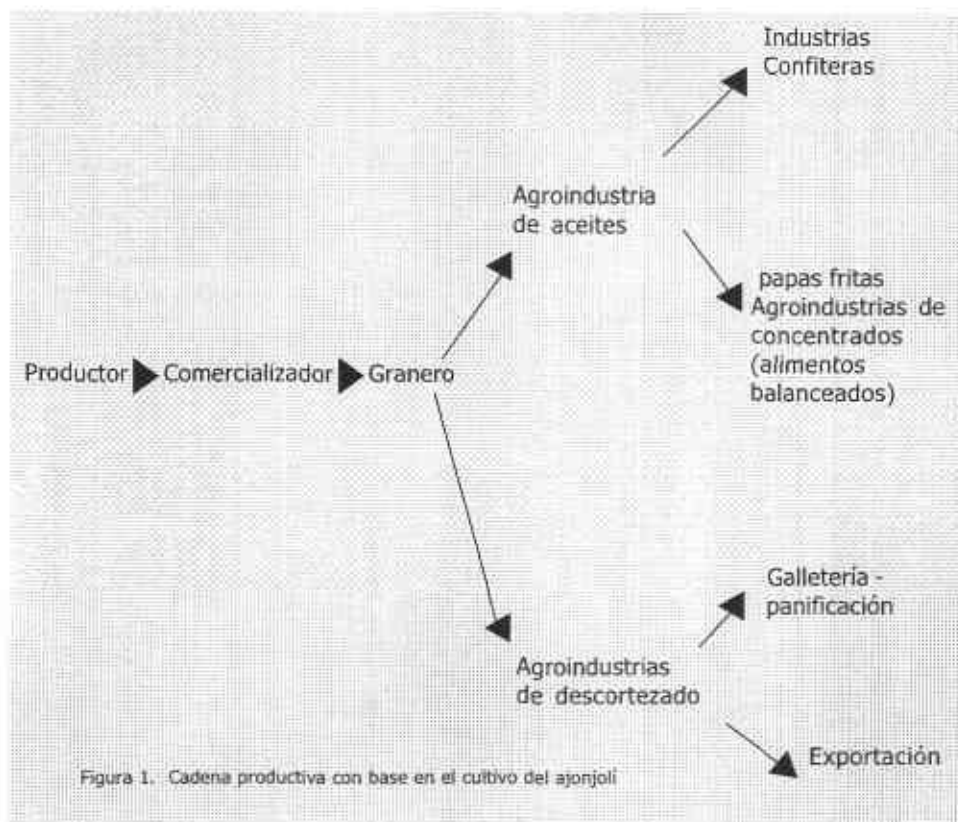


*leonardo rey bolívar*  
*heber luis vargas bonilla*

**SISTEMA DE  
PRODUCCION**

## SISTEMA DE PRODUCCION

El cultivo del ajonjolí se desarrolla principalmente en sistemas de producción de economía campesina, y la función principal de este componente en los sistemas productivos es la de generar capital en efectivo para la adquisición de bienes que no se producen en los sistemas productivos. El ajonjolí se inserta en la cadena productiva de oleaginosas o aceites no refinados y en el de confitería. Figura 1.



### Tecnificado

A este tipo de explotación pertenecen aproximadamente el 50% de los agricultores que siembran esta oleaginosa, quienes utilizan el conjunto tecnológico recomendado por CORPOICA - ICA debido a la disponibilidad de maquinaria, implementos, obras de infraestructura para riego y lotes adecuados. Además, por mayor oportunidad a la financiación del cultivo poseen factores tan importantes como la semilla certificada y la asistencia técnica. Bajo el sistema tecnificado se obtienen 800 a 1000 kilogramos de semilla por hectárea. Los principales factores en la reducción de los costos de producción son, la siembra directa, baja cantidad de semilla, no realización de raleos y distanciamientos y disponibilidad de variedades.

## **Tradicional**

A este sistema pertenecen las zonas de minifundio con predominio de predios menores de cinco hectáreas y suelos de baja fertilidad, agrupa el mayor porcentaje de agricultores (95%), quienes utilizan mano de obra familiar y se caracteriza por siembras tardías e implementos inadecuados. Lo anterior sumado a la baja utilización de insumos y asistencia técnica restringida, da como resultado un rendimiento entre de 250 a 400 kilogramos de semilla por hectárea. En algunos predios es frecuente observar como consecuencia de la amplia distancia entre surcos a que siembran el ajonjolí (0,8 a 1,0 metros), un modelo de cultivos intercalados en las calles con especies tales como maíz, frijol caupí y ahuyama que les sirve de fuente de ingreso adicional tanto económico como alimenticio.

## **REGIONES PRODUCTORAS**

De acuerdo a las condiciones de clima y suelo, en el país se pueden diferenciar tres regiones productoras de ajonjolí lo cual hace necesario analizar los factores que pueden afectar la decisión de cultivarlo y la producción en cada zona. Foto 2.

El clima y el suelo ejercen considerables efectos sobre el crecimiento y producción del ajonjolí y aunque todos los efectos agroclimatológicos están asociados, la temperatura y la precipitación son los factores más importantes.

### **Región 1**

Comprende los departamentos de Atlántico, Cesar, Bolívar, Córdoba, La Guajira y Magdalena, en donde las zonas aptas para el cultivo están enmarcadas en la formación vegetal de bosque seco tropical, presentando alturas de 50 a 500 msnm, temperaturas entre 28 y 30 °C y precipitaciones anuales con variación de 800 a 1.600 mil distribuidos. Esta región se caracteriza por presentar diferencia de una hora luz entre el primero y segundo semestre, determinando este factor la selección de variedades por respuesta al fotoperíodo.

Los suelos son profundos, de textura francoarenosa, con buen contenido de materia orgánica, contenidos de fósforo y potasio de medio a alto, topografía plana con ligeras ondulaciones y presencia de sales que en algunas áreas limitan el desarrollo de la planta de ajonjolí; pesentan drenaje variable.

### **Región 2**

Representada por los departamentos de Tolima, Huila y Suroccidente de Cundinamarca; el área de ajonjolí está ubicada en la formación vegetal de bosque seco tropical entre los 300 y 450 msnm, con temperaturas entre 28 y 30 °C, alta

luminosidad y precipitación anuales de 600 a 1.300 mm, mal distribuídos. Foto 3.

Los suelos se caracterizan por la baja fertilidad, topografía ondulada, textura arenosa, alto contenido de sílice y bajo contenido de materia orgánica; buen drenaje y poco profundos. Estos suelos se compactan superficialmente después de una lluvia. Las variedades de ajonjolí no se desarrollan bien en suelos salinos y salino sódicos.

### Región 3

Esta región comprende los Llanos orientales, con los departamentos del Meta, zona del Ariari, Casanare y Arauca en zonas planas no inundables; por la condición lluviosa del primer semestre, la producción del cultivo del ajonjolí se circunscribe al segundo semestre, con fechas de siembra entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre. Esta región se erige como una zona potencial para la producción a gran escala del cultivo del ajonjolí; que en las zonas de sabana con contenidos altos de aluminio intercambiable y puede producirse con enclavamientos previos. Una de las ventajas comparativas de esta región es que no cuentan con la presencia de la plaga del ajonjolí denominada enrollador *Antigastra Catalaunalis* D. que reduce la producción y el ingreso en forma significativa.

### TECNICAS DE PRODUCCIÓN

#### Preparación del suelo

La preparación del suelo tiene por objeto eliminar la vegetación existente y proporcionar un medio adecuado para la germinación de las semillas y establecimiento de las plantas. Además, permite las labores posteriores y hace más efectiva la acción de los herbicidas preemergentes. Se debe evitar la pulverización del suelo porque facilita el arrastre de partículas por el agua y el viento y da lugar a la formación de costras duras superficiales, que dificultan la emergencia de las plántulas. Los suelos más pesados y profundos como los de la región 1 pueden ser arados, rastrillados y pulidos. Los suelos livianos y superficiales como los de la Región 2 deben prepararse solamente con rastrillo liviano, seguido de rastrillo pulidor. Sin embargo en la actualidad los sistemas de labranza mínima y sistemas de siembra directa, son las técnicas más eficientes y conservacionistas que repercuten en la reducción de los costos de producción y en la conservación de los recursos suelos y agua. Foto 4.

### **Distancia entre surcos**

Además de las condiciones de suelo y clima la distancia entre surcos para una variedad de ajonjolí lo determina el porte de la planta, el número de ramas, el ángulo de la rama respecto al tallo, la tolerancia al volcamiento, el tamaño y forma de la hoja y longitud de los pecíolos.

Las variedades de porte alto y con abundantes ramificaciones como lo son Ica Pacandé, Ica Matoso y Sesica M-11 deben sembrarse a espaciamientos entre surcos de 0.60 a 0.70 m. La variedad Ica Ambalá (no ramificada) puede sembrarse a una distancia entre surcos de 0.50 ó 0.60 m Foto 5.

### **Densidad de población**

Las variedades ramificadas y de porte alto, similares a Ica Pacandé e Ica Matoso, producen los mayores rendimientos con poblaciones entre 110 y 130 mil plantas por hectárea. La primera población se obtiene al dejar ocho plantas por metro de surco, en surcos espaciados a 0.70 m. La segunda se presenta cuando se siembra ocho plantas por metro y la distancia entre surcos es de 0.60 m.

Las variedades que no ramifiquen como Ica Ambalá, producen mejor con poblaciones de 200 mil plantas por hectárea en surcos distanciados 0.50 m. dejando 10 plantas por metro lineal de surco. Foto 6.

### **Cantidad de semilla**

La cantidad de semilla que se debe utilizar depende del tamaño del grano y de la población de plantas. En general se requiere de tres a cuatro kilogramos de semilla por hectárea; cuando la sembradora se calibra bien se puede sembrar hasta 2 kg/ha de semilla; no se requiere realizar el distanciamiento y el raleo.

### **Calidad de semilla**

Los agricultores del tipo de explotación tradicional en un 70 a 80% guardan semilla comercial para la siguiente siembra, proceso que no ofrece garantía fitosanitaria porque aumenta la susceptibilidad a marchitez y otras enfermedades; además, la no clasificación permite el aumento de la población de malezas.

Por lo anterior, se recomienda que en ambos tipos de explotación de ajonjolí se utilice semilla certificada de las variedades comerciales, para de esta manera dar protección sanitaria a los campos y seguridad al agricultor.

### **Profundidad de siembra**

Debido al tamaño de semilla pequeña y a la textura del suelo (arenoso) que se utiliza para sembrar ajonjolí, se recomienda una profundidad de siembra entre dos y tres centímetros.

## **Sembradoras**

En el país se carece de sembradoras que permitan buena *distribución de semilla en el surco, uniformidad en la profundidad de siembra y distancia entre surcos* ajustada a las variedades que se recomienda sembrar. Sin embargo, se utilizan sembradoras diseñadas para otros cultivos, que, con algunos ajustes permiten siembras adecuadas.

La siembra en el sistema tradicional se efectúa con sembradoras de tolvas individuales o con máquina voleadora manual, a la cual además de la semilla se le mezcla aserrín o arena para que no sobrepase los 4 kg de semilla/ha.

En el sistema tecnificado se utiliza la sembradora de una sola tolva con chorros separados 0.15 m., algunos de los cuales se suspenden para sembrar a las distancias deseadas.

Actualmente se tiene disponible en el mercado sembradoras que realizan la siembra en forma directa, es decir, no se requiere preparación previa del suelo, siempre y cuando no este compactado; también puede graduar la cantidad de semilla a sembrar, entre 1 kg/ha y 3.0 kg/ha, para evitar las labores de distanciamiento y raleo. Estas sembradoras son: la SEMEATO, con la cual se utiliza con la tolva de sembrar pastos; también encuentra disponible la sembradora MAX EMERGE, de John Deere, que realiza la siembra directa con precisión, puesto que tiene un mecanismo de vacío para *ubicar la semilla a la distancia deseada*.

La calibración de estas sembradoras se efectúa mediante el ajuste de piñones laterales, que difieren de diámetro y número de acuerdo con la marca del implemento.

## **Control de malezas**

En ajonjolí las pérdidas causadas por las malezas se deben a la competencia durante los primeros 35 días de desarrollo y a la interferencia en la cosecha. Para evitar estas pérdidas se presentan varias opciones de control de tipo cultural, mecánico y químico, que integradas en forma apropiada, permiten una protección efectiva del cultivo contra las malezas.

## **Control cultural**

El uso de semilla certificada, la preparación del suelo de acuerdo a la población de malezas y la distancia entre surcos que facilite rápido cubrimiento a la variedad, permite el establecimiento de un cultivo vigoroso con mayor capacidad para competir y limitar el crecimiento de las malezas. Estas prácticas asociadas con fertilización oportuna y rotación de cultivos dan un control más efectivo. Así mismo la práctica

de siembra directa acompañada de quemas con herbicidas sistémicos como glifosato va eliminando las malezas a través del tiempo.

#### Control mecánico

Las cultivadoras son implementos que se utilizan para eliminar mecánicamente las malezas, las que utilizadas en forma apropiada, de acuerdo con la humedad del suelo y la distancia entre surco, son un buen complemento a otros métodos de control. La eliminación manual con azadón aunque costosa, reduce infestaciones de malezas de difícil control por otros métodos.

#### Control químico

Este control se efectúa con herbicidas y la dosis varía con el tipo de suelo, estado de desarrollo y población de malezas según sea aplicado al suelo o al follaje.

En la tabla 2 se presentan los herbicidas recomendados en ajonjolí, las dosis y épocas de aplicación.

Tabla 2. Productos utilizados en control químico de maleza en ajonjolí.

Producto y época de aplicación	Dosis de producto comercial por ha	Malezas que controla y observaciones
<b>Incorporados al suelo</b>		
<b>Presiembra</b>		
Treflan	3.0 litros	Gramíneas y hoja ancha
<b><i>Preemergentes</i></b>		
Lazo 48%	4.0 litros	Gramíneas
Dual 96%	2.0 litros	Gramíneas y algunas hoja ancha
Karmex	0.8 kilogramos	Gramíneas y hoja ancha
<b><i>Postemergente</i></b>		
Fusilade	1.5 litros	Gramíneas, incluyendo caminadora

#### Distanciamiento y raleo

El distanciamiento consiste en dejar grupos de plantas dentro del surco a la distancia que les permite buen desarrollo y el raleo, labor posterior, que permite dejar dos plantas por sitio definitivo.

En tiempo seco se recomienda distanciar a los ocho días de emergencia del cultivo procediendo al raleo ocho días después del distanciamiento.

Si la época es húmeda la recomendación resulta más económica puesto que ambas prácticas se ejecutan a los 15 días de emergido el cultivo. En general para ambas épocas se deben dejar dos plantas por sitio cada 0.25 m.

En los casos en que la siembra se realiza con 2 a 3 kg por hectárea de semilla no es necesario realizar el distanciamiento y el raleo, que implica una reduce los costos de producción

## **Agua**

Aunque en las dos regiones productoras la precipitación es adecuada, la distribución es muy irregular, por lo cual se debe utilizar el riego para suplir las necesidades de agua en períodos importantes de desarrollo del cultivo. Esta mala distribución de lluvia, las evaporaciones elevadas y baja retención de humedad que caracterizan los suelos para ajonjolí, son los factores que asociados producen la máxima pérdida de rendimiento.

A pesar de ser una planta de buen comportamiento bajo condiciones de sequía, para un normal desarrollo y producción de semilla, el ajonjolí requiere 390 a 400 milímetros de agua bien distribuidos. Los requerimientos críticos del cultivo se presentan entre el inicio de floración y llenado de cápsulas.

Para las variedades comerciales esta fase corresponde de los 35 a 65 días de emergido.

## **Fertilización**

Desde el punto de vista de fertilidad, en la Región 1 se considera el nitrógeno como el elemento más limitante en el desarrollo de la mayoría de los cultivos de esa región.

Investigaciones realizadas en esta zona, indican ausencia de respuestas del ajonjolí a las aplicaciones de fósforo y potasio en tanto que al suministrar 50 kg/ha de N se obtuvo un incremento en el rendimiento de 200 kg de semilla por hectárea.

En la región 2 trabajando en suelos de bajo contenido de materia orgánica, se encontró respuesta positiva a la aplicación de 25 kg/ha de N, no se presentaron aumentos en el rendimiento al complementar esta dosis con aplicaciones de fósforo y potasio.

Una recomendación de fertilizantes depende de cómo se interprete el análisis de suelo y la asociación entre los datos de investigación y la extracción por la planta de ajonjolí. En la tabla 3 se presenta un ejemplo de un análisis de suelo representativo de la Región 2 productora de ajonjolí y las recomendaciones de acuerdo con la interpretación.

Tabla 3. Recomendación de fertilización del ajonjolí en suelos de textura arenosa.

Análisis de suelo			Recomendación		
NiO	Fósforo ppm	Potasio Mex/100 g	Nitrógeno	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
				Kg/ha	
1.5	5	0.10	40 - 50	30 - 40	30 - 50
1.5 - 2.0	5 - 10	0.10 - 0.20	20 - 30	10 - 30	15 - 30
2.0	10	0.20	0 - 20	0 - 15	0 - 15

Fuente: Sección de suelos, Centro de Investigación Nataima. 1975

## Plagas

Se ha observado en cultivos comerciales tanto en la Región 1 como en la 2, que más de 10 especies de insectos atacan el ajonjolí. Por los niveles de daño sólo unas pocas se consideran perjudiciales o limitantes de la producción en ajonjolí. La decisión de aplicar insecticidas para controlar estas plagas depende de la población de insectos tanto en estado de adulto como de larva, del grado de daño y de la fase de desarrollo del cultivo. La tabla 4 muestra la actividad de insectos plagas en diferentes fases de desarrollo del ajonjolí.

Tabla 4: Actividades de insectos plagas en diferentes fases de desarrollo del Ajonjolí.

	Días después de emerger											
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
	Fase vegetativa					Fase reproductiva						
Enrollador del cogollo ( <i>Antigastra catalaunalis</i> )												
Zancudo del ajonjolí ( <i>Cyrtopeltis tenuis</i> )												
Cucarrón de las cápsulas ( <i>Ciclocephala rufficollis</i> )												
	Fase de máximas aplicaciones											

Enrollador  
del cogollo  
(*Antigastra*  
*Catalaundis*  
*Ruponchet*)

Es el insecto de mayor importancia económica para el ajonjolí en el sur del Cesar (Region 1) y en el departamento del Tolima (Región 2); en la region 3 los Llanos orientales no presenta esta plaga.

La larva ataca las plantas recién emergidas, consumiendo las primeras hojas verdaderas. El mayor daño se presenta cuando la larva de *Antigastra* ataca entre los 15 y 35 días de emergido el cultivo. En esta fase las larvas causan daños en las hojas terminales provocando un enrollamiento del cogollo, el cual impide el crecimiento de las plantas no permitiendo el desarrollo productivo; por esta razón se deben sembrar cultivares ramificados, en surcos donde la plaga es muy agresiva, la variedad ICA Ambalá prácticamente salió del mercado por esta razón.

Zancudo  
del ajonjolí  
(*Cyrtopeltis tennuis*)

Este chinche es importante porque en estado ninfa o adulto provocan un amarillamiento de las hojas debido a la succión de la savia; además, la inyección de toxinas a la planta en época de floración provoca caída de flores y cápsulas en proceso inicial de desarrollo. Dependiendo de la intensidad del ataque, la planta puede perder una tercera parte de la producción de cápsulas (de arriba hacia abajo).

Cucarrón  
de las cápsulas  
(*Ciclocephala rufficollis*)

Este cucarrón mide de 10 a 15 milímetros de longitud y 6 a 8 milímetros de ancho y su hábito alimenticio son las cápsulas de ajonjolí. Presenta alas de tonalidad amarillo-brillante y protorax de color rojo.

El daño es causado por los adultos que durante la alimentación perforan las cápsulas, perjudicando la calidad de la semilla y reduciendo el número de cápsulas por planta.

En la tabla 5 se resumen algunos tratamientos comunmente recomendados para el control de estos insectos plagas. Esta recomendación no descarta la utilización de otros productos.

## Enfermedades

Uno de los factores que limita en parte los rendimientos de ajonjolí en Colombia son las enfermedades. La mayor o menor severidad en el ataque de una enfermedad está determinada entre otras causas, por la susceptibilidad de la variedad, las condiciones ambientales y la edad de la planta en la época de infección.

Tabla 5. Productos químicos recomendados y dosis de producto comercial sugeridas para el control de insectos plagas en ajonjolí.

Insecto plaga	Insecticidas	Dosis	Aplicación
Trozadores	Cebos tóxicos con base en <i>Dipterex</i> Sp. 80%	20 kg/ha	Al suelo – localizada
Enrollador del cogollo	<i>Bacillus thuringiensis</i>	0.5kg/ha	Aplicar a la planta con suficiente agua
Chupadores (zancudo del ajonjolí)	Azodrin 600	0.2lit/ha	Aplicar a la planta con suficiente agua
Cucarrón de las cápsulas	Sevin 80	2.0 kg/ha	Aplicar a la planta con solución con agua

### Marchitez

Es causada por el hongo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. Las semillas contaminadas por esclerocios y los residuos de cosecha son las principales fuentes de inóculo.

Cuando el ajonjolí es atacado en estado de plántula, esta presenta depresiones de color negro con márgenes bien definidos, frecuentemente con anillos concéntricos que pueden rodear completamente el tallo. Arriba de la lesión la plántula es amarilla y muere.

En plantas desarrolladas, la enfermedad progresa más lentamente y aparece a partir de floración causando pudrición del cuello de la raíz, (Figura 12). Las plantas se tornan cloróticas y se defolian tempranamente presentándose 15 días después de la aparición de los síntomas secamiento parcial o total, dependiendo del ataque.

Esta enfermedad es favorecida particularmente por altas temperaturas y períodos prolongados de sequía.

Control: Uso de semilla libre de esclerocios, siembra de variedades tolerantes (ICA Pacandé, ICA Ambalá, Sesica M-11 e ICA Matoso); rotación de cultivos y eliminación de residuos de cosecha.

### Damping off

Esta enfermedad causada por los hongos *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Fusarium* o *Phytophthora*, ocasiona la muerte de plantas jóvenes.

El control se realiza sembrando variedades resistentes y tratando semilla con fungicidas.

**Manchas foliares**

Las causadas por el hongo *Cercospora sesami* (Zimm) se ubican en las hojas bajas y son manchas redondeadas y de aspecto seco, en tanto que las producidas por la bacteria *Pseudomonas* son manchas húmedas e irregulares.

Estas manchas no causan daños económicos por lo cual no se consideran de importancia.

Las variedades sembradas en Colombia, son susceptibles. El ataque es tardío y no afecta en forma apreciable los rendimientos.

**Cosecha**

Es de las labores del cultivo más importante, pues por la característica de apertura de cápsulas al madurar y caída de semilla, se debe realizar a tiempo. En ambas regiones de Colombia los agricultores utilizan la cosecha manual.

## Cosecha manual

*Corte*

Se realiza cuando las hojas, tallos y frutos de la planta de ajonjolí presentan coloración verde amarillento. En la variedad Sesica M-11 ocurre a los 85 días en tanto que en las demás variedades de los 95 a 100 días. Las plantas son cortadas a unos 25 centímetros por encima de la superficie del suelo y colocadas en hileras. Las líneas promisorias L-198, L4, L3 y L 9 son precoces y al igual que la variedad Sesica SM 11 el corte puede realizarse entre los 80 y 85 días. Foto 7.

*Engavillada*

Después de 12 horas de sol, se procede a elaborar las gavillas, burros, urones o polleros. Cada urón está constituido de 50 a 80 plantas que se acomodan para formar un cono, el cual deberá amarrarse para protegerlo de los vientos fuertes. Foto 8.

Las variedades no ramificadas soportan de 70 a 80 plantas por urón.

*Sacudida*

Transcurridos diez a quince días de la engavillada y debido a que coincide con una época de intenso verano, las plantas, pero en especial las cápsulas, están secas y completamente abiertas. Para iniciar la sacudida, se coloca como objeto receptor una lona de tela gruesa o de polipropileno y se procede a invertir el urón golpeándolo posteriormente con la mano o un palo en las partes laterales. La limpieza del producto se ejecuta mediante zarandas, las cuales eliminan el tamo o basura proveniente de las hojas y tallos de las plantas. Seguidamente se empaca y está listo para la venta comercial.

Cosecha mecánica  
o directa

En Colombia no se realiza la cosecha mecánica del ajonjolí; sin embargo se han realizado algunas experiencias en el C.I. Nataima. En Venezuela sí es una práctica la cosecha mecanizada del ajonjolí, con la utilización del cabezal; requiere el uso de productos desecantes a fin de uniformizar el secado de las plantas, lo cual se logra aplicando Reglone o Gramoxone en dosis de 2 ó 3 litros por hectárea, dependiendo del porte de la plantación en el momento de madurez fisiológica del cultivo. La duración del secamiento es de aproximadamente 7 a 10 días después de aplicado el producto.

El proceso consiste en el corte directo del cultivo y su inmediato trillado con la misma máquina, la cual debe estar provista de un tanque para almacenar a granel la semilla y permitir un trabajo continuo.

Para cosechar ajonjolí en forma directa o en pie, está diseñado un cabezal, el cual originalmente fue concebido para trabajar a una distancia entre surcos de 0.53 m, pero con algunas modificaciones puede cosechar siembras distanciadas a 0.60 m ó 0.70 m.

El tipo de sistema de corte consiste en un conjunto de cuchillas colocadas a todo lo largo de una barra de movimiento horizontal (tipo guadañadora), semejante a los sistemas que se utilizan en arroz y sorgo.

La diferencia del equipo lo constituye el hecho de que una vez que las cuchillas van cortando las plantas desecadas, éstas son empujadas hacia el mecanismo de entrada de la combinada, por medio de corrientes de aire que actúan en sentido contrario al desplazamiento de la máquina cosechadora; estas corrientes de aire son producidas por una turbina que va en la parte posterior del cabezal y es conducida hacia la parte anterior del mismo a través de ductos situados a los lados de los sitios de entrada de los hilos; de allí que la recolección de semilla sea de casi un 100%.

En el Centro de Investigación Nataima, se probaron segadoras amarradoras mecánicas de acción manual, que cortan hasta 3 surcos distanciados a 50 cm y amarra grupos de 50 plantas la eficiencia de esta segadora-amarradora es de 2.5 ha por día, empleando al operador y dos jornales en la labor de forma de urones hasta con seis atados de plantas. Fotos 9, 10 y 11.

También se evaluó una segadora lateral, acoplada al tractor que realiza bien el corte, y permite cortar hasta 8 hectáreas por día, utilizando 40 jornales para las ocho hectáreas, en la labor de recoger y formar el urón; esta actividad se dificulta debido a que no amarra y hay que ordenar las plantas individuales en atados para formar el urón o gavilla. Fotos 12 y 13.

Los dos sistemas son relativamente eficientes, el primero para pequeños productores y el segundo para extensiones mayores de 5.0 hectáreas.

En Venezuela tienen tres sistemas de cosecha del ajonjolí, la cosecha tradicional, la cosecha con cabezal modificado y la cosecha directa (2).

### **Beneficio y almacenamiento**

Una vez realizada la separación de la semilla las plantas secas (sacudidas) se procede a la limpieza de material comercial por medio de zarandas manuales en caso de cosecha manual, o de cribas mecánicas en el método directo. La anterior labor permite eliminar terrones, hojas secas y cápsulas.

El secamiento natural a que se exponen las plantas de ajonjolí después del corte o del secamiento artificial provocado por desecantes, permiten al agricultor un buen almacenamiento de grano, debido a que la semilla al recolectarla posee menos del 10% de humedad.

El grano comercial se empaqueta en bolsas de polipropileno y al almacenarse por bastante tiempo, se debe revisar periódicamente para detectar alguna presencia de pegador de la semilla, *Ephestia kuehniella*.

### **Sistema tradicional**

El corte lo realiza una segadora-atadora, la cual corta de 3 a 4 surcos o hileras de plantas separadas a 0.6 m y las deposita en una banda transportadora, haciéndola pasar a través de un mecanismo atador, el cual amarra varias plantas por hilera y las deja caer al suelo, para formar manualmente los urones. Foto 14.

Los urones una vez secos, se trillan mediante una combinada de tipo ensacadora, a la cual se le ha modificado el tren recolector, mediante la colocación de una plataforma, donde van dos operarios, quienes se encargan de introducir los urones en la combinada para ser trillados. Foto 15.

Adicionalmente se requiere un operario en la parte superior de la combinada para atar los surcos.

#### Sistema Colaone

Al igual que en el sistema tradicional ocurre en la operación de recolección y trilla, ya que esta va a ser efectuada por una cosechadora combinada equipada con un dispositivo frontal que reemplaza los operadores que introducían los urones a la combinada. Foto 16.

El dispositivo o aditamento consta de una estructura en forma de caja con el lado superior abierto y en uno de los lados laterales accionado por una palanca manipulada por un operador quien provoca el movimiento al colocarse al lado del urón, el cual es golpeado por la tapa lateral del dispositivo, e introducirlo a una banda transportadora con cadenas, la cual lleva el uron a la trilla. La cosechadora puede ser de tipo ensacador o a granel. (2).

#### Sistema Schultze

Este sistema es totalmente mecanizado, reduciendo varios pasos en la cosecha del ajonjolí.

Se realiza el corte directo y trilla en forma inmediata con la misma máquina, el cual puede ser a granel o en sacos, este sistema requiere ciertas condiciones:

- Hay que provocar el secado de las plantas para la cosecha, de tal forma que facilite el corte y la trilla.
- Los materiales de ajonjolí deben tener baja dehiscencia de la cápsula, no ramificado o poco ramificado y las cápsulas deben estar agrupadas en los dos tercios superiores (inicio de cargo alto 30 – 40 cm) y poca flexibilidad en el tallo.

El secado del ajonjolí se puede efectuar con reglone el cual actúa como desecante, o el gramoxone (Paraquat) en dosis de 2.0 a 3.0 l/ha, una o dos semanas después de la madurez fisiológica (hojas y cápsulas bajas amarillándose), debe coordinarse muy bien el secado con la disponibilidad de la combinada para evitar la exposición prolongada de la planta con el desecante y así evitar la apertura de las cápsulas.

Para efectuar el corte directo se utiliza un dispositivo que se coloca en la parte delantera de la cosechadora. Este consta de una serie de mecanismos de corte (uno para cada hilera) del tipo giratorio, los cuales cortan la planta y la depositan sobre una plataforma en donde es conducida por una banda

transportadora hacia el sistema de alimentación de la máquina para ser trillada posteriormente. Fotos 17 y 18.

Los tres sistemas se ilustran en la Figura 2.

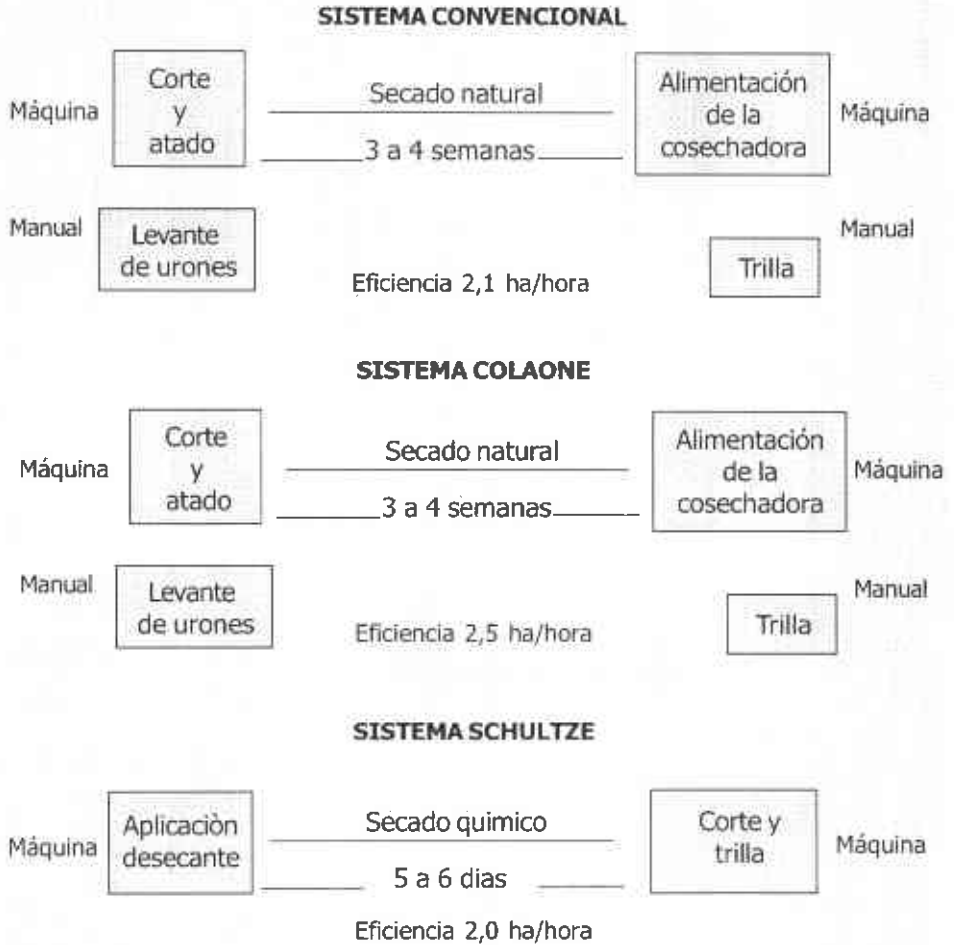


Figura 2. Sistemas de cosecha mecánica del ajonjolí en Venezuela



Foto2. Zonas de producción del cultivo de ajonjolí en Colombia.



Foto3. Zonas de producción del cultivo de ajonjolí en el departamento del Tolima.



Foto 4. Sistema de siembra directa.



Foto 5. Tipos de plantas de ajonjolí de acuerdo con la ramificación.



Foto 6. Densidades de población de plantas de ajonjolí.



Foto 7. Edad de corte del cultivo del ajonjolí.



Foto 8. Urones de ajonjolí.



Foto 9. Segadora amarradora en ajonjolí.



Foto 10. Secadora amarradora en ajonjolí.



Foto 11. Secadora amarradora en ajonjolí.



Foto 12. Segadora lateral acoplada al tractor.



Foto 13. Segadora lateral acoplada al tractor.



Foto 14. Segadora atadora de ajonjolí.

Foto 15. Trilla de urones de ajonjolí con combinada.



Foto 16. Trilladora de ajonjolí con alimentación de los urones en forma mecánica (pescozón).



Fotos 17 y 18. Combinada con cabezal para trilla directa de ajonjolí.



**BIBLIOGRAFIA**

1. CRUZ, R. de la. 1984. Control químico de malezas en ajonjolí. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Palmira. 8 p. (Mimeografiado).
2. DAVILA, C. R. 1979. Análisis de sistemas mecanizados de la cosecha en el cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) Revista Fac. Agronomía. X (1-4): 291 - 347.
3. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1985. Sección Leguminosas de grano y oleaginosas anuales. Palmira (Colombia). Informe anual de labores 1981 - 1984. Palmira. 89 p. (Mecanografiado).
4. PARRA, P.; RICO, A. 1980. Determinación de la época de distanciamiento y raleo en una variedad ramificada de ajonjolí, *Sesamum indicum* L. Ibagué, Universidad del Tolima, Facultad de Agronomía. 76 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).
5. VARELA, R. 1981. Producción de ajonjolí. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 48 p. (Boletín Técnico No. 79).
6. VARON, C.A.; MUÑOZ D. 1981. ICA Ambalá nueva variedad de ajonjolí. Ibagué, Instituto Colombiano Agropecuario. 3 p. (Plegable de divulgación No. 175).
7. VARON, C.A. 1980. Evaluación de distancias y densidades de siembra en variedad ramificada y líneas no ramificadas de ajonjolí, (*Sesamum indicum* L.) Ibagué, Universidad del Tolima, Facultad de Agronomía. 90 p. (Tesis Ingeniero Agrónomo).