

INTRODUCCIÓN

El guayabo por su superficie y valor de producción, a nivel nacional, ocupa el 6to lugar entre los caducifolios. Además, México cuenta con la mayor superficie dedicada a este cultivo. De igual manera que muchos frutales, esta especie tiene un potencial amplio para la exportación pero este se encuentra limitado por la problemática de la producción, no obstante que es un árbol que se adapta a condiciones adversas. Cabe señalar que un aspecto importante es el manejo del agua, ya que no solo induce al calmeo o defoliación sino también, los excesos de agua tiene consecuencias en el amarre de flor y fruto (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, AGS.)

El guayabo es un árbol susceptible al ataque de plagas y enfermedades, que se presentan a lo largo del ciclo vegetativo, aunque estas son mas agresivas al aunarse a problemas de deficiencia nutricional.

En el Estado de Aguascalientes se encuentran ubicadas 8,500 hectáreas dedicadas a la fruticultura, de las cuales, 7,560 están establecidas en el Municipio de Calvillo, AGS.: 7,487 hectáreas son cultivadas con guayabo, 43 hectáreas con Durazno y 30 hectáreas con cítricos. Este cultivo, es un cultivo social ya que genera una gran cantidad de empleos para los habitantes de este municipio del Estado de Aguascalientes.

Calvillo, Aguascalientes es una región por excelencia dedicada a la producción de guayaba, los rendimientos aquí son de hasta 40 toneladas por hectárea, esta zona junto con la región comprendida del cañón de Juchipila perteneciente al Estado de Zacatecas, son reconocidos como los mejores nichos ecológicos a nivel nacional del cultivo del Guayabo (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, AGS.)

La guayaba se conoce como “la fruta del pobre” o “la manzana de los trópicos” es un árbol frutal popular de climas tropicales y subtropicales y es nativo de la América tropical desde México hasta Perú. La guayaba se cultiva para usos comerciales en casi toda América Latina y también crece bien en estado silvestre. En algunos países y ciertas regiones de producción, el guayabo se ha naturalizado hasta llegarse a considerar una plaga . En la India se le conoce como

amarood, saporí, jamphal y jamrikh.; en España, *guyava y guayaba*; en Francia *como guyave (y a la planta goyavier)*, en Holanda *es guyaaba; goiaba* en Portugal; *kuawa* en Hawái; *abas* en Guam; *araca* en Brasil; *jambu batu* en Málaga; *bayabas* en Filipinas; y los indígenas de México y Centro América le conocen como *pichi, posh, enandi*, etc. (Jaiswal y Amin 1992; Martín et al. 1987; Morton 1987). A pesar de su origen en América tropical, la guayaba se cultiva actualmente en todos los países tropicales y subtropicales del mundo (Samson 1986). Aunque es muy económica en los países en donde se produce, la guayaba es una fruta deliciosa con un alto valor nutricional y especialmente rica en ácido ascórbico y varios minerales más útiles para la salud humana (Wilson 1980). A los amantes de la fruta que se familiarizan con su aroma penetrante, la guayaba es considerada como una de las frutas más deleitables y fascinantes (Menzel 1985). Aparte de su alto valor nutritivo, el guayabo es también prolífico y produce fruta todo el año. (Thonte and Chakrawar 1982). Las plantas del guayabo sobrepasan a todos los demás árboles frutales tropicales en adaptabilidad, productibilidad y tolerancia a fríos y heladas leves. El guayabo se cultiva con éxito en una gran variedad de condiciones ambientales y edáficas. (Samson 1986). Se cultiva en muchos países incluyendo a la India, Sud África, Brasil, Cuba, Venezuela, Nueva Zelanda, Filipinas y Haití. En los Estados Unidos sólo se produce en California, Florida y Hawái. Durante los últimos años se ha cultivado guayaba con éxito en la Estación de Investigación Agrícola de Georgia en el Fort Valley State College (FVSC), bajo una estructura protectora en el campo (Yadava 1992, 1996). Los árboles de guayabo cultivados de semillas en el campo, han estado produciendo cosechas de un año de fruta grande de buena calidad. La cosecha de árboles maduros en el centro de Georgia se extiende desde agosto hasta mediados de febrero, Los estudios del guayabo realizados en FVSC hacen énfasis en la administración de la producción bajo estructuras de protección al frío.

OBJETIVO

Describir la importancia que representa el cultivo del guayabo en la región de Calvillo, Aguascalientes, así como también, dar a conocer de una manera mas amplia dicho cultivo en su aspecto social, así mismo que este documento sirva de guía a productores, estudiantes y/o personas interesadas en el cultivo del guayabo.

REVISIÓN DE LITERATURA

ORIGEN

No se sabe con certeza cual es el centro de origen del guayabo, pero se cree que es un área que se extiende desde el sur de México hasta Centro América. Ha sido llevada por el hombre, las aves y otros animales a todas las áreas tropicales de América y la India desde 1526. La guayaba contiene cinco veces más vitamina C que la naranja cruda, 242mg. de vitamina C por 100g./Naranja 50mg. de vitamina C por 100 g.

Los guayabos tropicales se adaptan mejor a los climas cálidos de Florida y Hawai, aunque también puede cultivarse en el sur de California. De hecho los guayabos se desarrollan tanto en climas húmedos como en climas secos, pero sólo sobreviven cuando se ven afectados por heladas no muy severas. La planta se recuperará fácilmente de una exposición breve a temperaturas de -1.5 °C, pero el árbol quedará completamente desfoliado. Las plantas jóvenes son particularmente susceptibles al frío. Los guayabos soportan considerablemente los descuidos, las inundaciones y las temperaturas muy altas (Mata Beltrán, 1990.)

BOTÁNICA

El guayabo (*Psidium guajava* L., Myrtaceae), es una de las 150 especies de los cuales la mayoría son árboles frutales nativos de las regiones tropicales y sub tropicales de América. El guayabo común es un diploide ($2n = 22$), pero los triploides naturales ($2n = 33$) y los aneuploides también existen. Los triploides generalmente producen fruta sin semillas (Jaiswal and Amin 1992), pero casi todos son de poca cosecha (Menzel 1985). Los árboles sin semilla de la mayoría de los cultivos de guayaba varían en vigor y tamaños, en sus hábitos de producción, y en la cosecha, tamaño, forma, calidad, estación de maduración y tiempo de almacenaje. La polinización natural cruzada tan común en los cultivos de guayaba, con un alcance de 35% en algunos casos, es la responsable de la variabilidad observada en árboles sin semilla (Purseglove 1968; Menzel 1985).

ADAPTACIÓN

La planta del guayabo soporta una gran variedad de condiciones climáticas libres de heladas, aunque los árboles maduros sobreviven a las heladas leves (Rathore 1976; Campbell 1984; Samson 1986; Martín et al. 1987; Jaiswal and Amin 1992). Crece bien tanto en climas húmedos como en secos a una altura entre el nivel del mar y los 2,100 m. La temperatura óptima requerida para el cultivo de guayaba con alta producción de fruta de buena calidad escala entre los 20 a 30 grados C un buen promedio de lluvia varía entre 1,000 y 2,000 mm; sin embargo la calidad de la fruta es pobre en áreas con mucha lluvia y humedad relativamente alta (Samson 1986). Las guayabas desarrollan una mejor calidad para comerse cuando maduran durante la temporada seca por ejemplo durante el invierno en la India (Rathore 1976). Por tanto es beneficioso dejar que los árboles de guayaba reposen (por una temporada) deteniendo el riego periódicamente,. También se ha reportado que algunos cultivos de guayaba tienen mayor producción en áreas con estaciones de invierno marcadas que en los trópicos. (Morton 1987).

El guayabo es un árbol caducifolio que alcanza entre los 6 y 10 mts. de altura. El fruto que se obtiene de él es una baya de color verde al estar en crecimiento, tornándose verde- limón o amarillento cuando se encuentra madura. Dentro de ella puede haber o no semillas. En caso de

que existan, ocuparán, junto con la masa central el 40% del peso total. El número de semillas por fruto es de 300 a 400. El color de la pulpa puede ser blanco- crema o rosado.

La guayaba presenta un 17 % de porosidad, por lo que se considera dentro de las frutas tropicales, perteneciendo al grupo de las relativamente suaves. Es un fruto de coloración verdosa-amarillenta, de sabor agridulce y semi-astringente, debido a los azúcares, ácidos, orgánicos y taninos que contiene. Se encuentran también en este fruto algunas vitaminas y sales minerales así como proteínas, estas últimas en baja proporción. Con una proporción de 5.3 % de fibra, la guayaba es la fruta con mayor contenido de ésta entre todas las frutas tropicales. Las sustancias péctivas también se encuentran en dicho fruto en forma de pectina soluble y protopectina insoluble, en concentraciones de alrededor de 0.83% (Morton 1987).

TAXONOMIA DE LA GUAYABA

REINO	Vegetal
SUBREINO	Fanerógamas
TIPO	Angiospermas
CLASE	Dicotiledónea
ORDEN	Myrteas
FAMILIA	Myrtaceae
GENERO	<i>Psidium</i>
ESPECIE	<i>guajava</i>

Se puede decir con certeza que la guayaba producida en México no corresponde a ninguna variedad como tal, sino que es como diversidad de tipo criollo bien definido y adaptadas a las condiciones de cada región.

(Mata Beltrán, 1990)

CARACTERISTICAS FISICAS DE LA GUAYABA

PESO PROMEDIO	66.0 GR.
ACIDEZ TOTAL (Ácido Cítrico)	1.8 %
ACIDO ASCÓRBICO	150.0 ppm
PECTINA	0.85 %
ACIDO CÍTRICO	0.03 %
ACIDO MALICO	0.47 %
SEMILLA	4.0 %
SÓLIDOS SOLUBLES	12.0 %
SOLIDOS TOTALES	19.5 %
HUMEDAD PROMEDIO	60.0 – 80.0 %
ESPESOR DE LA PULPA	0.5 cm.-1.5 cm.

Fuente: Hernández M. Chávez & A. y Bourges H., 1977

VALOR NUTRITIVO DE LA GUAYABA (en base a 100 gr. de pulpa)

CALORIAS	52.0 cal/gr.
PROTEINAS	1.1 gr.
GRASAS	0.6 gr.
HIDRATO DE CARBONO	12.0 gr
CALCIO	33.0 mg
FOSFORO	39.0 mg.
HIERRO	0.74 mg
TIAMINA	0.05 mg.
RIBOFLAVINA	0.04 mg.
NIACINA	1.20 gr.
FIBRA	5.30 %
AZUCARES TOTALES	6.15 %
AGUA	80.0 a 85.0 %

Fuente: Hernández M. Chávez & A. y Bourges H., 1977

PROPIEDADES FISICAS DE LA GUAYABA

Las propiedades físicas de la guayaba son: peso, gravedad específica, calor específico, porosidad, jugosidad, textura y proporción de porción comestible (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H., 1977)

La porción comestible es de utilidad para calcular la eficiencia y cantidad de desperdicio en la producción de cascos de guayaba. La proporción de porción comestible de la guayaba es alta, ya que de acuerdo a datos reportados en el Nutritional Index of Foods, esta representada del 82 al 95%.

El calor específico de la fruta debe ser conocido para realizar cálculos de refrigeración y congelación, así como el cálculo del calor producido por la respiración. Su calor específico asciende a 0.808 calorías (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.).

La textura de la fruta en general o de la porción comestible en especial, es de suma importancia, ya que la dureza de la piel es decisiva para la resistencia de la fruta a ataques fitopatológicos y entomológicos.

También es importante para resistir el transporte y para determinar el método más conveniente para el cortado de la fruta, pelado, etcetera. La textura alcanza un valor de 101 a 300 p.s.i. (Libras sobre Pulgada Cuadrada).

La gravedad específica del fruto total puede determinar el tipo de maquinaria más conveniente a utilizar. La guayaba es una de las frutas tropicales con mayor gravedad específica.

La porosidad se relaciona con la elasticidad, lo que determina su textura. La eliminación de gas en los espacios intercelulares de los tejidos es importante en el procesamiento de las frutas. El gas que se encuentra atrapado es principalmente aire con alto contenido de CO₂, vapor de agua y sustancias volátiles. (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.).

El oxígeno debe reducirse en los tejidos con el fin de prolongar la vida del producto final, esto es con la finalidad de preservar el color y sabor para reducir la corrosión de las latas en el envasado. Por otro lado, no es fácil eliminar la porosidad sin un prolongado tratamiento, lo cual ocasionaría que se ablanden los tejidos.

La guayaba con una porosidad de 17 % cae dentro del promedio de las frutas tropicales. (la fruta con menor porosidad es el aguacate con 5.4% a manera de comparación, la papa tiene un 2 % de porosidad) (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.).

La jugosidad es un factor de importancia ya que muchas frutas son procesadas a su estado líquido. Esto se lleva a cabo por medio de un prensado o desintegración mecánica. La guayaba contiene un 28.4% de jugo total y se considera con un bajo contenido de jugo en comparación con la piña (70%) o la manzana (75%). Debido a esta baja cantidad de jugo y a la tenacidad de los tejidos para retener la fase líquida, la fruta debe ser completamente homogenizada en forma de néctar (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.).

En cuanto al color, cuando está sin madurar, el color verde se debe a la clorofila que se encuentra en la cáscara. Al madurar la clorofila desaparece, sobresaliendo entonces la xantofila y carotenoides que le darán la coloración verdoso-amarillenta al fruto. La cantidad de azúcares totales en la guayaba es de 6.15% que indica una de las concentraciones más bajas dentro de las frutas tropicales, en comparación por ejemplo con el plátano que tiene 20% de azúcares totales.

Por otro lado, la guayaba contiene celulosa, hemicelulosa y lignina, las cuáles forman las paredes celulares y las fibras de los tejidos de la planta. Con una concentración de 5.3 % de fibra, la guayaba es la planta con mayor contenido de fibra en todas las plantas tropicales,

La acidez (como ácido cítrico) es de 1.28% siendo una de las plantas con mayor concentración. La concentración de taninos es elevada (190 mg/100 grs.)

La gran cantidad de taninos, la alta concentración de ácido cítrico y la poca cantidad de azúcares, le dan a la guayaba un sabor ácido característico y una elevada astringencia. (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H., 1977)

Existe poca cantidad de proteínas en la guayaba. La concentración promedio de estas sustancias es de 1.0 grs./ 100 grs. (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.)

Las enzimas son catalizadores orgánicos que se encuentran distribuidos irregularmente en los tejidos vegetales. Debido a que son en parte proteína, son muy sensitivos a los cambios en la humedad, concentración de oxígeno, pH y temperatura. Así, la preservación de la fruta en forma fresca o en productos procesados puede afectar grandemente el equilibrio enzimático. El blanqueo o precocido es dirigido hacia la inactivación de enzimas. (Hernández M. Chávez & A. y Bourges H.)

COMPARACION NUTRICIONAL CON OTRAS FRUTAS

(Inocente Mata Beltrán y Antonio Rodríguez Mendoza)

El contenido vitamínico y el valor nutricional de productos preparados con guayaba se determina con base en:

- Su contenido original de ácido ascórbico antes del procesamiento.
- La cantidad de agua que se usa en su preparación.
- Su contacto con metales, especialmente cobre, lo que redundo en su contaminación.
- La duración del almacenamiento.
- Su exposición al aire o a la luz.

Analicemos las siguientes comparaciones:

a) Vitaminas: La cantidad de vitamina C de una guayaba mediana es igual a la de cualquiera de las siguientes frutas:

16.6 Manzanas medianas

14.3 Plátanos medianos

3.5 Tangerinas medianas

1.5 Naranjas medianas

2.0 copas de jugo de “fruta de la pasión”.

Además, una guayaba contiene una cantidad de niacina equivalente a la de cualquiera de las siguientes frutas:

376 g. de Naranjas

388 g. de Papaya

533 g. de Piña

200 g. de Plátano

(Inocente Mata Beltrán y Antonio Rodríguez Mendoza)

b) Calorías: La guayaba contiene menos calorías que la mayoría de las frutas comunes:

Fruta	Calorías/100 g.
Guayaba	30
Naranja	43
Papaya	43
Piña	41
Plátano	89
Aguacate	211

Lo anterior demuestra que la guayaba puede competir con frutas muy diversas en la dieta.

Fuente: Cultivo y Producción del guayabo

Inocente Mata Beltrán y Antonio Rodríguez Mendoza / Editorial Trillas.

TABLA DE COMPARACION NUTRICIONAL DE FRUTAS

Composición por caja de 100 grs, de pulpa	Guayaba	Naranja	Manzana	Aguacate	Piña
Calorías	62	49	58	167	52
Proteínas	.8	1	.2	2.1	.4
Grasas	.6	.2	.6	16.4	.2
Carbohidratos	15	12.2	15.5	6.3	13.7
Fibra	5.6	.5	1	1.6	.4
Cenizas	.6	.6	.3	1.2	.4
Calcio	23	41	7	10	17
Fósforo	42	20	10	42	8
Yodo	.9	.4	.3	.6	.5
Potasio	289	200	110	604	146
Vitamina A	280	200	90	290	70
Tiamina	.05	.1	.03	.11	.09
Riboflavina	.05	.04	.02	.2	.03
Niacina	1.2	.4	.1	1.6	.2
Vitamina C	242	50	4	14	17

Fuente: "Composition of foods", USDA Handbook no. 8

CONTINUACIÓN TABLA DE COMPARACION NUTRICIONAL DE FRUTAS

Composición por caja de 100 grs. de pulpa	Durazno	Pera	Plátano	Melón	Papaya
Calorías	38	61	85	30	39
Proteínas	.6	.7	1.1	.7	.6
Grasas	.1	.4	.2	.1	.1
Carbohidratos	9.7	15.3	22.2	7.5	10
Fibra	.6	1.4	.5	.3	.9
Cenizas	.5	.4	.8	.5	.6
Calcio	9	8	8	14	20
Fósforo	19	11	26	16	16
Yodo	.5	.3	.7	.4	.3
Potasio	202	130	370	251	134
Vitamina A	1330	20	190	3400	1750
Tiamina	.02	.02	.05	.04	.04
Riboflavina	.04	.04	.06	.03	.04
Niacina	1	.1	.7	.6	.3
Vitamina c	7	4	10	33	56

Fuente: "Composition of foods", USDA Handbook no. 8

En los últimos tres años, de 1997 a 1999, la producción nacional de guayaba pasó de 171,642 a 193,798 toneladas, lo que representó un incremento en el periodo del 12.9 % o el 6.4% anual.

Aguascalientes es el principal estado productor del país, ya que su producción representó en promedio el 65.5% del total nacional en el periodo 1997-1999, y el 65.2 % de este último año.

El segundo productor en importancia lo fue el estado de Zacatecas, con el 27.7% de participación en el periodo de referencia, y el 24.7% en 1999. Al respecto cabe señalar, que la producción de Aguascalientes se concentra en Calvillo, y la de Zacatecas en el cañon de Juchipila, y se encuentran ambas zonas en la misma región geográfica del país. En importancia siguen los estados de Jalisco y Michoacán, y en un tercer plano Morelos, Guanajuato y Querétaro, tal como se aprecia en la tabla siguiente.

PRODUCCION NACIONAL DE GUAYABA
DESGLOSADA POR ESTADOS EN LOS ULTIMOS TRES AÑOS
(VOLUMEN EN TONELADAS)

Estado	1997	1998	1999
Aguascalientes	114,862	114,928	126,299
Baja California S.	27	24	17
Colima	0	0	0
Durango	106	114	110
Guanajuato	983	911	519
Guerrero	126	147	120
Hidalgo	0	0	183
Jalisco	342	8,040	7,532
México	1,581	36	1,671
Michoacán	1,764	1,771	8,232
Morelos	300	382	380
Nayarit	19	10	56
Oaxaca	250	200	110
Puebla	70	9	10
Queretaro	9	10	229
Veracruz	90	0	90
Zacatecas	50,509	52,139	47,958
TOTAL NACIONAL	171,042	178,721	193,798

Fuente: Dirección General de Estadísticas de la SARH

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL

El cultivo del guayabo se encuentra distribuido a lo largo de todo el mundo en la zona que comprende los trópicos de Cáncer y de Capricornio, esta especie se propagó a nivel mundial, cuando los españoles llegaron a América y la adoptaron como un fruto selecto, debido a su gran adaptabilidad fue llevada a las Islas Filipinas. Posteriormente fue trasladada a la India a mediados del siglo XVII, ocupa un poco más de 60,000 hectáreas, lo que representa el 5% del área con frutales en ese país. (Mata Beltrán, 1990).

En la actualidad el guayabo, se encuentra distribuido en países tales como, Australia, las Islas Fidji, Chile, Cuba, Pakistán, Hawái, Sudáfrica, entre otros países y regiones a nivel mundial, en donde se cultiva desde hace ya muchos años en forma comercial.

DISTRIBUCIÓN NACIONAL

Por lo que respecta a la superficie cosechada de guayaba, también Aguascalientes es número uno, tanto en superficie en riego, como total, con 7,227 hectáreas, seguido de Zacatecas con 4,506 y Michoacán con 1,208 hectáreas.

En superficie de temporal Jalisco es la entidad con mayor número de hectáreas con 615, seguido de Michoacán con 592.

El rendimiento mayor en tierra de riego también pertenece a Aguascalientes, con 17.476 toneladas por hectárea, seguido de Morelos, Zacatecas y Puebla, con 11.875, 10.643 y 10.000 toneladas por hectárea respectivamente.

En tierra de temporal, Guerrero registra el mejor rendimiento, con 6.319 toneladas por hectárea, en seguida Michoacán con 5.777 toneladas por hectárea, tal como se aprecia en el cuadro de la hoja siguiente:

**SUPERFICIE PLANTADA DE GUAYABA EN RIEGO Y EN TEMPORAL
A NIVEL NACIONAL**

ESTADO	SUPERFICIE SEMBRADA (Hectáreas)			SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)		
	Riego	Temp.	Total	Riego	Temp.	Total
Aguascalientes	7,510		7,510	7,227		7,227
Durango	23		23	23		23
Guanajuato			0			0
B. California Sur	15		15	15		15
Colima		81	81		55	55
Guerrero		21	21		19	19
Hidalgo	37		37	37		37
Jalisco	245	691	936	136	615	751
México	260	9	269	260	9	269
Michoacán	665	615	1,280	616	592	1,208
Morelos	34		34	32		32
Nayarit		22	22		14	14
Oaxaca		50	50		42	42
Puebla	1		1	1		1
Queretaro	96		96	56		56
Veracruz		30	30		30	30
Zacatecas	4,822		4,822	4,506		4,506

Fuente: INEGI, Aguascalientes.

**COMPARACIÓN DE RENDIMIENTOS POR ESTADOS EN ZONAS DE RIEGO Y
ZONAS DE TEMPORAL.**

ESTADO	RENDIMIENTO PROMEDIO POR HECTÁREA (to/ha.)	PRODUCCIÓN TOTAL POR ESTADO (toneladas)
---------------	---	--

	Riego	Temp	Total	Riego	Temp.	Total
Aguascalientes	17.476		17.476	126,299		126,299
Durango	4.783		4.783	110		110
Guanajuato	1.133		1.133	13		13
B. California Sur						
Colima		5.127	5.127		282	282
Guerrero		6.316	6.316		120	120
Hidalgo	4.946		4.946	1,338	6,194	7,532
Jalisco	9.838		9.838	136	615	751
México	6.385	1.222	6.212	1,660	11	1,671
Michoacan	7.812	5.777	6.815	4,812	3,420	8,232
Morelos	11.875		11.875	380		380
Nayarit		4.000	4.000		56	56
Oaxaca		2.619	2.619		110	110
Puebla	10.000		10.000	10		10
Queretaro	4.089		4.089	229		229
Veracruz		3.000	3.000		90	90
Zacatecas	10.643		10.643	47.958		47,958

Fuente: INEGI, Aguascalientes.

La distribución de las zonas según la Secretaria de Sanidad Vegetal en el Municipio de Calvillo son:

- La Labor
- La Ordeña
- La Panadera
- Malpaso
- Calvillo
- El Salitre
- Cerro Blanco
- Jaltiche
- Mesa Grande
- Ojo de Agua
- Cerritos

Estas zonas son usadas como rutas de trampeo para control de mosca de la fruta en la región.

MORFOLOGÍA

La planta del guayabo crece simétricamente en forma de domo con ramas amplias de extensión inferior y raíz no muy profunda, el árbol de porte medio-bajo de 3 a 10 metros de altura, las ramas cercanas al piso chupan mucho de la base del tronco. El tronco verde café rojizo es liso y se pela en hojuelas pequeñas. Las ramas jóvenes en cuatro ángulos del guayabo son fáciles de distinguir. Las hojas sencillas del guayabo están colocadas en posición opuesta, y miden de 10 a 15 cm. de largo, tienen forma ovalada, son lisas y de color verde claro. Las flores son perfectas tienen un diámetro de 25 a 30 mm con cuatro pétalos blancos curvos y un estambre blanco con anteras amarillo. Nacen solas o en conjunto en los axiales de las 2 – 3 hojas o en los crecimientos nuevos del tronco viejo (Menzel 1985).

Hábitos De Crecimiento: Los guayabos son árboles siempre verdes de raíces cortas que miden hasta 33 pies, con ramas extensas. En California casi nunca sobre pasan los 10 – 12 pies. El tallo es suave, de verde claro a café rojizo y se pela en hojuelas delgadas para mostrar un aspecto de hueso que es muy atractivo. Las ramas caen cerca del suelo y a menudo produce “chupones” de las raíces cercanas a la base del tronco. Las ramas jóvenes son cuadrangulares y caídas (Mata Beltrán, 1990).

Follaje: Las hojas del guayabo están colocadas en posición opuesta, son de pecíolo corto y ovalado, algo irregulares en su desarrollo, de 2 – 6 pulgadas de largo y de 1 – 2 pulgadas de ancho. Las hojas color verde opaco son tiesas y de aspecto de vaqueta con venas pronunciadas, y torcidas en la parte inferior. Al romperlas con la mano son aromáticas (Mata Beltrán, 1990).

Flores: De fragancia suave, blancas de 1 pulgada de ancho con 4 o 5 pétalos, nacen solas o en conjuntos en los axiales de las hojas. Los pétalos se desprenden rápidamente dejando en su lugar una prominencia pronunciada o tal vez 250 estambres blancos con anteras de color amarillo pálido (Mata Beltrán, 1990).

El guayabo se auto poliniza, aunque algunas plantas producen más fruta al cruzarse con otra variedad. El guayabo puede florecer durante todo el año en áreas de invierno leve, pero la mayor floración ocurre al calentarse el clima en la primavera. El tiempo exacto varía año con año dependiendo del clima. El principal polinizador del guayabo es la abeja.

Frutas: La fruta del guayabo puede ser redonda, ovalada o en forma de pera, medir de 2 – 4 pulgadas de longitud y contar con 4 o 5 sépalos en el ápice. Las variedades difieren mucho en sabor y cantidad de semillas. Las mejores variedades son suaves cuando están maduras, de textura cremosa con cáscara blanda totalmente comestible. La carne puede ser blanca, rosada, amarilla o roja. El olor es dulce y penetrante. Tiene gran cantidad de semillas pero estas son pequeñas, en las variedades de buena calidad, y son comestibles. Un conteo real de las semillas varía entre 112 y 535. la calidad de la fruta del guayabo cultivada en climas más fríos es a veces decepcionante (Mata Beltrán, 1990).

PROPAGACIÓN

PROPAGACION SEXUAL

La propagación por semillas es en algunos lugares un método común, mientras que en otros solo se utiliza para obtener portainjertos. Algunos tratamientos que se sugieren para facilitar la germinación son : Hervir la semilla durante 5 minutos; humedecerlas en agua 2 semanas antes de la siembra, o tratarlas 5 minutos con ácido sulfúrico concentrado. La siembra se hace en almácigos o en algún recipiente que cumpla con las mismas funciones. EL medio de cultivo se forma con vermiculita, turba o suelo franco arenoso. Las semillas se extienden en las superficies sin mucha separación o se colocan en hileras de 8 cm de separación y sembradas densamente, la germinación tarda por lo común de 15 a 21 días (Mata Beltrán, 1990).

Las semillas de guayaba permanecen viables por muchos meses. A menudo germinan en 2 – 3 semanas pero pueden tomarse hasta 8 semanas. Debido a que los guayabos no siempre sale bien de las semillas.

PROPAGACION CON PORTAINJERTOS

En la actualidad, el empleo de portainjertos provenientes de semilla solo se conoce en uso comercial, aunque se ha trabajado en algunas especies para producir efectos enanizantes, resistencia a nematodos y mejora en características organolépticas del fruto.

Se practica mucho la propagación vegetativa. No es fácil de lograrlo pero existen técnicas satisfactorias realizadas por el método Forkert (probablemente el método más confiable), injertos laterales. El árbol también puede ser cultivado de raíces. Se cortan tramos de 5 a 10 pulgadas de cualquier raíz con excepción de las más pequeñas y las más grandes, y se colocan horizontalmente en camas preparadas cubiertas con 2 a 4 pulgadas de tierra, la cual deberá conservarse húmeda. También pueden cultivarse acodos aéreos o de cortes en troncos semimaduros. Los pedazos de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ pulgadas enraizarán con calor en la parte inferior y algún tratamiento hormonal para el crecimiento de raíces. Los árboles cultivados de podas aéreas no cuentan con raíz pivotante, y corren el riesgo de ser tumbados por el aire en los primeros 2 0 3 años. Unos de los problemas de los guayabos enraizados en agua es que producen muchos chupones y crecimientos en la raíz (Mata Beltrán, 1990).

PLANTACION

PREPARACION DEL TERRENO

El campo donde serán colocados los árboles , debe estar preparado y limpio desde algunos meses antes del trasplante . En terrenos muy compactos, un subsoleo es recomendable mientras que en los medianamente compactos remover la tierra con el arado es suficiente. Aunque de preferencia cruzado con arado y rastra (Mata Beltrán, 1990).

En el caso de la región de Calvillo, Aguascalientes, los huertos son trazados en terrazas, esto debido a lo accidentado del terreno, estas terrazas son características de la zona y se trabajan con una gran anticipación al trasplante para evitar cualquier problema con las plagas del suelo, así como con la fertilidad y aeración del suelo, estas se trazan con curvas a nivel para facilitar los riegos y la cosecha, esto permite mayor accesibilidad de los recolectores y el manejo del cultivo.

En esta imagen se pueden apreciar las terrazas en un huerto en producción así como también se observa lo accidentado del terreno de la región (Mata Beltrán, 1990).

En otras regiones en donde los suelos son arenosos y presentan un pH ácido es recomendable hacer aplicaciones de calcio y magnesio para disminuir la acidez de los suelos. En regiones donde los suelos son de pH alcalino se deben aplicar fertilizantes fosfatados para reducir la alcalinidad y permitir así, un mejor desarrollo del cultivo. (Mata Beltrán, 1990)

DISEÑO Y DISTANCIA

La distancia empleada al plantar determina la densidad de población ; a su vez , la densidad de población y el habito de crecimiento del árbol indican el manejo que debe seguirse en la huerta . Existen tres razones para seleccionar el diseño y la distancia de plantación (Mata Beltrán, 1990):

1. Obtener una máxima producción de frutos tan pronto como sea posible.
2. Mantener el crecimiento y la salud de los árboles para evitar que se junten o que sean sobre podados.
3. Facilitar los movimiento de equipo y personal dentro del campo.

PLANTACION TRADICIONAL

En la plantación tradicional la distancia común va de 7 x 7 a 10 x 10 metros entre líneas y entre árboles, pero depende de condiciones muy particulares. Este tipo de plantaciones son las más comunes en la región, por no decir que la totalidad de los huertos de guayabo de esta zona son plantados de esta manera, debido a su antigüedad y a los pocos conocimientos que se tenían en épocas pasadas de nuevas tecnologías de producción.

Este tipo de huertos presenta una gran cantidad de desventajas, entre las cuales podemos mencionar que existe un bajo rendimiento en los primeros años, así también presenta dificultades para la cosecha cuando los árboles alcanzan su etapa máxima de crecimiento en algunos casos llegan a medir hasta 10 metros de altura, otra desventaja que presenta es el alejamiento de frutos hacia las partes exteriores de las ramas lo cual provoca que los frutos disminuyan su tamaño y baje su valor comercial (Mata Beltrán, 1990).

PLANTACIONES DE ALTA DENSIDAD

Las nuevas distancias son más pequeñas y generalmente se enfocan a formación de setos las medidas son variables, pero se puede hablar de 4x5 hasta 4x8 metros entre líneas y entre árboles, pero con estos se tiene la desventaja de que se necesita mano de obra calificada para la poda en seto y su costo es más alto (Mata Beltrán, 1990).

Las nuevas tecnologías que son aplicadas a este tipo de huertos presentan muchas ventajas tales como la recuperación de la inversión en un menor tiempo, mayor calidad de frutos, facilita la cosecha y existe un mayor aprovechamiento del agua.

Para la región de Calvillo, este tipo de huertos han tomado auge y se han vuelto muy comunes y han ido desplazando a las plantaciones tradicionales, ya que este tipo de tecnologías logran mejorar sus cosechas y obtienen rendimientos y calidad superiores a los que se tenían en la década pasada.

Las hileras deben plantarse en dirección norte - sur para dar al árbol la más alta y larga exposición a la luz solar. Todos los reportes coinciden en que la mejor época de plantación es a

fines de primavera o principios de verano cuando se presentan las primeras lluvias (Mata Beltrán, 1990).

En esta fotografía se logra apreciar un huerto de alta densidad.

SUELO

El guayabo es una planta que se adapta fácilmente a cualquier tipo de suelo, lo cual quiere decir que el suelo no es ningún factor limitante para la producción de este fruto. Pero el tipo de suelo tiene repercusión en el sabor y contenido nutricional de los frutos; por ejemplo, la fruta proveniente de Calvillo, presenta un sabor más dulce que la que proviene de suelos arcillosos y profundos como el caso de Zacatecas (Mata Beltrán, 1990).

Los suelos de la región de Calvillo, son suelos tepetatosos, ligeros y con tendencia alcalina, por lo regular son medianamente pobres y con muy bajo nivel de materia orgánica, por lo general presentan deficiencias de fósforo, pero también en micronutrientes como el boro, zinc, magnesio, y hierro, pero son ricos en potasio y calcio. Esto no representa gran problema para el cultivo debido a que reacciona fácilmente a los fertilizantes (Manejo nutricional del cultivo del Guayabo de la Región de Calvillo, AGS. MEZFER)..

RIEGO

Los guayabos han sobrevivido veranos secos sin agua en California, aunque tienen mejor resultado con riego profundo regular. Debe permitirse que el suelo se seque a una profundidad de varias pulgadas antes de volver a regar. La falta de humedad retardará la floración y provocará que la fruta se caiga.

La mayoría de los huertos de la zona de Calvillo, Ags. manejan el riego rodado, pero existen huertos más tecnificados que utilizan el riego por micro aspersión, y con esto logran una mayor optimización del agua en sus riegos (Mata Beltrán, 1990).

Los métodos de riego más usados en el cultivo del guayabo en la región de Calvillo, Ags. son: por gravedad, en las modalidades "encadenado" y "espina de pescado", y presurizado como el de microaspersión. Este último permite mayor eficiencia en el uso del agua (Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

La lámina, frecuencia y número de riegos depende de la capacidad de retención de agua por el suelo (textura), de las necesidades del árbol (edad y etapa fenológica) y de las condiciones climatológicas (precipitación y temperatura).

Estudios del Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes, han demostrado buenos resultados al aplicar nueve o diez riegos en el periodo comprendido entre el rompimiento del calmeo y el final de la cosecha, con intervalo de riegos de 20-25 días en suelos de textura arcillosa, con lámina de 9-10 cm; o bien, de 11 a 12 riegos con intervalos de 15 a 20 días en suelo de textura media con lámina de 8-10 cm (Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

PODAS

En esta práctica recae en gran medida la productividad de la huerta. Con la poda es posible distribuir bien las ramas en el árbol, además de regular su tamaño para facilitar la cosecha y tener control sobre el número de frutos por árbol e incrementar la calidad de la fruta. así mismo, mediante la poda se puede renovar la huerta (Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

Existen varios tipos de poda que se practican en la región de Calvillo, AGS. sobre el cultivo del guayabo estos son:

Poda de Formación: Se realiza durante los 2 primeros años y consiste en dejar un tronco principal a una altura de 60 a 90 cm y seleccionar 3 o 4 ramas orientadas hacia los diferentes puntos cardinales.

Conforme el árbol va creciendo, se sugiere podar cada rama, dejándola a una longitud aproximada de 30 cm; en estas ramas se dejarán 2 brotes bien distribuidos, procurando evitar siempre la sobreposición de las ramas (Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

Poda de Fructificación: En la región de Calvillo, Ags, se conoce como “despunte” y se realiza anualmente sobre los brotes maduros que ya cambiaron su forma cuadrada y verde, por una forma redonda, lisa y café. Se puede adoptar por dejar 12 yemas o brotes de una longitud aproximada a 20 cm. La mejor fructificación se logra en ramas menores a 50 cm de longitud y 0.5 cm de diámetro(Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

Poda de Rejuvenecimiento: Se realiza cada 3 o 4 años, cuando los árboles tienen demasiada madera gruesa improductiva; es decir, ramas con un diámetro mayor a 2 cm y sin brotes o cuando los árboles son grandes o viejos. Consiste en cortar ramas gruesas de hasta 10 cm de diámetro, con lo que se estimula el crecimiento de brotes vigorosos, los cuales serán seleccionados para formar la mayor area fructífera en los siguientes años.

Poda Sanitaria: Se realiza para eliminar ramas muertas y las que interfieran en las labores de manejo y cosecha.

CALMEO

En la región de Calvillo, Ags. el guayabo es manejado como un frutal caducifolio al inducir un periodo de descanso o "calmeo" con la finalidad de que los árboles escapen al daño de las heladas y plagas; o bien, para programar la cosecha y ofrecer fruta al mercado en una época en que el precio es mayor. El calmeo es provocado por la suspensión del riego durante un periodo de uno a seis meses; como consecuencia, el árbol se defolia por completo, aunque se mantiene vivo con las raicillas que se encuentran a más de 60 cm de profundidad. El calmeo se suspende con el primer riego o lluvia y, con ello, se reactiva el desarrollo del árbol para obtener la fruta después de siete a ocho meses. Así, por ejemplo, si el primer riego se aplica la primera semana de marzo, la cosecha iniciaría aproximadamente a fines de septiembre.

CAVA

Es probable que el suelo del cajete se encuentre compactado después de varios meses de calmeo, por lo que es necesario realizar la “cava”; labor que consiste en aflojar la tierra con un “talache” a una profundidad de 15 cm y que sirve para promover el crecimiento de raicillas e incorporar el fertilizante al cajete.

Si el calmeo es de corta duración, o bien, si se tiene mantillo orgánico sobre el cajete, la cava se puede sustituir por una pica o azadón a 8 cm de profundidad, ya que el suelo no se ha compactado. (Folleto Publicado por Campo Experimental INIFAP, Pabellón, AGS.)

FERTILIZACIÓN:

Los guayabos crecen rápidamente y requieren de fertilizantes, por lo que se benefician de aplicaciones regulares. Un árbol maduro puede requerir hasta 1 Kg. De nitrógeno al año. Aplique el fertilizante mensualmente, hasta antes de podas fuertes. (Mata Beltrán, 1990).

FERTILIZACIÓN QUÍMICA

Se ha observado que al aplicar altas cantidades de Nitrógeno, principalmente cuando no están balanceadas con Fósforo y Potasio, se favorece el vigor del árbol y se incrementa el rendimiento; sin embargo, la fruta no madura adecuadamente, pierde consistencia, es menos dulce y puede caer prematuramente del árbol. (Mata Beltrán, 1990).

El primer año de establecido se aplica el tratamiento 10-10-10; el segundo, el 20-20-20; el tercero, el 40-40-40 y, del cuarto año en adelante, el 60-60-60. Para plantas en producción se han tenido buenos resultados con la aplicación de este último tratamiento en huertas donde se acostumbra aplicar estiércol. En sitios donde no se aplica estiércol se sugiere el tratamiento 90-80-80. (Mata Beltrán, 1990).

Al rompimiento del "calmeo" se aplica la mitad del Nitrógeno, todo el Fósforo y todo el Potasio. El resto del Nitrógeno se aplica 60 días después de la primera fertilización, en la etapa de amarre de fruto; sin embargo, para determinar el tratamiento de fertilización específico para la huerta, es conveniente realizar un análisis de suelo.

Para calcular la cantidad de fertilizante, de acuerdo al tratamiento y fuente, puede consultar los datos del Cuadro 1. Por ejemplo, si desea utilizar el tratamiento 60-60-60, puede hacer una mezcla con 293 Kg. de Sulfato de amonio + 308 Kg. de Superfosfato de calcio simple + 120 Kg. de Sulfato de potasio; considerando una densidad de 204 árboles por ha, se aplica 3.530 Kg. de esta mezcla por árbol (Manejo nutricional del cultivo del Guayabo de la Region de Calvillo, AGS. MEZFER).

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Se realiza cada dos años y consiste en la aplicación de estiércol de bovino. Los productores normalmente aplican a cada árbol la cantidad de una o dos cajas de plástico, del tipo usado para cosechar la fruta.

Este abono suministra nutrientes al suelo; por ejemplo, se estima que por cada 10 toneladas de estiércol seco de bovino se aportan aproximadamente 64 kilogramos de nitrógeno, 8.8 de fósforo y 44 de potasio. Además de suministrar microelementos, el estiércol aumenta la disponibilidad de los que estaban presentes al mejorar las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Estas cantidades de nutrientes se deben considerar en el cálculo de la fertilización total (Manejo nutricional del cultivo del Guayabo de la Region de Calvillo, AGS. MEZFER).

VARIEDADES

En México, existen diversas variedades, aunque la que predomina es la llamada Media China, sobre todo en los estados de Aguascalientes, Zacatecas y Michoacán. En otras regiones productoras, se cuenta con variedades criollas identificadas con nombre regionales y/o locales como son: la Regional de Calvillo, China, la Labor, Acaponeta, Coyame y otras.

En este sentido, cabe destacar que la zona de Calvillo, cuya producción es considerada la de mayor calidad, se ha convertido también en abastecedora de acodos y plantas, cuyo destino son las huertas de otros importantes estados productores del país como son Zacatecas y Michoacán.

Tipos y materiales vegetativos más importantes cultivados en la región

Media China. La fruta de este tipo es de forma ovoide, de pulpa color crema y sabor agradable; su tamaño es regular (de 5 a 6 centímetros de diámetro y peso de 100 a 140 gramos de los frutos clasificados como calidad "extra"). Tiene bastante aceptación en el mercado, por lo que ha llegado a establecerse en el 90% de las huertas.

China. El fruto es pequeño, de forma redonda y generalmente de mucha consistencia; la pulpa es de color crema y tiene abundante semilla. Este tipo se destina para la industria, pero su tendencia es a desaparecer por su poca aceptación.

Criolla. En esta clasificación se ubican varios tipos de guayaba de tamaño y forma variables encontrándose con pulpa de color blanca, rosada y salmón. (Fundación PRODUCE, Aguascalientes)

CARACTERÍSTICAS PARA EL FRUTO.

Las características deseadas de la guayaba para industria son: pulpa rosa, peso del fruto de 25 a 200 gramos, espesor de pulpa de 1.0 a 2.5 centímetros, con un número de semilla por fruto de 85 a 100, con una proporción de semillas con respecto al peso del fruto de 2 a 8%, con 10 a 12 ° Brix, con una acidez total de 1.0 a 2.0 %, rendimiento en puré de 75 a 90%, con un contenido de vitamina C de 250 a 400 mg/100 g de pulpa. (Mata Beltrán, 1990).

Las características deseadas para la guayaba para consumo en fresco son: pulpa color amarillo, crema, blanca, rosa pálido y salmón, el peso del fruto se clasifica en extra (115 a 145g), primera (85 a 114 g) y segunda (de 55 a 84 g), espesor de pulpa de 1.0 a 2.5 cm, con un número de semilla por fruto de 150 a 200 (pequeñas), con una proporción de semilla con respecto al peso del fruto de 2 a 4 %, con 10 a 12 °Brix, con una acidez total de 0.2 a 0.3% (muy dulce), con un contenido de vitamina C de 250 a 400 mg/100 g de pulpa . (Mata Beltrán, 1990).

Otras variedades que se cultivan a nivel mundial son:

Beaumont: Seleccionada de una población de semillas derivadas de frutas encontradas en Halumanu, Oahu, Hawai. De medianas a grandes, redondas con un peso hasta de 8 Onzas. La carne es rosada, un poco ácida, con muchas semillas. Excelente para ser procesada. Un poco susceptible a que se pudra la fruta. El árbol es muy vigoroso con muchas ramas y muy productivo.

Detwiler: Originaria de Riverside, California a principios de 1900. Seleccionada por H.J.Webber. Fruta de tamaños mediano a grande, redonda, de 3 pulgadas de diámetro aproximadamente. La piel es verde-amarilla, un poco gruesa. La carne es de amarilla a color salmón, un poco firme, relativamente dulce con sabor agradable. De muy buena calidad. El árbol es muy productivo.

Rosada de Hong Kong: Seleccionada en la Granja Experimental Poamoho en Oahu, Hawai, de semillas obtenidas de una clonación cultivada en Hong Kong. Fruta de mediana a grande, redonda con un peso entre las 6 a 8 onzas. La carne es roja-rosada, muy gruesa de textura lisa. El sabor es de un poco ácido a dulce, muy agradable, con pocas semillas. Árbol de gran extensión y mucha producción.

Crema Mexicana: Originaria de México. Fruta redonda de pequeña a mediana. Piel amarillo claro, un poco pintada de rojo. Carne blanca cremosa, gruesa, muy dulce, de textura fina, excelente como postre. La cavidad es pequeña con semillas suaves. Árbol erecto.

(Análisis de Mercado FRUGAR de Calvillo)

Rojo Indio: Originada en el Condado Dade en Florida por Fred Lenz. Introducida en 1946. Fruta mediana a grande, redonda, de olor fuerte. Piel amarilla a menudo pintada de rosa. Carne media gruesa, roja, dulce, de buena calidad. El contenido de ácido ascórbico promedia los 195 mg por 100 g. De fruta fresca, total de azúcares de 7 a 10%. Las semillas numerosas pero pequeñas. Buena para comerse fresca.

Ruby X: Híbrida de los cultivos de Florida Ruby y Suprema. Pequeña y redonda. Piel amarilla-verde. Carne de color rosa-anaranjado fuerte. De sabor delicioso, dulce, cavidad de semillas ocupa el 33% de la pulpa. El árbol es frondoso de crecimiento bajo, con ramas grandes colgando hacia fuera.

Blanca Dulce Indonesa: Fruta grande y redonda, de 4 pulgadas o más de diámetro. De piel delgada amarillo claro. Carne gruesa y blanca, dulce de sabor delicioso, que se deshace en la boca. Semillas comestibles en una cavidad cubierta de pulpa jugosa. Árbol vigoroso de rápido crecimiento, con cosechas varias veces al año.

Blanco Indio: Originaria de Florida. Fruta redonda pequeña a mediana de 2 ½ a 3 pulgadas de diámetro. Carne gruesa, blanca, con semillas en cantidad moderada. Sabor vigoroso excelente. Árbol con poca producción.

Blanca sin semilla: Una selección mejorada de Florida sin semillas, carne blanca de buena calidad. (Análisis de Mercado FRUGAR de Calvillo)

PROTECCIÓN DE HELADAS

Las plantas se protegen de las heladas en climas más fríos plantándolos del lado más cálido de un edificio o con protectores superiores. Un marco colocado sobre la planta cubierto con mantas le proporcionará protección adicional durante las heladas, y se pueden incluir luces eléctricas para obtener calor adicional. Las plantas en macetas pueden colocarse en un lugar seguro. (Fundación PRODUCE Aguascalientes)

CONTROL DE MALEZA

La mayoría de los productores utilizan el control manual como método de control de la maleza. Este se realiza en dos ocasiones: el primero a inicios de agosto y el segundo, antes de iniciar la cosecha. Actualmente para el control de la maleza se está introduciendo un tipo de podadora a gasolina, conocida como "güira". El control químico de maleza se realiza con los herbicidas Gramoxone y Glifosato. (INIFAP, Pabellón, Aguascalientes)

Para aplicar Gramoxone se emplea la boquilla TJ8004. Se diluyen 2.0 litros del producto en 400 litros de agua, cantidad suficiente para una hectárea. Este herbicida actúa de contacto, por lo que se debe evitar tocar el árbol para no quemarlo.

El Glifosato es un herbicida sistémico no selectivo. Diluya 1.0 litro del producto en 200 litros de agua por hectárea para el control de malezas anuales. Para malezas perennes use 2.0 litros del herbicida en la misma cantidad de agua. Utilice la boquilla TJ8002.

En ambos casos es necesario realizar dos aplicaciones, ya sea en junio-julio o julio-agosto. La primera aplicación se dirige a la maleza que emerge con el inicio de las lluvias y la segunda después de aproximadamente un mes, cuando se establece otra población de maleza; sin embargo, este periodo puede variar de acuerdo a la época en que se presente el temporal. (Análisis de Mercado FRUGAR de Calvillo)

PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES A NIVEL MUNDIAL

Las enfermedades en las hojas, como la antracnosis, puede ser problema en climas húmedos. Pueden controlarse con aplicaciones regulares de funguicidas. Los nematodos que pudren la raíz, reducen el vigor de la planta. La mosca blanca del guayabo, y la mosca caribeña de la fruta, pueden llegar a ser problemas serios en el sur de la Florida, pero no han sido reportadas en California en donde los problemas son el picudo de la guayaba, la mosca blanca común y los trips. En algunos países tropicales en donde la mosca de la fruta es problema, esta se cubre con bolsas de papel para protegerla y para asegurar una óptima calidad para el mercado. (INIFAP, Pabellón, Aguascalientes)

PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL AREA DE CALVILLO, AGS.

NEMATODOS

Entre los principales problemas fitosanitarios que afectan a este cultivo, los nematodos juegan un papel importante pues tienen la facilidad de multiplicarse en un mismo sitio y aumentar sus poblaciones hasta niveles perjudiciales debido a que el árbol es perenne. Los géneros más importantes son *Helicotylechus* , *Pratylenchus* , *Meloidogyne*. Los dos primeros producen fuertes necrosis en las raíces, y pueden llegar a dañar todo el sistema radical ; el último es formador de agallas. *Meloidogyne incognita* , especie formadora de nódulos y agallas es la que causa mayores problemas en Hawai y Florida.

MEDIDAS PREVENTIVAS DE CONTROL

Una buena medida es examinar el material por plantar, para prevenir cualquier irregularidad antes de su introducción en las áreas donde se establecerán las huertas.

Una sugerencia es utilizar plantas indicadoras para detectar la presencia de estos microorganismos. La calabaza es buena indicadora de la presencia de *Meloidogyne incognita* y *M. Arenaria*.

PICUDO DE LA GUAYABA

Este insecto es un gorgojo café rojizo, de 6 a 8 mm de largo y con un pico curvado. En vista dorsal presenta una mancha amarilla en forma de "V" invertida en la parte que cubre a la cabeza.

Puede ocasionar pérdidas hasta del 60% de la producción cuando no se le controla. El daño se presenta al inicio del temporal de lluvias, que es cuando las hembras del picudo inician a poner huevecillos en los frutos; posteriormente, las larvas se desarrollan dentro del fruto, con lo cual éste pierde su valor comercial. El control de esta plaga se puede efectuar por los métodos químico y cultural. (Secretaría de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

El control químico se realiza con aplicación de insecticidas como Paratión Metílico 50% (Folidol) a razón de 510 cc; Malatión 50CE, en dosis de 250-350 cc; Azinfos Metílico 35PH

(Gusatión) en cantidad de 110 gramos. Estas cantidades se diluyen en 100 litros de agua; sin embargo, el volumen requerido de la solución dependerá del tamaño y cantidad de árboles, así como de la apertura requerida en la boquilla al momento de la aspersión. (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

La aplicación de los insecticidas se realiza cuando, por el "manteo", se detecte un picudo por árbol y se observen los primeros frutos con oviposición. El manteo consiste en colocar en la zona de goteo del árbol una pieza de tela de color blanco, donde caerán los picudos luego de haber sacudido el árbol.

El control se complementa con la programación de la cosecha. Los frutos de 2 cm de diámetro (fruto "canica") son más susceptibles al ataque del picudo en el periodo comprendido desde el inicio de las lluvias hasta fines de septiembre. Mediante la programación de la cosecha es posible tener fruto canica en una época que permita escapar a estas condiciones.

Otra práctica de control consiste en coleccionar y quemar los frutos dañados en el árbol antes de que la larva abandone el fruto. Es fácil detectar esos frutos, ya que maduran prematuramente y tienen una apariencia arriñonada.

MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha ludens*)

Esta mosca ataca al fruto, ya sea en estado sazón o maduro. El daño se observa como pequeños piquetes y una vez que la larva se alimenta de la pulpa, el tejido alrededor de donde comió la larva se siente "bofo", al presionar el fruto. Los daños más altos se han detectado en huertas con programación de cosecha tardía, también llamadas "de temporal".

La detección de la mosca se realiza mediante trampas del tipo "McPhail". Estas son cebadas con un atrayente alimenticio elaborado a base de cuatro partes de proteína hidrolizada, dos de Bórax y 94 partes de agua. (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

Se coloca una trampa por hectárea, ubicada a 3/4 de altura del árbol y la revisión se realiza cada semana, en busca de moscas de la fruta; si son de color café amarillento, alas con

franjas oscuras y con una mancha negra en forma de herradura "U" en el dorso, se trata de la mosca de la guayaba. (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

Los resultados del trampeo son complementados con el muestreo semanal de 5 a 10 frutos por árbol, hasta completar una muestra de 0.5 Kg. por hectárea. Estos frutos se cortan con navaja para buscar larvas de la mosca.

El control se realiza cuando se detecte en promedio 0.08 moscas por trampa al día. Para obtener este dato divide el número de moscas de la guayaba capturadas entre siete, considerando que se tiene una trampa por hectárea y que la revisión se hace semanalmente. Por ejemplo: si se capturan 3 moscas, se tiene un índice de 0.42 ($3 \text{ moscas} \div 7 \text{ días de exposición de una trampa} = 0.42$), por lo cual, será necesario efectuar el combate; o bien, cuando se detecte fruto larvado.

Ambas acciones, el trampeo y el muestreo de frutos son complementarios; además, este último corrobora la efectividad del muestreo.

El control de esta plaga se realiza con insecticidas cebos, los cuales se elaboran con cuatro partes de proteína hidrolizada, una parte de Malatión y 95 partes de agua. Las aplicaciones se hacen en hileras alternas; otras prácticas de control consisten en destruir los frutos dañados y hacer liberaciones de crisopas, especie parásita de la larva, la cual puede ser solicitada a los técnicos de Sanidad Vegetal en Calvillo, Ags. (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

Actualmente se lleva a cabo una campaña a nivel nacional contra moscas de la fruta. Aguascalientes cuenta con un Comité Regional en Calvillo para atender lo referente a la mosca de la guayaba, por lo que se sugiere a los productores acudir a dicho Comité para corroborar la presencia de la plaga y obtener asesoría para combatirla. (Secretaria de Sanidad Vegetal, Calvillo, Ags.)

ENFERMEDADES

BACTERIAS

No es común que dañen a la especie pero en la India existe una enfermedad conocida como cáncer que se ha visto solo en los árboles de zonas húmedas sobre frutos maduros en

época de lluvias . Los frutos verdes desarrollan manchas corchosas negras en toda la cascara . aunque la infección es poco profunda la apariencia del fruto en el mercado es desagradable el control solo se logra con la aspersion de productos químicos en este caso de algunos que tengan efectos bactericidas .

HONGOS

Son los patógenos que mas atacan a la especie y sus daño se presentan desde la raíz hasta el fruto se sabe que su presencia es común en nuestro país, pero se desconocen el numero de especies que dañan al guayabo, pues existen muy pocos estudio al respecto.

HONGOS QUE DAÑAN LA RAIZ

SETA DE LA PUDRICION DE LA RAIZ

Sus daños se reportan en Hawai y en Florida ; el causante es el *Clitocybe tabescens* . El árbol puede ser destruido rápidamente por el ataque a sus raíces. El hongo es un parásito que afecta muchas especies de árboles vivos y además puede vivir como saprofito en la madera y raíces de árboles muertos. La única manera de evitar dificultades con esta enfermedad, es cortar las raíces de árboles y arbustos cuando el terreno se prepara para la plantación del guayabo. (Fitopatología, Agrios, 1991)

Los síntomas de los árboles afectados son una declinación general y una lenta marchites. Una estera blanco verdosa de micelio puede encontrarse en las raíces y en las estructuras de setas, que ocasionalmente se forma en la base de las plantas. El hongo no ataca en suelos alcalinos (Fitopatología, Agrios, 1991).

MARCHITES

Se reportan varios géneros y especies que atacan al sistema radical. *Fuzarium* spp y *Macrophomina phaseoli*, infectan severamente plantaciones viejas *M. phaseoli* ataca el sistema radical, mientras que *F. solani* infecta la vegetación sobre el suelo y la región superior del sistema radical. Otro organismo causante de marchites es *Fuzarium oxisporum*. Es una de las enfermedades mas graves y no se a podido controlar. Se presenta, comúnmente, en el norte de la

India. Los síntomas son el marchitamiento de las ramas de los árboles afectados, que mueren unas tras otras. El árbol que se ve sano, en pocas semanas estará totalmente muerto. Es mejor eliminar los árboles tan pronto los síntomas sean descubiertos para prevenir la extensión de la enfermedad. Parece ser que el único camino es desarrollar patrones con resistencia.

PUDRICION RADICAL.

En el área de Hawai, se señala como causante de la enfermedad *Phymatotrichum Omnivorum*. Este hongo provoca marchites de las plantas afectadas. Decoloración, café de la corteza y del tejido cambial de las raíces y micelios en las raíces podridas, son claros indicadores de su presencia. (Fitopatología, Agrios, 1991)

ENROJECIMIENTO DEL FOLLAJE.

Es un síntoma que se presenta en algunas huertas de Calvillo Ags. Y de Tabasco Zac. Se caracteriza por el cambio de las hojas de color verde a rojo fuerte. Se desconoce el agente causal pero se piensa en la posibilidad de que sean hongos o nematodos. Los productores atribuyen la enfermedad al mal drenaje pues han observado recuperación de la planta cuando se suspende el riego. Sin embargo, parece que la causa es otra ya que en Tabasco el síntoma se repite en plantas adquiridas en Calvillo obtenidas de plantas de propagación asexual. Esto hace pensar en algún patógeno que se esta propagando con un material vegetativo infectado, pero es necesario estudiar mas al respecto para encontrar la causa verdadera. (Fitopatología, Agrios, 1991)

HONGOS QUE DAÑAN LA ESTRUCTURA DEL ARBOL.

GANGRENA DE LA RAMA. (*Botrysothraeria ribis*)

Aparece como quebraduras en la corteza semejante a un parche de tejido rugoso muerto. Se pueden observar estructuras de hongos negros sobre las áreas afectadas.

TIZON DEL HIELO (*Pellicularia koleroga*)

Que produce una especie de cuerdas café sobre las hojas y ramas.

PUDRICION DE LA MADERA (*Trametes corrugata*)

Causa daños al corazón de la madera. Los semidiscos son rugosos y engrosados, de color grisáceo o negro-grisáceo con muchos surcos.

PUDICION POR HERIDA (*Polyporus versicolor*)

Los esporóforos se encuentran generalmente en la base del tallo, en heridas echas por implementos de limpieza. Al igual que el anterior, es un hongo microscopico con semidiscos protuberantes.

MARCHITEZ POR MYXOSPORIUM (*Myxosporium psidii*)

Es una enfermedad muy destructora registrada en Taiwán. Los primeros síntomas aparecen en la punta de los árboles. En infección aguda, las hojas de las puntas decaen y las puntas se arrugan en unas pocas ramas, simultáneamente. Después de tres o cuatro semanas la planta se marchita y muere; algunas hojas y frutos momificados pueden permanecer pegados a las ramas. (Fitopatología, Agrios, 1991)

Se sabe que el hongo incide mas en verano ya que en periodos secos y fríos es lento.

Aparte del control basado en la resistencia genética se pueden marcar los árboles enfermos y asperjar fungicidas en las heridas provocadas por la poda, lugar por donde penetra el hongo. Como el hongo no puede sobrevivir en el suelo la replantación debe hacerse tan pronto como sea posible. (Fitopatología, Agrios, 1991)

HONGOS QUE DAÑAN LA HOJA

Solo existen al respecto algunos reportes de Hawai referentes a las siguientes enfermedades:
(Fitopatología, Agrios, 1991)

MOHO OSCURO (*Asterina psidii* ó *Meliola psidii*)

Se presenta como un oscurecimiento superficial que cubre las hojas. Estos hongos crecen sobre la excreciones azucaradas de los insectos, afidos, escamas, etc. No parasitan la planta. El control de los insectos elimina el hongo.

MOTEADO DE LA HOJA (*Cercospora psidii*)

Se presenta como manchas circulares en el centro gris produce cuerpos fructíferos y cuando se extiende provoca grandes problemas. Debe mantenerse bajo control bajo fungicidas a base de cobre.

TIZON (*Puccinia psidii*)

Se presenta en la superficie de la hojas como un mancha café amarillenta que parece un volcán en miniatura. Las esporas del hongo son como polvo y se pegan a la punta del dedo cuando se frota sobre las manchas.

(Fitopatología, Agrios, 1991)

HONGOS QUE DAÑAN AL FRUTO

Se presentan primeramente en el campo y su daño llega a ser muy severo después de la cosecha. (Fitopatología, Agrios, 1991)

CLAVO (*Pestalotia spp*)

Los síntomas característicos son el desarrollo de manchas o costras y la malformación de frutos jóvenes. Las manchas son de color café o tienen aspecto de pústulas negras; se producen en gran número y en casos muy severos, provocan la apertura del fruto y la exhibición de semillas. Si la infección ocurre durante la evolución del fruto este no se desarrolla se momifica y cae. Si se hacen aplicaciones de fungicidas esporádicamente, la infección se detiene; el fruto podrá alcanzar su ciclo de desarrollo y completar su madurez, pero presentará manchas de la enfermedad. El organismo causal es *Pestalotia spp*, pero puede ocasionar una infección múltiple, *Cytosporina sp.* cuando el fruto madura ya ha sido infectado con *Pestalotia sp.* (Fitopatología, Agrios, 1991)

Es una enfermedad común en la zona productora de Aguascalientes. Para prevenirla se recomiendan: Zineb 300 grs en 100 lts de agua: Caldo Bórdeles, 1 Kg de Cal-1 Kg de Cobre- 100 Litros de Agua; Agrimicin - 500, 500 grs en 100 lts de agua. Las aplicaciones se hacen al

follaje cuando haya pequeñas manchas oscuras a veces rodeadas de coloración rojiza o cuando en el fruto se observen costras circulares realzadas de julio a septiembre.

ANTRACNOSIS (*Colletotrichum psinii*)

Es una enfermedad cosmopolita considerada como la más común del guayabo. La ocasiona *Colletotrichum psinii* aunque también se reportan otros géneros. Su máximo desarrollo lo alcanza a los 35°C y con 96% de humedad relativa.

En México este microorganismo es *Colletotrichum* sp. Los síntomas se inician con la aparición de pequeñas manchas de color café claro y áreas circulares decoloradas que se agrandan rápidamente, cambian su color café oscuro o negro y se extienden hasta el centro del fruto. Este, cuando está sobremaduro muestra una degradación rápida del tejido que se ennegrece y con frecuencia aparece un líquido rosado en las rupturas, el cual cambia rápidamente a color negro, el hongo causante es un parásito débil que ataca a los frutos y penetra por las lesiones causadas por daños mecánicos. (Fitopatología, Agrios, 1991)

GLOMERELLA (*Glomerella cingulata*)

Su parasitismo ocasiona la momificación, el ennegrecimiento de los frutos en vías de desarrollo y la pudrición de los ya maduros, causa los mayores daños en regiones donde la precipitación es fuerte durante la época de crecimiento y desarrollo del fruto. (Fitopatología, Agrios, 1991)

Su sintomatología se caracteriza por el cambio de color del fruto, amarillo al principio, amarillo oscuro después y finalmente, un oscuro total. Su ataque es favorecido en frutos perforados por insectos o pájaros o por resquebraduras después de lluvias fuertes. (Fitopatología, Agrios, 1991)

PUDRICION FINAL DEL PEDÚNCULO (*Phoma spp*)

El agente causal es *Phoma spp* y se encuentra generalmente en zonas de alta precipitación. El área que circula al pedúnculo, se colorea de café ligero hasta negro y sobre los tejidos descoloridos se localizan estructuras negras en fructificación. Un fungicida a base de cobre parece ser el mejor control.

PUDRICION DEL PEDÚNCULO (*Botryodiplodia spp*)

El hongo *Botryodiplodia spp* es el responsable de grandes daños a el fruto cosechado. Pero la infección se realiza en el campo. La pudrición se realiza en el pedúnculo y se extiende uniformemente al principio como un círculo café que se vuelve mas oscuro a medida que la enfermedad progresa hasta ablandar por completo al tejido. La pulpa en descomposición presenta un olor rancio y desagradable el control puede realizarse mediante aspersiones periódicas con caldo Bórdeles o algunos otros fungicidas como el Benlate o Thiabendazole. En la poscosecha.

PUDRICION DE LA CORONA (*Dothiorella sp*)

El causante es el hongo *Dothiorella sp* . Al igual que *Botryodiplodia sp* , provoca grandes daños al fruto cosechado. Su infección también se inicia en el campo. La pudrición se inicia en la corona como una pequeña mancha café que se vuelve mas oscura con el paso de la enfermedad, el tejido se pone blando y la pulpa presenta un olor rancio y desagradable. (Fitopatología, Agrios, 1991)

En la actualidad *Dothiorella sp* es un problema importante para algunas plantaciones ubicadas en el estado de México. Su control es el mismo que el del hongo *Botryodiplodia spp* (Fitopatología, Agrios, 1991)

BAQUETEADO

Es el nombre mas común de una enfermedad que se presenta en el estado de México caracterizada por la formación de pequeños puntos rojos en la piel de los frutos que reducen la calidad. Es muy importante mencionar que no se conoce el agente causal y se ha colocado en el grupo de las enfermedades causadas por hongos por que las bacteria no son comunes. (Fitopatología, Agrios, 1991)

ENFERMEDADES DE POSCOSECHA

Después de la cosecha el fruto puede sufrir pudriciones por ataque de microorganismos que permanecen en las empacadoras o que son transportados desde el campo. Cuando no se toman precauciones durante la cosecha el empaque y el transporte, los problemas se

incrementan. *Pestalotia psidii* y *Colletotrichum gloesporoidez* son los microorganismos mas frecuentes en almacenamiento, pero el fungicida Aretan (Cloroestoxietil mercúrico al 6% de mercurio) ha dado magníficos resultados en pruebas de laboratorio con inoculación antes y después del tratamiento.

PUDRICION POR GLIOCLADIUM (*Gliocladium roseum bainier*)

La porción infectada aparece macerada, blanda, pulposa, empapada de agua y de color ligeramente café. Cuando existen cortes abiertos el fruto puede pudrirse completamente en su interior en solo 8 o 10 días.

PUDRICION POR CYLINDROCARPON

Se le ha encontrado en tomate y guayaba. Del 4 al 7 % de la fruta del mercado se registra infectada. La enfermedad daña al fruto, con subsecuente aparición de micelio y conidios en las lesiones. El microorganismo es *Cylindrocarpon tonkinense*.

(Fitopatología, Agrios, 1991)

ASPERGILUS (*Asperguillus niger*)

En la India se considera a este genero como el responsable de perdidas del 20 al 25 % del total pues los frutos se pudren durante la cosecha y el transporte. *Asperguillus niger*, *A. manus*, *A. parasiticus*, *A. poenicis* y *A. fladips*, son algunas de las especies relacionadas con la pudrición de fruto del guayabo. (Fitopatología, Agrios, 1991)

Recientemente se ha identificado una nueva pudrición del fruto, originado por *A. awamori*. Los síntomas se presentan como un pequeño punto circular, café bermejo empapado de agua que se agranda. Posteriormente la enfermedad se extiende sobre todo el fruto con un crecimiento negro mohoso del hongo. El fruto se pudre completamente en 10 a 12 días y el tejido blando de la pulpa emite un olor fermentado. (Fitopatología, Agrios, 1991)

La temperatura y la humedad relativa altas y los frutos maduros con pequeñas lesiones favorecen su desarrollo. Los frutos verdes en cambio, no han mostrado síntomas de pudrición.

ALTERNARIA (*Alternaria tenuis*)

En Hawai de tres enfermedades de pudrición la mas común es la originada por *Alternaria tenuis*. Presenta una mancha negra circular o, en ocasiones, de forma irregular. Las masas del hongo se observan en la superficie de cada mancha este hongo no se considera un invasor primario; mas bien es un saprofito que crece en tejidos dañados.

MOHO AZUL Y VERDE (*Penicillium spp*)

Los daños los causa el hongo *Penicillium*. Las esporas de estos organismos se encuentran distribuidas en la atmósfera en cantidades abundantes; penetran a través del fruto en los tejidos heridos. En la etapa inicial, se presentan manchas decoloradas y porciones blandas; en etapas posteriores se desarrolla un daño en forma de picaduras; en casos severos crece de dos a tres centímetros en forma de ampollas, La esporulacion comienza en el centro de crecimiento miceliar blanco; algunas veces logra penetrar en el tejido huésped. En el caso del moho verde el micelio esporulante es de color verde olivo, rodeado por una zona miceliar blanca.

Debido a que las especies *P. italicum* y *P. digitatum* , producen etileno, los frutos mas sanos se infectan fácilmente a medida que aumentan su grado de madures y su intensidad respiratoria . (Fitopatología, Agrios, 1991)

Los tratamientos del fruto en poscosecha con Benlate y Thiabendazole resultan benéficos para el control de la enfermedad . Los materiales de la planta empacadora deben ser fumigados con cloro o vapor a alta temperatura . (Fitopatología, Agrios, 1991)

Cosecha

En regiones más cálidas las guayabas maduran todo el año. Existe un color y aroma distintivo en la guayaba madura. Para obtener el mejor sabor, permita que la fruta madure en el árbol. También puede cortarse verde-madura y permitir que termine de madurar ya cortada a temperatura ambiente. Al colocar la fruta en una bolsa de papel con un plátano o una manzana esta se madurará más rápidamente. La fruta verde-madura puede almacenarse de 2 a 5 semanas a una temperatura entre 7°C y 10°C , y con una humedad relativa de 85 a 95%. La fruta que ya haya cambiado de color no puede almacenarse por períodos prolongados de tiempo. Se lastima

con facilidad y pronto se deteriorará y pudrirá. Las variedades comerciales tienen semillas duras como piedra que no se deben comer, la carne es rosada y la cáscara amarilla y dura. Estas no son buenas para comerse sino para extraer el jugo pero tienen un alto contenido de vitamina C.

(INIFAP, Pabellón, Aguascalientes)

COMERCIALIZACION E INDUSTRIALIZACION

Las guayabas son la única fruta myrtaceae que se puede comercializar. Es una fruta muy importante en muchas partes del mundo en donde su producción es adecuada. La guayaba es una de las principales frutas en México. En Hawai y Florida la producción se ve afectada por la presencia de las moscas de la fruta. California es demasiado frío con excepción de algunos sitios seleccionados. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

El productor normalmente trabaja en base a los mayoristas y cadenas de autoservicio, con el fin de tener una organización menor de ventas y administración. Solamente las grandes empresas llegan a vender directamente hasta el nivel miscelánea detallista, y ni así llegan a cubrir todos los niveles de distribución y se auxilian con los abarroteros mayoristas.

El margen de comercialización por nivel de distribución varía de acuerdo a los volúmenes de compra /venta, en los siguientes rangos expresados en porcentaje sobre venta.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

GUAYABA FRESCA:

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Intermediario local; mínimo 10%, máximo 30%

Mayorista frutero; mínimo 15%, máximo 35%

Tiendas de autoservicio; mínimo 30%, máximo 50%

Frutería detallista; mínimo 35%, máximo 75%

PRODUCTOS INDUSTRIALIZADOS:

Abarrotero mayorista; mínimo 15%, máximo 25%

Abarrotero medio mayorista; mínimo 15%, máximo 25%

Tiendas de Autoservicio; mínimo 25%, máximo 40%

Miscelánea detallista; mínimo 20%, máximo 35%

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE GUAYABA EN MEXICO (EN TONELADAS)

CONCEPTO	1989	1990	1991
Producción Nacional	171,042.0	178,721.0	193,798.0
Más Importaciones	0.0	0.0	0.0
Menos Exportaciones	N/S	N/S	N/S
Consumo Nacional Aparente	171,042.0	178,721.0	193,798.0

Fuente: Dirección General de Estadísticas de la SARH

N/S: No. significativas

INDUSTRIA NACIONAL PROCESADORA DE GUAYABA

Casi la totalidad de la producción de guayaba se destina al mercado nacional y se estima que entre el 87 y 92% de la producción se consume como fruta fresca y entre el 13 y 8 % restante va a la industria para la elaboración de mermeladas, ates, néctares, guayabas enteras, o mitades con almíbar, cascós; materia prima para la paletería y refrescos. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

La plazas por orden de importancia a donde se comercializa el producto son: México, Guadalajara, Monterrey, León y Torreón; buena parte de la producción sale a través de Aguascalientes.

VOLUMEN DE COMPRA DE GUAYABA DE CALVILLO DE LAS PRINCIPALES INDUSTRIAS (1988)

INDUSTRIA	VOLUMEN (TONS)	(%)
Refrescos Pascual, S.A. (D.F.)	5,000	31.7
Empacadora de Frutas y Jugos, S.A. (D.F.)	5,000	31.7
Jugos del Valle, S.A.	2,000	12.7
Industrias Herdez, S.A. (D.F.)	1,000	6.3
Guabamex (Morelos)	500	3.2
Gerber Productos, S.A. de C.V. (Querétaro)	300	1.9
Empacadora Los Reyes, S.A. (D.F.)	200	1.2
Empacadora San Marco (Puebla)	22	0.1
Empacadora Rila,S.A. (Aguascalientes)		
Otras	1,698	10.7
TOTAL	15,800	100.0

Fuente: INEGI, Aguascalientes.

No existen estadísticas que muestren cuál es el comportamiento de la guayaba procesada, el único informe es la cantidad de guayaba que la industria compra en el mercado, siendo, que corresponde aproximadamente entre el 8 y 13% de la producción nacional, tal como se mencionó anteriormente. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

PRINCIPALES PRODUCTOS ELABORADOS DE GUAYABA

PRODUCTOS DE GUAYABA	PARTICIPACION (%)
Néctar	35.0
Enteras en almíbar	17.5
Cascos en almíbar	17.5
Ates	7.5
Jugo (Refresco)	7.5
Dulces	5.5
Mitades en almíbar	5.0
Pulpa	4.5

Existen 61 plantas que se dedican a la elaboración de productos derivados de frutas y legumbres, siendo en todos los casos el producto de menor volúmen procesado.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

ENCUESTAS A FRUTEROS MAYORISTAS, PERFIL

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

MEXICO, DISTRITO FEDERAL

En el área metropolitana del D.F. el 47.3% de los fruteros mayoristas encuestados informó que la guayaba que compraba tenía como origen únicamente Calvillo, el 5.3% indicó que solamente provenía de Jalpa y 47.4% restante informó que la guayaba la adquirirían de Calvillo Y las otras zonas productoras, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

ORIGEN DE LA GUAYABA QUE COMPRAN LOS MAYORISTAS DEL AREA METROPOLITANA DEL DISTRITO FEDERAL

LUGAR	%
Calvillo	47.3
Jalpa	5.3
Calvillo y Jalpa	21.1
Calvillo y Michoacán	5.3
Calvillo e Ixt. De la Sal	5.3
Calvillo, Jalpa y otros	15.7
Sumas	100.0

La compra mínima, va de acuerdo al tamaño del frutero que compra, y va de una, hasta 300 cajas de 14 kg. cada una.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En términos generales, se considera que estos mayoristas compran de todas las calidades de la guayaba, tal como se aprecia en la tabla siguiente: (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

COMPRAS POR CALIDAD DE GUAYABA

CALIDAD	% DE COMPRAS
Extra, primera, segunda,tercera y otros	15.8
Extra, primera, segunda y tercera	21.1
Extra, primera y segunda	10.5
Extra primera	15.8
Extra	10.5
Primera y segunda	15.8
Segunda	10.5
SUMA	100.0

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Por otra parte, los mayoristas calificaron la calidad de la guayaba, como sigue:

CALIDAD DE LA GUAYABA

CALIDAD	PORCENTAJE
Máxima	10.5%
Buena	42.1%
Regular	15.8%
Aceptable	5.3%
Mala	5.3%
S/especificar	21.0%
SUMA	100.0%

Las principales proveedores de guayaba de los fruteros mayoristas de la zona metropolitana del D.F. que se muestrearon son:

- Sr. Abel Cardona Calvillo, Ags.

- Sr. Miguel Cardona Calvillo, Ags
- Sr. Luis Cardona Calvillo, Ags.
- Sr. Gerardo Rodriguez Calvillo, Ags.
- Sr. Jesús García Calvillo, Ags.
- Sr. Felipe Figueroa Calvillo, Ags.
- Sr. Cutberto Ayala Ixtapan de la Sal, Edo. de México

MONTERREY, NUEVO LEON

En Monterrey, el origen de la guayaba fresca es Calvillo, Ags., Jalpa, Tayaya y Apozol, Zacatecas. El 52.9% de los entrevistados compra guayaba de Calvillo, el 35.5% lo hace con la de Jalpa, y el 5.8% de Tayaya y en la misma proporción de Apozol, Zac.

El 72.7% de los encuestados mencionó que no tienen un pedido mínimo obligatorio, mientras que el 27.3% informó que ve de 300 rejas a 3 toneladas.

Las compras de guayaba de acuerdo a la calidad de la misma, es del 39.1% en extra, 43.5% de primera, 13.0% de segunda y 4.4% de tercera.

En cuanto a la calidad de la guayaba, los mayoristas frutereros de Monterrey únicamente tuvieron un solo comentario negativo, que fue en relación a un producto de segunda “algo manchado”, y que no fue significativo, ya que representó solamente el 2.9% de las opiniones relacionadas con la calidad mientras que el 97.1% fueron respuestas dedicadas a la buena calidad de la guayaba.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los principales proveedores de guayaba en Monterrey, fueron los siguientes:

- José López Loera Calvillo, Ags.

- José Loera Romo Calvillo,Ags.
- José Ma. Gómez Calvillo,Ags.
- Jaime Díaz Calvillo,Ags.
- Alberto Díaz Apozol,Zac.
- José López Apozol,Zac.
- Arturo Camacho Apozol,Zac.
- Absalón Durán Jalpa,Zac.
- Pedro García Jalpa,Zac.
- Sergio Sandoval Jalpa,Zac.

El 18.2% de los fruteros entrevistados mencionó como un problema de abastecimiento el que la policía Judicial Federal revise los camiones de guayaba, ya que al hacerlo dañan el producto. El restante 81.8% no reportó problemas.

En cuanto a problemas en la distribución y venta de la guayaba, solamente se hicieron comentarios respecto a que el empaque podría mejorarse, y en concreto, a las tiendas de autoservicio, a las cuáles hay que ofrecer una gratificación (a compras) y a que lo que no venden de guayaba, y se les madura rápido, la devuelven al proveedor y no la pagan.

Los comentarios que con más frecuencia mencionaron los fruteros, en relación a la guayaba, fueron en cuanto al empaque, que deberían de venir en caja de cartón para que pueda manejarse mejor, que la de Calvillo es mejor que la de Jalpa, que es una fruta complementaria y que no se vende en tiempo de calor, que no hay hábito de consumo, y que es necesario dar a conocer el producto. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Un dato importante, es el que La Soriana, tiendas de autoservicio que hay en todo el Norte y Noroeste del país, en Nuevo León, consume el 25% del total de la guayaba.

GUADALAJARA

En los mercados de abastos del área metropolitana de Guadalajara, los mayoristas fruteros adquieren la guayaba de Calvillo, Ags. (66,7%), Jalpa, Zac. (22.2%) y de otros lugares, como del propio estado de Jalisco y Michoacán (11.1%)

En cuanto a la calidad, en Guadalajara los fruteros compran lo siguiente:

COMPRAS DE ACUERDO A LA CALIDAD DE LA GUAYABA

CALIDAD	PORCENTAJE
Extra	31.2%
Primera	37.5%
Segunda	25.0%
Tercera	6.3%
Suma	100.0%

En cuanto al pedido mínimo que sus proveedores les solicitan, varía entre las 50 y 100 cajas; pero solamente lo reporta el 18.2% de los fruteros, o sea que el 81.8% no les exigen pedido mínimo. Los fruteros de Guadalajara en su totalidad de la muestra, demandan como factor importante dentro de la calidad o el color y la consistencia de la guayaba, mientras que el 33.3% incluye el sabor, y el 16.6% el tamaño, y que sea cosechada en árboles sembrados en tierra de tepetate.

Los principales proveedores de los fruteros encuestados en Guadalajara, son:

- Sr. Salvador Serna
- Sr. Ramón Valenzuela
- Sr. Juan Salas
- Humberto Martínez

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En esta plaza no se reportó ningún problema de abastecimiento, y en cuanto a las dificultades en la distribución y venta, se mencionó que la competencia es fuerte, en el 16.6% de los casos, y que no hay clientes suficientes, también en el 16.6% y la sobre producción y oferta en

temporada (Noviembre y Diciembre) sobre todo, en el 33.3% de los casos. Un tercio de los fruteros entrevistados mencionó no tener ningún problema al respecto. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

COMERCIALIZACION DE LA GUAYABA EN LAS PRINCIPALES CIUDADES DE LA REPUBLICA MEXICANA

MEXICO, DISTRITO FEDERAL

Los productos industrializados de la guayaba, como lo son los concentrados, néctar, mermelada, guayaba enlatada, colados, no tienen un gran nivel de distribución en los abarroteros del área metropolitana de la ciudad de México, ya que solamente el 4.3% de los entrevistados manifestó trabajar los productos, tal como se muestra en la tabla siguiente:

DISTRIBUCION RELATIVA DE LA COMERCIALIZACION DE GUAYABA EN ABARROTERAS MAYORISTAS

PRODUCTOS	PORCENTAJE
Sólo jugo/néctar	47.8
Solo concentrados	4.3
Sólo mermelada	4.3
Sólo guayaba enlatada	4.3
Sólo colados	4.3
Jugo/néctar y colados	17.4
Jugo/néctar y guayaba enlatada	13.0
Concentrados, jugo/néctar, mermelada y guayaba enlatada	4.6
SUMA	100.0%

El jugo/néctar es el producto de guayaba que tiene la mayor distribución, ya que alcanza un nivel del 47.8% mientras que los demás no logran llegar al 25% del nivel de distribución al mayoreo.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En cuanto al tamaño del pedido que hacen las abarroteras, este varía de acuerdo a su capacidad y por otra parte, al producto mismo, tal como se aprecia en la tabla siguiente.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

RANGO DE PEDIDOS POR PRODUCTO, DE LOS ABARROTEROS MAYORISTAS

PRODUCTO	RANGO,CAJAS	PIEZAS/CAJA
Concentrados	250 a 600	24
Jugo/néctar	40 a 2000	24
Mermelada	4 a 10	24
Guayaba Enlatada	60 a 320	12
Colados	50 a 30,000	16

Por lo que respecta al pedido mínimo que los proveedores les surten, también está en función de la capacidad de desplazamiento del abarrotero, y esta varían por producto, de acuerdo a lo siguiente:

PEDIDOS MINIMOS QUE SURTEN LOS PROVEEDORES

PRODUCTOS	MINIMO, CAJAS	PIEZAS/CAJAS
Concentrados	100	24
Jugo/néctar	5	24
Mermelada	1	24
Guayaba enlatada	10	12
Colados	50	16

El concentrado se vende en latas de 350 ml., el jugo/néctar en latas de 350 y 145 ml., botellín de vidrio de 250 ml y frasco de plástico de 250 ml.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

La guayaba enlatada se comercializa en latas de 800 gramos, por los abarroteros que lo hacen, mientras que el frasco de colados es de 113 gramos. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En cuanto a la calidad, el 95.6% de los entrevistados respondió que era buena y el 4.4% que era regular. En el caso particular de los comerciantes que manejan los colados gerber, mencionaron en el 50% de los casos que su calidad es solamente regular. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los proveedores principales de los mayoristas abarroteros en el área metropolitana del D.F., de los productos de guayaba, son:

- Jumex
- Jugos del Valle
- Herdez
- La Costeña
- Iberia
- Gerber
- Productos del Fuerte
- Central de grupo Sahuayo

A excepción de central de grupo sahuayo, que es una empresa comercializadora mayorista de las más fuertes del país, todos los demás proveedores son productores, y son los más importantes del país. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los precios de compra varían sustancialmente, ya que dependen del producto y del volumen de compra; las condiciones de venta reportadas por los encuestados fueron de contado en el 13% de los casos y 47.8% crédito a 10 y 15 días, mientras que el 39.2% restante no lo especificó.

En cuanto al abastecimiento de los productos de guayaba, los abarroteros en su totalidad mencionaron que no los tenían.

Sin embargo, en relación a la distribución y venta comentaron en el 52.2% de los casos, que la venta es muy lenta, por la poca aceptación de el sabor de la guayaba. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En relación a la tendencia de las ventas en los próximos tres años, el 8.7% de los entrevistados mencionó que serán muy buenas; el 4.3% que serán buenas, el 21.7% que tenderán a crecer, lo cual suma el 34.7% de opiniones positivas; mientras que el 34.8% manifestó que las ventas permanecerán iguales, el 17.4% se inclinó a que disminuirán y el 13.1% no opinó al respecto. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

MONTERREY, NUEVO LEON

El 40% de los abarroteros incluidos en la muestra comercializa los jugo/néctares de guayaba, el 30% también vende guayaba enlatada, el 20% distribuye mermelada y el 10% concentrados. Las compras mensuales varían por producto y por abarroteros, dependiendo de su capacidad. Así, por ejemplo en concentrado se tiene que es de 200 cajas, de jugo/néctar varia de 348 a 3675 de 120 de mermelada y de 8 a 100 de guayaba enlatada. En esta plaza no se reportó ningún pedido o exigencia mínima de parte de los proveedores, y los tamaños de los envases y número de estos por caja es igual que en el D.F.; además, aquí se comercializa mermelada de guayaba en sobre de plástico de 250 y 500 gramos. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En cuanto a la calidad de los productos, todos los abarroteros mencionaron que era de primera, siendo los principales proveedores, los siguientes:

- Jumex
- De Valle
- Herdez
- Refrescos Pascual
- Nestle

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En esta plaza no proporcionaron los entrevistados la información relativa a las condiciones de venta. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Durante 1992 los proveedores de guayaba enlatada, a excepción de Herdez, no ofrecieron el producto en Monterrey. En los demás productos no se registra ningún problema de abastecimiento.

La tendencia futura de las ventas para próximos tres años la relacionan los abarroteros con el poder adquisitivo de la población, con un incremento mínimo en el lado positivo; mientras que desde el punto de vista negativo auguran una tendencia a la baja si no se lleva a cabo una labor de información sobre los productos.

Los abarroteros de esta ciudad consideran que es necesario dar a conocer las ventajas de los productos de guayaba, hacer pruebas de degustación con amas de casa, colegios y otros centros de reunión de la población.

GUADALAJARA, JALISCO

En esta área metropolitana, formada por los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque y Tonalá, jalisco, es donde se registra el menor indicador de distribución de productos de guayaba entre los abarroteros mayoristas.

El 66.7% de los abarroteros maneja el jugo/néctar, el 16.6% la guayaba enlatada y el 16.6% el rollo de guayaba.

Los proveedores son pocos exigentes en esta plaza, ya que el mínimo que surten de jugo/néctar y de guayaba enlatada, es una caja, mientras que en rollo no hay pedido mínimo.

Los envases, presentaciones y empaques son los mismos que se mencionan en el perfil del abarrotero en el D.F., por lo que se refiere a jugo/néctar y guayaba enlatada. El rollo lo venden a granel. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los únicos proveedores que mencionaron fueron Jumex y Del Valle en jugo/néctar, más no lo hicieron en guayaba enlatada. El proveedor de rollo es el Sr. Humberto González. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los precios de compra de los productos dependen de la capacidad de desplazamiento de los propios abarroteros, y las condiciones de pago reportadas fueron de contado a 8 días y crédito, sin mencionar el plazo.

En cuanto al abastecimiento, los entrevistados mencionaron no tener ningún problema, y en relación a la distribución y venta, solamente hicieron el comentario de que la guayaba enlatada no tiene mucha difusión.

Por lo que respecta a la tendencia en las ventas de los productos de guayaba, los abarroteros que formaron la muestra en esta plaza se inclinaron a pensar en que las ventas de jugo/néctar y rollo permanecerá igual, y las de guayaba enlatada igual o menor.

ENCUESTAS A DULCERIAS MAYORISTAS

MEXICO, DISTRITO FEDERAL

Los productos de guayaba que comercializan las dulcerías mayoristas en el área metropolitana del D.F., son el Ate, Jalea, pasta, serpentinas y rollo. El que tiene el mayor nivel de distribución es el ate, tal como se aprecia en la siguiente tabla:

PRODUCTOS DE GUAYABA QUE COMERCIALIZAN LAS DULCERIAS MAYORISTAS

PRODUCTO	%
Solo Ate	50.2
Solo Jalea	8.3
Solo Rollo	8.3
Ate, jalea y Pasta	8.3
Ate, jalea, Pasta y serpentinas	8.3
Pasta y Rollo	8.3
Jalea y Rollo	8.3
Suma	100.00%

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

El tamaño del pedido que hacen las dulcerías varía entre los productos y la capacidad de distribución de cada empresa.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En cuanto al ate, que es el producto que más se comercializa y distribuye, varía de un mínimo de 90 kg. al mes en dulcerías pequeñas, hasta 960 kg. en las grandes tiendas de la central de abastos.

En la jalea, el pedido varía entre los 450 y 600 kg. al mes, mientras que en los rollos es de 300 kg. al mes.

En cuanto al mínimo que establecen los proveedores para surtir este se establece entre 12 y 50 kg. en el Ate, de 10 a 25 kg. la jalea y de 10 a 20 kg. en la pasta, rollo y otros productos.

Las presentaciones en que se comercializa los productos son las siguientes.

Ate: Rollo de 350 grs., 400 grs. y 1 kg.

Barra de 350 grs., 1,1.5 y 2 kg.

Lata de 800 grs. y 1 kg.

Jalea: Barra de 500 grs., 1.5 y 6 kg.

Pasta: Barra de 300 grs. y 2 kg.

Rollo: Rollo de 150 grs. y 400 grs.

Serpentinas: Paquete de 100 grs.

La calidad reportada fue buena para el ate y la jalea, mientras que para la pasta y otros productos como el rollo y serpentinas, el 50 % mencionó que era buena, y regular en otro tanto igual.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los principales proveedores de estos productos son:

- La Costeña

- Ates Morelia
- Herdez
- Doña María
- Sr. Sebastian Casillas (Guadalajara, Jal.)
- Sr. Efren Barrón (Guadalajara, Jal.)
- Sr. Armando Flores (La Merced)

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En el 42% de los casos, se pagó de contado; en el 25% se registraron créditos a 10 y 15 días para pagar, y el 33% restante no informó al respecto.

Los entrevistados mencionaron que no tienen ningún problema de abastecimiento, y en cuanto a la distribución y venta solamente mencionaron que las ventas de estos productos son pocas.

Las perspectivas de venta a futuro no son muy alhagadoras para los dulceros de esta plaza, ya que según el 58.3% de los entrevistados las ventas se mantendrán igual; el 8.3% no cree que aumenten mucho, otro porcentaje igual la condiciona al precio y de igual manera otro tanto manifestó que es necesario publicitar estos productos, y el 16.8% no respondió.

Los comentarios generales de los mayoristas dulceros fueron el que a los productores elaborados a base de guayaba les hace falta publicidad, que sus ventas son muy lentas, y que el ate enlatado tiene mayor aceptación que el envuelto en papel celofán.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

MONTERREY, NUEVO LEON

Los dulceros mayoristas de Monterrey comercializan ate, rollo y pasta de guayaba, y el nivel de distribución y comercialización fue del 70%, 20% y 10% respectivamente. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

El tamaño de los pedidos varía de acuerdo a la capacidad de distribución y venta de cada establecimiento, y en el caso del ate varía entre 1 y 3.5 ton. cuando es a granel, de 570 kilos cuando es del empacado en celofán, y de 5 a 60 latas de 18 kg. cuando es en esta presentación.

En la pasta, el pedido promedio es de 1 ton. y del rollo de 450 kilos. Todos estos pedidos tienen una frecuencia mensual.

Los proveedores en esta plaza no son exigentes, a excepción del caso de la pasta, en que el pedido mínimo es de 1 toneladas, mientras que en el ate no hay en el 71.4% de los casos, o varía de 1 caja a 1 ton. en el 14.3% respectivamente.

Las presentaciones en que se comercializa el ate son:

- Granel, pieza de 24 kg.
- Lata de hoja de lata de 18 kg.
- Lata de 1 kg., 550 y 250 grs.
- Pieza de 475 y 950 grs. envoltura de celofán.

Las pastas se comercializan en piezas de 250, 500 y 1000 grs., envueltos en celofán, y a granel; el rollo en piezas de 100, 200 y 400 grs., en cajas de 800 grs. y 20 kg.

La calidad de los productos de guayaba es de primera, en opinión de los entrevistados.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los principales proveedores de las dulcerías mayoristas, son los siguientes:

- Frexport (Zamora, Mich.)
- La perla (Guadalajara, Jal.)
- La Paloma (Guadalajara, Jal.)
- Lucano (Saltillo, Coah.)
- Herdez (México, D.F.)
- La Sagala (San Juan de los Lagos, Jal)
- La Costeña (México, D.F.)
- La Herradura (Morelia, Mich.)
- Enrique Fonseca

Los precios de compra varían en función al volumen de compra y a la presentación del producto. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

En todos los casos, las compras las hacen a crédito, y este va desde los 8 hasta los 60 días, en promedio de 30 días.

Una sola persona entrevistada mencionó que existe escasez de productos de guayaba, y también una sola mencionó que se trata de productos de temporada. El 90% no tiene problemas de abastecimiento ni de distribución.

La opción en cuanto a la tendencia de las ventas a mediano plazo, o sea en los próximos tres años es en términos generales positiva, ya que el 60% espera incrementos hasta del 10%, mientras que un 20% se inclina a que las ventas se mantengan en el mismo nivel, y otro 20% no opinó en cuanto a la tendencia.

Con los dulceros mayoristas también es generalizada la opinión de que no hay publicidad para los productos elaborados con guayaba, que hay que educar a la población para que los consuma y que hay que promocionarlos.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

GUADALAJARA, JALISCO

Las dulcerías mayoristas de esta plaza venden ate, jalea y rollo de guayaba. El 50 % comercializa y distribuye ate y jalea y el 50% rollo. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

La compra promedio de ate y jalea es de 5 cajas de 20 kilos a la semana de cada uno, y de 7 cajas de 800 grs.de rollo, también a la semana.

La presentación del ate y la jalea, es en barra de 800 y 1000 grs., y la de rollo en 100 grs.

Los proveedores identificados son todos de Guadalajara, y son:

- El Guayabito
- La Flor de Talpa
- Sr. Humberto González

Los dulceros encuestados no tienen ningún problema de abastecimiento ni de distribución y son de la opinión de que las ventas seguirán igual o con una ligera mejora en los próximos tres años.

ENCUESTAS CON FABRICANTES DE DULCES

GUADALAJARA, JALISCO

En esta plaza se muestrearon 4 fabricantes de dulces mexicanos, y todos emplean guayaba para la elaboración.

El 75% produce ate y rollo, el 50% jalea y el 25% cajeta de guayaba. Su volumen de compra diaria es de ½, 1, 50 y 100 cajas diarias, y no tienen un mínimo de compra establecido por los proveedores.

El 60 % compra guayaba de segunda, y el 40 % de las compras es de guayaba chica, y todos los proveedores les venden producto de calidad industrial, que en un 50% la consideran buena, 16.7% muy buena y 32.3% como excelente.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Sus proveedores, son los que se localizan en la calle 5 del mercado de abastos, y son:

- Evaristo López
- Cecilio Velázquez
- Armas Hermanos

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Ninguno de los fabricantes mencionó tener problema con el abastecimiento de la guayaba, y en cuanto a la distribución y venta el 50% tampoco los tiene, el 25% indicó que los tienen al bajar las ventas y otro 25% señaló que este tipo de dulce es de poca demanda.

Los principales competidores que mencionaron fueron La Paloma, La Tapatía y La Perla.

En la opinión de estos fabricantes los productos regionales tienden a desaparecer porque no tienen publicidad, y las ventas en los próximos años seguirán igual o disminuirán.

MORELIA, MICHOACAN

En Morelia se entrevistaron a seis fabricantes de dulces que compran y emplean la guayaba para producir:

Ates	83.3%
Laminilla	50.0%
Ruedas de Jalea	33.3%
Ate envasado	16.7%

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

El volumen de compra de guayaba por semana de estos fabricantes es por semana, de:

30 cajas	16.6%
150 cajas	16.6%
250 cajas	33.6%
285 cajas	16.6%
2150 cajas	16.6%
Sumas	100.0%

Ninguno de los proveedores le exige una compra o pedido mínimo; el 30% de las compras es de guayaba ya madurada, el 20% de calidad extra y de primera respectivamente y grande, chica y segunda con el 10% de cada una.

Todos los proveedores cumplen con las especificaciones que requieren del producto.

El 66.6% de los proveedores son de Calvillo, Ags y el 33.4% de Jalisco y Morelia.

Todos los fabricantes pagan de contado comercial, a 8 días, y no tiene ningún problema de abastecimiento ni distribución.

Los productores de esta ciudad son muy conservadores, no hay innovaciones, y el 80% cree que las ventas seguirán igual o disminuirán en los próximos tres años, y solamente el 20% opinó que si se incrementarán las ventas. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

SALTILLO Y ARTEAGA, COAHUILA

En estas poblaciones se entrevistaron a dos fabricantes de dulces, uno en cada localidad.

La guayaba la emplean en la producción de pasta, jugos, mermelada, ate y deshidratado de guayaba.

Una compra entre 15 y 25 toneladas mensuales y la otra de 5 ton. y compran primera calidad, aún cuando los proveedores no siempre cumplen con la calidad deseada.

Los proveedores de guayaba son:

- Gustavo Loera Romo (Calvillo, Ags.)
- Salvador Serna Pérez (Calvillo, Ags.)
- Eduardo Martínez (abastos, Saltillo)
- Varios abastos estrella (Monterrey, N.L.)

Uno de los fabricantes mencionó tener problemas de abastecimiento, ya que no le entregan completo, pero ninguno de los dos tienen problemas de distribución y venta y consideran que sus competidores son la Estrella, Dulcera de Morelia y Moreliates.

Ambas empresas se inclinan positivamente en su opinión sobre la tendencia de las ventas en los próximos tres años, pronosticando incrementos hasta de 10% anual.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

MARGENES DE COMERCIALIZACION

En la comercialización de la guayaba fresca se llegan a tener los siguientes niveles de intermediación:

PRODUCTOR:

- Intermediario local; quien compra a los productores y opera como intermediario a comisión o compra/venta, y envía a los siguientes niveles.
- Frutero mayorista; tiene un intermediario en la zona o le venden los productores, y hace llegar el producto a los niveles siguientes.
- Cadenas de autoservicio, tiene un agente en la zona, al que le paga por comisión, o le compra a los productores directamente, o a los mayoristas de la zona.
- Fruteros minoristas; normalmente le compra a los mayoristas fruteros, y vende al consumidor, bien sea en tianguis, mercados, fruterías, etc.

En cuanto a los productos industrializados, se tienen los siguientes niveles de intermediación:

PRODUCTOR:

- Abarrotero mayorista
- Abarrotero medio mayorista
- Cadenas de autoservicio
- Misceláneas detallistas

CARACTERISTICAS GENERALES DEL MERCADO INTERNACIONAL

El mercado mundial de la guayaba no es muy conocido , aún para la propia Organización para las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), quién es uno de los organismos (si no el único) que año con año elabora estadísticas, por países, de producción y comercialización de los principales productos agropecuarios a nivel mundial.

Es de suponer que esto se debe a que los volúmenes de producción y los movimientos registrados de importaciones y exportaciones de guayaba, son menores en comparación con

otras frutas como naranja, plátano, pera, manzana, uva, etc., cuyas estadísticas si están concentradas en el anuario de la FAO.

La FAO dispone de una fuente de información por computadora conocida como AGROSTAD, la cual tampoco reporta datos específicos sobre producción y comercialización de la guayaba.

La FAO tiene una amplia publicación de boletines, libros, estudios, etc., sobre productos agropecuarios de diferentes partes del mundo, sin embargo, no existe nada en concreto sobre el producto de referencia.

La poca información conseguida sobre países productores de guayaba corresponde a Colombia y Brasil, y fue tomada del informe de la “III Reunión Técnica de la Red Latinoamericana de Agroindustria de Frutas tropicales”, que en 1989 organizó la FAO en Colombia.

De aquí se tiene que en Colombia, la superficie sembrada de guayaba pasó, de 2,300 ha. en 1979, a 15,455 en 1989, es decir, que en un decenio hubo un incremento de más de 550% en el área cultivada. Respecto a las exportaciones (20 mil dólares) y las importaciones (2 mil dólares) de este producto en fresco, los valores de 1984 a 1987 son de poca importancia.

Por su parte, Brasil observó un mayor movimiento en sus exportaciones de guayaba fresca, ya que en 1986 vendió 327 toneladas (280 mil dólares), y en 1988, 46 toneladas (373 mil dólares) es decir, que en un par de años el volumen de sus exportaciones creció un 43%.

Respecto a Colombia cabe hacer una comparación estadística. En 1989 México destinó al cultivo de la guayaba (riego y temporal) 13,323 has. menor en un 15.5% a la superficie que sembró Colombia (15,455 has.) en ese mismo año.

En las representaciones comerciales de los EEUU, Alemania y Japón, se pudieron obtener estadísticas de importaciones y exportaciones de guayaba (asociada en la fracción arancelaria con mangos y mangostanes) que se dan más adelante.

ESTADOS UNIDOS

El consumo de guayaba como fruta fresca y de los principales derivados de la guayaba como los cascotes de guayaba en almíbar, mermelada, pasta y ate, así como los jugos o néctares, está dado principalmente en los Estados Unidos por la población latina, y en concreto por los inmigrantes de origen mexicano y cubano. En Estados Unidos se cultiva y cosecha la guayaba en Hawai, California y Florida.

IMPORTACIONES

La guayaba se incluye en la fracción arancelaria 08.04.50 junto con los mangos y los mangostanes.

Aún cuando en el cuadro se refleja un valor sumamente interesante de las exportaciones mexicanas a Estados Unidos, donde se registra un incremento del 46% en 1989, en relación al promedio de 1986-1988 y del 41% en 1990, en relación a 1989, se puede decir con certeza, que en los valores reportados no hay un solo dólar de guayaba fresca.

Esto obedece a que no se permite la entrada de guayaba fresca a Estados Unidos, aún cuando expresamente no está prohibida su importación, y en ninguna de las aduanas visitadas se proporcionó información exacta del por qué o las razones que argumentan las autoridades de agricultura para no dejar pasarla guayaba.

Tanto en los Ángeles, San Antonio, Laredo y Miami, las autoridades y fruteros mayoristas opinaron que era por el mosquito de la flor que produce el gusano, sin que fuera de una manera oficial. Por lo que respecta a las importaciones de productos industrializados de la guayaba, no se pueden identificar, ya que entran en fracciones arancelarias genéricas, pero se puede decir que tienen su origen en:

- Colombia
- Brasil
- México
- Puerto Rico

REPUBLICA PORTUGUESA:

I.- TRAMITES PARA LA EXPORTACION: Solo cito los más importantes

A. REGIMEN

1. Restricciones: Sólo para ciertos prods., generalmente agrícolas
2. Regulación sanitaria: Prods. alimenticios y farmacéuticos
3. Licencias: Son aplicadas a ciertos productos
4. Cuotas: En prods. agrícolas y automóviles
5. Impuestos: La mayoría de los bienes y servicios están sujetos al IVA con un porcentaje promedio del 17 %

B. DOCUMENTOS:

1. facturas comerciales: se necesitan 2 copias
2. Facturas consulares: son requeridas
3. Certificados de origen: Consultar con embajada de Portugal
- 4.- Listas de empaque: Consultar al importador en Portugal
5. Conocimientos de embarque: Consultar al importador en Portugal
6. Certificados de calidad/ inspección: necesarios cuando son aplicados
7. Certificados sanitarios: No se requiere
8. Otros: Ciertos prods. podrán necesitar documentos específicos

C. MUESTRAS:

1. Libres de derechos: Muestras sin valor comercial
2. Excepciones: no se requiere
3. Con depósito/garantía: Hay muestras que se admiten temporalmente sobre la base de una fianza, por un período de 8 a 12 días

D. ETIQUETADOS Y LEYENDAS:

1. Etiquetado:
 - a. Alimentos y perecederos: Están sujetos a regulaciones específicas y detalladas en la etiqueta; deberá mostrar fecha de caducidad
 2. Leyendas: Consultar al importador

II. SISTEMAS DE COMERCIALIZACION:

A. CONTACTOS

1. Ventas directas: Según el tipo de mercancía
2. Representante: Conveniente para determinados productos
3. Agentes: Conveniente para determinados productos
4. Comisionista: Comerciante que concluye o determina los contratos en nombre propio, pero en beneficio de un tercero
5. Distribuidores: Deben ser representantes, agentes o comisionistas
6. Importadores directos: Compran por cuenta propia
7. Contratación:
 - a. Informal directa: Usualmente a nivel local
 - b. Formal notariada: de acuerdo a la ley
Formal legalizada ante cónsul: de acuerdo a la ley
 - c. Idioma(s) de contratación: Portugués, español, francés e inglés

III: ASISTENCIA AL COMERCIO INTERNACIONAL:

A. EMBAJADA DE PORTUGAL EN MEXICO

Av. Alejandro Dumas No. 311
 Col. Polanco
 México, D.F., 11560
 Teléfonos: 545-6213

REINO UNIDO (INGLATERRA, GALES Y ESCOCIA, IRLANDA DEL NORTE)

I. TRAMITES PARA LA EXPORTACION: Sólo cito los más importantes

A. REGIMEN

1. Restricciones: A textiles, acero, armas y algunos prods. agrícolas
2. Regulación sanitaria: Existe una serie que cubren la composición, descripción y etiquetado de alimentos, dentro de los cuales se prohíben algunos aditivos y preservadores
3. Licencias: se requiere
4. Cotas y Techos: Normalmente son repartidas por los países de CEE
5. Impuestos: Se cobra IVA a todos los artículos, excepto libros, ropa de niño a alimentos básicos. El impuesto tiene el nombre oficial de “ H.M. Customs & Excise Tariff & Overseas “
6. Otros: El sistema generalizado de preferencias (SGP) establece reducciones o la eliminación total de los impuestos de importación para ciertos prod. provenientes de países en vías de desarrollo, como México.

B. DOCUMENTOS:

1. Facturas comerciales: No hay forma prescrita, pero se requieren dos copias de la factura, que debe mostrar una descripción clara de las mercancías, condiciones de venta, peso, país de origen, etc.
2. Facturas consulares: No se requieren
3. Certificados de origen: para aprovechar los beneficios del SGP, adjuntar certificado expedido por autoridad competente en México
4. Listas de empaque: Los empaques y embalajes deberán tener marcado el nombre del consignatario y el puesto de entrada y numerados
5. Conocimiento de embarque: No se requiere en especial, sólo si se transbordan en ruta, en cuyo caso se necesitan 2 copias
6. Certificados de calidad/ inspección: No requeridos, aunque a veces los exige el importador
7. certificados sanitarios: Registro fitosanitario para algunas plantas y flores es obligatorio

C. MUESTRAS:

1. Libres de derechos: todos los artículos sin valor comercial
2. Excepciones: No se requiere
3. Con depósito/ garantía: las de valor comercial se sujetan a una tarifa, se depositan los derechos aduaneros con la garantía de reembolso en caso de reexportación en el período de 6 meses.

D. ETIQUETADOS Y LEYENDAS:

1. Etiquetado:
 - a. Alimentos y perecederos: El etiquetado y empaque de la mayoría de las mercancías vendidas directamente al consumidor están rígidamente controlados. Deben contener fecha de caducidad

2. Leyendas: Deben ser indicados nombre y dom. del fabricante, composición, peso y vol. en sistema metrico decimal, país de origen, en inglés, además de ser acompañado del idioma del país de origen.

II. SISTEMAS DE COMERCIALIZACION:

A. CONTACTOS

1. Ventas directas: Necesaria mucha experiencia y dominar el inglés
2. Representante: es el que cuenta con mayores posibilidades de éxito
3. Agente: Deberán ser 2 especialistas en el área para cubrir mercado
4. Comisionista: Proporciona almacenaje y trámites aduanales, funcionando también como proveedor
5. Distribuidores: Deberán ser únicos
6. Importadores directos: Existen en mayor número, sobre todo grandes en los almacenes y de productos perecederos, aunque no es exclusivo de estos sectores
7. Contratación:
 - a. Informal directa: Es común en relaciones comerciales de confianza
 - b. Formal notariada: poco utilizada
Formal legalizada ante consul: No se requiere
 - c. Idioma (s) de contratación: inglés

III. ASISTENCIA AL COMERCIO INTERNACIONAL:

A. CAMARA DE COMERCIO BRITANICA EN MEXICO, A:C:

Río de la plata No.30
Col. Cuauhtémoc
México, D.F., 06500
Teléfonos: 211-5654/286-9918
Telefax: 211-5451

IV. CONSEJOS PARA EL EXPORTADOR

El reino unido es un mercado importante para las exportaciones e importaciones, por lo que hay que tener presente que se tratará con personas conocedoras del ramo, y que la calidad es tan importante como el precio así como el cumplimiento en la fecha establecida.

El contacto personal con intención comercial es una de las mejores formas de introducir un producto al mercado del reino Unido.

ALTERNATIVAS TRADICIONALES Y NO TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO DE LA GUAYABA

MATERIA PRIMA

Un aspecto importante a tomar en cuenta para la obtención de materia prima de calidad, es el cultivo de variedades adecuadas de Guayaba y su cosecha en su óptimo grado de madurez, como las obtenidas en la región de Calvillo.

La selección de la materia prima destinada a la industrialización es muy importante para lograr un producto atractivo y de alta calidad. Los principales factores que deben tomarse en cuenta son aroma, color, textura y ausencia de defectos y contaminantes.

La mayor parte de la Guayaba cosechada a temperatura moderada debe tener pocas horas de transporte, y si se hace a gran distancia, puede ser necesaria su refrigeración o su transporte en camiones refrigerados. Se puede recurrir al aire frío o la inmersión en agua fría, o bien hielo triturado para mantenerlo frío hasta su destino.

ALTERNATIVAS TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO

CONSERVACIÓN POR EL CALOR (ENLATADOS)

El proceso térmico como método de conservación puede ser aplicado a la guayaba siempre que se envase en un recipiente adecuado. La principal exigencia es que el envase, una vez cerrado herméticamente, no se deteriore durante el manejo o el almacenamiento. El más simple y el más flexible de los sistemas de esterilización de botes, tarros o cualquier producto envasado es el autoclave. Puede ser vertical y cilíndrico u horizontal y de sección cuadrada o circular. La vida útil (y la fecha de caducidad) la determinan factores como temperatura de almacenamiento, grado de corrosión del envase, pérdida de valor nutritivo, etc.. La guayaba enlatada, bajo las mejores condiciones de esterilización y almacenamiento , caduca a los 2 años. El valor típico del PH de la guayaba enlatada varía de 4.0 a 4.1

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

EL AZUCAR COMO CONSERVADOR

a) Mermeladas: La mayor utilización del azúcar como conservador es en la fabricación de mermeladas. esto comprende la ebullición de la fruta, azúcar y agua, durante un tiempo adecuado, para desarrollar una estructura gelatinosa, la cual se logra principalmente añadiendo pectina a esta mezcla.

El principal método de lamacenamiento de la materia prima es añadir sulfito a la pulpa de la fruta y almacenarla en barriles, aunque también se puede mantener la fruta refrigerada y congelada, o bien en tambores.

b) Ates

c) Jaleas

c) Rollos

PRODUCTOS RELACIONADOS CON EL JUGO DE GUAYABA

a) Jugos

El jugo es normalmente tamizado sobre vibratorias para eliminar los sólidos nocivos y entonces sufre una pasteurización y llenado en caliente, es conducido a los concentradores de baja temperatura y alto vacio en los que se concentra rápidamente.

b) Néctares

Se preparan de la fruta que se ablanda, hasta una consistencia de pulpa más que de jugo al madurar, y presentan un contenido variable de agua o jarabe azucarado para darle una consistencia razonable de bebida.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

c) Concentrados de jugos

El uso de los evaporadores es el más común en la concentración de jugos de guayaba, sin embargo también puede hacerse mediante congelación lenta y separando el hielo del concentrado de jugo, lo que elimina el calentamiento del producto y permite conseguir un mejor sabor. Aunque este procedimiento se usa comercialmente, se ha extendido poco, en parte por las mejoras en la tecnología de la concentración térmica y porque hay pérdidas de sólidos en los cristales de hielo.

Debido a que en general los jugos de frutas son muy sensibles de manera natural al calor, es necesario calentar al vacío. Esto puede ocasionar pérdida de aroma de la fruta en el agua evaporada, aunque los avances más importantes en este sentido se han hecho con la recuperación de aromas.

ALTERNATIVAS NO TRADICIONALES DE PROCESAMIENTO

Entre las alternativas de procesamiento de guayaba no tradicionales en México, se puede citar la deshidratación, el enfriamiento y refrigeración (en fresco) y las frutas escarchadas y glaseadas. Una descripción de estas técnicas se da a continuación:

DESHIDRATACIÓN

Los términos secado y deshidratación suelen confundirse, pero el primero se emplea cuando el secado se realiza al sol o a la atmósfera, mientras que el último es por métodos mecánicos. La diferencia entre este proceso tecnológico y resto, es que este no puede realizarse dentro del envase.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Un esquema del proceso de deshidratación se muestra a continuación:

Materia prima

Secado

Lavado

Sulfitado

Cocción

Inspección

Equilibrado final

Envasado

Almacenamiento

Distribución

a) Técnicas de deshidratación

- Secadoras de bandeja

El método más simple de secado de un producto es extenderlo en forma de capa fina sobre una bandeja rectangular y hacer pasar aire. Lo más importante del diseño de secadores de bandejas es conseguir la recirculación económica del aire para mantener uniforme la temperatura y controlar la humedad.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Los secadores más simples consisten en un sistema de rejillas colocadas una sobre otra en una cabina. estas se cargan y descargan a mano. El aire puede calentarse eléctricamente o pasarlo por tubos finos calentados por vapor. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

De manera alternativa pueden emplearse equipos para el manejo mecánico de las bandejas.

Otros procedimientos de deshidratación de productos sólidos son: Túneles de desecación, secadores de cinta transportadora, secadores de acabado (para el secado y acabado final de los productos casi secos), secadores a vacío (ocasionalmente empleados), secadores de techo agitado o fluidizado, secadores neumáticos y esponjado por explosión.

- Secado por atomización

Todas las técnicas mencionadas son aplicables especialmente a productos sólidos. Sin embargo, algunos productos como la pasta de tomate y jugos de frutas son secados y comercializados en forma de polvo. la pulverización en gotitas finas se produce con una boquilla rotatoria de gran velocidad y pasan a través del aire caliente. La temperatura del aire es muy alta y el proceso es suficientemente corto para conseguir un alto rendimiento.

- Secado de Tambor

El principio aquí es simplemente el regado uniforme del producto sobre un tambor en rotación que interiormente está caliente. Cuando el producto ha completado casi una revolución, se libera el tambor por medio de una cuchilla rascadora, se obtiene casi un material que puede ser pulverizado o venderse en copos (por ej. copos de papa).

- Deshidratación en espuma

Otra técnica para secado de jugo de frutas es la producción de espumas, utilizando aditivos químicos adecuados o bien vacío, que se aplica sobre una cinta que está caliente. El producto obtenido se retira de la cinta con una cuchilla.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

b) Deshidratación de jugos de frutas

La deshidratación de jugos es conveniente para el almacenamiento, manejo y distribución. en general, es necesario el empleo de aditivos al desecar estos jugos de frutas, en particular dióxido de azufre, para evitar la pérdida de color durante el secado y el almacenamiento posterior, además estabilizadores (por ejemplo sacarosa o jarabe de maíz) para favorecer el secado. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Las principales técnicas son la atomización y secado en secadores de tambor, aunque también se usa la desecación por esponjado del producto.

Es importante emplear una técnica de aglomeración para facilitar la reconstitución debido a que muchos productos deshidratados en polvo, especialmente los obtenidos por atomización, no se humedecen con facilidad. La técnica esencialmente incluye un ligero humedecimiento para originar partículas grandes, seguido de una redeshidratación.

c) Envasado y almacenamiento de productos deshidratados

Los productos deshidratados envasados correctamente y protegidos del oxígeno, la humedad y la luz, pueden conseguir una buena vida útil de 1 a 2 años.

Las frutas de elevada humedad como la guayaba necesitan poca protección, en cambio los productos de baja humedad (rodajas de manzana) requieren un envasado cuidadoso porque son muy sensibles.

d) Valor nutritivo de los productos deshidratados

La conclusión es que si las operaciones de secado y procesado se realizan correctamente, y el producto es envasado y almacenado adecuadamente, la retención de las vitaminas en los productos deshidratados se mantiene en los niveles más altos.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

ENFRIAMIENTO Y ALMACENAMIENTO EN REFRIGERACION

Hay un importante beneficio financiero en la capacidad de almacenar productos crudos y prevenir las alteraciones naturales. La vida de las frutas en el almacén depende de factores de cultivo y recolección, así como de la adecuada temperatura y humedad de almacenamiento.

Para asegurar la comercialización de la cosecha, parte de la misma debe mantenerse en condiciones adecuadas. Existen técnicas variadas para enfriar los productos, cuya principal aplicación es prolongar el almacenamiento en tanto los productos son distribuidos, para el consumo domestico y durante las operaciones de tránsito en la exportación.

Entre otras se pueden citar:

- a) Refrigeración por aire forzado
- b) Hidrorefrigeración
- c) Refrigeración a vacío
- d) Otros métodos

a) Refregeración por aire forzado

Con mucho es el método de enfriamiento más importante que emplea el ciclo de comprensión de un gas adecuado, fácil de licuar, como es el amoniaco.

El mayor problema en está técnica es la descongelación de los serpentines debido a que el vapor de agua del aire se condensa y se convierte en hielo. otros dos problemas que pueden presentarse y que deben evitarse son la deshidratación del aire y la congelación del producto. Cuando no utiliza sino por debajo de cero grados centigrados.

b) Hidrorefrigeración

Es simplemente el contacto o la inmersión del producto en agua y es sumamente eficaz. La técnica es amollamente usada para eliminar el calor que crean del campo algunas frutas. La hidrorefrigeración varia mucho en la práctica, pero cualquier método que permita el contacto directo del agua con los productos es válido. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

Debe tenerse cuidado con la guayaba que pueden ser afectada por el frío. Un ejemplo típico es el que en su estado de madurez no deben enfriarse a temperaturas inferiores a los 12 centígrados. (Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

c) Refrigeración a vacío

Esta técnica se ha desarrollado en los últimos años, pero no se ha difundido en razón de su alto costo. El método se basa en el efecto de enfriamiento cuando se evapora el agua del producto.

d) Otros métodos de enfriamiento

Entre otros, el más común es la aplicación de dióxido de carbono sólido (hielo seco), nieve carbónica y copos de hielo, todos ellos pueden mezclarse con el producto. Recientemente se ha introducido el nitrógeno líquido para enfriar productos en los grandes contenedores durante el transporte por ferrocarril o carretera, eliminando la necesidad de refrigeración mecánica.

e) Comentarios a la conservación por refrigeración

Los principales factores que pueden controlarse en el almacenamiento de las frutas son la temperatura y la humedad relativa. Para la guayaba la temperatura recomendable va de 7 a 10 grados centígrados, y la humedad relativa de 85 a 90 % lo que le da una vida aproximada en almacén de 1 a 4 meses.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)

FRUTAS ESCARCHADAS Y GLASEADAS

Los productos principales de este grupo son: cerezas, piñas y melocotones, aunque también otros productos tales como piel (de cítricos) confitada y castañas se hacen de forma semejante.

El método de conservación se basa en la eliminación del agua por la acción de la presión osmótica después de que el producto se ha sumergido en una solución concentrada de azúcar.

La técnica es muy lenta y requiere de tiempo para completar el proceso de difusión.

(Análisis de Mercado, FRUGAR, Calvillo)