



*nora sánchez santana*  
**MANEJO DE  
POSCOSECHA**

6

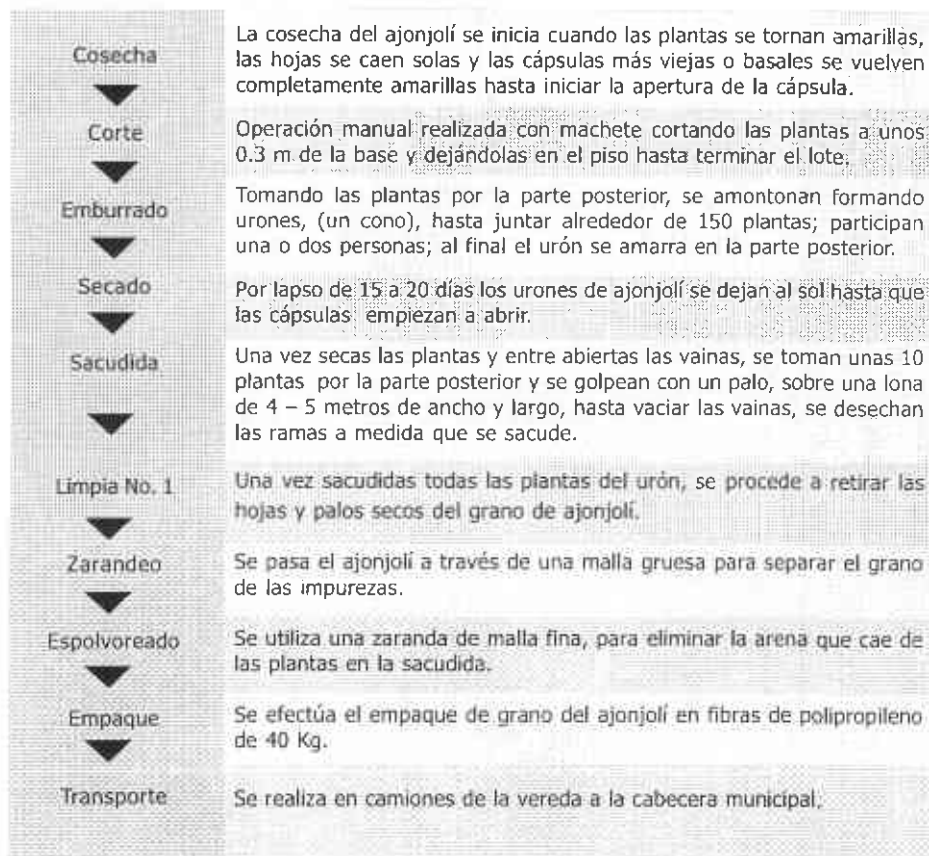
## MANEJO POSTCOSECHA EN LA FINCA

El ajonjolí es una oleaginosa cultivada por los pequeños agricultores del departamento del Tolima (municipios de Natagaima, Ortega, Coyaima y Guamo) y de la Costa Atlántica departamento del Magdalena, Bolívar (municipio Pivijai y Carmen de Bolívar). Su siembra está relegada a las zonas marginadas de estos departamentos donde no hay muchas alternativas de producción. En el departamento del Tolima, se desarrollan dos cosechas al año, mientras que en la Costa Atlántica se lleva a cabo una sola cosecha iniciando las siembras actualmente entre los meses de junio, julio para la obtención de mayores producciones (500 kg/ha), en las variedades regionales de color oscuro.

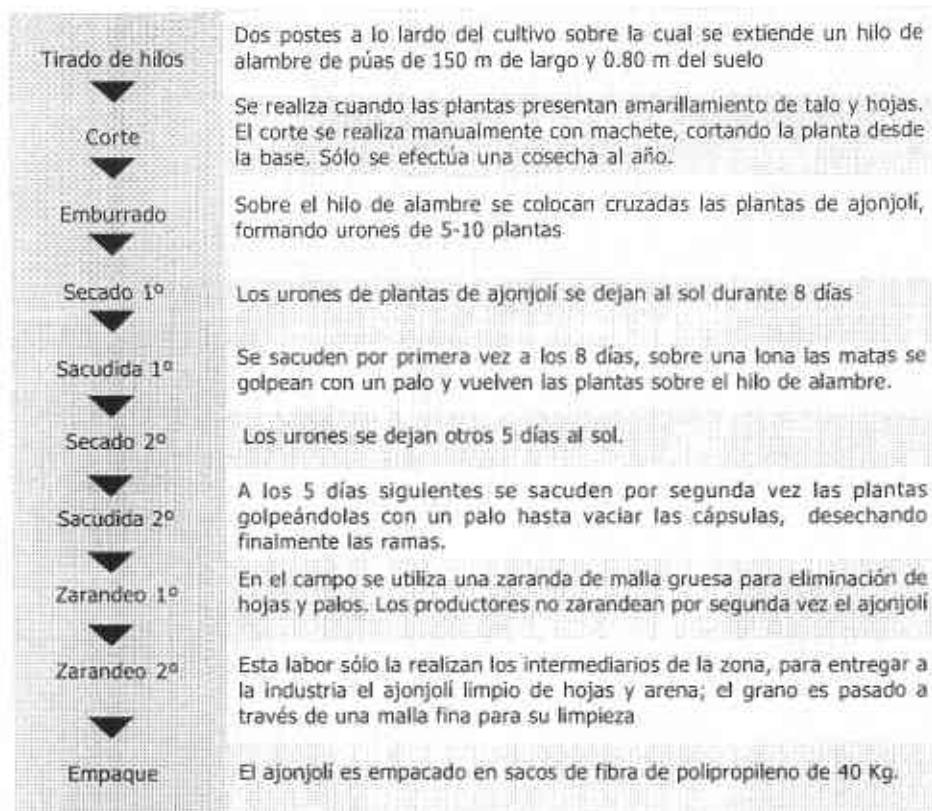
La cosecha del ajonjolí es totalmente manual en el país, con una alta participación de la familia en la producción del cultivo, ya que los sistemas de producción son de economía campesina.

### DIAGRAMA DE FLUJO MANEJO DE POSTCOSECHA DEL AJONJOLI A NIVEL DE FINCA TOLIMA

#### Sistema tradicional



## DIAGRAMA DE FLUJO MANEJO DE POSTCOSECHA DEL AJONJOLI COSTA NORTE DEPARTAMENTO DE MAGDALENA



### Almacenamiento y conservación semilla de ajonjolí

Las semillas de ajonjolí son muy sensibles, a la humedad que ellas mismas contienen como a la temperatura de almacenamiento, (4). Deben por eso ser almacenadas permanentemente a temperaturas de 1°C o inferior, la semilla de ajonjolí puede ser secada hasta un contenido de humedad no superior a un 4%. Los datos experimentales han confirmado que la semilla experimental no se conserva bien en ninguna atmósfera si su contenido de humedad es de 7% o más y la temperatura de almacenamiento está por encima de 1 °C afectando por consiguiente su germinabilidad (1).

### Parámetros de calidad semilla fresca de ajonjolí

La semilla de ajonjolí presenta la siguiente composición centesimal aproximada.

### Análisis proximal

Semilla de Ajonjolí	Porcentaje
Aceite	43 – 55
Proteínas	18 – 22
Carbohidratos	10 – 12
Fibra	4 – 5
Ceniza	4 – 5
Humedad	4 - 7

Fuente: Coopaltol (1)

Además de los componentes mayores, la semilla de ajonjolí contiene en sus cenizas:

Calcio (CaO)	3,35
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,30
Hierro (F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	—
Potasio (K <sub>2</sub> O)	—
Sodio (Na <sub>2</sub> O)	0,02
Magnesio (MgO)	0,009
Azufre (SO <sub>2</sub> )	0,009
Silicio (SiO <sub>2</sub> )	0,03
Cloro (Cl)	0,02

Fuente: Mazzani (4)

#### Utilización de la semilla fresca de ajonjolí

La semilla fresca de ajonjolí es utilizada para la obtención de aceite crudo, generándose la torta como subproducto; es sometida también al proceso de descortezado para producir semilla descortezada y semilla descortezada tostada.

Las comunidades productoras de ajonjolí desconocen su utilización en alimentación humana.

#### PROCESAMIENTO DE LA SEMILLA

##### Producción de semilla de ajonjolí descortezado y semilla de ajonjolí descortezada y tostada

Se entiende como semilla de ajonjolí descortezada la semilla pura, a la cual se ha retirado la corteza por inmersión en solución caliente de soda y centrifugación para una mayor separación de la corteza.

La semilla descortezada es la tratada a temperaturas y tiempo controlados, para disminución de la humedad de la semilla, volviéndola crocante al paladar.

## Descripción técnica del proceso de descortezado de ajonjolí.

Recepción de la materia prima



La semilla proveniente del campo se somete a valoración de calidad por parámetros físicos y químicos, lo cual suministra elementos de juicio para su adquisición.

Almacenamiento



La materia prima de ajonjolí es sometida a un almacenamiento en arrumes de sacos, sobre estibas de madera en bodega, para su posterior procesamiento.

Limpeza



Esta operación deja completamente libre de tierra y demás impurezas el grano de ajonjolí que son eliminadas por gravimetría.

Clasificación



El ajonjolí es sometido a una clasificación por tamaño según especificaciones granulométricas, donde a su vez se eliminan arena y basura.

Remojo



En el tanque de remojo se van adicionando baches en kilos de ajonjolí para ser sumergidos en una solución de hidróxido de sodio, con temperatura de 80° centígrados por 20 minutos, con agitación.

Descortezado



La semilla es enviada a la máquina descortezadora que separa la cáscara de la semilla. Esta operación se realiza por vía húmeda con ayuda de procesos mecánicos, manejo de temperatura, tiempo y velocidad de agitación.

Centrifugación



Esta operación tiene como finalidad retirar los últimos fragmentos de corteza y dejar la semilla libre de impurezas.

Secado



Una vez depositada la semilla en una tolva de espera para el secado y reunida la cantidad necesaria (500 Kg), entra al horno a una temperatura de 70° C por una hora hasta una humedad del 4% máximo, para estabilidad física y química del producto final.

Enfriamiento



La semilla de ajonjolí seca se deja enfriar por 5 minutos.

Reclasificación

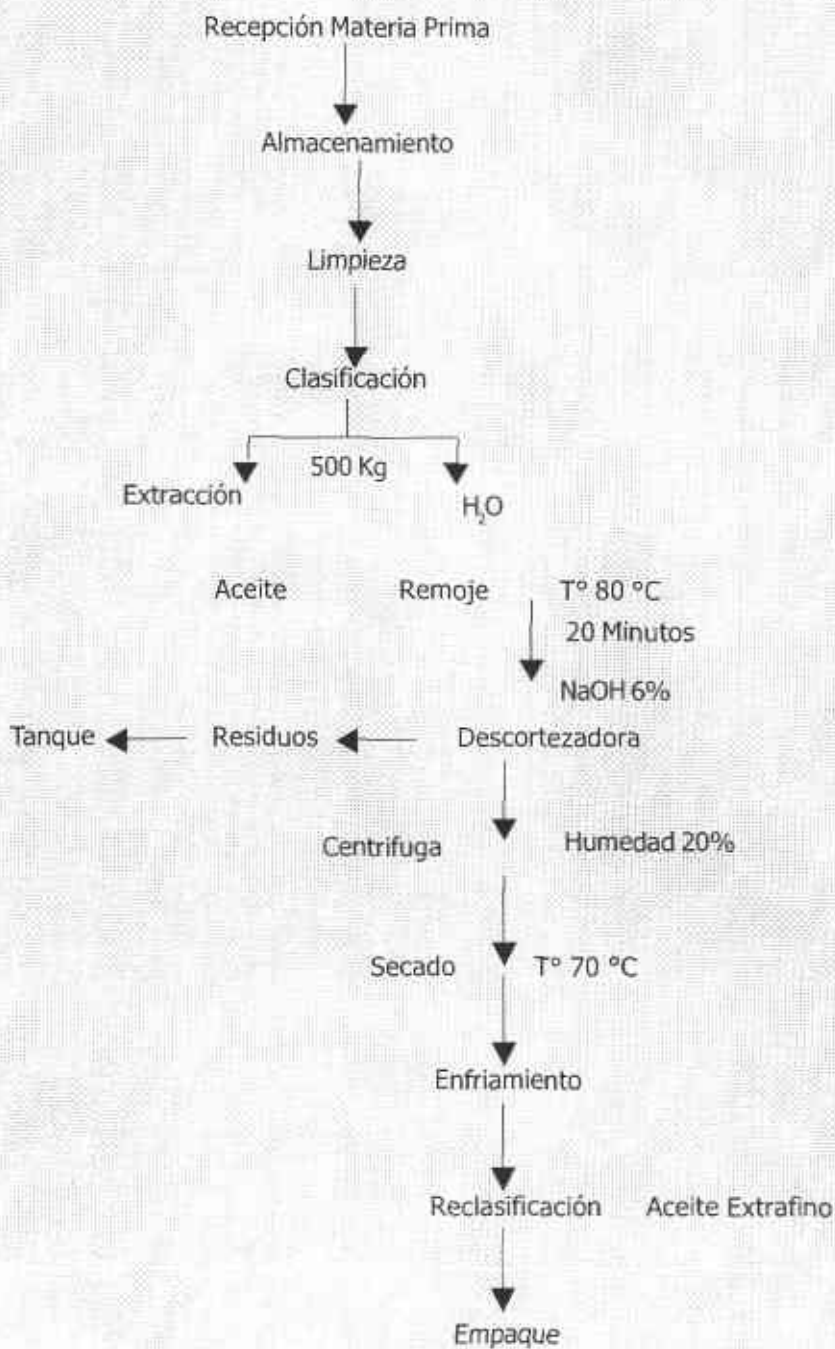


Proceso mecánico basado en la separación granulométrica, por medio de zarandas con movimiento vibratorio, constituida por mallas de perforaciones de diferente diámetro, para la separación por tamaño de la semilla de ajonjolí descortezada.

Empaque

El ajonjolí descortezado es empacado en bolsas de polipropileno plastificadas de 40 Kg.

## DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO DESCORTEZADO DE SEMILLA AJONJOLI



## PARAMETROS DE CALIDAD

Parámetros de calidad de la semilla descortezada de ajonjolí; exigencia adicional y de exportación.

Análisis físico químico	Requisitos
Humedad	4 % max
Impurezas	0.5 % max
Acidez	1 % max
Organolépticas	color blanco aroma característico.

Análisis Microbiológico	Requisitos
M.O aerobios mesofilos	200.000 /g max
Coliformes totales	150 / g max
Coliformes fecales	3 / g max
Hongos y levaduras	5000 / g max

Fuente: Coopaltol

Análisis proximal semilla descortezada de ajonjolí:

Característica	Especificación
Humedad	3% máximo
Grasa	47%
Pureza	99% mínimo
Proteínas	39%
Acidez	0.60
Cenizas	3.0%
Color	Perla
Fibra	7.0%

La harina de ajonjolí utilizada en la alimentación de aves contiene aminoácidos esenciales: (5) presentándose variaciones grandes en estos componentes de acuerdo al origen de la harina.

Metionina	1,48
Cistina	0,60
Lisina	1,37
Treomina	1,71

## Parámetros de calidad semilla descortezada y tostada de ajonjolí (2).

Análisis proximal de la semilla descortezada tostada de ajonjolí

Característica	Especificación
Humedad	3% máximo
Grasa	47%
Pureza	99% mínimo
Proteínas	39%
Acidez	0.60
Cenizas	3.0%
Color	Oro
Fibra	7.0%

Fuente: Comercializadora Caribbean Sesame S.A.

### UTILIZACION Y SEMILLA DE AJONJOLI DESCORTEZADA Y TOSTADA.

La semilla entera de ajonjolí descortezada es utilizada en Colombia por la industria panadera y muy poco en la preparación de platos altamente apetitosos y nutritivos

La semilla entera de ajonjolí descortezado y tostado es utilizada por la industria de galletas para la producción de *galleta integral*; también es utilizado por la pequeña industria en la elaboración de dulces y confites, como aderezo final de comida vegetarianas.

### PRODUCCION DEL ACEITE DE AJONJOLI

Aceite de ajonjolí

Aceite vegetal, puro, virgen, muy fino, extraído de semilla de ajonjolí mediante un proceso de extracción en frío o caliente, no requiere refinación para su consumo. El subproducto del proceso es la torta.

Torta de ajonjolí

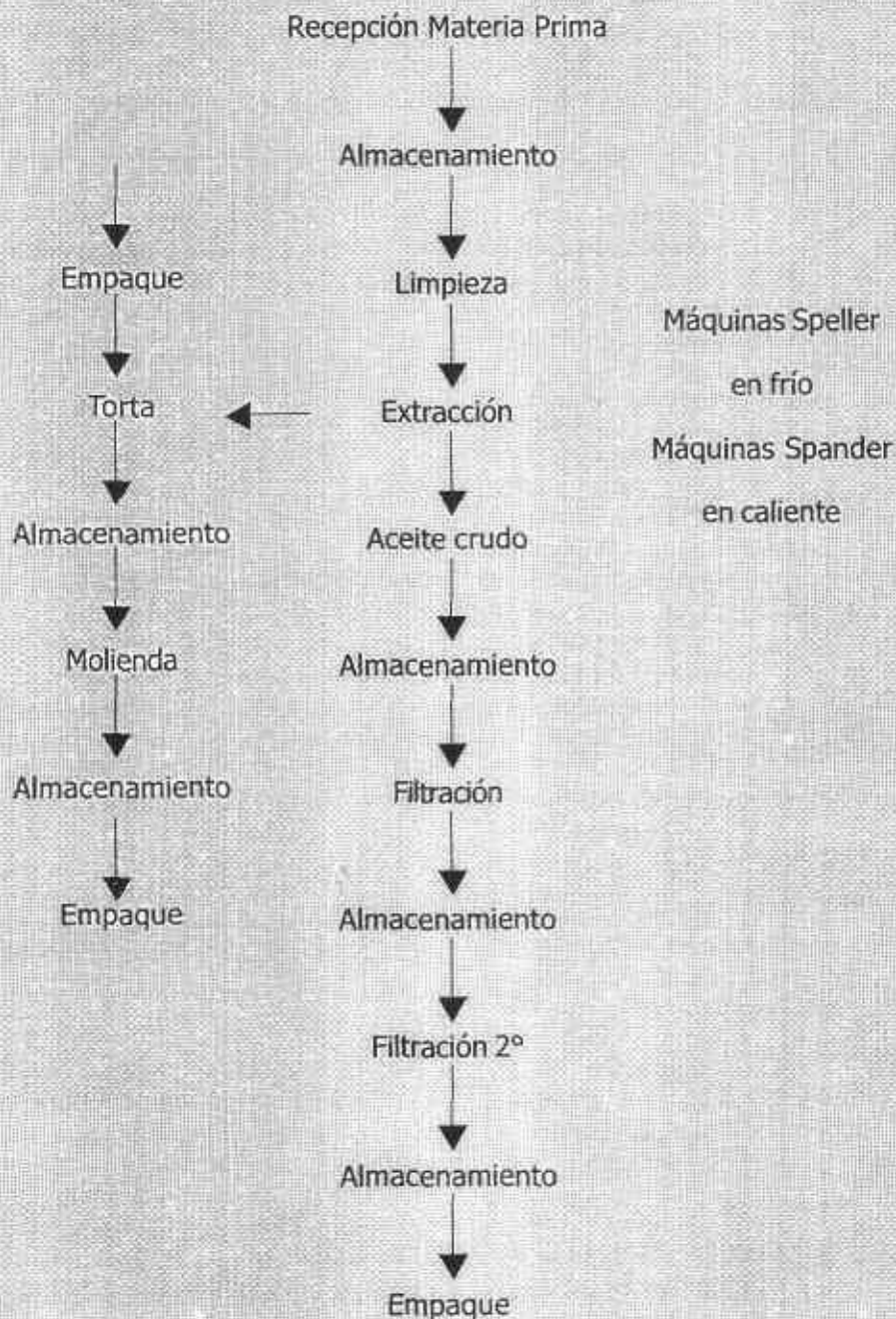
Masa residual que queda del proceso de extracción de aceite a partir de semilla entera.

La torta se usa en Colombia como alimento rico en proteínas por la industria de concentrado en la preparación de alimento para animales.

**DESCRIPCION  
TECNICA DE LA  
PRODUCCION DE  
ACEITE DE AJONJOLI**

- Recepción** El camión transportador es pesado con la materia prima y los sacos de ajonjolí, se sondean para tomar una muestra y analizarla en el laboratorio: % impurezas, % de grasa, índice de peróxidos, % de humedad, y peso semilla.
- Almacenamiento** La carga es almacenada en bodega hasta procesamiento.
- Limpieza** En esta operación, el grano de ajonjolí es sometido a una zaranda de doble fin para retirar impurezas como hojas y material grueso, arena y demás impurezas de menor tamaño.
- Extracción** Operación mecánica en frío que se lleva a cabo mediante compresión de la semilla contra las paredes del speller realizadas por un tornillo sin fin. Existen además las máquinas Spander que hacen la operación de extracción en caliente con temperatura de 120 °C.
- Almacenamiento** El aceite cuando es almacenado en piscina para la decantación de sólidos suspendidos en el mismo.
- Filtros prensa** Una moto bomba lleva el aceite a presión a un filtro modular múltiple consistente en una serie de bloques de hierro fundido, con filtros de lienzos de algodón entre bloque y bloque para ser filtrado.
- Almacenamiento** El aceite filtrado es almacenado en tanques para su empaque y distribución.
- Empaque** El aceite crudo es empacado de acuerdo a las solicitudes de compra sea en canecas de 55 galones, tanques de 7300 litros y para venta comercial envases plásticos de 500 cc, 1000 cc, 3000 cc esta venta en envase comercial tan solo lo efectúa una empresa en el país, Coopaltol (Espinal).

## DIAGRAMA DE FLUJO GENERAL EN LA PRODUCCIÓN DE ACEITE DE AJONJOLÍ



**PARAMETROS  
GENERALES  
DE CALIDAD  
DE ACEITE  
DE AJONJOLI**

Características organolépticas

1. Color :Amarillo traslúcido
2. Olor y sabor: Agradable y suave, característico a aceite de ajonjolí libre de sabor residual amargo y tostado o herbales.
3. Apariencia a temperatura ambiente: Límpido a 20°C.
4. No presenta sustancias destinadas a dar aroma o modificar sus características químicas.

Carácterísticas fisicoquímicas

- |                                     |                       |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1. Densidad 20/20°C                 | 0.923 – 0.926         |
| 2. Índice de yodo                   | 104 – 120             |
| 3. Índice de saponificación         | 187 - 195             |
| 4. Reacción de Kreiss               | Negativa              |
| 5. Identificación de aceite mineral | Negativa              |
| 6. Materia insaponificable          | 1.5 % máximo          |
| 7. Reacción de villavechia          | Positiva              |
| 8. Acidez (%ácido oleico)           | 0.7 máximo            |
| 9. Color del lovibond (25.4 nm)     | Amarillo 30, rojo 2.5 |
| 10. Índice de refracción a 20 °C    | 1.473 – 1.476         |
| 11. Índice de peróxidos (meq O/Kg)  | 0.5 máximo            |
| 12. Humedad y Materia Volátil       | 0.1 % Máximo          |
| 13. Contaminantes                   | No detectables.       |

Características microbiológicas (3)

No hay una norma que especifique valores máximos permisibles, pero las renuentes deben estar en:

Aerobio mesófilos	< 10 C.E.
Hongos	< 10 C.E.
Levaduras	< 10 C.E.
Bacterias Lipolíticas	< 10 C.E.
E. Coli	Negativo
Perfil de ácidos grasos (3)	

**Características generales**

- Se recomienda para el consumo humano por su alto contenido de ácidos grasos no saturados: Oleico y Linoleico.
- Altos rendimientos de cocina, convirtiéndolo en el aceite para su utilización por las fábricas de fritos, papas, arepas, patacones.
- En buenas condiciones de almacenamiento se mantiene constante físicoquímicamente durante tres meses mínimo,

Acido Palmítico	7.0 – 12.0 %
Acido Estearico	3.5 – 6.0 %
Acido Oleico	35 – 50 %
Acido Linoleico	35 – 50 %
Acido Linoleico	0.3 – 1.0 %

con algunas variaciones de poca significancia en parámetros de acidez y peróxidos. Aceite Angelita Ltda.

### **Ventajas del aceite de ajonjolí**

1. Alto contenido de ácidos grasos no saturados (86%), especialmente oleico y Linoleico que reducen el nivel de colesterol LDL e IDL (regular y malo) en la sangre; es fuente de energía y aporta vitaminas liposolubles como la A, D, E y K.
2. Contiene metionina que mejora el funcionamiento del sistema nervioso, hígado y estómago.
3. Alto valor nutricional por su contenido en fósforo, hierro, magnesio y cobre.
4. Resistente a la rancidez por su contenido de sesamolina (la cual produce por hidrólisis el sesamol, agente antioxidante natural).
5. Transfiere al producto frito un sabor agradable, mejorando y diferenciando el bouquet en snacks. Aceite Angelita Ltda.

### **PARAMETROS DE CALIDAD DE LA TORTA DE AJONJOLI**

Análisis proximal torta residual de ajonjolí (4)

Humedad	6,21 %
Grasa	4,42 %
Nitrógeno	750 %
Proteínas ( Nx6,25)	46,80%

**UTILIZACION  
DEL ACEITE  
DE AJONJOLI**

El aceite de ajonjolí, en el país es utilizado totalmente por la industria de papas fritas, pataconas fritas, arepas fritas, y yuca frita. El uso casero como aceite de cocina o para ensaladas es un nicho potencial de posicionamiento en los mercados de los aceites. Dadas las características de calidad, en cuanto a los antioxidantes, y se le puede comparar en calidad al aceite de oliva.

**ANALISIS  
DE DATOS  
COMPOSICION  
DE ACIDOS  
GRASOS  
REPORTADOS POR  
EL LABORATORIO  
AP6. VARIEDADES  
DE AJONJOLI**

En el análisis de los datos de composición de ácidos grasos reportados por el laboratorio AP6, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre las 10 muestras. Por otra parte comparados con datos históricos de análisis de un procesador nacional, las variedades se encuentran dentro de los datos mínimos y máximos para los ácidos grasos mayoritarios (Palmítico, Estearico, Oleico y Linoleico). Del análisis de la relación polisaturadas (Oleico, Linoleico) y saturado (Palmítico, Estearico) solamente las muestras 6,7 exhiben una relación superior, siendo en estos términos oxidativamente más estables, cosa que sólo podría validarse por pruebas de uso o por determinación de antioxidantes naturales (sesamolina, otocoferoles en cada variedad)

Cabe resaltar que la resolución del cromatograma no es muy fija la cual debe ser corrida nuevamente por el laboratorio para evitar una superposición de datos entre sí.

## MANEJO DE POSTCOSECHA



Corte manual



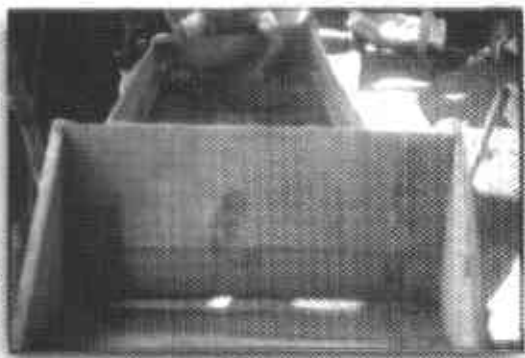
Emburrado



Urones



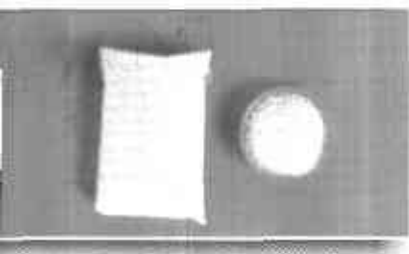
Secudida



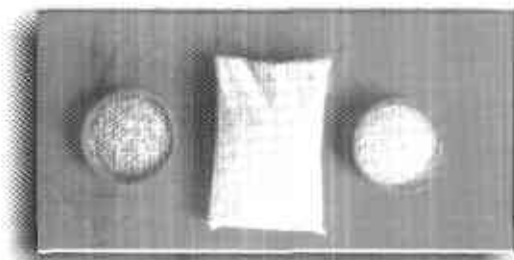
Corte manual



Ajonjolí sin descortezar



Ajonjolí descortezado



Ajonjolí descortezado y tostado

**BIBLIOGRAFIA**

1. Ficha Técnica. 1999. Laboratorio Control Calidad Coopaltol. Espinal.
2. Ficha Técnica. 1999. Laboratorio de Control de Calidad. Comercializadora Caribbean Sesame S.A.
3. Ficha Técnica. 1999. Laboratorio de Control de Calidad. Aceite Angelita Ltda.
4. MAZZANI. 1983. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Oleaginosas. Caracas
5. GONZÁLEZ D.1981. A. Las Harinas de Oleaginosas en la Alimentación de Aves. Primer Ciclo de Conferencias Maracay Facultad Agronomía. P. E1 – E22.
6. MAZZANI. BRUNO. 1983. Cultivos y Manejo de plantas oleaginosas. Caracas Venezuela. 169 ~ 226 p.