

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



*EL CULTIVO DEL AJO (Allium sativum L.)  
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN GUANAJUATO*

*Por:*

*RAMÓN MIGUEL MALDONADO RICO*

**MONOGRAFÍA**

*Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:*

**INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA**

*Buenavista, Saltillo Coahuila; México  
Noviembre de 1999*

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

**DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**

EL CULTIVO DEL AJO (*Allium sativum* L.)  
PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN GUANAJUATO

**MONOGRAFÍA**

POR:

**RAMÓN MIGUEL MALDONADO RICO**

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA

APROBADA  
PRESIDENTE DEL JURADO

---

DOC. ALFONSO LÓPEZ BENITES

---

M.C. ARNOLDO OYERVIDES GARCÍA

---

ING. JOSÉ ÁNGEL DE LA CRUZ BRETÓN

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

---

M.C. REINALDO ALONSO VELASCO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO  
NOVIEMBRE DE 1999.

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por haberme dado ese gran don: La vida.

Por darme la oportunidad de realizar mi meta junto con mi familia y junto con el; por darme las grandes bendiciones recibidas y por permitirme seguir en este mundo.

### **A MIS PADRES:**

Como testimonio de eterno cariño y agradecimiento, por el apoyo y amor que recibí y con los cuales he logrado terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor herencia. Por todo ello. A ustedes y a Dios mil gracias.

**Mamá:** María Cruz Rico Villafaña

**Papá:** Miguel Maldonado González

### **A MIS HERMANOS:**

- \* Salvador      \* Arturo
- \* Jorge          \* Aurora
- \* Alfredo       \* Pedro
  
- \* Noe

Con eterno amor y cariño por haberme brindado su confianza, comprensión y apoyo a lo largo de toda mi carrera.

### **A MI ESPOSA E HIJOS:**

Por que con el amor, apoyo y comprensión he logrado superar un obstáculo más en mi vida personal.

## **“AGRADECIMIENTO”**

Mi más sincero agradecimiento al Doc. Alfonso López Benites, quien me brindo su valiosa asesoría y apoyo guiándome con sus consejos para la mejor realización de este trabajo.

Al comité de asesores:

M.C. Arnoldo Oyervides García

Ing. José Ángel de la Cruz Bretón

Por su valiosa ayuda e la revisión de este trabajo reconociendo su capacidad profesional.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron en mi formación profesional y en la realización de esta monografía y que involuntariamente han quedado omitidas pero nunca olvidadas.

Al departamento de Fitomejoramiento que mediante sus maestros me brindaron las bases y conocimientos para seguir adelante en las actividades como estudiante para mi superación personal.

# ÍNDICE GENERAL

REMEMBRANZA	
.....	1
INTRODUCCIÓN	
“EL AJO MEXICANO, UNA HISTORIA DE EFICIENCIA Y CALIDAD” .....	2
ANTECEDENTES.....	
.....	3
TAXONOMIA DEL CULTIVO.....	5
BOTÁNICA DEL CULTIVO.....	5
RAÍZ.....	
.....	6
TALLO.....	
.....	6
HOJAS.....	
.....	6
FRUTO.....	
.....	6
FLOR.....	
.....	7
DESARROLLO FENOLOGICO DEL AJO	
“CICLO DEL CULTIVO” .....	8
CULTIVARES	
“VARIEDADES CULTIVADAS EN MÉXICO Y SU DESCRIPCIÓN” .....	8
AJOS DE TIPO MORADO	

CHILENO.....	
..... 8	
CRIOLLO	
ORIGINAL.....	8
NAPURI.....	
..... 8	
HERMOSILLO.....	
..... 9	
MASSONE.....	
..... 9	
POSITOS.....	
..... 9	
PATA DE	
PERRO.....	9
TAIWÁN.....	
..... 9	
AJOS DE TIPO BLANCOS	
CRIOLLO DE	
AGUASCALIENTES.....	9
BLANCO DE	
ZACATECAS.....	9
BLANCO DE	
DURANGO.....	10
BLANCO DE	
IXMIQUILPAN.....	10
PRO-	
BAJÍO.....	10
“VARIETADES DE BULBO MORADO”	
CHILENO.....	
..... 10	

CHILENO VIKINGO	
I.....	11
CHILENO VIKINGO	
II.....	11
CHILENO	
APASEO.....	11
CHILENO COMPUESTO	
I.....	11
CRIOLLO	
REGIONAL.....	12
HERMOSILLO.....	
.....	12
NAPURI.....	
.....	12
PATA DE	
PERRO.....	12
“VARIETADES DE BULBO JASPEADO”	
TAIWÁN.....	
.....	13
“VARIETADES DE BULBO BLANCO”	
PROBAJIO 1, 2 Y	
3.....	13
IMPORTANCIA DEL	
CULTIVO.....	14
REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL CULTIVO	
“CONDICIONES ECOLÓGICAS”	
CLIMA.....	
.....	14
FOTOPERÍODO.....	
.....	15

.....	HUMEDAD.....	
.....	15	
.....	SUELO.....	
.....	16	
	DESINFECCIÓN DE LA	
	SEMILLA.....	16
	“PREPARACIÓN DEL TERRENO”	
	DESVARE.....	
.....	18	
	BARBECHO.....	
.....	18	
	RASTREO.....	
.....	18	
	NIVELACIÓN.....	
.....	18	
	GEOGRAFÍA PRODUCTIVA Y VARIEDADES DE	
	AJO.....	19
	SELECCIÓN DE LA	
	SEMILLA.....	21
	FORMA DE SEMBRAR Y CANTIDAD DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA	
	SIEMBRA	
	MECÁNICA.....	21
	SIEMBRA	
	MANUAL.....	22
	EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES DEL CULTIVO DE AJO EN	
	MÉXICO 1990-	
	1997.....	
	23	
	RIEGOS.....	
.....	24	

FERTILIZACIÓN.....	
..... 25	
LABORES DE	
CULTIVO.....	26
COMBATE DE	
MALEZA.....	26
CONTROL DE	
PLAGAS.....	28
PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES	
MANCHA	
PURPURA.....	28
MILDEU.....	
..... 29	
PUDRICIÓN	
BLANCA.....	29
COSECHA.....	
..... 30	
SUPERFICIE, SEMBRADA Y COSECHADA DE AJO EN 1996/97 EN	
GTO.....	31
VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AJO EN 1996/97 EN	
GTO.....	32
SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA DE AJO EN 1997/98 EN	
GTO.....	32
VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE AJO EN 1997/98 EN	
GTO.....	33
LA IMPORTANCIA DEL AJO EN	
GUANAJUATO.....	39
EL MERCADO NACIONAL DEL AJO Y SUS CARACTERÍSTICAS	
CONSUMO E	
IMPORTACIONES.....	42

COMERCIALIZACIÓN.....	
.....	45
PRECIOS.....	
.....	50
COSTO DE	
PRODUCCIÓN.....	53
MERCADO INTERNACIONAL Y SUS CARACTERÍSTICAS	
EXPORTACIONES.....	
.....	54
COMERCIALIZACIÓN EN EL	
EXTERIOR.....	56
PERSPECTIVAS.....	
.....	57
PRODUCCIÓN MUNDIAL DE AJO	
PRODUCCIÓN.....	
.....	60
COMERCIO.....	
.....	64
COTIZACIONES.....	
.....	68
PERSPECTIVAS.....	
.....	72
¿SABÍA USTED	
QUE...?.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	
....	77

## ÍNDICE DE CUADROS ESTADÍSTICOS

CUADRO		PAGINA
1	SUPERFICIE SEMBRADA DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA	24
2	SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN EL AÑO AGRÍCOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN EL CULTIVO DEL AJO EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO. 1996/97	31
3	VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN EL AÑO AGRÍCOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN EL CULTIVO DEL AJO EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO 1996/97	32
4	SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN EL AÑO AGRÍCOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN EL CULTIVO DEL AJO EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO 1997/98	32

5	VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN EL AÑO AGRÍCOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN EL CULTIVO DEL AJO EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO 1997/98	33
6	SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA DE AJO A NIVEL NACIONAL 1990-1997 (HECTÁREAS)	34
7	SUPERFICIE COSECHADA DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA 1990-1997 (HECTÁREAS)	35
8	RENDIMIENTO DE AJO A NIVEL NACIONAL Y DE ALGUNOS ESTADOS 1990-1997 (TON/HECTÁREA)	35
9	RENDIMIENTO DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA 1990/97 (TON/HECTÁREAS)	37
10	PRODUCCIÓN NACIONAL DE AJO 1990/97 (TON.)	38
11	PRODUCCIÓN DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA 1990/97 (TON.)	40
12	COMPORTAMIENTO DE CONSUMO APARENTE E IMPORTACIONES DE AJO EN MÉXICO 1990/97 (TON.)	45
13	PRECIOS PROMEDIO ANUALES PAGADOS AL MAYOREO EN DIVERSAS CENTRALES DE ABASTO (\$ KG)	51
14	PRECIOS PAGADOS AL MAYOREO EN DIVERSAS CENTRALES DE ABASTO 1993/98 8\$ KG)	52
15	COSTO DE PRODUCCIÓN DE AJO CICLO 1998/99	53
16	COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIONES DE AJO EN MÉXICO 1990-1997 (TON.)	55
17	EXPORTACIONES DE AJO EN MÉXICO	55
18	PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE AJO (MILES DE TONELADAS)	62
19	PARTICIPACIÓN EN LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE AJO 1994-1998	62
20	PRODUCCIÓN MUNDIAL DE AJO (MILLONES DE TONELADAS)	62
21	RENDIMIENTO MUNDIAL DE AJO (TON/HA)	64
22	PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE AJO (TONELADAS)	65

23	PARTICIPACIÓN EN LAS IMPORTACIONES MUNDIALES DE AJO 1992-1998	66
24	PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE AJO (TONELADAS)	67
25	PARTICIPACIÓN EN LAS EXPORTACIONES MUNDIALES DE AJO 1992-1998	68
26	COTIZACIÓN DE AJO EN DIVERSOS MERCADOS (DOLARES/KILOGRAMOS)	69
27	COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE LAS IMPORTACIONES MUNDIALES DE AJO ÍNDICE (1991=100)	70
28	COMPORTAMIENTO DEL VALOR DE LAS EXPORTACIONES MUNDIALES DE AJO ÍNDICE (1991=100)	71

## REMEMBRANZA

Desde el primer cuarto de siglo el ajo mexicano tiene presencia en el mercado externo, cuya expansión ha sido cada vez más importante. Debe destacarse que su producción es una actividad heredada de padres a hijos; es decir de productores con amplia experiencia.

*También la distingue el alto grado de investigación que los mexicanos han dedicado a esta liliácea. Lo que se confirma no sólo con la exportación de material genético.*

*Todo lo anterior redundando en un producto de muy alta calidad, que aunado a nuestra ventaja climática le permite competir exitosamente con otros países que no pueden concurrir regularmente al mercado internacional por los problemas estacionales de su producción.*

*En síntesis, permanencia en el mercado, calidad y oportunidad son los grandes atributos de este producto.*

*Con todo ello, las perspectivas no son idílicas. Nuevos competidores como China y Turquía nos obligan a la búsqueda de un ajo blanco de cosecha temprana, que permita abastecer al enorme mercado norteamericano, que tiene preferencia por este tipo de ajo.*

*Queda, además, pendiente una necesaria mejoría en el proceso de distribución, para poder enfrentar plenamente a la competencia.*

**EL AJO MEXICANO UNA HISTORIA DE**

## ***EFICIENCIA Y CALIDAD***

### ***INTRODUCCIÓN***

*El ajo es una de las hortalizas con vocación exportadora que se tiene en el Bajío. Con más de 40 años de exportación esta hortaliza se ha ganado un espacio en el mercado internacional debido a su alta calidad y a la ventaja que ofrece al entrar al comercio internacional, en un periodo en que la oferta mundial es baja.*

*La tradición en el cultivo de este producto, ha generado una estabilidad en los canales de comercialización tanto para mercado nacional como internacional, lo que parece ser una ventaja.*

*El mercado mundial de ajo está cada día más competido, nuevos países como China han reducido espacio al ajo en Europa. Sin embargo, nuestro sector se ha estado preparando para ofrecer nuevas alternativas que permitan mantener la calidad y elevar los rendimientos.*

### ***ANTECEDENTES***

*Hoy en día, al ajo se le ubica como una de las hortalizas a la que se le han encontrado infinidad de usos, desde los que van como condimento alimenticio en sus diversas presentaciones, hasta los usos medicinales y casi mágicos que algunos suelen atribuirle.*

*Originario de Asia Central, específicamente de la India, el ajo ha formado parte de la historia del hombre desde épocas muy remotas. Entre las primeras referencias de que se tiene conocimiento, es que el ajo ya está citado en textos transcritos, de hecho la mitología hindú le atribuye un origen místico a esta hortaliza, al señalar que: "cuando los dioses y demonios agitaban los mares, la ambrosía (a alimento divino) surgió de ellos. Gasuda, el mensajero de los dioses transportó la ambrosía a los cielos en un recipiente, pero en su camino se vio forzado a pelear contra los demonios y en la lucha se derramaron unas cuantas gotas sobre la tierra, de la cual surgió el ajo".*

*En la época de los egipcios el ajo fue elevado a rango de divinidad, siendo mencionado en la pirámide de Gizhe considerada como uno de los centros funerarios más importantes y en donde se encuentran importantes tumbas de faraones. Pero no sólo formó parte de la dieta de las clases más privilegiadas del antiguo Egipto, sino que se consideraba que los obreros y esclavos que construían las pirámides lo tomaban en su alimentación diaria ya que según la tradición permitía recuperar la fuerza. De tal modo que cuando se les restringió el uso de este alimento reaccionaron en contra de esta medida dejando de laborar, en lo que algunos historiadores consideran como la primera huelga de que se tenga conocimiento en el mundo y todo por la falta de ajo.*

*Los gladiadores romanos también lo ingerían en cantidades abundantes, ya que le atribuían virtudes como las de dar mayor vigor y fuerza, necesarias para los trabajos que estos realizaban. Durante la Edad Media, se le consideró como un importante preventivo del cólera, y desde entonces, se le tiene en primer lugar entre los medicamentos vegetales.*

*En el caso de América Latina, se considera que los primeros ajos llegaron a Cuba hace cerca de 500 años, con los primeros colonizadores españoles, y a partir de aquí se extendió rápidamente a toda América. La llegada de este producto a nuestro país no está todavía bien definida, sin embargo se considera que ya desde principios de siglo se sembraba ajo en la región del Bajío. Sin embargo, si buscáramos una fecha precisa que nos señalara el inicio de la importancia comercial del ajo en la región, bien podría señalarse la década de los 40, en donde las exportaciones superaron las dos mil toneladas de exportación y a partir de la cual se han ido incrementando paulatinamente hasta llegaren 1998 a un poco más de 21,000 toneladas.*

## **TAXONOMÍA DEL CULTIVO**

*Marzocca (1985), describe al ajo dentro de la siguiente clasificación.*

<i>Reino</i>	<i>Plantae</i>
<i>División</i>	<i>Embryophyta</i>

<i>Subdivisión</i>	<i>Angiospermae</i>
<i>Clase</i>	<i>Monocotyledonea</i>
<i>Orden</i>	<i>Liliales</i>
<i>Familia</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Subfamilia</i>	<i>Alloidea</i>
<i>Genero</i>	<i><u>Allium</u></i>
<i>Especie</i>	<i><u>A. sativum</u> L.</i>

### ***Botánica del Cultivo.***

*El ajo es una planta monocotiledónea bianual; sin embargo, cabe señalar que la segunda etapa de desarrollo su floración no se presenta en México específicamente en *Allium sativum* subespecie o variedad vulgare Kunz y que *A. sativum* subespecie o variedad sagitatum Kunz si presenta floración en la parte terminal del tallo, lo cual se ha observado en la zona norte del estado de Guanajuato. Con respecto a la primera subespecie o variedad botánica (vulgare), la planta muere al concluir su ciclo agrícola o vegetativo. (Valades, 1994).*

### ***Raíz.***

*El sistema de raíces de esta especie es parecido al de la cebolla (fibrosa adventicias), las cuales se desarrollan a partir del tallo verdadero y alcanza profundidades de 40 a 80 cm concentrándose la mayoría entre los 45 a 50 cm. Guenkov V. (1974) dice que el ajo presenta la raíz tipo barba, adventicias naciendo de la base del tallo.*

### ***Tallo.***

*El tallo verdadero es parecido al de la cebolla; el tallo floral de la subespecie o variedad sagittatum Kunz, es cilíndrico y hueco, pero no ensanchado como el de la cebolla y puede alcanzar alturas de 1.0 a 1.2m. La subespecie o variedad vulgare Kunz raras veces forma tallos florales y cuando los forman son muy rústicos.*

### **Hojas.**

*En lo referente a las hojas, estas son alternas y están compuestas de limbo y vainas; el limbo es plano o laminado y sólido de aproximadamente 3 cm de ancho, lineal y termina en punta las vainas son cilíndricas y constituyen el falso tallo.*

### **Fruto.**

*El bulbo del ajo es compuesto, formado por yemas comúnmente llamadas "dientes" y cada diente esta formado por dos hojas y una yema vegetativa; la hoja externa forma la cutícula del diente y la interna la parte comestible. Los bulbos pueden tener desde uno hasta 50 dientes, dependiendo del manejo, cultivar y subespecie o variedad botánica.*

### **Flor.**

*La flor es una umbela densa, con flores de pétalos rosados sobre los largos pedicelos con brácteas; el pistilo y los estambres se proyectan fuera del perianto. Generalmente estas flores son estériles y en múltiples ocasiones abortan. (Valades, 1994).*

*Alsina (1972), señala que las flores están dispuestas en umbelas y cada flor tiene una corola y seis estambres y un pistilo.*

*Tiscornia (1988), menciona que la composición química del ajo es la siguiente.*

<i>Agua</i>	<i>64.6%</i>
<i>Hidratos de carbono</i>	<i>26.3 %</i>
<i>Proteínas</i>	<i>6.8%</i>
<i>Grasas</i>	<i>0.1 %</i>
<i>Cenizas</i>	<i>1.4%</i>
<i>Fibras</i>	<i>0.8 %</i>

*Su contenido en vitaminas B y C es bueno, y algo menor en vitamina A. El valor energético es de 1.3 calorías por gramo.*

### ***DESARROLLO FENOLOGICO DEL AJO.***

#### ***Ciclo del Cultivo.***

*El ajo se cultiva durante todo el año, en campo abierto, en huertas y en parcelas, comúnmente se asocia con lechuga o se pone en los bordes de los bancales, su ciclo vegetativo es de ocho meses para las plantaciones de otoño y cuatro para las de primavera. En primavera las plantaciones se hacen desde enero a marzo para la producción seca en invierno y en otoño se hace desde octubre a noviembre para la producción fresca de verano (Tamaro 1981).*

## **CULTIVARES**

### ***Variedades Cultivadas en México.***

*En México se cultivan con fines comerciales dos tipos de ajos: los morados y los blancos.*

### ***Ajos de tipo Morado.***

***Chileno.*** Esta variedad ha sido y es la más importante ya que reúne las mejores características para la exportación.

***Criollo Original.*** Variedad que se diferencia de lo anterior ya que tiene de 20 a 60 dientes por bulbo.

***Napuri.*** Variedad parecida a las anteriores, difiere de ellas porque tiene de uno a 40 dientes por bulbo.

***Hermosillo.*** Variedad derivada del criollo regional ya que su porte apariencia externa y número de dientes por bulbo es muy similar a este.

***Massone.*** Esta es una introducción hecha del Perú al igual que la variedad Napuri, sus características son similares.

***Positos.*** Es una variedad introducida de Baja California Sur de bulbo de color morado claro.

***Pata de perro.*** Variedad introducida del Perú que difiere totalmente del resto de los ajos morados dada su característica de "encabezarse" el 100 % o sea que el bulbo queda totalmente abierto y los dientes

*separados.*

**Taiwan.** *Produce bulbos de color morado con un promedio de 9 dientes por bulbo.*

### ***Ajos de Tipo Blancos.***

**Criollo de Aguascalientes.** *Produce bulbos de color blanco cremoso, con un promedio de 30 dientes.*

**Blanco de Zacatecas.** *Variedad que produce bulbos de color cremoso de porte bajo con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo de 200 a 240 días.*

**Blanco Durango.** *Es de características similares al criollo de Aguascalientes.*

**Blanco de Ixmiquilpan.** *Es el mismo tipo de los anteriores pero que se diferencia por presentar la lamina de la hoja más angosta que las anteriores con un promedio de 30 dientes por bulbo y un ciclo vegetativo tardío de 220 días.*

**Pro-Bajío.** *Variedad que produce bulbos de color blanco, con un gran número de dientes por bulbo. Presenta hojas largas delgadas erectas de color verde pálido con altura de 70 cm y un ciclo vegetativo de 180 a 200 días (SARH 1994).*

## **VARIEDADES**

*A continuación se enlistan las principales variedades de ajo que se siembran en El Bajío, de acuerdo con el color de los bulbos:*

### ***Variedades de bulbo morado***

***Chileno.*** Esta variedad ha sido por mucho tiempo la más importante para el mercado de exportación, porque reúne buenas características como es el número de dientes por bulbo, que varía de 1 a 20, con una media de 13; la planta es de porte regular, aproximadamente de 70 centímetros de altura y follaje semiabierto de color verde intenso; su ciclo vegetativo es de 160 días de la siembra a la cosecha, y su potencial de rendimiento es de 13 toneladas por hectárea.

***Chileno Vikingo 1.*** Esta es una selección derivada del ajo tipo chileno que tiene la particularidad de ser de porte grande, aproximadamente de 80 centímetros de altura, follaje semiabierto de color verde amarillento; produce de 1 a 18 dientes por bulbo, con una media de 7.5 y correlativamente los dientes son más grandes y más pesados que los del ajo chileno original; el ciclo vegetativo es de 170 días de la siembra a la cosecha y su potencial de rendimiento es de 17 toneladas por hectárea.

***Chileno Vikingo 2.*** También es una selección derivada del tipo chileno; la planta es muy parecida al Chileno Vikingo-1, con la diferencia de tener menor porte, aproximadamente 75 cm de altura, y con un potencial de rendimiento de 16 toneladas por hectárea.

***Chileno Apaseo.*** Es una variedad derivada del tipo chileno, y difiere totalmente en su aspecto fenotípico, ya que es de color verde esmeralda, de

*hojas erectas y con una altura media de 78 centímetros, con una producción de 1 a 15 dientes por bulbo y una media de 6.7. El potencial de rendimiento es igual al de la variedad original tipo chileno pero con una mejor conformación de los bulbos.*

**Chileno Compuesto-1.** *Esta variedad es una mezcla de las mejores seis selecciones que se tuvieron en el proceso de selección de la variedad tipo chileno. Tiene la particularidad de ser más rústico que las variedades anteriores; produce de 1 a 19 dientes, con una media de 7.4. Su ciclo vegetativo es de 160 días de la siembra la cosecha, y el potencial de rendimiento es de 15 toneladas por hectárea.*

**Criollo Regional.** *Este criollo es genotípicamente idéntico al tipo chileno y sólo se distingue en el número de dientes por bulbo, el cual varía de 10 a 60, con una media de 25 dientes; su ciclo vegetativo es de 150 días de la siembra a la cosecha, y su potencial de rendimiento es de 13 toneladas por hectárea.*

**Hermosillo.** *Es una variedad derivada del criollo regional; su porte, apariencia externa y número de dientes por bulbo son muy similares a éste.*

**Napuri.** *Esta variedad es una introducción hecha de Perú, que presentó muy buena adaptación al área agrícola del Bajío y norte del estado de Guanajuato; es muy similar al tipo chileno y sólo difiere de éste en el número de dientes por bulbo, que varía de 1 a 40, con una media de 22 dientes; su ciclo vegetativo es de 170 días, y su potencial de rendimiento es de 14 toneladas por hectárea.*

***Pata de Perro.*** Es una introducción hecha de Perú, y difiere totalmente del resto de los ajos morados porque tiene la característica intrínseca de abrirse, o sea de formar tantas ramas como dientes tenga, a lo que el agricultor llama "escobeteado", el bulbo queda abierto y los dientes separados; produce de 1 a 14 dientes por bulbo, con una media de 9; además, éstos son muy firmes y duraderos en condiciones de almacenamiento prolongado. Esta variedad tiene un potencial de rendimiento de 10 toneladas por hectárea en promedio.

### ***Variedades de bulbo jaspeado***

***Taiwán.*** Es una variedad de reciente introducción que ha mostrado una adaptación muy buena en la región del Bajío. Tiene una altura de 65 centímetros aproximadamente, con hojas anchas de color verde plateado o cenizo; los bulbos son jaspeados, es decir, tienen franjas de color morado pardo y blanco; los bulbos son de tamaño grande por lo que es muy bien aceptado en la región; su ciclo vegetativo es de 180 días de la siembra a la cosecha, y su potencial de rendimiento es de 20 toneladas por hectárea.

### ***Variedades de bulbo blanco***

Este tipo de variedades no se adapta muy bien en El Bajío, porque sus requerimientos de frío son mayores; no obstante, se siembran algunas variedades de bulbo blanco derivadas del ajo blanco de Egipto, como son las siguientes:

***Probajío 1, 2 y 3.*** Son variedades de porte muy alto, de aproximadamente 90 centímetros de altura, hojas color verde cenizo, delgadas y muy largas. Estas variedades han sido desarrolladas por la iniciativa privada y tienen un mercado muy especial para la exportación.

*Las variedades de bulbo blanco como son Blanco de Zacatecas, Blanco de Durango, Blanco de Ixmiquilpan, Criollo de Aguascalientes, Cristal y Perla, sólo se recomiendan para el norte del estado de Guanajuato, que es donde se encuentran condiciones más propias para llenar los requerimientos de frío del cultivo.*

### ***Importancia del Cultivo.***

*El ajo es de los condimentos más empleados en la alimentación de los habitantes del mundo, consumiéndose seco y fresco (Juscafresa 1966).*

*Los usos del ajo en el arte culinario son numerosos, asociados a diferentes ensaladas, son muy indicados para excitar el apetito. Algunos lo comen crudo o frotado en una rebanada de pan. (Valdés 1994).*

*También tiene aplicaciones medicinales, por ejemplo como vermífugo. Es usado ventajosamente para bajar la tensión arterial, heridas quemaduras, callos, granos, reumatismo, tiña, piquetes de alacrán y animales ponzoñosos (ajo + orégano pulverizado se hace una herida en forma de cruz con navaja quemada al fuego o desinfectada y se aplica la mezcla; se le pueden dar ajos al paciente), muelas picadas, tuberculosis, bronquitis, tos asma, difteria etc. (López 1994).*

## **REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL CULTIVO**

### **CONDICIONES ECOLOGICAS.**

#### ***Clima.***

*El ajo es una planta resistente al frío; las raíces de los segmentos o dientes*

*empiezan a crecer a una temperatura entre los 2 y 3 grados centígrados, presentando una mayor actividad entre los 5 y 10 °C a una temperatura más propicia a los 20 °C, su desarrollo se entorpece. La temperatura superior para el crecimiento de las hojas es aproximadamente de 15 grados. Durante el período de maduración de los bulbos, la temperatura no debe ser mayor de 20 °C a 25 °C. (SARH, 1994).*

*Rubalcava (1987) establece que los climas templados son los más favorables para el buen desarrollo y producción del ajo y en los cálidos se puede obtener el máximo de producto en igualdad de las demás condiciones.*

*Tamaro (1981), menciona que el ajo se da bastante bien en climas templados pero no húmedos donde los bulbos se pudren y en los países situados a lo largo de las playas marinas.*

### ***Fotoperíodo.***

*Tompson y Kelly (1959) y Jones y Mann (1963) citado por Valades reportan que el ajo necesita temperaturas frescas (< 15 °C) y fotoperíodos cortos (menos de 10 horas) para su desarrollo vegetativo y que para la formación del bulbo debe haber temperaturas ambientales mayores a 20 °C y días largos (más de 12 horas).*

### ***Humedad.***

*El ajo es un cultivo el cual nunca le debe de faltar la humedad durante todo su desarrollo vegetativo pero evitando el exceso de humedad, el cual provoca una pudrición en el bulbo, motivo por el cual para su siembra se recomiendan*

*suelos ligeros con buen drenaje (Casares 1984).*

### ***Suelo.***

*Los mejores suelos para el cultivo del ajo deben ser fértiles muy suelto, profundo con drenaje perfecto y de textura ligera o modernamente pesado como son los franco-areno-arcillosos y arcillo-arenoso sin problema de salinidad, pedregosidad además es necesario que posean buen drenaje.*

### ***Desinfección de la Semilla.***

*Con el propósito de controlar el nemátodo del ajo (*Ditylenchus dipsaci*), se utilizan dos métodos. Se remoja la semilla desgranada durante 150 minutos en agua y formol al 1% y un detergente a una temperatura de 75 grados Fahrenheit, posteriormente se repite el procedimiento en la misma solución solo que a una temperatura de 120 grados Fahrenheit durante 20 minutos.*

*Otra forma de control del nemátodo del ajo es tratar la semilla con una solución de Namacur 400 durante 30 minutos, para prevenir la pudrición blanca causada por el hongo (*Sclerotium cepivorum*), se remoja la semilla desgranada en una solución de Ronilan durante 30 minutos. Este procedimiento se puede aplicar conjuntamente con el método utilizado para prevenir. el ataque del nemátodo del ajo (SARH, 1994).*

*Las distancias entre dientes son 10 cm con los grandes y 8 con los medios y 7 con los chicos. Siendo la distancia entre surcos de 85 cm a doble hilera. Se logra una densidad poblacional de 300 000 a 320 000 plantas por hectárea y se utilizan de 600 a 1000 Kg. de semilla por ha.*

*Valades (1994), indica que la siembra se realiza sólo en forma directa utilizando los "dientes" como semillas para la multiplicación debido a que el*

*ajo no produce "semilla botánica", se recomiendan de 600 Kg. (siembra manual) a 1000 kg. con máquina sembradora.*

*A continuación se presenta la tecnología de producción del cultivo del ajo desarrollada en el Campo experimental Bajío, como resultado de los trabajos de investigación establecidos tanto en terrenos del propio campo como en terrenos de productores agrícolas. Aunque esta información puede ayudar a obtener buenas cosechas, lo más importante es el trabajo del productor, quien con sus conocimientos, experiencia y recursos, podrá usar esta tecnología de la manera que mejor le convenga.*

### **PREPARACION DEL TERRENO**

*SAGAR (1995)*

*El ajo se desarrolla bien en una amplia gama de suelos; los de textura franca, con topografía plana, sin problemas de salinidad, pedregosidad y drenaje, son los más apropiados. Por otra parte, para reducir los daños causados por nemátodos y enfermedades de la raíz es conveniente escoger un terreno donde no se haya sembrado ajo o cebolla durante los tres años anteriores.*

*No obstante que el ajo tiene raíces poco profundas, es necesario realizar una buena preparación del terreno para facilitar la siembra y favorecer su desarrollo, lo cual se logra con las labores siguientes:*

***Desvare.*** *Esta labor debe hacerse antes del barbecho, con rastra de discos o desvaradora, para desmenuzar muy bien los residuos del cultivo anterior y eliminar la maleza, con el objeto de acelerar su descomposición y facilitar las*

*siguientes labores de preparación del suelo.*

***Barbecho.*** *necesario dar dos barbechos cruzados entre sí a 30 centímetros de profundidad, para facilitar la siembra y favorecer un buen desarrollo del cultivo.*

***Rastro.*** *Es necesario dar dos o tres pasos de rastra para desmenuzar los terrones que se formaron durante el barbecho y así favorecer la germinación y emergencia de las plantas.*

***Nivelación.*** *La nivelación es un componente muy importante de la preparación del terreno; se recomienda que la pendiente no sea mayor del 2 por ciento a fin de efectuar riegos uniformes y evitar encharcamientos que favorecen la pudrición de plántulas y, en su fase final, la pudrición de bulbos.*

### ***Geografía productiva y variedades del ajo***

*La geografía productiva del ajo en México está bastante bien definida, no sólo por las regiones que lo componen, sino también por el tipo de ajo que se produce. Por ejemplo, encontramos la zona del Bajío-Centro que abarca a los estados de Guanajuato y Querétaro los que producen ajo del tipo morado, que se siembra entre los meses de septiembre a octubre, a fin de cosechar durante el periodo de febrero a mayo, lo que le permite tener una ventaja de temporalidad en el comercio internacional, ya que le permite salir al mercado cuando la oferta es limitada. Por otro lado la zona centro-norte que abarca a los estados de Aguascalientes y Zacatecas, se dedican a la*

*producción de ajo tipo blanco, que si bien tiene una mayor preferencia en los mercados internacionales, tienen la desventaja de que se empata con la producción norteamericana, al sembrarse de manera tardía entre octubre noviembre y cosechándose entre los meses de mayo a junio.*

*Es importante indicar, que las fechas de siembra referidas anteriormente son las recomendadas por el Centro de Investigación Regional del Centro, Campo Experimental del Bajío, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, ya que de acuerdo a años de investigación, si se siembra fuera de los rangos recomendados, las plantas presentan un menor vigor, disminuyen el tamaño de la planta, del bulbo, el rendimiento y la calidad.*

*La siembra del ajo en la zona del Bajío es afortunadamente una actividad que ha tendido a mecanizarse. Se considera que la siembra mecánica es la forma más común, haciéndose a través de máquinas sembradoras que son específicas para el ajo, lo que permite reducir de 4 a 6 veces el tiempo requerido para la siembra comparado con los métodos manual y semi-mecanizado; los que son utilizados en extensiones de superficies pequeñas y medianas, y que a pesar de no ser generalizados, aun están presentes en la región. En donde se requiere una importante cantidad de mano de obra es en la cosecha, donde si bien, la primera operación que es el aflojado se hace de forma mecánica, las actividades siguientes como es arrancar las plantas y acomodarlas en el lomo del surco y taparlas con un poco de tierra y con el mismo follaje (conocido como enchufado), se hacen a mano. La labor de enchufado es fundamental, ya que se considera que evita que los ajos se decoloren, permitiendo que los bulbos se sequen y terminen de madurar. El*

*ajo se deja en estas condiciones durante un periodo de 8 a 15 días para posteriormente ser llevado a las empacadoras.*

*La tradición productiva en la región del Bajío ha permitido que las investigaciones de mejoramiento genético llevadas a cabo por el Campo Experimental del Bajío-INIFAP generen nuevas y mejores variedades. Así, durante el periodo de 1978 a 1988, a partir de la variedad de ajo Chileno se obtuvieron nuevas variedades como fueron la Chileno Vikingo 1, Chileno Vikingo 2, Chileno Apaseo, y Chileno compuesto 1, las cuales ofrecían una mejor calidad y mayor rendimiento. Sin embargo, en el afán de que el sector ajero nacional sea cada vez más competitivo, a partir del ciclo 1984-1985 se aplicó un método de selección a la variedad Taiwan, dando como resultado la generación de nuevas variedades, cuyo registro a la fecha se encuentra en trámite, pero entre las que contamos Tacatzuacaro, Tinguindín, Chapingo-94, Huerteño, INIFAP-94, Texcoco, Tocumbo, y Celayense. las que ofrecen amplias ventajas para que el ajo mexicano siga siendo competitivo en el mercado internacional.*

### ***SELECCIÓN DE LA SEMILLA***

*Se sugiere empezar a desgranar los bulbos de 5 a 10 días antes de la siembra, con el fin de evitar períodos prolongados en el almacén que originan el vaciado de los dientes por pérdida de humedad, lo que provoca reducción en el poder germinativo de la semilla y pérdida de vigor.*

*A los productores de ajo que siembran mecánicamente se les recomienda*

*clasificar la semilla en grande, mediana y chica: para calibrar la sembradora de acuerdo con el tamaño de los dientes.*

## ***FORMA DE SEMBRAR Y CANTIDAD DE SEMILLA PARA LA SIEMBRA***

### ***Siembra mecánica***

*Generalmente la siembra en la región se realiza en forma mecánica, con sembradoras específicas para el ajo, en surcos de 1.04 metros de ancho, en hileras dobles separadas de 30 centímetros una de otra. En siembras realizadas mecánicamente se requiere de 1.5 a 2.5 toneladas de semilla por hectárea, cantidad que depende específicamente del tamaño del diente. Por ejemplo, al sembrar diente chico se requieren 1.5 toneladas; de diente mediano, 2 toneladas; y de diente grande, 2.5 toneladas de semilla por hectárea. Con estas cantidades de semilla se logran poblaciones de hasta 500 mil plantas por hectárea.*

### ***Siembra manual***

*Para la siembra en forma manual se trazan surcos a 92 centímetros de separación, donde se siembra la semilla en doble hilera, a mano, cada 7 centímetros, separadas 25 centímetros una de la otra. Las formas de siembra manual más comunes son, acostado el diente o "clavado" el diente. Para la primera forma se utilizan entre 1 y 1.5 toneladas de semilla por hectárea y para la segunda, entre media y 1 tonelada de semilla por hectárea, dependiendo de la variedad y del tamaño del diente. Por ejemplo, un Criollo Regional se requiere media tonelada de semilla por hectárea, y con la*

*variedad Chileno Vikingo 1 se requiere 1 tonelada. En siembras realizadas en forma manual se logran poblaciones de 250,000 a 300,000 plantas por hectárea.*

*Para el rayado de las hileras donde se deposita la semilla, en la barra portaherramientas, atrás de los arados surcadores, hay que adaptar dos timones por surco separados de 25 a 30 centímetros entre ellos, dependiendo la distancia entre surcos, ya sea de 92 centímetros o de 1.04 metros. Cuando se siembra con sembradora el diente cae en distinta posición; en cambio, cuando se siembra a mano, ésta puede hacerse a chorrillo, sin importar la posición del diente en el surquito, o clavados con la base del diente hacia abajo y la punta o yema hacia arriba.*

*Se recomienda iniciar la siembra con los dientes grandes y luego con los medianos, y sólo usar los chicos en caso necesario. La experiencia indica que se obtienen mejores cosechas cuando se siembran sólo dientes grandes y medianos.*

### ***Evolución de los principales indicadores del cultivo de ajo en México 1990-***

**97**

*El ajo se cultiva en 21 estados de nuestro país, sin embargo durante el periodo de 1990-97, sólo cinco han concentrado los mayores porcentajes de los indicadores, representando el 83% de la superficie sembrada y cosechada, así como el 85 % de la producción. Estos estados son en orden de importancia: Guanajuato, Zacatecas, Aguascalientes, Puebla y Sonora*

*A nivel nacional la superficie sembrada registró una tasa promedio de*

*crecimiento anual de 9.85%, al pasar de 5,564 has. a 9,400 has. durante el periodo señalado, A pesar de este crecimiento, es posible observar ciclos muy acentuados de altas y bajas en las superficies (ver gráfica de superficie sembrada y cosechada), de tal forma que apenas en 1996 se llegó nuevamente a los niveles de 1992, que fueron superiores a las 8,000 hectáreas. La reducción de superficies está en función del comportamiento del mercado. como lo veremos más adelante.*

<b>SUPERFICIE SEMBRADA DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA</b>									
<i>1990-1997 (Hectáreas)</i>									
<b>Edos.</b>	<b>1990</b>	<b>1999</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1/</b>
<b>Guanajuato</b>	2,061	2,432	2,756	2,677	2,080	2,085	3,945	3,945	13.06%
<b>Zacatecas</b>	1,523	1,534	1,754	1,092	1,273	1,440	2,132	2,132	5.71%
<b><i>Aguascalientes</i></b>	1,040	1,444	1,576	1,090	698	592	974	974	0.91%
<b>Puebla</b>	384	418	558	433	444	432	608	608	8.33%
<b>Sonora</b>	112	316	429	464	162	247	587	587	60.59%
<b>Otros</b>	444	843	1,478	1,812	1,833	1,327	1,154	1,154	22.84%
<b>Nacional</b>	5,564	6,987	8,551	7,568	6,490	6,123	8,117	9,400	9.85%
<b>1/ Tasa promedio de crecimiento anual</b>									

## **RIEGOS**

*Inmediatamente después de sembrar se realiza el primer riego, procurando que el agua fluya lentamente y por trasporo, sin permitir encharcamientos, y que el agua no rebase el lomo del surco de ocho a diez días después del primer riego se recomienda generalmente dar otro riego muy ligero, llamado comúnmente "baño", con el fin de destruir la costra y facilitar la emergencia de la plántula.*

*El número de riegos posteriores depende del tipo de suelo, de las condiciones climáticas y del ciclo vegetativo de la variedad que se siembre.*

*En general un suelo migajón arcilloso requiere de seis a siete riegos para el buen desarrollo del cultivo; suelos de textura media, como son los arcillo-arenosos, requieren de nueve a diez riegos; y los suelos arenosos requieren de 11 a 15 riegos durante el ciclo vegetativo del cultivo.*

## **FERTILIZACION**

*El tratamiento de fertilización para el cultivo del ajo es de 240-80-00, más 20 kilogramos de zinc por hectárea. Para cubrir este tratamiento se pueden aplicar 520 kilogramos de urea, o sea 10 bultos y medio, más 175 kilogramos de superfosfato de calcio triple, o sea tres bultos y medio, y dos bultos de 50 libras cada uno de sulfato de zinc.*

*Se puede utilizar cualquier fuente de nitrógeno además de la urea, como puede ser sulfato de amonio, nitrato de amonio, etc. Lo mismo para el caso de fósforo; además de superfosfato de calcio triple se puede aplicar superfosfato de calcio simple. En el caso del zinc también hay otras fuentes que contienen este elemento. Lo importante es aportar al cultivo el tratamiento indicado al principio.*

*Al aplicar nitrógeno en cantidades superiores a los 240 kilogramos por hectárea no se obtienen aumentos en el rendimiento; en cambio, se pierde calidad del producto, ya que los bulbos se abren, los ajos morados se decoloran y se alarga su ciclo vegetativo.*

*La aplicación del fertilizante debe hacerse mezclando 80 unidades de nitrógeno con todo el fósforo y el sulfato de zinc al momento de la siembra; el resto del nitrógeno se aplica a los 45 o 50 días después de la siembra, preferentemente al realizar un cultivo y antes de un riego. Es muy importante tomar en cuenta que la fertilización fuera de la época recomendada no produce ningún efecto.*

### **LABORES DE CULTIVO**

*Los cultivos o escardas son necesarios para mantener aireado el suelo,*

*romper la costra superficial, favorecer la filtración del agua y eliminar la maleza; de esta manera los bulbos y raíces se desarrollan mejor y se disminuyen las pérdidas por pudriciones. Los cultivos o escardas se realizan después de cada riego, una vez que el suelo dé punto para trabajarse en las primeras etapas del cultivo (60 días como máximo). Las escardas se aprovechan para realizar la aplicación de fertilizantes.*

### **COMBATE DE MALEZA**

*Es muy importante mantener el cultivo libre de malas hierbas, sobre todo durante los primeros 60 a 70 días después de nacida la planta, que es la época cuando ocurre una competencia fuerte por nutrientes, agua y luz entre las malas hierbas y el cultivo.*

*El combate de maleza puede hacerse de dos formas: el control químico a base de herbicidas, el cual debe complementarse al final con uno o dos deshierbes manuales en caso de que persistan las malas hierbas; y el control cultural o mecánico, el cual se hace mediante escardas y deshierbes manuales.*

*A continuación se presentan los nombres de los herbicidas recomendados para el combate químico de malas hierbas en el cultivo del ajo, así como las dosis por hectárea y la forma y época de aplicación.*

<b>Herbicida</b>	<b>Aplicación</b>		<b>Epoca</b>
	<b>Total</b>	<b>En banda de 40 cm</b>	
<i>Afalón</i>	2.0 kg	900 g	<i>Preemergencia</i>
<i>Gesagard</i>	2.0 kg	900 g	<i>Preemergencia</i>

<i>Afalón + Gesagard</i>	<i>1.5 kg + 500 g</i>	<i>500 g + 225 g</i>	<i>Ajo con una a dos hojas</i>
<i>Afalón + 2,4-D Amina Goal</i>	<i>1.5 kg + 500 ml 2.0 lt</i>	<i>500 g + 225 ml 900 ml</i>	<i>Ajo con una a dos hojas Ajo con una a dos hojas</i>
<i>Goal + Fusilade</i>	<i>2.0 lt + 1.0 lt</i>	<i>1.0 lt + 500 ml</i>	<i>Ajo con una a dos hojas</i>

*El control cultural o mecánico consiste en efectuar deshierbes manuales con hoces de raspa en las hileras de las plantas, y deshierbes mecánicos a base de cultivos, con los cuales se destruyen las malas hierbas en la raya de los surcos. Se recomienda realizar el primer deshierbe a los 15 días de la emergencia, el segundo 35 a 40 días después si se presentan malas hierbas, y un tercer cultivo a los 60 días, generalmente para evitar reducciones en la calidad del ajo.*

*El control combinado consiste en aplicar herbicida dirigido en la hilera de siembra y complementar con un paso de escarda en el fondo del surco; en caso necesario se realizan uno o dos deshierbes manuales.*

### **CONTROL DE PLAGAS**

*La principal plaga del ajo en Guanajuato son los trips, los cuales miden 1 milímetro aproximadamente, son de color amarillento y atacan al cogollo de la planta. Las poblaciones de trips se presentan cuando hay temperaturas altas y esto coincide con las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Si esta plaga no se controla en sus primeras fases puede reducir los rendimientos en más del 50%.*

*Para el control de los trips se sugiere aplicar Malathion 1000E o Lucathion, a razón de 1.0 a 1.5 litros por hectárea, diluido en la cantidad de agua suficiente para cubrir completamente la planta.*

*En ocasiones se llegan a presentar minadores y larvas de gusano soldado o de falsos medidores pero estas plagas no son de importancia económica.*

### ***PREVENCION Y CONTROL DE ENFERMEDADES***

***Mancha púrpura.*** *El agente causal de esta enfermedad es un hongo que invade el follaje de la planta; inicialmente las lesiones son de color púrpura las cuales se van extendiendo hasta causar la muerte total de los tejidos. La enfermedad se presenta cuando el tiempo es nublado y lluvioso, con alta humedad en el aire, seguida de altas temperaturas y cielos despejados.*

*El control de esta enfermedad se debe iniciar cuando se observen las primeras manchas en las hojas. Se recomienda realizar aspersiones de Maneb + Zineb, en la proporción 1:1, usando de 1.0 a 1.5 kilogramos de cada producto por hectárea, disueltos en agua suficiente para cubrir completamente la planta. Es recomendable agregar a la solución anterior un adherente dispersante, a razón de 1 litro por 200 litros de agua. En caso de que se presente un ataque severo de la enfermedad, se recomienda aplicar Rovral, en dosis de 2 kilogramos por hectárea, disuelto en agua suficiente para cubrir la planta totalmente.*

***Mildiú.*** *Se manifiesta por lesiones de color café oscuro en las hojas, las*

*cuales al extenderse llegan a causar la muerte de la planta. Se previene con aplicaciones de Ridomil, en dosis de 800 gramos por hectárea alternadas con espolvoreaciones de azufre del 93%, a razón de 25 kilogramos por hectárea. Las aplicaciones se deben iniciar a los 60 días de edad del cultivo.*

***Pudrición blanca.*** *Las raíces, el bulbo y el cuello de la planta enferma de pudrición blanca se cubren de un moho blanco muy característico de la enfermedad; con el tiempo esta coloración blanca se torna oscura. Estos síntomas se pueden confundir con los de la marchitez causada por nemátodos. Para distinguir una de otra al arrancar las plantas la reventada del bulbo se presenta cuando el ataque es debido al nemátodo, y cuando la planta tiene un moho blanco o de color oscuro, se debe a la pudrición blanca.*

*A la fecha no se conoce ningún método de combate de esta enfermedad que sea efectivo para erradicar los esclerocios del suelo. Sin embargo, se previene al tiempo de la desinfección de la semilla, que es una labor muy importante en el cultivo del ajo para la prevención del daño tanto del nemátodo del ajo como de la pudrición blanca.*

## **COSECHA**

*El ajo se cosecha cuando el 90% de las plantas se tornan de un color café y están secas. En algunos casos no cambian de color, por eso conviene revisar el grado de madurez de los bulbos. Un bulbo se considera maduro cuando las últimas envolturas de los dientes están secas, y las capas protectoras de los dientes individuales muestran una apariencia de papel. Esto puede observarse*

*fácilmente al hacer un corte transversal y vertical de los bulbos en varios sitios del campo que se vaya a cosechar.*

*La primera operación para cosechar el ajo es el aflojado, el cual consiste en pasar una cuchilla accionada por un tractor por abajo de los bulbos para no dañarlos. Si no se cuenta con tractor, el aflojado del ajo se hace con un arado de tracción animal. Posteriormente se arrancan a mano y las plantas de cuatro o cinco surcos se juntan en una sola hilera y se acomodan en el lomo de un surco, como se dice localmente se "alomillan" o "enchufan", y se tapan con un poco de tierra y por el propio follaje. Con esta labor se evita que los ajos se decoloren, y permite que los bulbos se sequen y terminen de madurar. El ajo en estas condiciones se deja por un periodo de 8 a 15 días. Antes de llevarlos a la empacadora se les corta el follaje y las raíces con tijeras especiales, dejándoles aproximadamente 5 centímetros del tallo.*

**SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN EL AÑO AGRICOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN TIPO DE CULTIVO.**

**PRINCIPALES CULTIVOS Y MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO**

**1996/97**

**(Hectáreas)**

TIPO, CULTIVO Y MUNICIPIO	SUPERFICIE SEMBRADA			SUPERFICIE COSECHADA		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
<b>AJO</b>						
DOLORES	690.00	690.00	0.00	690.00	690.00	0.00
HIDALGO						
APASEO EL GRANDE	689.00	689.00	0.00	689.00	689.00	0.00
SALAMANCA	628.00	628.00	0.00	628.00	628.00	0.00
CELAYA	391.00	391.00	0.00	391.00	391.00	0.00
SAN LUIS DE LA	360.00	360.00	0.00	360.00	360.00	0.00

PAZ						
ALLENDE	261.00	261.00	0.00	261.00	261.00	0.00
RESTO DE MUNICIPIOS	926.00	904.00	22.00	926.00	904.00	22.00
TOTAL	3,945.00	3,923.0	22.00	3,945.00	3,923.0	22.00

**VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION EN EL AÑO AGRICOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN TIPO DE CULTIVO.**

**PRINCIPALES CULTIVOS Y MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO**

1996/97

TIPO, CULTIVO Y MUNICIPIO	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de pesos)		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
<b>AJO</b>						
DOLORES	6,900	6,900	0.00	20,700	20,700	0.00
HIDALGO						
APASEO EL GRANDE	3,796	3,796	0.00	22,776	22,776	0.00
SALAMANCA	5,166	5,166	0.00	30,996	30,996	0.00
CELAYA	3,309	3,309	0.00	25,036	25,036	0.00
SAN LUIS DE LA PAZ	2,839	2,839	0.00	4,258.5	4,258.5	0.00
ALLENDE	2,605.5	2,605.5	0.00	9,153	9,153	0.00
RESTO DE MUNICIPIOS	6,409.8	6,379.8	30.00	33,765.8	33,651	114.00
TOTAL	31,025.3	30,995	30.00	146,685	146,571	114.00

**SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA EN EL AÑO AGRICOLA POR DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN TIPO DE CULTIVO.**

**PRINCIPALES CULTIVOS Y MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO**

1997/98

(Hectáreas)

TIPO, CULTIVO Y MUNICIPIO	SUPERFICIE SEMBRADA			SUPERFICIE COSECHADA		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
<b>AJO</b>						

SALAMANCA	636.00	636.00	0.00	636.00	636.00	0.00
DOLORES	450.00	450.00	0.00	380.00	380.00	0.00
HIDALGO CUNA DE LA IND.						
APASEO EL GRANDE	268.00	268.00	0.00	268.00	268.00	0.00
SAN LUIS DE LA PAZ	238.00	238.00	0.00	206.00	206.00	0.00
IRAPUATO	217.00	217.00	0.00	217.00	217.00	0.00
ALLENDE	192.00	192.00	0.00	192.00	192.00	0.00
CELAYA	153.00	153.00	0.00	153.00	153.00	0.00
RESTO DE MUNICIPIOS	619.50	619.50	0.00	604.5	604.5	0.00
TOTAL AJO	2773.50	2773.5	0.00	2656.5	2656.5	0.00

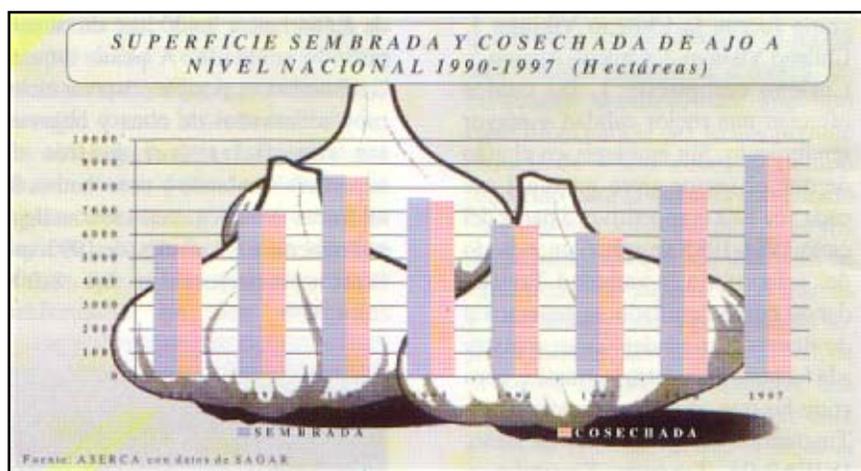
***VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION EN EL AÑO AGRICOLA POR  
DISPONIBILIDAD DE AGUA SEGÚN TIPO DE CULTIVO.***

***PRINCIPALES CULTIVOS Y MUNICIPIOS DEL ESTADO DE GUANAJUATO***

***1997/98***

TIPO, CULTIVO Y MUNICIPIO	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Pesos)		
	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL	TOTAL	RIEGO	TEMPORAL
<b>AJO</b>						
SALAMANCA	4,759	4,759	0.00	41,211,000	41,211,000	0.00
DOLORES	2,280	2,280	0.00	11,400,000	11,400,000	0.00
HIDALGO CUNA DE LA IND.						
APASEO EL GRANDE	1,380	1,380	0.00	6,900,000	6,900,000	0.00
SAN LUIS DE LA PAZ	1,401	1,401	0.00	3,782,700	3,782,700	0.00
IRAPUATO	1,345	1,345	0.00	7,397,500	7,397,500	0.00
ALLENDE	1,152	1,152	0.00	6,336,000	6,336,000	0.00
CELAYA	1,182	1,182	0.00	7,952,000	7,952,000	0.00
RESTO DE MUNICIPIOS	3,860	3,860	0.00	23,787,410	23,787,410	0.00
TOTAL AJO	17,179	17,179	0.00	108,767,546	108,767,546	0.00

*Por entidad federativa, Guanajuato y Zacatecas son las que mayor participación han registrado en la superficie sembrada, contribuyendo con el 35% y 22% respectivamente del total nacional durante el periodo ya señalado; a su vez la tasa promedio de crecimiento anual fue de 13 y 5% respectivamente. las otras entidades que han registrado importantes tasas de crecimiento son Sonora y el sector "otros" (que incluye a los estados restantes productores de esta hortaliza) con (60% y 20% respectivamente, lo que indica las posibilidades que tiene este producto para incrementar superficies en zonas no tradicionales. Aguascalientes fue la única entidad que durante el periodo registró una tasa de crecimiento negativa al ver reducida sus áreas sembradas (ver cuadro de superficie sembrada).*



La superficie cosechada, por su parte mostró un comportamiento similar a la sembrada, debido a que está determinada por esta (ver gráfica de superficie sembrada y cosechada), registrando a nivel nacional una tasa promedio de crecimiento anual de 9.84% y tasas de crecimiento por entidad federativa casi similares a las señaladas anteriormente (ver cuadro de superficie cosechada)

<b>SUPERFICIE COSECHADA DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA</b>									
<i>1990-1997 (Hectáreas)</i>									
<b>Edos.</b>	<b>1990</b>	<b>1999</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1/</b>
<b>Guanajuato</b>	2,019	2,428	2,750	2,677	2,080	2,085	2,652	3,945	13.63%
<b>Zacatecas</b>	1,523	1,534	1,754	1,091	1,273	1,440	2,661	2,132	5.71%
<b><i>Aguasca lientes</i></b>	1,040	1,444	1,576	1,081	698	592	961	974	0.91%
<b>Puebla</b>	384	418	558	433	444	432	354	528	5.36%
<b>Sonora</b>	104	298	402	392	162	176	325	580	65.38%
<b>Otros</b>	441	825	1,442	1,787	1,763	1,327	1,118	1,147	22.87%
<b>Nacional</b>	5,511	6,947	8,482	7,461	6,420	6,052	8,071	9,306	9.84%
<b>1/ Tasa promedio de crecimiento anual</b>									

En el caso del rendimiento a nivel nacional, y en base a la evolución que registró este indicador durante el periodo de 1990-1997, es posible distinguir dos lapsos relativamente definidos (ver gráfica de rendimiento):



*a) El primero que abarca de 1990 a 1995, durante el cual los rendimientos se ubicaron dentro del rango de las siete toneladas por hectárea, (con excepción del año de 1992), situación que estuvo determinado sobre todo por los efectos negativos que durante este tiempo provocó la principal enfermedad que ataca al ajo, la llamada "podrición blanca", la que incide directamente en el nivel de productividad.*

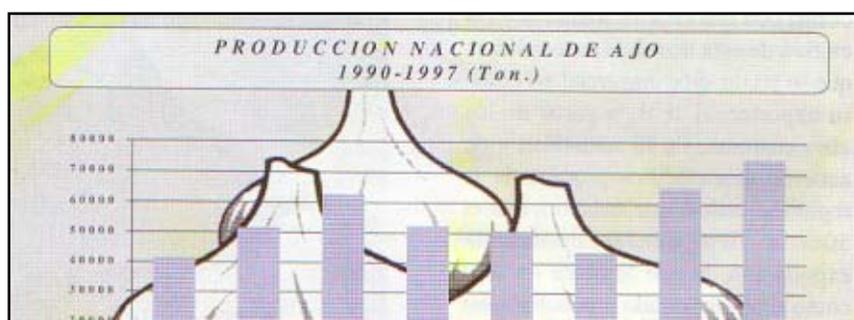
*b) El segundo periodo se ubica a partir de 1996 y hasta la fecha, la cual tiene como rasgo característico que los rendimientos a nivel nacional rebasaron las ocho toneladas por hectárea, incremento que se logró gracias a que se tuvo un mayor y mejor manejo de la enfermedad, que si bien no ha sido erradicada, si ha podido ser controlada, así como también a las nuevas variedades que se han estado sembrando.*

*Observado el rendimiento por entidad federativa, permite indicar que los estados que mayores niveles obtuvieron fueron: Zacatecas con un promedio de rendimiento del periodo de 8.31 ton./ha y Aguascalientes con 8.20 ton./ha, rendimientos que estuvieron 10% y 8.5% respectivamente, por arriba del rendimiento promedio nacional que fue de 7.56 ton./ha. Es importante señalar, que Aguascalientes a pesar de ubicarse entre los estados con mayor rendimiento durante el periodo señalado, registró una tasa promedio de crecimiento anual negativa (-2.20), lo que señala que esta entidad ha visto reducida su productividad. El caso de Guanajuato es muy singular, ya que a pesar de ser el principal estado productor del país, se ha ubicado por abajo*

*del rendimiento nacional, sin embargo se espera que el impacto de las investigaciones sobre el incremento de la productividad comience a mostrar sus frutos a partir de los siguientes años.*

<b>RENDIMIENTO DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA</b>									
<i>1990-1997 (Ton./hectáreas)</i>									
<b>Edos.</b>	<b>1990</b>	<b>1999</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1/</b>
<b>Guanajuato</b>	7,491	7,738	6,955	6,753	7,276	6,600	7,058	7,865	0.71%
<b>Zacatecas</b>	7,131	6,938	7,651	7,664	9,076	8,861	9,384	9,800	5.35%
<b><i>Aguascalientes</i></b>	8,213	8,124	7,957	8,181	8,095	8,475	9,601	6,949	2.20%
<b>Puebla</b>	6,393	7,220	8,855	8,252	8,279	6,449	7,582	8,146	3.92%
<b>Sonora</b>	7,827	6,440	6,147	6,023	6,753	9,807	8,175	6,702	2.05%
<b>Nacional</b>	7,482	7,395	7,374	6,996	7,875	7,231	8,085	8,023	1.03%
<b>1/ Tasa promedio de crecimiento anual</b>									

*La producción nacional por su parte ha crecido a una tasa promedio de 11.58%, al pasar de 41,236 ton. a 74,651 ton. durante el periodo señalado. Sin embargo, a pesar del crecimiento acelerado, en un lapso corto, es posible observar ciclos acentuados con altas y bajas, similares a las registradas por las superficie sembrada y el rendimiento. Tratando de establecer una correlación entre ambas variables a través de sus tasas de crecimiento, se puede afirmar que el incremento de la producción esta prácticamente determinado al menos en lo que va de esta década, por el incremento de la superficie y no tanto por los niveles de rendimiento, como podría esperarse.*



*A nivel de entidad federativa, con excepción de Aguascalientes, los principales estados productores de ajo en nuestro país registraron tasas de crecimiento positivas, destacando Guanajuato y Zacatecas con 15.02% y 13.20% respectivamente, siendo estos los que incidieron de manera directa en la producción nacional al contribuir ambos con cerca del 60% de la producción nacional del periodo indicado. Sonora por su parte fue la entidad que mostró la mayor tasa de crecimiento (53%), sin embargo, sus volúmenes todavía siguen siendo limitados ya que apenas contribuyó con el 3% de la producción total del periodo (ver cuadro de producción).*

*Esta sección de los indicadores del cultivo quedaría incompleta si no hiciéramos dos precisiones que son importantes, ya que señalan dos rasgos característicos y específicos de la producción de esta hortaliza en nuestro país:*

*a) La primera se refiere a que el ajo, al igual que la mayoría de las hortalizas es un cultivo eminentemente de riego, es decir 58,800 hectáreas que se han sembrado en total durante el periodo de 1990 -1997, sólo 64. Correspondieron a superficies de temporal. Los requerimientos de agua varían dependiendo del tipo de suelo que se tenga pero en general se puede señalar que éstos pueden oscilar entre seis a 15 riegos.*

*b) La segunda precisión hace énfasis en que es una hortaliza en casi el 90% del ciclo otoño-invierno, lo que le permite tener una cosecha con ventajas de temporalidad en el mercado internacional.*

### ***La importancia del ajo en Guanajuato***

*Guanajuato se ubica como el primer estado productor de ajo en nuestra nación, durante el periodo de 1990-1997, su participación en el total de las superficies sembradas fue de 35%, mientras que su contribución a la producción fue de 33%. Esta entidad cuenta con una enorme tradición en el cultivo de esta hortaliza, se considera que su producción comercial así como su exportación se da a partir de los años cuarenta. En la actualidad y de acuerdo con cálculos propios de la región se estima que colabora con el 50% a 70% de las cuotas de exportación, lo que lo ubica no sólo como el primer estado productor, sino también como la primera entidad exportadora del país.*

*Pero la importancia en el aspecto de las exportaciones no es casual, esta entidad tiene la ventaja de que es quizá la única zona en el mundo que cosecha durante las estaciones invierno-primavera, lo que le permite ingresar al mercado internacional durante una época en que la oferta es reducida, es decir entre la cosecha del hemisferio sur (Argentina, octubre-diciembre) y la del hemisferio norte (California, EE~UU., finales de mayo a junio), dándole en consecuencia un importante nicho de mercado definido por la temporalidad. Claro que esto, no debe demeritar los importantes esfuerzos que están haciendo los diversos agentes que intervienen en este sector, por mejorar cada día los rendimientos y la calidad, lo que le ha dado también una posición al ajo mexicano en el comercio internacional.*

<i>PRODUCCION DE AJO POR ENTIDAD FEDERATIVA</i>									
<i>1990-1997 (Ton.)</i>									
<b>Edos.</b>	<b>1990</b>	<b>1999</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1/</b>
<b>Guanajuato</b>	15,125	18,788	19,125	18,077	15,135	13,761	18,717	31,026	15.02%
<b>Zacatecas</b>	10,860	10,643	13,419	8,361	11,554	112,760	24,970	20,893	13.20%
<b><i>Aguascalientes</i></b>	8,541	11,731	12,540	8,844	5,650	5,017	9,227	6,768	2.97%
<b>Puebla</b>	2,455	3,018	4,941	3,573	3,676	2,786	2,684	4,301	10.74%
<b>Sonora</b>	814	1,919	2,471	2,361	1,094	1,726	2,657	3,887	59.93%
<b>Otros</b>	3,441	5,277	10,047	10,980	13,448	7,711	7,002	7,776	18.00%
<b>Nacional</b>	41,236	51,376	62,543	52,196	50,557	43,761	65,257	74,651	11.58%
<b>1/ Tasa promedio de crecimiento anual</b>									

*En lo que va de la década, Guanajuato ha dedicado un promedio de 2,500 hectáreas anuales a la producción de ajo, ubicadas casi todas ellas en el área del Bajío guanajuatense y pertenecientes en su totalidad a superficies de riego. La importancia económica de esta hortaliza en el estado es fundamental; tan sólo durante el ciclo otoño/invierno 1996-97, el ajo se ubicó en primer lugar de importancia dentro de las especies hortícolas por el valor de su producción, ya que a pesar de representar el 14% de la superficie sembrada y 7% de la producción total del estado, el valor de ésta ascendió a \$153 millones, representando el 25% del valor total de las hortalizas de este ciclo.*



*Observado el ajo pero ahora durante el año agrícola 1997, nos permite señalar, que a pesar de que se ubica en tercer lugar de importancia dentro de las principales especies hortícolas, su papel sigue siendo fundamental sobre todo por el valor tan alto que genera. Apenas detrás del chile verde y del brócoli, el ajo representó el 6% de la superficie total sembrada que se destina a las hortalizas, así como el 4% del total de la producción, pero contribuyendo con el 13.1% del valor total generado por las hortalizas en 1997. Es importante señalar que el valor al que hemos hecho referencia es con base en el precio medio rural, por lo que creemos que el valor es todavía alto, si consideramos que se le da un valor agregado al limpiarse y empacarse, independientemente de que sea para mercado nacional o internacional.*

*De igual forma, desde el punto de vista socio-económico el ajo guarda una trascendencia particular ya que es un importante generador de empleos directos, de hecho se estima que contribuye con cerca de 120,000 jornales al año, a través de las diversas actividades que se requieren para su cultivo como son: el desgrane y desinfección de la semilla, la siembra, el manejo del cultivo, la cosecha, el transporte a la empacadora, así como el proceso de selección y empaque.*

## ***EL MERCADO NACIONAL DEL AJO Y SUS CARACTERÍSTICAS***

### ***Consumo e importaciones***

*El consumo de ajo en nuestro país sigue siendo fundamentalmente en fresco, la agroindustria del ajo en sus diversos productos (como podrían ser salmueras, ajos deshidratados, sal de ajo, y para usos medicinales) absorbe volúmenes limitados que oscilan entre 1,500 a 1,800 toneladas, siendo sobre todo aquellos ajos que se consideran como desecho, es decir, los de tamaño pequeño y aquellos que por algún defecto no alcanzan a cubrir las especificaciones de presentación que se requiere tanto para el mercado nacional como internacional.*

*El consumo aparente de ajo durante el periodo de 1990-1997 fue en promedio de 45,929.56 toneladas, lo cual no quiere decir que sea consumido en su totalidad por el mercado de ajo en fresco, sino que de acuerdo a estimaciones hechas por los mismos productores y exportadores de ajo en El Bajío, un 20% de lo producido se destina necesariamente como semilla, mientras que 10% de lo que se obtiene es considerado desecho (ajo reventado o acebollado). De cualquier forma, cabe señalar que el consumo de ajo en nuestro país se ha incrementado, destacando sobre todo los años de 1996 y 1997, como resultado de la importancia que comenzó a tornar el mercado nacional desde tiempo atrás. Esta importancia, obviamente también se refleja en el crecimiento que ha mostrado el consumo per-cápita en lo que va de esta década, el cual ha sido en promedio de 0.551 kg./persona, lo que representa 18% más de lo que se consumió en 1996, que fue de 0.466 kg./habitante.*



*El crecimiento en el consumo, así como de la importancia que adquirió el mercado nacional durante esta década, se explica a partir de que en agosto de 1989 EE.UU. (principal comprador de ajo mexicano) a través de la Food and Drug Administration (FDA) decretó la detención automática del ajo mexicano de exportación, debido a la presencia de la pudrición cerosa. Esto significó que los embarques tendrían que ser detenidos en frontera hasta en tanto no se acreditara ante la FDA que se encontraban dentro de los límites aceptados, cancelando con ello posibilidades para varios exportadores, por lo que tuvieron la necesidad de voltear al mercado nacional como una opción en donde ubicar su producto.*

*Los resultados para los exportadores fueron positivos, ya que el mercado nacional inmediatamente comenzó a consumir ajo de calidad de exportación, registrando una demanda impresionante, aun cuando siempre se había destinado a este mercado los ajos de tamaños chicos y manchados. De esta forma durante el periodo de octubre 1991-abril 1992, México se*

*convierte no sólo en un importante consumidor, sino también en importador de ajo (especialmente de China.).*

*La consolidación del mercado mexicano por parte de los productores y empacadores de ajo nacionales, ha permitido que la participación de las importaciones en el consumo aparente se hayan reducido paulatinamente, de tal forma que si en 1990 estas contribuían con el 18.27%, para 1997 sólo alcanzan el 2.03% (ver gráfica de consumo aparente).*

*Las importaciones de ajo a nuestro país están compuestas por dos tipos de fracciones:*



*a) la 0703.20.01 que se refiere a ajos "para siembra", y la cual ha colaborado con el 21.85% del total de las importaciones durante el periodo señalado, y*

*b) la 0703.20.99, que hace referencia a "los demás" ajos, y cuya participación ha sido de 78.15% del total (ver cuadro de importaciones).*

*Las importaciones totales de ajo a nuestro país durante el periodo de 1990-*

*1997 fueron de 41,154.04 toneladas, lo que en términos de valor ha implicado que se erogase un total de 37,904.67 miles de dólares.*

### ***Comercialización***

*Con más de 40 años en el cultivo de ajo, el mercado nacional así como el sector productivo han sufrido invariablemente, cambios y modificaciones para irse adecuando a las necesidades que exige la comercialización de esta hortaliza. En un principio, el mercado tenía bien definidas las funciones de cada uno de los diversos agentes que intervenían en esta industria, de un lado estaban los productores dedicados específicamente a esa actividad y del otro se tenía a los comercializadores cuya función era ingresar el producto al mercado nacional o internacional. Con el crecimiento sobre todo del mercado internacional, se da un reacomodo de estas funciones, de tal manera, que ante la necesidad de los comercializadores de cumplir con los compromisos establecidos previamente con sus diversos clientes, se vieron obligados a participar en el área productiva, de modo que hoy en día en la región del Bajío es común encontrar productores que son empacadores y comercializadores ya sea para el mercado nacional o bien internacional.*

*Del total del ajo en fresco que se destina para el mercado nacional, se calcula que cerca del 10% se comercializa en forma directa a las tiendas de autoservicio, mientras que el resto (90%) a las centrales de abasto, destacando principalmente tres puntos: la del Distrito Federal, la de Guadalajara y la de Monterrey. Lo anterior, permite señalar que un alto porcentaje del ajo en fresco se concentra en las centrales de abasto, incluso las mismas cadenas de autoservicio para complementar su demanda tienen que recurrir a estos mercados. Pero esta situación no es casual, ya que este*

*tipo de mercados ofrece ventajas tanto a productores como a tiendas de autoservicio, ya que para el primero el compromiso es sólo entregar producto durante la temporalidad de cosecha, mientras que para el segundo ofrece la posibilidad de tener ajo disponible durante todo el año. Es importante mencionar que el ajo con temperatura y ventilación adecuadas puede llegar a tener una vida de anaquel de casi tres meses en buen estado.*

*A partir de esto, podemos mencionar que se cuenta en la región del Bajío, prácticamente con tres canales de comercialización para el mercado nacional:*

*a) A través de las tiendas de autoservicio; en este caso, los productores-comercializadores venden su producto mediante contratos y compromisos previamente establecidos con las tiendas, para lo cual ocuparán su cosecha propia y en otros casos, se abastecerán también mediante pequeños productores que carecen de empacadora y de canal de comercialización. los que entregan por este canal se comprometen a abastecer de producto durante todo el año, a mantener el nivel de calidad que exige el consumidor, así como a realizar un empaque distinto al que generalmente se encuentra en las centrales de abasto, y que incluso, llega a ser por piezas. Este tipo de mercado ha permitido dar lo que algunos llaman "la profesionalización del productor", ya que el objetivo es tener un producto dirigido esencialmente al consumidor y no al intermediario como sucede a menudo. La venta a tiendas de autoservicio se hace mediante un precio fijo, y entregándose a los centros de acopio que se designen.*

*b) A través de centrales de abasto; en este otro caso es posible distinguir dos variantes:*

- *Los productores que a la vez son empacadores y que cuentan con una tradición en el cultivo de ajo, han logrado establecer de forma definida su canal de comercialización por lo que entregan su producto a 5 o 6 grandes introductores, los que además de conocer el mercado y manejar grandes volúmenes, tienen como característica un conocimiento acertado sobre el manejo post-cosecha que se le debe dar a esta hortaliza. Estos son los encargados de introducir el producto a las diversas centrales de abasto.*

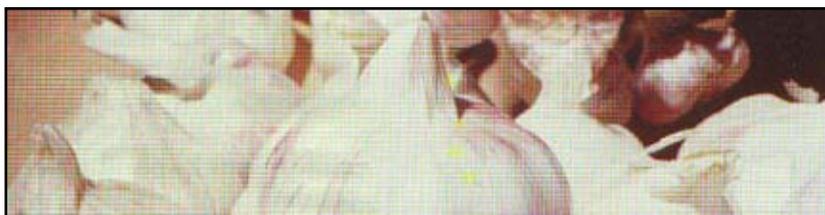
- *En el caso de pequeños productores que no cuentan con empaque, dirigen su producto al mercado nacional a través de acopiadores regionales o bien intermediarios. En este canal de comercialización como es de suponerse ofrece desventajas a los productores entre las que destacan:*

*a) las normas de calidad en el mejor de los casos las establece el comprador, incidiendo directamente esta situación en el precio; b) el proceso de empaque en muchas ocasiones se realiza a pie de parcela, sobre todo cuando las superficies son muy pequeñas (una hectárea o menos), de tal modo que el comprador lleva sus propias rejillas de clasificación, separando los tamaños no comerciales, de aquellos que alcanzan mejores precios en el mercado; c) cuando tiene la posibilidad de recurrir a las empacadoras, generalmente lo hacen a través de introductores, quienes ya tienen una relación con algunos empaques locales. Sin embargo, este tipo de productores son los menos en la región del Bajío.*



*En ambos casos, es importante señalar que la introducción de ajo a las centrales de abasto se hace a través de introductores, quienes a decir de los productores del Bajío corren con el riesgo de transporte, seguridad, cobranza y en 'otras ocasiones, depreciación del artículo. La forma de venta a estos introductores al igual que como casi todas las hortalizas, se hace a través de consignación, forma que no necesariamente resulta ser negativa para los productores-empacadores. ya que el conocimiento que tienen del mercado la estabilidad del canal de comercialización, así como los años que llevan dentro del sector, les permite que no sean presa fácil de la voracidad de los introductores. Finalmente podemos decir que, de acuerdo a lo mencionado por los productores de la región del Bajío, existe en realidad poco intermediarismo. ya que este producto tiene la ventaja de tener diversos usos, los que le permite tener alternativas de salida en el mercado.*

*c) A través de productores que tienen bodegas en las centrales de abasto; este es quizá el canal menos representativo, pero se da mediante productores que han logrado integrar la cadena de producción y distribución. Ofreciéndoles amplias ventajas.*



*La agroindustria podría considerarse otro canal de comercialización, sin embargo, todavía no ha logrado alcanzar su pleno desarrollo, a pesar de que el ajo en la industria alimenticia (sobre todo en la de enlatados) es de suma importancia ya que se utiliza como fijador de sabores. Lo que ha dañado a la industria de ajo deshidratado, es que es un negocio de fuerte inversión e inventarios altos. lo que en un país como el nuestro, en donde las tasas de interés son altas, puede representar un suicidio.*

### ***Precios***

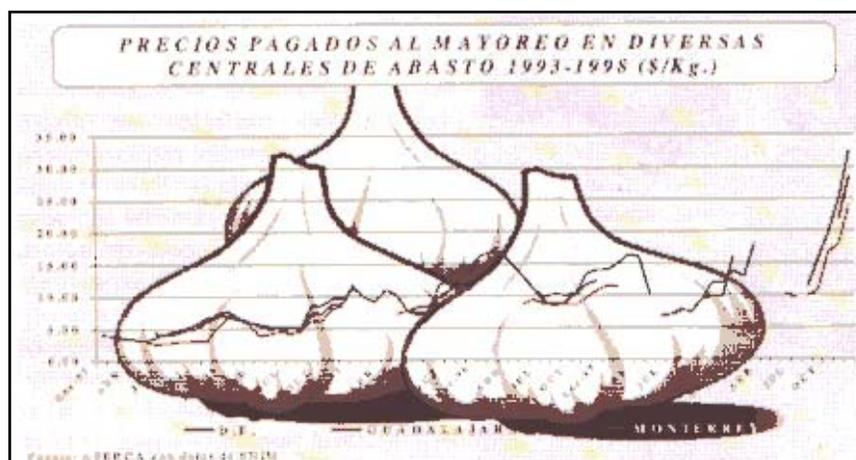
*Los precios pagados al mayoreo en diversas centrales de abasto mostraron un importante crecimiento durante el periodo de 1993-1998, como resultado de los cambios que se ha registrado en el mercado de esta hortaliza.*

*Por ejemplo, la central de abasto del Distrito Federal, registró una tasa promedio de crecimiento anual de 61.3% al pasar de \$4.23/kg. a \$17.181 kg. La central de Guadalajara, por su parte fue la que mayor tasa de crecimiento registró al ubicarse en 110%, ya que el precio del año 1993 fue de \$2.44/kg. mientras que el de 1998 alcanzó un nivel de \$15.91/kg. Monterrey por su parte*

*tuvo una tasa de crecimiento de 65% al pasar de \$4.35/kg. a \$18.5/kg., estos datos indican el importante incremento que alcanzó esta hortaliza, sobre todo si se compara con otras. Otro hecho que es indicativo, es que los precios en estas centrales muestran un importante despegue a partir del año de 1995, que es cuando es posible distinguir una consolidación del mercado nacional, caracterizada por la absorción en un periodo muy corto de calidades que anteriormente se destinaban al mercado internacional (ver cuadro de precios).*

**PRECIOS PROMEDIO ANUALES PAGADOS AL MAYOREO EN DIVERSAS CENTRALES DE ABASTO**  
(\$/Kg)

Años	Distrito Federal	Guadalajara	Monterrey
1993	4.23	2.44	4.35
1994	6.25	5.58	6.55
1995	10.14	9.25	10.59
1996	10.54	9.21	12.99
1997	7.94	11.36	11.41
1998	17.18	15.91	18.50



*Analizando los precios de ajo durante el periodo ya señalado, es posible distinguir el comportamiento cíclico que tienen éstos caracterizados por una mayor cotización durante los meses de enero a marzo, esto como resultado de la poca disponibilidad de oferta que hay en el mercado, ya que en nuestro país todavía no comienza la cosecha. Mientras que los mayores volúmenes de importaciones se dan durante septiembre y octubre.*

*En el año de 1998, los precios se disparan de manera poco usual, alcanzando una cotización para el mes de diciembre que pasó de los \$24/Kg., llegando incluso, como fue el caso de la central de abasto de Monterrey a cerca de \$32/Kg. La explicación de este crecimiento se debió a diversos factores que incidieron en el mercado entre los que podemos destacar los siguientes:*

- a) Una disminución en la producción, influida principalmente por los bajos precios del año anterior.*
- b) A los factores climáticos que afectaron a diversas zonas productoras del país, destacando las heladas que afectaron al estado de Zacatecas.*
- c) Un porcentaje importante de la oferta que se comercializó. procedía de inventarios, por lo que estos se vieron reducidos.*

### ***Costo de producción***

*Los costos de producción para el ajo durante el ciclo de 1998/99, ascienden a \$37,843.15/ha., con un rendimiento promedio de 9 ton/ha. De este costo de producción, los rubros que absorben los mayores porcentajes son: a) el de siembra, con el 30.65% del total, y en donde el mayor costo lo representa la compra de la semilla; b) el que se refiere a varios, cuya participación es de*

25.01%, siendo los mayores gastos los que se relacionan a la renta de la tierra y al financiamiento (ver cuadro).

<b>COSTO DE PRODUCCION DE AJO</b>	
<b>CICLO 1998/99</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Costo (\$/Ha)</b>
Preparación	1,250.00
Siembra	11,660.00
Fertilización	3,756.15
Riego	3,745.00
Control de plagas	2,696.00
Control de malezas	1,725.00
Cosecha	3,570.00
Varios	9,441.00
Total	37,843.15

## ***MERCADO INTERNACIONAL Y SUS CARACTERÍSTICAS***

### ***Exportaciones***

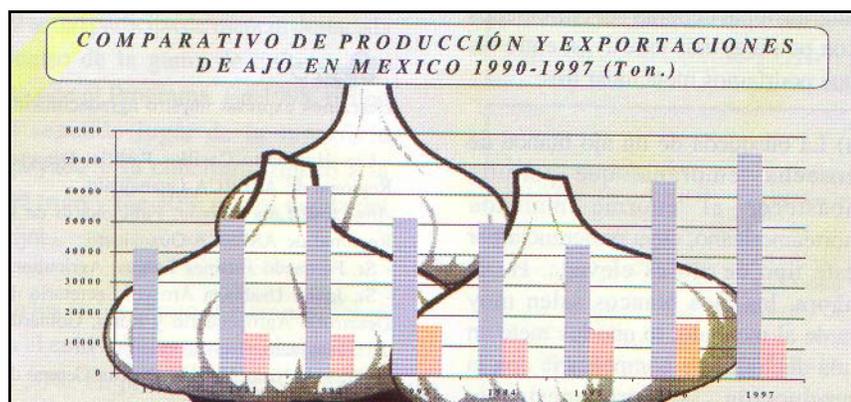
*La enorme calidad del ajo mexicano, ha hecho que ocupe un lugar importante en el mercado internacional, aun cuando los volúmenes exportados no sean tan grandes como los de otros países. De igual forma, otro aspecto que brinda ventaja es la posibilidad que tiene nuestro país y particularmente la región del Bajío de cosechar el producto durante un periodo en que la oferta mundial es reducida, lo que le da un nicho de mercado que ha tenido que defender frente a la cada vez mayor competencia.*

*Analizando las cifras de exportación durante el periodo de 1990/98 podemos señalar las siguientes características:*

*a) Las exportaciones crecieron a una tasa promedio anual de 15.5% al pasar*

de 9,700 toneladas a 21,900 ton. (ver gráfica).

- b) En promedio se puede decir que se ha exportado cerca del 24% de la producción total durante el periodo señalado.
- c) Es posible distinguir que durante el periodo de marzo a julio se exporta casi el 96% del total de los volúmenes comercializados en el mercado internacional.
- d) A pesar de que de nuestro país le llega a Europa, Australia y Sudamérica, los Estados Unidos siguen siendo el mercado natural del ajo mexicano, ya que le corresponde el 89% del total de los volúmenes exportados.
- e) La exportación total de ajo durante el periodo señalado ha permitido generar divisas del Orden de 220.914.78 miles de dólares (ver cuadro de exportaciones).
- f) A partir del problema con el FDA, que tuvo como consecuencia la suspensión automática del ajo mexicano de exportación, los productores nacionales generaron un nuevo mecanismo de certificación no sólo fitosanitario sino también de calidad, que consiste en llevar un registro de todos los empaques que participan. los cuales deberán de cumplir con el requerimiento de un certificado de origen, un certificado fitosanitario y además un certificado de calidad que es otorgado por la SAGAR y por los mismo ajeros de la región. Este nuevo mecanismo tiene un reconocimiento a nivel del USDA y del FDA, y ha sido tal el éxito, que hasta la fecha ya no se ha tenido ningún problema.



EXPORTACIONES DE AJO MEXICANO									
<b>Volumen (toneladas)</b>									
Fracción	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
703.20.01	9,778.26	13,727.10	13,757.94	16,614.87	12,567.11	15,525.13	18,177.09	13,647.94	21,918.18
<b>Valor (miles de dólares),</b>									
Fracción	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
703.20.01	9,913.02	16,920.24	13,875.13	22,658.70	12,348.03	21,517.52	39,594.03	31,158.86	52,929.24

### ***Comercialización en el exterior***

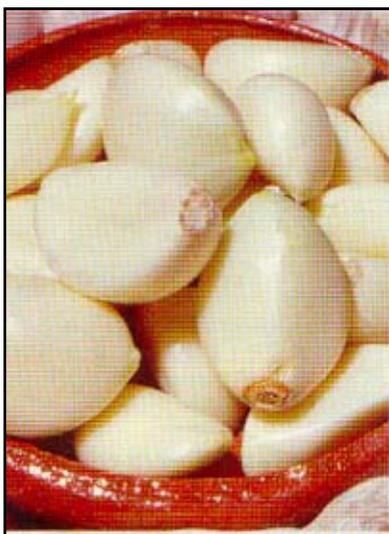
*Los más de 40 años de exportación del ajo mexicano ha dado como consecuencia que el canal de exportación sea prácticamente estable. Hoy en día se cuenta con un mercado muy concentrado, en el cual participan cerca de 10 distribuidores exportadores (en su mayoría californianos), los cuales buscan controlar el mercado de EE.UU. y a su vez complementar la demanda con producto mexicano, chileno, argentino y en algunas ocasiones con chino.*

*La forma de venta a la que comúnmente se recurre es a lo que se podría llamar a "consignación pero con precio base", es decir a principios de la temporada de exportación, los productores mexicanos ya estudiaron el mercado e indican el precio al cual habrán de sujetarse, este precio base permite tener una seguridad mínima en el mercado, y si sobre la venta total hay un sobreprecio, esta ganancia se divide entre el distribuidor y los exportadores; en caso de que hubiese pérdida esta será absorbida por el primero.*

*Existe también venta a consignación sin precio fijo, esta forma es a la que*

*recurren aquellos exportadores que no son tradicionales en la región, por lo que tienen la desventaja que su canal de comercialización todavía no está bien establecido, cabe indicar que éstos son los menos.*

*En la comercialización al mercado norteamericano, la concentración del producto se hace vía Laredo y de ahí se distribuye a los diversos mercados terminales de EE.UU. En los últimos tres años, los mercados en los que ha tenido presencia el ajo mexicano en sus variedades morado y blanco han sido: Chicago, Los Angeles, Miami, San Francisco, Baltimore, Atlanta, Dallas y Montreal. Como es de suponerse, los ajos de mayor tamaño son los que alcanzan una mejor cotización, de tal forma que nuestro país ha llegado al mercado de nuestro vecino del norte con los tamaños supercolossal, colossal, extra-jumbo, superjumbo, jumbo y gigante.*



*Sudamérica, se ha convertido en un importante mercado por el sobreprecio que pagan en virtud de la alta calidad del ajo mexicano en comparación con el sudamericano. La entrada a este mercado se hace a través de distribuidores sudamericanos ya establecidos en México.*

## ***Perspectivas***

*Las perspectivas del ajo a decir de los propios productores parecen ser buenas. a pesar de que cada día hay mayores países productores de esta hortaliza. el sector nacional ha estado trabajando arduamente para seguir manteniendo no sólo la calidad sino también elevar rendimientos.*

*En este caso, destacan indudablemente los trabajos de investigación que ha estado realizando el INIFAP-Campo Experimental Bajío, que mediante sus programas de mejoramiento genético (nuevas variedades, con mayor rendimiento), nutrición, uso eficiente del agua (sistemas de riego por goteo y fertirrigación). control de malezas y de la pudrición blanca, permita incrementar el rendimiento en un 30% a 40%, ya que además otorgará la posibilidad de utilizar mejor las superficies al aumentar en casi 50% las plantas por hectárea, es decir la densidad de población será mucho mayor Es importante resaltar que nuestro país se ha convertido en un importante generador de tecnología para la producción de ajo en el mundo a tal grado que ya se ha exportado, como fue el caso de la venta de semilla a Venezuela. lo que no sólo le dio un sobreprecio al producto nacional, sino que además abrió la posibilidad de competir en el mercado de materiales genéticos.*

*Por otra parte. siempre estará presente la ventaja de estacionalidad que ofrece la producción nacional, ya que por mucho que se almacene y se conserve ajo por parte de los países competidores, el producto fresco siempre llamara la atención al consumidor.*

*Pero tampoco se deben hechar campanas al vuelo, y olvidarnos que el mercado internacional es cada día más competitivo. La entrada de ajo chino*

*ha cerrado mercados que se consideraban cautivos para México como era Brasil y Europa (Holanda y Alemania), aun cuando se siguen manteniendo ciertos nichos como es el caso de Francia que sigue siendo fiel al ajo mexicano, Estos nuevos retos que hoy presenta el mercado internacional deberán ser enfrentados con políticas más agresivas. entre las que podríamos mencionar tres:*

- a) La búsqueda de un ajo blanco de cosecha temprana que permita abastecer al enorme mercado norteamericano, cuya preferencia por este tipo de ajo es elevada. hasta ahora, los ajos blancos salen muy tarde al mercado, lo que los mete en una dinámica de competencia con la producción norteamericana, restándole posibilidades de competencia.*
- b) Por otra parte, hasta este momento se ha tenido una buena relación el exportador y el distribuidor, quizá el paso siguiente sea que los exportadores mexicanos pongan sus propias compañías de distribución y competir más abiertamente en el mercado, claro que para eso hace falta mucho trabajo por delante, y sobre todo tener presencia en el mercado internacional los 365 días del año y no sólo de manera estacional.*
- c) Finalmente, no debemos olvidar el enorme potencial que todavía tiene la producción de ajo con valor agregado (en sus diversas presentaciones), para lo cual habría que fortalecer esta agroindustria que permitiría generar mayores empleos y en consecuencia divisas al país.*

*Los exportadores mexicanos han estado presentes en el mercado*

*internacional por más de cuarenta años. Su trabajo e imaginación los han colocado como un sector que ha mostrado eficiencia y calidad. Los nuevos retos no los asustan, por el contrario, ellos señalan: "si la competencia es leal, aprendemos a competir y no nos sacan del mercado".*

## **PRODUCCION MUNDIAL DE AJO**

Algunas culturas han adoptado ciertos productos agrícolas como piezas claves en su alimentación, así en Europa la demanda de trigo es fundamental para cubrir sus necesidades de alimento, en América esta función la cubre el maíz y en Asia el consumo de arroz y de ajo son básicos en su alimentación. El presente artículo refleja un panorama general sobre los indicadores de producción, comercio, cotizaciones de ajo en los principales mercados, destacando elementos como los productores más importantes, los exportadores e importadores de mayor peso, así como los mercados donde se cotiza con extensa regularidad el producto.

### ***Producción***

*El ajo se ha convertido en un condimento de gran importancia en la dieta de los consumidores de todo el mundo, pero en especial de los asiáticos. Donde la demanda del producto ha registrado un importante incremento.*

*El crecimiento de la población en Asia, así como la presencia de ésta ya no sólo en ese continente sino en los demás, ha permitido que la demanda de ajo crezca constantemente en todo continente y con ello los recursos destinados al cultivo del producto.*

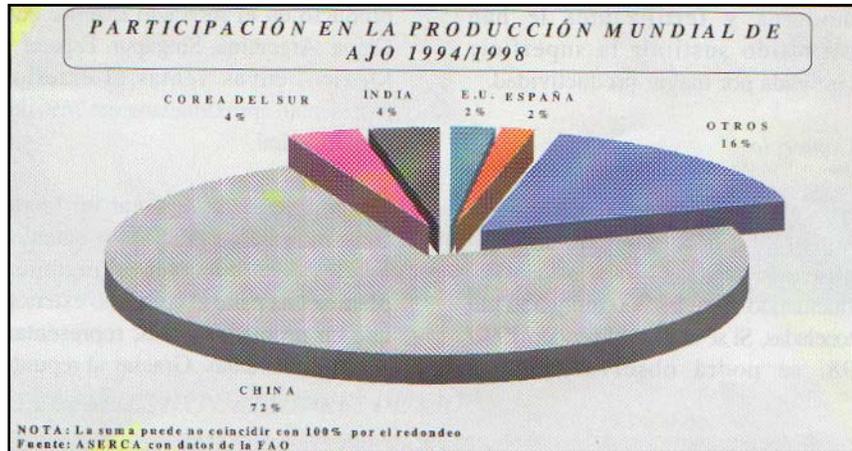
*Uno de estos recursos es la superficie que se destina al cultivo de ajo en todo el mundo. En el periodo 1994-1998, la superficie mundial cosechada de ajo se ha ubicado, en promedio anual, en 1.03 millones de hectáreas, con una tasa de crecimiento de 17.3%.*

*Existe una alta concentración de tierra cosechada en unos cuantos países, ya que China, India, Corea del Sur, Tailandia y España, en conjunto cosechan prácticamente 97% de la superficie total mundial.*

*De los cinco países China es el líder cosechando 55% de la superficie mundial, con una tasa de crecimiento del 22.6% entre 1994 y 1998, lo que ilustra claramente la alta demanda del producto por el consumidor chino: le sigue India con 9% de la superficie cosechada, pero con la mejor tasa de crecimiento de los cinco países, ya que ésta fue de 31.2% en el mismo periodo.*

*Aunque los otros países asiáticos poseen una superficie menor en cosecha, las tasas de crecimiento de esta han ido en aumento, para el periodo 1994-98, siendo de 16.14% para Corea del Sur y 22.39% para Tailandia. Solamente España registra un decremento en su superficie cultivada del 17.5%.*

<b>PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE AJO</b>						
<i>(miles de toneladas)</i>						
<b>PAIS</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999*</b>
China	6,969.15	7,374.08	8,614.20	8,864.20	8,864.20	8,780.87
Corea Sur	362.34	461.74	455.96	393.83	393.90	414.56
India	306.00	411.90	430.00	430.00	430.00	430.00
E.U.	208.20	209.56	277.82	251.74	251.74	260.43
España	210.70	173.60	212.90	192.50	190.00	198.47
Otros	1,582.96	1,716.76	1,869.38	1,798.25	1,818.19	1,828.60
<b>MUNDIAL</b>	<b>1,582.96</b>	<b>10,347.63</b>	<b>11,860.25</b>	<b>11,930.52</b>	<b>11,948.03</b>	<b>11,912.93</b>



*La mayor superficie cosechada de ajo ha permitido por lógica incrementar la producción mundial de la hortaliza. En el periodo 1994-98, la producción mundial de ajo creció casi 24%, con un promedio anual de 11.15 millones de toneladas.*

*Aun cuando 98% de la producción mundial de ajos se obtiene en China, Corea del Sur, India, Estados Unidos y España, más de las tres cuartas partes de ésta se obtiene en China.*

*La producción china de ajo se ha ubicado en promedio anual en 8.14 millones*

*de toneladas, con una tasa de crecimiento de 27.2% entre 1994 y 1998. India, el tercer mejor productor, es quien ha registrado el mayor dinamismo en la producción, dado que su tasa de crecimiento en el mismo periodo ha sido del 40.5%, con una producción promedio anual de 0.4 millones de toneladas y una participacin en el total mundial en constante incremento, en el mismo lapso. Seguido por Estados Unidos con 20.9% y una producción promedio anual de 0.24 millones de toneladas.*

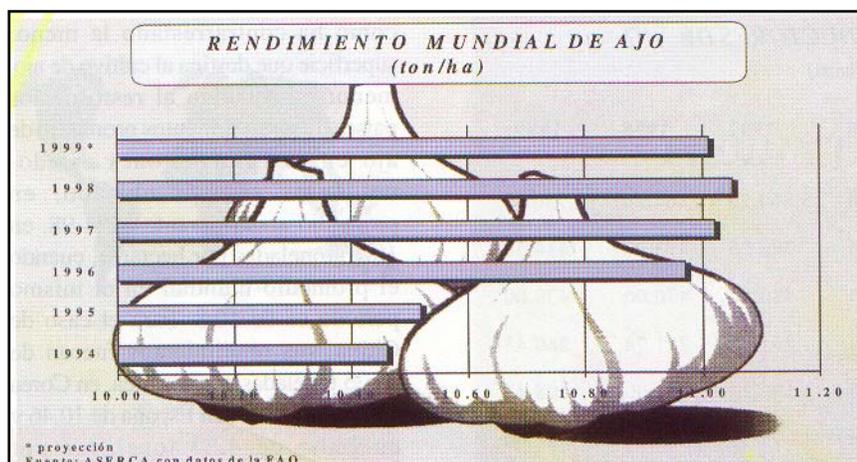
*Gracias al buen nivel de rendimiento que se registra en Estados Unidos es como ha contrarrestado la menor superficie que destina al cultivo de ajo menor en relación al resto de los países. Los rendimientos promedio de ajo en las plantaciones estado-unidenses se han ubicado, en promedio anual durante 1994-98, en 18.16 toneladas por hectárea, cuando el promedio mundial en el mismo periodo es de 10.8. Para el caso de China, sus rendimientos fueron de 14.25 toneladas por hectárea, en Corea del Sur de 18.16, en España de 10.46 y en India de 4.26 toneladas por hectárea.*

*Como podrá observarse la mayor producción de ajos en países como India ha sido el resultado de destinar una mayor superficie a su cultivo, más que por el uso de mejores técnicas y fertilizantes que permitan incrementar los rendimientos. El caso contrario es el de Estados Unidos, que no figura dentro de los más importantes por la superficie destinada al cultivo; sin embargo, el uso de tecnología moderna y fertilizantes le han permitido sustituir la superficie cultivada por mayor productividad.*

### **Comercio**

*El comercio mundial de ajo ha registrado un comportamiento con altibajos en*

los últimos seis años, fluctuando entre las 300 mil y 550 mil toneladas. Si se analiza el periodo 1992/98, se podrá observar que las exportaciones mundiales de ajo han crecido en alrededor de 54.16%, mientras que las importaciones lo hicieron en 79.2%.



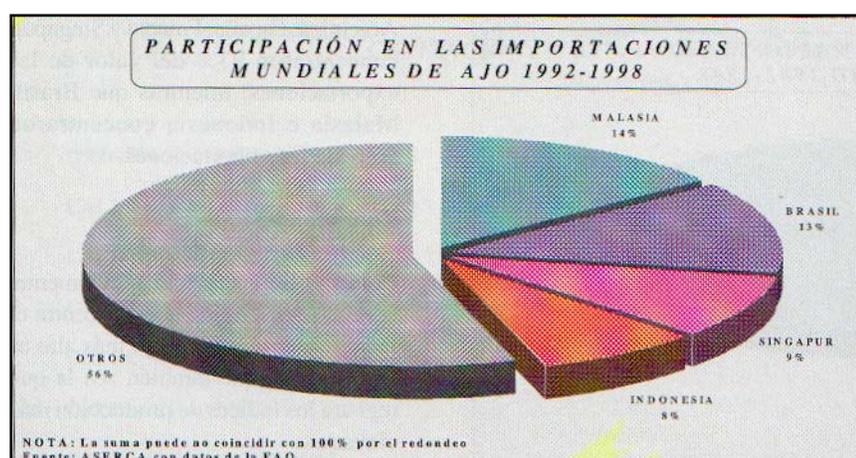
Los principales oferentes del producto en el mercado externo son China. Argentina. Singapur, España y México, cuyas ventas al exterior representan aproximadamente 76% del total mundial.

China a pesar de registrar un fuerte consumo interno de ajo, los actuales niveles de producción le permiten destinar una parte al comercio exterior, que en promedio anual, representan 225 mil toneladas. Gracias al repunte en la producción que se registró en la presente década, para 1998 sus exportaciones crecieron 61:7% en relación al nivel observado en los inicios de la misma. El mayor poder de compra que se ha registrado en la población de ese país le ha impedido canalizar mayores excedentes al mercado externo. por lo que en segunda mitad de los noventa sus exportaciones se han estabilizado.

PRINCIPALES PAISES IMPORTADORES DE AJO							
(toneladas)							
PAIS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Malasia	45,390	75,246	60,474	77,045	152,751	41,000	90,265
Brasil	26,947	46,804	53,781	85,382	100,359	97,862	94,534
Singapur	33,819	60,784	45,408	63,078	50,609	33,776	49,154
Indonesia	22,892	25,002	29,626	45,374	59,893	62,776	56,014
Otros	206,845	279,624	336,870	290,249	308,695	336,891	311,946
<b>MUNDIAL</b>	<b>335,893</b>	<b>487,460</b>	<b>526,159</b>	<b>561,128</b>	<b>672,307</b>	<b>572,305</b>	<b>601,913</b>

*Argentina y Singapur ocupan el segundo y tercer lugares como exportadores con niveles casi similares. pero con tasas de crecimiento muy diferentes. Las exportaciones promedio anual de ajo argentino, en el periodo 1992/98, no superaron las 51 mil toneladas, sin embargo, la tasa de crecimiento fue de 20.9% en el mismo lapso, mientras que las de Singapur fueron de 42.8 mil toneladas, pero con una tasa de crecimiento de 108.7%, es decir, en casi seis años se duplicaron.*

*De los principales exportadores quien ha registrado los mejores resultados es España. Sus ventas de ajo en 1992 representaron 7% del total mundial; para 1998 éstas fueron poco más del 29%. con una tasa de crecimiento de prácticamente 4 veces mayor en ese lapso.*



*En cuanto a las importaciones se encuentran más distribuidas que las*

*exportaciones, ya que solamente Malasia, Brasil, Singapur e Indonesia importan 45% del total mundial, dejando el restante 55% para una amplia gama de países, destacando los asiáticos.*



*De los principales importadores dos de ellos resaltan por la tasa de crecimiento de sus compras. Por un lado, las importaciones de Brasil crecieron en 250.8% entre 1992 y 1998; mientras que las de Indonesia lo hicieron en 144.7%, en el mismo lapso.*

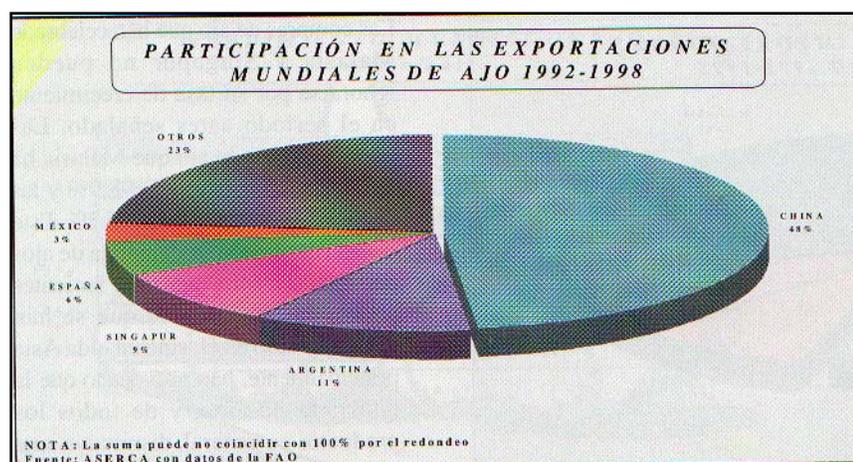
*Las compras de ajo que han celebrado Malasia y Singapur 110 pueden ignorarse por su tasa de crecimiento en el periodo antes señalado. Las importaciones de ajo que Malasia ha realizado han crecido en 98.9% y las de Singapur lo hicieron en 45.3%. Este país ha duplicado su demanda de ajos de un año a otro, pero los recientes problemas financieros que se han vivido no solo en él. Sino en toda Asia principalmente, han provocado que la demanda de ajos, y de todos los productos en general, disminuya ante el menor poder de compra de los consumidores.*

**PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES DE AJO**  
**(Toneladas)**

PAIS	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998*
China	138,889	325,305	212,627	208,009	227,335	238,367	224,570
Argentina	43,778	49,551	49,767	47,586	43,555	67,749	52,963
Singapur	22,561	41,699	47,093	49,442	58,653	33,196	47,097
España	6,772	19,479	19,298	25,894	32,807	42,318	33,673
México	8,843	16,614	13,801	15,525	18,138	13,648	15,770
Otros	96,533	97,002	97,405	102,999	124,345	118,274	115,207
<b>Mundial</b>	<b>317,376</b>	<b>549,650</b>	<b>439,991</b>	<b>449,455</b>	<b>504,833</b>	<b>513,552</b>	<b>489,280</b>

Los buenos niveles de producción de ajo han permitido que el valor de su comercio no registre altibajos importantes. De esta forma el valor de las exportaciones del producto, entre 1991 y 1998, registró un incremento del 37,6%, mientras que el de las importaciones lo hizo en 45.3%, en el mismo periodo.

Por lo que respecta al valor del comercio mundial por país, China, Argentina, España, Francia y Singapur, concentraron 93% del valor de las exportaciones, mientras que Brasil, Malasia e Indonesia concentraron 26% de las importaciones.



## Cotizaciones

Como ya se estableció previamente La región geográfica que concentra el índice de consumo más alto es Asia. de allí que también registra los índices de producción más elevados.

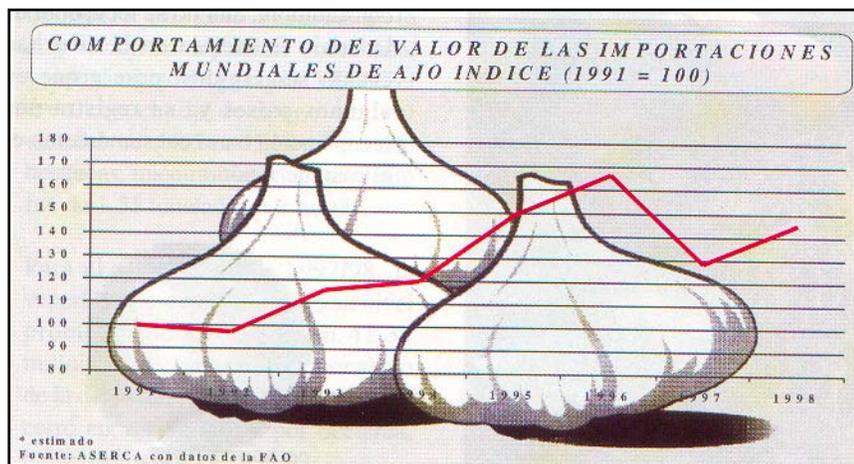
*Los altos niveles de consumo no le permiten canalizar grandes volúmenes del producto al comercio exterior, salvo en el caso de China.*

*Pese a que en Estados Unidos el nivel de consumo de ajo no tiene el peso que otros países asiáticos, este mercado se ha convertido en un punto de atracción para productores de otros países, principalmente latinoamericanos.*



*El comportamiento de las cotizaciones de ajo en Estados Unidos registra dos etapas básicas: la primera se encuentra durante la época invernal, la cual se caracteriza por el incremento de los precios, ya que durante este periodo del año se observaron cambios drásticos en el clima de ese país, impidiendo un desarrollo normal del cultivo. La segunda etapa se presenta en la época de verano y otoño en la cual los precios llegan a descender hasta un 50%, en relación a los que se observan en el invierno.*

COTIZACION DE AJO EN DIVERSOS MERCADOS (Dolares/kilogramo)													
ORIGEN	MERCADO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
CALIFORNIA	ATLANTA	2.87	3.09	3.09	3.09	3.09	2.94	1.94	1.94	1.94	2.83	3.82	3.82
CALIFORNIA	BALTIMORE	2.87	2.72	2.87	2.87	2.87	2.94	2.91	2.94	3.31	3.31	3.31	3.82
CALIFORNIA	CHICAGO	2.91	2.98	2.69	2.69	2.54	2.69	2.91	3.54	3.75	3.53	3.82	3.60
CALIFORNIA	LOS ANGELES	2.76	2.76	2.46	2.46	2.32	2.54	2.58	2.39	2.98	3.31	3.53	3.09
CALIFORNIA	MIAMI	2.72	2.65	2.87	2.87	2.46	n.c.	2.79	3.09	3.38	3.67	3.82	3.82
CALIFORNIA	MONTREAL	n.c.	3.19	3.01	3.01	1.79	2.58	2.94	3.23	2.37	2.59	2.61	2.77
JAPON	TOKIO	14.90	14.20	12.30	15.20	16.40	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	8.93	n.c.	n.c.



*Es importante señalar que el principal abastecedor de ajo al mercado estadounidense es el estado de California, y se destacan los siguientes mercados como los más importantes: Atlanta, Baltimore, Chicago, Los Angeles y Miami.*

*A lo largo de 1998 las cotizaciones más elevadas se registraron en el mercado de Chicago, Baltimore y Miami. donde el precio promedio observado fue de 3.13, 3.06 y 3.11 dólares por kilogramo; mientras que el menor precio se observó en Los Ángeles. con una cotización promedio anual de 2.76 dólares por kilogramo. No cabe duda que la diferencia en el precio obedece a los gastos de transporte del producto, ya que en todos estos mercados el abastecedor fue California, de allí que en Los Ángeles el precio sea inferior a los demás.*

*Si se analizan los cambios que sufrió el producto a lo largo del año, resulta interesante ver que el mercado de Los Ángeles es el que registró la menor tasa de crecimiento en el precio con 12.1% entre enero y diciembre; mientras que en Miami y Baltimore se observó la mayor variación con 40.4 y 33.3% respectivamente.*

Otros mercados de importancia para la comercialización de ajo son el de Montreal, Canadá, cuyo principal abastecedor es California. observándose un precio promedio de 3.11 dólares por kilogramo.

*Pese al trayecto que se tiene que recorrer de California a Montreal para vender el producto, el precio del mismo sufrió un descenso, provocado por la contracción de la demanda del ajo, así, entre febrero y diciembre de 1998 los precios disminuyeron en 13.3%.*



*Por lo que respecta al mercado japonés, sin duda uno de los más importantes de Asia, las cotizaciones de ajo se ubican muy por arriba al observado en otros mercados del mundo. Japón se enfrenta a dos limitantes para la*

*producción de productos agrícolas: por un lado la extensión de su territorio y la segunda los cambios drásticos en el clima que sufre el país en el año.*

En este país se tiene que pagar precios elevados por las frutas y hortalizas que se consumen dado que la oferta interna no es lo abundante como para generar un descenso en el precio.

En el caso del ajo este postulado no es la excepción.

*Prácticamente la mayor parte de la oferta de ajo que se comercializa en ese país es japonés y el principal mercado donde se cotiza es Tokio, registrándose, durante 1998, un precio promedio de 13.6 dólares por kilogramo.*

### ***Perspectivas***

*Las primeras estimaciones sobre la oferta mundial de ajo arrojan resultados un poco desfavorables dado que se espera que la producción mundial disminuya en 0.3% en 1999, respecto a 1998.*

El comportamiento de este indicador está relacionado principalmente a los menores niveles de productividad que se esperan, ya que los rendimientos podrían disminuir en 0.33%; mientras que la superficie cosechada crecería apenas en 0.04%



*A nivel país los mejores resultados se esperan en Corea del Sur y España cuyas producciones podrían incrementarse en 5.25 y 4.46% respectivamente; mientras que solamente China podría disminuir su producto en 0.9%.*

*Los niveles de productividad de ajo. y de los productos agrícolas en general, estará estrechamente vinculados con el comportamiento del clima y los efectos del fenómeno climático de "La Niña" que pueda ocasionar sobre los cultivos.*

*Por lo que al comercio mundial se refiere podría esperarse una tendencia similar a la de 1998, provocada en gran medida por la estabilidad que se observaría en la producción. Esto sin duda puede convertirse en un aliciente para los precios del ajo, ya que de incrementarse la demanda por el producto la oferta podría no cubrirla, presionando los precios al alza.*

Es poco probable que la demanda de ajo registre un importante incremento dado que en Asia, principal zona consumidora, aún no se recuperan de la crisis financiera en la cual han estado sumergidos, pese a que en algunos países ya se registra una recuperación en el consumo como es el caso de Japón.

***¿Sabia Usted que . . .***

*El ajo tiene un gran poder nutritivo y es rico en contenido vitamínico (B y C), aportando también al organismo algunas proteínas. Pero su ingrediente vital es el aceite volátil que produce un penetrante aroma, además de las propiedades antisépticas. Es probable que la etiqueta de tónico afrodisíaco que ostenta el ajo se derive del hecho de ejercer un notable efecto calentador. –Se especula asimismo la posibilidad de que prevenga el envejecimiento prematuro y otras dolencias de tipo artrítico o reumático. Investigaciones actuales han demostrado que reduce la tensión arterial y el nivel de grasa en la sangre. Tomado a diario conjuntamente con la ingesta alimenticia habitual, o en forma de cápsulas, es excelente ayuda para la vitalidad y salud, ingredientes indispensables para obtener un perfecto rendimiento sexual.*

*El control de maleza en el cultivo de ajo es una práctica necesaria e importante en el proceso de producción para evitar reducciones en rendimiento y demérito en la calidad del bulbo, ya que por su condición morfológica la planta de ajo no está capacitada para competir con la maleza. Los daños que esta ocasiona en el ajo son variables y dependen del tiempo que permanezca enhiervado de las especies predominantes*

*Y de las poblaciones que se presenten. Su control estará en función de lo que anteriormente señalado y de los medios disponibles pudiendo ser a través del método cultural. Químico o mediante la combinación de ambos.*

*Fuente: INIFAP-Campo experimental Bajío; “Avances de investigación en el cultivo del ajo 1997-1998”.*

*El ajo es un excelente medicamento para combatir parásitos intestinales. Tomando dos veces al día una decocción de 25 gramos de ajo por vaso, haciéndolo hervir durante 20 minutos (en agua o en infusión de romero) tomar esta decocción en ayunas y no comer hasta medio día. Continuar el tratamiento cada mañana hasta la expulsión total de los gusanos en medicina externa, el ajo sirve para curar úlceras y llagas. Se hacen macerar durante 10 días 30 gramos de ajo triturado. En medio litro de vinagre. Las cataplasmas de ajos alivian los dolores reumáticos. En caso de fiebre tifoidea; envolver los pies del enfermo en estos cataplasmas, a lo que habría añadido u poco de cebolla y ortigas machacadas.*

*El rendimiento de la calidad del ajo en México son afectados por la enfermedad conocida como “pudrición blanca” causada por el hongo *sclerotium cepivorum*, que sobrevive en forma de esclerocios, y puede permanecer variable en el suelo en ausencia de plantas hospedantes hasta por*

20 años. La cobertura del suelo con plásticos transparentes (solarización), también reduce la densidad de esclerosis en las capas superiores del suelo. Por elevación de la temperatura que resulta letal a los mismos, sin embargo, los esclerocios presentes en las capas superiores, donde no se alcanzan temperaturas letales, sobreviven y son capaces de causar infección y generar altas densidades en el inoculo. La forma más común del control del *S. Cepivorum* ha sido el uso de fungicidas, destacando, procymidone, fluacinam, y tebuconazole, cuya eficacia depende de la densidad y distribución del inoculo en el suelo y de la oportunidad, forma y frecuencia de su aplicación. En México; uno de los productos que a nivel experimental ha tenido alta efectividad en el control de la pudrición blanca es el tebuconazole.

Fuente: INIFAP- Campo Experimental Bajío y Campo Experimental Norte de Guanajuato. "Informe de actividades 1998 en el estado de Guanajuato :ajo, cebolla, jitomate y jícama".

## BIBLIOGRAFIA

Alsina, G.L. 1972 Horticultura Especial. Tomo I De SINTES S.A. 2ª. Edición Barcelona España P.

Bonnemaison, I. 1975 Enemigos animales de las plantas cultivadas

Cassares, E. 1984. Producción de hortalizas.

Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José Costa Rica. P. 46.

Cassares, E. 1989. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. San José Costa Rica. P. 78 – 82

CIAB 1985 Guía para la asistencia técnica agrícola. Celaya, Gto. SARH. INIA. CIAB. Pp 102-111

CIAB. 1997 Guía para la asistencia técnica agrícola. Celaya, Gto. SARH, INIA. CIAB. Pp.

Heredia, 1972. El cultivo del ajo en México. El campo revista mensual Agrícola y Ganadera.

Juscafresa, B. 1966. Bulbos, Tubérculos y Leguminosas. Ec. Seurahimay Urpi, S.L. Barcelona pp. 5 – 9

López T. M. 1994 Horticultura de trilas S. A. De C. V. 1er. Edición. México p. 56.

Ruvalcaba, L. S. 1987. efectos de tres niveles de humedad aprovechables sobre el rendimiento y calidad del ajo. (*Allium sativum* L.) Tesis de Licenciatura UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila p. 2.

SAGAR 1995. Guía para cultivar ajo en el Bajío. M. C. Adalberto Heredia Zepeda Investigador del programa de hortalizas en el Bajío, CIRCE Pág. 5-9 y 12-20.

SAGAR 1999. Guía para cultivar ajo en el Bajío. Ing. José Luis Aragón Funcionario de la región Bajío CIRCE INIFAP Pág. 10 - 16.

SARH 1982 Ciclos de Cultivos. Pp. 10 – 14.

SARH 1994. Datos Básicos de horticultura y Ornamentales, pp. 7 – 12.

Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural 1996. Centro de estadísticas.

Tamaro, D. 1981. Manual de horticultura. Ediciones G. Gili. S. A. México, D.F. 9ª Edición pp. 212-216.

Valadez, L. A. 1994. Producción de hortalizas. De Limusa S. A. México. 2ª Reimpresión pp. 97-105.

Valdez E, Edginton IV 1987 EFFECT of floodin on Sclerotium Cepirorum Berk in organic soil, In: entwistle AR, ed. Proceedings of the third International.

Revista mensual (1999) producida y editada por apoyos y servicios a la comercialización agropecuaria, Órgano desconcentrado de la secretaria de agricultura, ganadería y desarrollo rural, fundado en 1991.  
Editor responsable M. C. Mario Barreiro Perera.

### ***COLABORADORES***

Lic. Humberto Casillas Padila, “Director Regional de Acerca Gto.”

Ing. José Luis Aragón “Funcionario de la región de Acerca Gto.”

Sr. Fernando Jiménez Lemus “Agricultor”

Sr. Javier Usabiaga Arroyo “Secretario de Desarrollo agropecuario y Rural” Gobierno de Gto.

Sr. Eduardo Nieto Almada “Director Gral. De Arnime S. A. De C. V.”

Q.F.B. Maria Esperanza Pérez azuela “Gerente de Planta ARNIME, S. A. De C. V.”