos pesadas consecutivas. Réstese el último peso del primitivo. La resta es el peso del agua. La aceituna desecada se muele y se sujeta a un ensayo elaiométrico. Libre de aceite, se vuelve a desecar y pesar el residuo. La pérdida de peso representará la cantidad de aceite.

La incineración de este residuo en la muña puede darnos la cantidad de materias térreas fijas extraídas del suelo.





### Capítulo III. Del olivo.

#### 19. Zonas olivíferas.

El olivo, llamado también *aceituno*, fué clasificado como arbusto por Tournefort, mientras que Linneo lo elevó a la categoría de árbol. En este concepto se tiene en España, por más que varía su tamaño en los diferentes puntos de la Península.

Columela le proclamó el primero de los árboles (*Olea prima omnium arborum est*).

El autor italiano G. Caruso, hablando del olivo, se expresa de esta manera: *A la cabeza de las trece especies de flores hermafroditas comprendidas en la segunda sección del género Olea, se encuentra la más noble, la más selecta y la más útil; la que Linneo llamó Olea Europea, para indicar cuál es su verdadera patria. Algunos creen que se le ha dado impropriamente este nombre, suponiéndolo originario del Asia Menor; pero está demostrado que el olivo silvestre no sólo es indígena de aquella parte del mundo, sino también de la región del Mediterráneo.*

Bonalumi, en su *Fotografie poetiche*, marca la región del olivo en estos términos: *El olivo, con su zona aterciopelada de un verde pálido, señala sobre la superficie del globo, la más dulce de todas las isotérmicas: la línea de los 15° Celsius, que pasa atravesando tanta poesía de tierra y de mares. Arranca esta línea de las islas meridionales del Japón; lamiendo los promontorios de Corea, corta por la mitad del Celeste Imperio, la Kirghisia y el mar Caspio; baja para saludar las proféticas vegas del Líbano; sube para recorrer los homéricos valles de Anatolia; pasando por Esmirna, atraviesa el fantástico Archipiélago Griego; entra en la suavísima Arcadia; pasa el Adriático; y por los floridos collados del Arno, rodea la incomparable playa de la Liguria, yendo a morir al pie de los Pirineos.*

A la poética descripción de Bonalumi, sólo añadiremos que el ancho de esta zona abarca todos los países bañados por el Mediterráneo, desde los Pirineos hasta la costa africana. La Península Ibérica está enteramente comprendida dentro de la región del olivo.

Mas y Prat, en su obra titulada *La Tierra de María Santísima*, parodiando al escritor italiano, al hablar de los olivares de Andalucía, dice que el olivo ha escogido para su residencia favorita la región más romanesca, fértil y risueña de España. Mírase en el espejo de Sierra Nevada; se reclina en la falda de la dilatada Sierra de Córdoba; sigue el curso del Genil y del olivífero Betis, hasta saludar los viñedos que riega el histórico Guadalete, y muere cerca del mar en las columnas de Hércules. Aunque en los países bañados por el Mediterráneo es en donde se presenta el olivo con toda su lozanía y donde con menos cuidado da más fruto, el riego y una situación abrigada pueden a veces hacer prosperar el olivo en altitudes y latitudes en que el exceso de calor o de frío podrían ser un obstáculo para su desarrollo. En cambio la altura sobre el nivel del mar limita la extensión del terreno olivífero.

En la región del Mediterráneo, dice Caruso, *L'Olea europea* deja de prosperar a 1.600 metros de altura en Argelia y Túnez, y a 300 metros en las cercanías de Arezzo, en la vertiente tirrena del Apenino o en las cercanías de Alais (Gard), en Cevenne. De modo que puede decirse que cerca del grado 44 de latitud N. no conviene su cultivo a 400 metros sobre el nivel del mar.

Esta es también la opinión de Decandolle; pero, según Hidalgo Tablada, a medida que se retrocede en latitud N., el árbol aumenta de dimensión, y su producto es más regular hasta los 18°. A los 17° de latitud N. crece todavía lozano, pero el fruto no cuaja. Entre estas dos latitudes extremas, 18 y 44°, se encuentra el olivo a varias altitudes en que prospera por circunstancias especiales de exposición, o por la proximidad de mares, lagos o ríos, o de defensas o abrigos naturales<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Según Hidalgo Tablada, los sitios rodeados de aguas marinas no son los más apropiados al olivo. A esto se debe atribuir la poca importancia del olivo en Tenerife (Canarias), aunque haya dicho Gasparín, con extraña ligereza, en su *Curso de Agricultura: No se encuentra el olivo en Canarias, porque España no permite su cultivo en las colonias*.



Según el mismo Tablada, una altura de 181 metros equivale a un grado de latitud; de modo que si Málaga está situada a 14 metros sobre el nivel del mar, y a los  $36^{\circ} 42' 56''$ , el terreno de su término que esté a 195 metros de altura se puede considerar como si estuviese a  $37^{\circ} 42' 56''$  latitud N. En suma, cuanto menor es el grado de latitud de un lugar, mayor es la elevación sobre el nivel del mar a que puede cultivarse el olivo.

En España, y en general en toda la Península ibérica, lo mismo que en Italia, el olivo se ve prosperar en terrenos más elevados, en la región más meridional. En las Baleares prospera el olivo a 700 metros de altura sobre el nivel del mar. En Sierra Nevada (Granada, latitud N.,  $37^{\circ} 11' 10''$ ) se cultiva a 974, y se encuentran olivos hasta 1.000 metros de altura. En la provincia de Guadalajara se cultiva el olivo a 675 metros de altura; en la de Albacete a 700, y en la de Ciudad Real a 650. En la de Castellón de la Plana y en Cataluña puede cultivarse hasta la altura de 500 metros; pasado este límite su fructividad disminuye y su cultivo es de problemática utilidad.

En la región más apartada del Mediterráneo, o más septentrional, deja de prosperar el olivo unas veces a 300 metros de altura y otras a 460, y en algún caso a 200 metros. La florescencia tiene lugar a fines de Junio y la aceituna madura difícilmente.

Al número de países que hasta ahora teníamos por competidores nuestros en la producción de aceite de oliva, hay que agregar ahora otros muchos.

La Australia del Sur amenaza con una vigorosa competencia al aceite europeo. El clima y el suelo de aquel vasto territorio son muy a propósito para esta producción. En Cayena, Haití, Guadalupe, Méjico, Reunión, Java, y en algunos puntos del Perú, crece también el olivo, si bien da poca aceituna y ésta es pobre en aceite. No sucede así en algunos puntos de la América del Sur, en donde van prosperando con rapidez y con gran éxito esta y otras plantaciones propias de los países europeos.

Dentro de la zona templada, que le es favorable, vive el olivo en toda clase de terrenos, con tal que no sean ni excesivamente secos y compactos, ni extraordinariamente húmedos, y que se ayude su desarrollo con las labores convenientes y los abonos necesarios ricos en

potasa; base que se encuentra en crecida cantidad en su madera, en sus hojas y en su fruto.

Abu-Zacarías Yahia (*el doctor excelente*), árabe andaluz, en su libro de agricultura dice, que el olivo hacia tierra que mira al mar, y de humedad continua, prevalece con lozanía anticipada y que la aceituna madura más que en los otros terrenos; de donde resultan ser mejores los plantíos y collados en que no nieva nunca ni se sufren excesivos calores.

Puede decirse que el olivo es el árbol de los collados y de las pendientes suaves.

## 20. Su descripción.

El olivo es un árbol de mediana talla, si bien en ciertas condiciones alcanza gran desarrollo, como sucede en muchos puntos de Andalucía.

Sus hojas son opuestas, lanceoladas, enteras, pecioladas, perennes; verdes por la parte superior; blanquecinas por la inferior. Las yemas son axilares, como se ve en *o o*, y de ellas parten los ramos *r*, que son los que producen el fruto al año siguiente.

La flor se produce en las ramillas del año; de modo que los ramos *r m* dan la flor un año después de desarrollarse las yemas *o o*, y de la misma manera los ramos *r' r''* nacen un año antes de dar el fruto.

Dicha flor está representada a la izquierda de la figura, de tamaño próximamente natural, y a la derecha se ve el fruto *i*, cortado por la mitad, para dejar ver el hueso *d'*, el cual a su vez se representa partido en *e*, para que se vea la pipa o semilla *e'*.

Según el escritor valenciano Rojo Payo Vicente, el tipo primordial, el padre o el verdadero *Adán* del olivo, de donde proceden todas las variedades que conocemos, es el *olivo silvestre*, llamado *acebuche* en Andalucía; *borde u olivastro*, en Valencia; *olivera borda*, en Cataluña; y *olivier franc o sauvage*, en Francia (*oleaster* de los antiguos).

El cultivo esmerado, la diversa composición del suelo y las varias circunstancias climatológicas, pudieron en un principio modificar este tipo; el cual, transportado a otras zonas, y sufriendo nuevas modificaciones por medio del injerto, ha dado innumerables variedades, que unas veces conservan sus caracteres aunque se transporten a otras comarcas, y otras veces se modifican más o menos profundamente, dando origen a subvariedades.



Figura 9.

El acebuche crece espontáneamente en muchos puntos de la Península, constituyendo dilatados bosques o *acebuchales*. Nuestro sabio Rojas Clemente lo encontró en Sierra Nevada a 1.000 varas sobre

el nivel del mar. En Andalucía se encuentran extensas dehesas de acebuches, presentándose ya en forma de arbusto de ramas achaparradas contra el suelo, en completo desorden, ya tomando la forma de un árbol corpulento. El fruto que produce se conoce con el nombre de *aceituna acebuchina*, la cual es muy apetecida por el ganado. Con el cultivo esmerado, este fruto, pequeño y de mucho hueso, se hace más pulposo; pero da siempre poco aceite, y de mal sabor, aunque muy fluido.

Injerto el acebuche de cualquier variedad cultivada, se hace con el tiempo un árbol robusto y da un fruto de excelentes condiciones; cuyo medio se usa en algunas comarcas para la propagación de este árbol.

### **21. Clasificación y sinonimia del olivo.**

Difícil es la clasificación y sinonimia de las distintas variedades del olivo; estudio que no cabe dentro de los límites de esta obra. El que desee emprender este trabajo, encontrará abundantes materiales en la obra titulada *Tratado del cultivo del olivo en España*, por D. José de Hidalgo Tablada. En ella se dan a conocer veintiuna variedades; agrupadas posteriormente en diez y seis especies por el mismo competentísimo agricultor, en una serie de artículos que escribió en 1881 para el periódico *Los Vinos y los Aceites*; en cuyas diez y seis especies comprende doscientos nombres, sin dar todavía, el trabajo por ultimado por cuanto quedan todavía muchas variedades sin clasificar. Es también de mucho interés para el caso, el libro impreso por la Junta consultiva agronómica, en 1888, con el título de *Avance estadístico sobre el cultivo y producción del olivo en España*; así como no será fuera del caso el comparar nuestras variedades con las descritas en la obra de Caruso y en otros autores italianos.

Hay variedades que degeneran cuando se transportan de una zona a otra. Un ejemplo de ello tenemos en la aceituna llamada *sevillana gordal*, que transportada a las provincias catalanas o a Francia, disminuye rápidamente el tamaño del fruto; al contrario de lo que sucede con otras; por ejemplo, la tan celebrada en la provincia de Gerona con el nombre de *argudell*, que Hidalgo Tablada ha hecho prosperar en la provincia de Madrid. En general, puede decirse que cada localidad tiene determinadas variedades de aceituna que se dan con preferen-

cia; así, vemos cultivar, por ejemplo, en Andalucía, la manzanilla, la verdial, la zorzaleña o nevadillo blanco, muy estimadas por la constancia de su producción, cuando se atiende como se debe a su cultivo; en Aragón y Navarra, el *empeltre*, que madurando pronto el fruto, resiste los fríos tempranos; así como ésta y la *cornicabra*, cultivada en toda la región central por tener las condiciones necesarias de resistencia al frío. Algunas hay sin embargo, que puede decirse que son exclusivas de determinadas localidades, como el *nevadillo negro*, tan estimado en Jaén; la arbequina, de la provincia de Lérida, la más estimada en las vastas comarcas catalanas de Urgel y de la Segarra<sup>1</sup>; y como más notable, la olesana, limitada a los pueblos próximos a la montaña de Montserrat, como Olesa, que a pesar de su diminuto tamaño, da un aceite que nada tiene que envidiar al de Italia.

## **22. Elección de la variedad de olivo más conveniente para una plantación.**

Para decidir este punto, conviene, en primer lugar, tener conocimiento exacto de las variedades que más prosperan en la localidad; dando la preferencia, en igualdad de condiciones, a las de mucha carne y poco hueso, con las cuales hay probabilidad de obtener mayor cantidad y mejor calidad de aceite.

Bueno es el consejo de Catón: *Cultiva la variedad que en el país esté considerada como la mejor*. Esto, sin embargo, no impide el que se ensayen variedades poco conocidas en la localidad y que se estudien las condiciones en que prosperan en distintas regiones.

¿Conviene que cada olivar tenga una sola variedad, o puede tener distintas variedades entremezcladas? La razón natural aconseja que, una vez reconocida como buena una variedad, debería cultivarse exclusivamente, con el objeto de obtener un tipo comercial de aceite. Esto tendría además la ventaja de introducir una completa regularidad en las operaciones de limpieza, poda y recolección; cosa que no es posible desde el momento en que estén entremezcladas variedades desigualmente precoces o que exigen cuidados distintos y en épocas distin-

---

<sup>1</sup> Procediendo esta aceituna de Arbeca, pueblo de la provincia de Lérida, no se nos alcanza el motivo por el cual los autores la denominan *herbequina*. La *olesana* parece ser una subvariedad de la *arbequina*.

tas. Sin embargo, no deja de ser una razón atendible la posibilidad de salvar el fruto de alguna variedad en años en que por causas accidentales ha resistido ésta, más que otra de la misma localidad, el rigor de las estaciones. Pero si hay razón para tener en una misma propiedad dos o más variedades de olivo en sitios que les sean favorables por su exposición u orientación, o por la calidad del terreno, nunca es conveniente, entremezclarlas, sino cultivarlas separadamente; cuidando de poner al abrigo del Norte las variedades que menos resisten el frío y dando a cada una los cuidados especiales que necesiten, pues hasta aquellas que resisten igualmente los rigores de las estaciones, serán más o menos fructíferas, según la calidad del terreno. Además de que, no para todas es igual la manera de podar y de disponer el árbol para la inmediata cosecha; ni es tampoco la misma la época de madurez del fruto; variando, por lo tanto, la época, de la recolección.

### 23. ¿Puede el olivo dar cosecha todos los años?

D. Celedonio Rojo Payo Vicente, en su *Arte de cultivar el olivo*, publicado en 1840, dice que *las verdaderas causas que contribuyen a que estos árboles sean veceros o alternativos son: 1.ª La bárbara costumbre de varear los olivos para, recolectar la aceituna. 2.ª El hacer muy tardía la recolección. 3.ª El podar y limpiar los olivos muy tarde y no arar a su debido tiempo.*

A éstas añadiremos una cuarta causa, y es la *falta de abonos*.

Fácil es razonar dichas causas, si se tiene en cuenta la manera de ser de este árbol. En efecto; el olivo rara vez da fruto en las ramas nuevas, esto es, en los vástagos que ha echado en la misma primavera. Estos vástagos, verdes y tiernos en un principio, se robustecen y se hacen leñosos durante el año; apareciendo en los mismos, a la primavera siguiente, los gérmenes fructíferos.

Si la recolección de la aceituna se practica *vareando*, esto es, apaleando el árbol, se maltratan y pierden aquellas ramillas tiernas, que al año siguiente han de ser las fructíferas; necesitando el árbol un año para reponerse. El mismo tiempo, o más, necesita, si no recibe abono alguno, para reponerse de las pérdidas de materias minerales de la tierra transformadas en sustancias asimilables propias para la formación de la savia de un vegetal, cuyos tejidos son sumamente compactos,

y por lo tanto, de más difícil crecimiento que otras plantas que dan un producto anual; como la vid, la higuera, etc., etc.<sup>1</sup>.

Opina el citado Rojo Payo Vicente, y no le falta razón para ello, que el dejar la aceituna en el árbol más tiempo del necesario, después que está ya formado el aceite, es en perjuicio del mismo árbol y de la cosecha siguiente; puesto que todo el tiempo que permanece pendiente la aceituna va absorbiendo mayor cantidad de jugos, y, por lo tanto, llevándose inútilmente sustancias nutritivas que harán falta para la próxima cosecha; y, finalmente, en cuanto a la tercera causa a que atribuye la alternativa de cosechas, compréndese fácilmente que de la manera de limpiar y podar el olivo depende el que quede en condiciones para dar más o menos fruto en el año siguiente, así como la influencia que tienen las labores, que contribuyen a hacer asimilables los principios minerales de la tierra; y finalmente los abonos, que suministran a la planta lo que falta al suelo.

Si, a pesar de este cultivo racional, no se logra una abundante cosecha todos los años, no hay duda alguna de que por lo menos la producción se regulará de una manera sensible.

Vigoreux opina que, lejos de poner empeño en hacer producir al olivo una cosecha anual, debe dirigirse la poda de modo que sea bianual; considerando que este es el sistema más en armonía con la manera de ser de este árbol.

Nosotros creemos que nada pierde el agricultor con poner el árbol en condiciones de producir anualmente.

---

<sup>1</sup> *Giornale agrario italiano* (Gio. María Molfino)