

# acei e

Se han realizado numerosos trabajos sobre las grasas del café, porque este sería un renglón muy importante para industrializar la almendra, para aprovechar los ripios o residuos de la escogida, y las borras de la tostadura.

En Cenicafé se encontró que la pulpa puede producir un 9<sup>o</sup>/o de aceite y cera si se la descompone en las fosas, se muele, se seca hasta un 12<sup>o</sup>/o de humedad y se la extrae con hexano durante 4 horas en un soxhlet. En las almendras de distintas variedades se encuentran contenidos desde un 4 a un 17<sup>o</sup>/o de aceite.

Según Bengis y Anderson quienes realizaron un estudio muy completo sobre su composición, el análisis del aceite de café sin tostar es el siguiente:

Porcentaje de aceite extraído con eter de petróleo (base seca) . . . . .	11,9
Grasa adicional por extracción con eter etílico . . . . .	2,8
Porcentaje de material insaponificable (extracción con eter de petróleo) . . . . .	9,0
Fosfátidos insolubles en acetona . . . . .	0,1
Acidos grasos totales . . . . .	86,5
Acidos grasos líquidos . . . . .	52,3
— Oléico . . . . .	22,6

– Linoléico . . . . .	25,2
– Hidroxílicos insaturados . . . . .	4,5
Acidos grasos sólidos . . . . .	39,4
– Palmítico . . . . .	33,4
– Esteárico . . . . .	4,4
– Tetracosánico . . . . .	1,6
Propiedades físicas	
– Gravedad específica . . . . .	0,95
– Índice de saponificación . . . . .	176 - 179
– Índice de yodo . . . . .	87,1 - 97,8

La planta de grasas COGRA S. A, por solicitud de la Federación de Cafeteros, realizó un ensayo de extracción y refinación del aceite en planta industrial.

De cafés de baja calidad, se obtuvieron de 70 a 150 kilos de aceite por tonelada de café. La refinación es difícil por su alto contenido de insaponificables, pero estos pueden tener valor para la preparación de hormonas sintéticas.

El aceite bruto, tiene un color oscuro muy difícil de eliminar por los tratamientos corrientes. El Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT) de Bogotá, encontró que el mejor blanqueador es el peróxido de hidrógeno. La merma en refinación es muy apreciable. Comparado con el de ajonjolí, 1.000 kilos de aceite bruto de ajonjolí dan 970 de neutro; 1.000 kilos de aceite crudo de café dan 600.

En el IIT se ensayó también la producción de manteca y margarina, por hidrogenación. La manteca resultó aceptable en color, olor y sabor pero anotaron un oscurecimiento con el tiempo, debido a los insaponificables que persisten en el aceite.

La margarina la elaboraron mezclando aceite de algodón refinado, con aceite de café refinado y blanqueado en una proporción de 8 partes de aceite de algodón y 2 de aceite de café. La mezcla fue hidrogenada selectivamente hasta un punto de fusión de 37°C; se enfrió, filtró, blanqueó y desodorizó. El aspecto y la calidad de esta mezcla fué perfectamente normal y aceptable y no se oscureció ni enranció con el almacenamiento. Sin embargo, la materia insaponificable altamente insaturada, permanece en mayor o menor cantidad en el aceite durante el proceso de refinación.

A continuación se describen los diferentes métodos de extracción y refinación, ensayados en Cenicafé.

## ACEITE DE LA ALMENDRA

**Extracción con alcohol.**- Para la extracción del aceite de la almendra se utiliza alcohol etílico de 97º/o. El grano se calienta durante 3 minutos hasta que toma el color amarillo que indica el

inicio de la tostación. Se somete a extracción por reflujo durante 7 horas en aparato soxhlet. El producto resultante es un aceite amarillo verdoso, con muy buen sabor sin ningún procedimiento de refinación. En Cenicafé el rendimiento fué del 5<sup>0</sup>/o, el cual es bajo en relación con el obtenido con eter de petróleo (10<sup>0</sup>/o) pero extrae menor cantidad de materias insaponificables, con lo cual se abarata la refinación.

Los rendimientos obtenidos con eter de petróleo, pueden aumentarse un poco tostando el café, pues la tostación facilita la extracción del aceite por la rotura de las paredes celulares.

En 2 horas de reflujo con eter de petróleo, el café tostado corriente dió un 13<sup>0</sup>/o de aceite con un fuerte olor a café tostado. Este olor es característico en las distintas variedades, lo cual puede servir de base para estudios de calidad del café. Dentro de numerosas muestras analizadas, se destacó al aceite del café Moka por su fuerte y fino aroma.

**Refinación y blanqueo.**- Si bien la torrefacción total y parcial aumentó los rendimientos y facilitó la extracción, también aumentaron los insaponificables y los productos coloreados. Para retirar los fitosteroles del aceite, extraído con hexano, dió buen resultado lavarlo con una mezcla de alcohol etílico del 97<sup>0</sup>/o y anhídrido acético. El lavado con alcohol solamente, blanquea considerablemente el aceite.

**Aceite solidificado.**- Si al aceite se agrega acetato de sodio (5<sup>0</sup>/o ó más) y se hierve durante 10 minutos, al enfriarse pasa a un estado semisólido. Esta propiedad es importante para multiplicar sus usos.

**Método para obtener la Cafeína y el Aceite.**- Con el siguiente procedimiento, se separó fácilmente del aceite, la cafeína que es objeccionable en los aceites comestibles. Torrefacción de la almendra a 250°C durante 5 minutos. Molida y extracción en soxhlet con eter de petróleo, durante 2 1/2 horas. El aceite se colocó en una nevera durante 2 horas, lo cual causó la cristalización y precipitación de la cafeína que se separó por simple filtración.

## **ACEITE DE LAS BORRAS**

Solamente un 1<sup>0</sup>/o del aceite pasa a la bebida y la mayor parte queda en los residuos de extracción. En Cenicafé se utilizaron los desperdicios de fábricas de solubles, los cuales se secaron en estufa y se extrajo el aceite por reflujo con eter de petróleo, durante una hora y media. El rendimiento fué de un 9 a 10<sup>0</sup>/o de aceite en promedio.

**Modificaciones del aceite producidas por hongos.**- En el curso de las extracciones de aceite a partir de las borras, se observó que las que permanecieron amontonadas más de 5 días después de la preparación de la bebida, dieron un aceite que solidificaba después de evaporar completamente el solvente, mientras el aceite de las borras de 1 a 2 días permaneció líquido. El olor del primero era rancio, lo cual revelaba una perturbación por microbios, presumiblemente por hongos. Para aclararlo se sembró en borra esterilizada una serie de hongos del cepario del Centro,

tales como *Aspergillus*, *Diplodia*, *Esclerotium*, *Rhizoctonia*, *Colletotrichum* etc. Las siembras se hicieron en erlenmeyer de 2 litros. Se esterilizaron, sembraron y se dejaron a la temperatura ambiente, durante 8 días. Las muestras enmohecidas se secaron en estufa, y se agotaron en soxhlet con eter de petróleo. El aceite producido a partir de estas borras, solidificó inmediatamente. Un *Sclerotium* del suelo fue el que mejor se propagó y se produjo un 10% de aceite que solidificó a los 25°C. El *Aspergillus* del maíz tuvo buen crecimiento y dió un aceite sólido a 25°C. *Diplodia* progresó muy poco, pero sin embargo el aceite solidificó a 30°C. *Colletotrichum*, tuvo regular crecimiento y produjo 10% de aceite líquido aún en la nevera.

En las borras no estériles que se dejaron más de 10 días guardadas en vasijas, se observó el crecimiento espontáneo de *Penicillium* y el aceite solidificó.

**Extracción del aceite con lejías.**- Un método para extraer fácilmente el aceite de la borra, consiste en hervirla en una lejía de soda cáustica al 18% durante 2 horas. Aproximadamente se emplea un litro de lejía para 500 cc de borra. Al enfriarse, sobrenada el aceite y se separa de la lejía en embudos de filtración.

El proceso puede hacerse económicamente factible con alguno de los sistemas de recuperación de la soda que se utilizan en las fábricas de papel. (Combustión de las lejías para obtener carbonato de soda).

#### OTRAS FORMAS DE EXTRACCION

- 1.- Se encontró que el aceite se puede agotar por un disolvente muy barato como es el A.C. P.M. (Aceite de petróleo).  
El grano se muele en molino de martillo o se prensa en un Expeler. Se hierve durante 2 horas en la cantidad de aceite que lo cubra. Se escurre el aceite y se prensa el molido en una prensa hidráulica. Se reúnen el aceite escurrido y el de la prensa, y aún calientes se agrega acetato de sodio agitando fuertemente. Por enfriamiento se forma una gelatina de petróleo. El gel se pasa a un filtro de tela fina, se prensa suavemente o se corta en trozos lo cual provoca la separación del petróleo dejando en el filtro la grasa del café en estado semisólido.
- 2.- El café tostado molido se hierve en una solución concentrada de ácido acético. Aún hirviendo se agrega con agitación fuerte, alcohol etílico y soda cáustica. Por enfriamiento se forma un gel de jabón y alcohol cuya consistencia depende de la cantidad de grasa, ácido y soda. Si en lugar de alcohol, se agrega gasolina o acetona, también solidifica, por lo cual esto podría tener empleos en la producción de combustibles sólidos.

Con base en los ensayos realizados, se diseñó el proyecto de planta para obtener aceite de café endurecido, el cual se presenta en la figura 12.

La planta consta de un extractor prensa (A) provisto de una espiral cónica de presión, que puede girar en ambos sentidos dentro de una camisa de acero perforada, para comprimir o descomprimir la torta de café molido. Un tanque (B) para hervir el aceite disolvente mediante un serpentín de vapor. Un tanque (C) para tratar la micela con el acetato de sodio y separar el aceite extractor del aceite de café. Un tanque (D) de descarga de la torta exprimida. Un tanque (E) para el aceite endurecido.

## PROCESO

La almendra se seca previamente en las tostadoras corrientes, hasta un contenido de humedad del 3<sup>o</sup>/o. Se muele en seguida en un molino de martillos, y se carga en el extractor a través de la compuerta (F) haciendo girar la espiral de la prensa hasta que se llene completamente la cámara perforada.

La extracción se realiza mediante aceites de petróleo (fuel-Oil) de puntos de ebullición de 300 a 370°C. Se hierve el aceite en el tanque (B), y se llena el extractor con el aceite caliente. A intervalos se recircula el aceite, para recalentarlo y facilitar la extracción. Terminada la operación en una o dos horas, lo cual se reconoce por el color oscuro del extracto, se evacúa el aceite al tanque de coagulación, la cual se realiza agitando fuertemente el aceite y agregando simultáneamente la solución de acetato de sodio. Por enfriamiento se forma un gel de ambos aceites. El aceite de petróleo se recupera partiendo la jalea en trozos (tanque G) de los cuales escapa el disolvente rápidamente dejando el aceite de café endurecido.

Para recuperar el aceite retenido en la torta, se comprime operando el espiral de izquierda a derecha. El residuo final, que aún contiene un poco de aceite, podrá utilizarse en una nueva etapa como material para la propagación de levaduras, debido a que el tratamiento produce azúcares fermentescibles.

Respecto al aceite de café obtenido, es especialmente apropiado para la preparación de gasolinas y alcoholes sólidos, ácidos grasos, detergentes, etc.

El aceite se puede emplear en forma corriente para preparar jabones, pero estos pueden fabricarse directamente por fusión alcalina, tratando los ripios molidos con soda cáustica.

Después de la reacción exotérmica se hierven en agua, durante una hora. Se cuela por anjeo que no deje pasar los ripios. Se agrega sal al líquido y dejándolo enfriar en reposo el jabón solidifica en la superficie.

También se puede obtener un jabón abrasivo, tratando los ripios molidos con una solución concentrada de soda, en frío y mezclando perfectamente.

Se deja en un recipiente destapado durante 15 días hasta que se cubre con cristales de carbonato de soda. La formación del jabón se reconoce por la formación de espuma al agitar los ripios en agua. Es apropiado como jabón mecánico y para cristalería.

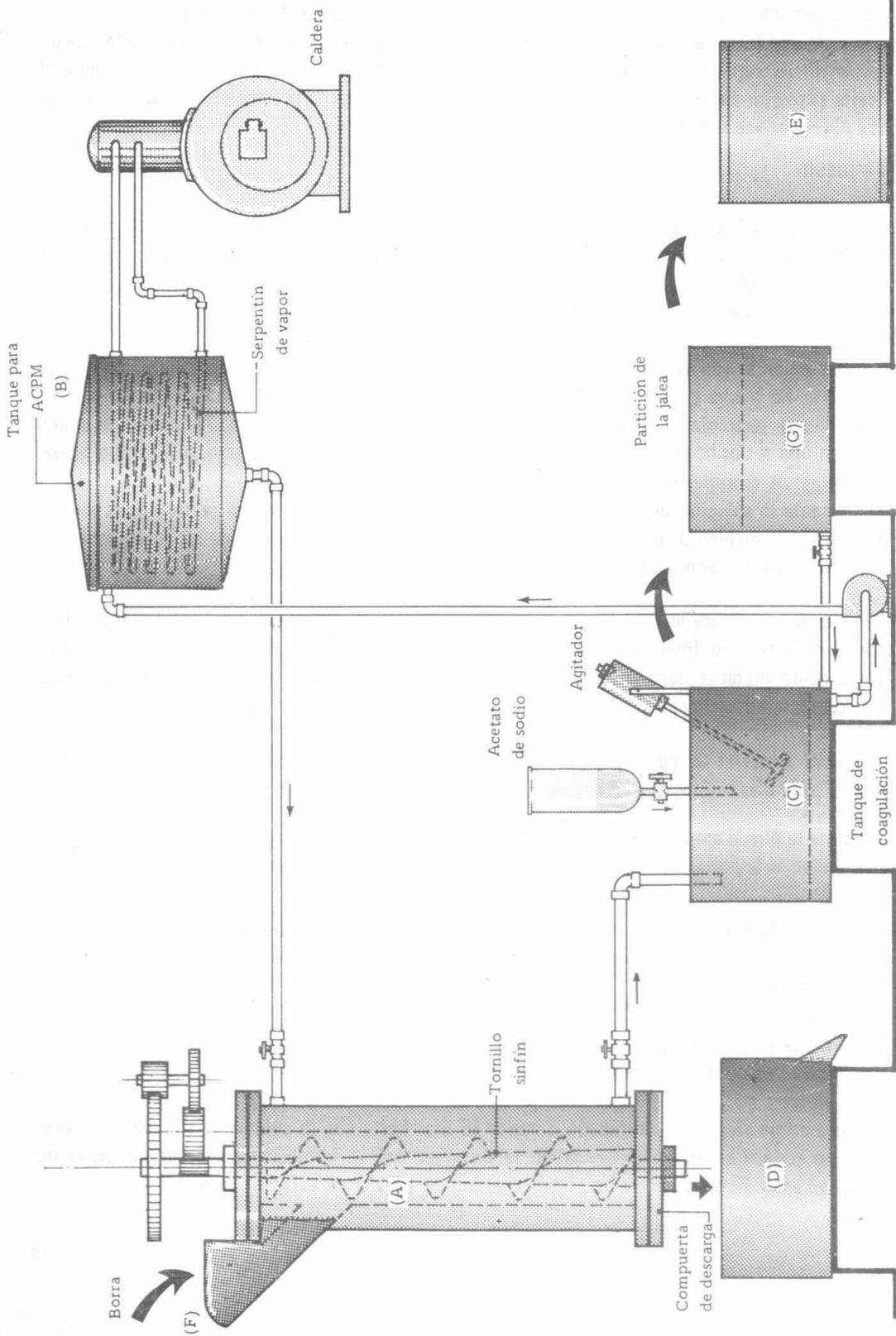


FIGURA 12.- PROYECTO DE PLANTA PARA EXTRACCION DE ACEITE DEL GRANO DE CAFE.