

Serie Cultivos

Guía Técnica

El Cultivo de Chinola

Iván Ruiz



Consejo Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc



Guía Técnica

El Cultivo de Chinola

Autor

Iván Ruiz



Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc

Serie Cultivos - Guía Técnica

Primera Publicación año 2009

© Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF), Santo Domingo, República Dominicana. 2009. Derechos exclusivos de edición en castellano reservados para todo el mundo: Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF).

Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. (CEDAF),

Calle José Amado Soler No. 50, Ensanche Paraíso. Apartado Postal 567-2. Santo Domingo, República Dominicana.

Teléfono (809) 565-5603 / Fax: (809) 544-4727

Sitio Web: <http://www.cedaf.org.do>

Correo Electrónico: cedaf@cedaf.org.do

El material consignado en estas páginas se puede reproducir por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El CEDAF agradece a los usuarios incluir el crédito institucional y del autor, correspondiente en los documentos y eventos en los que se utilice.

Las ideas y planteamientos contenidos en los artículos firmados, o en los artículos institucionales con específica mención de autores, son propias de ellos y no representan necesariamente el criterio del CEDAF.

Hecho el depósito que prevé los artículos 156, 157 y 161 de la Ley No. 65-00

Impreso en la República Dominicana.

Esta guía fue escrita por Iván Ruiz bajo contrato del CEDAF.

Cita correcta:

Iván Ruiz; 2009. Guía Técnica Cultivo de Chinola. Santo Domingo, República Dominicana. CEDAF, 2009. 56 p.

AGRIS:

Descriptorios:

ISBN:

Revisión Técnica:

Revisión de Estilo: José Alcántara

Diseño y Diagramación: Gonzalo Morales

Impreso por: Ingráfica C por A.

2009

Santo Domingo, República Dominicana

Junta Directiva CEDAF

Irving Redondo
PRESIDENTE

Luis B. Crouch
Mario Cabrera
VICEPRESIDENTES

Jerry W. Dupuy
SECRETARIO GENERAL

José Luis Venta
TESORERO

DIRECTORES

José Miguel Bonetti

Luis Villeya

Hipólito Mejía

Ilse Mena de Rodríguez

Francis H. Redman

Amílcar Romero

Santiago Tejada

Manuel de Jesús Viñas Ovalles

Rafael Ortíz Quezada

José Luis Venta

Juan Barceló

Domingo Marte
ASESOR

Bienvenido Brito
COMISARIO

Ignacio Caraballo
COMISARIO SUPLENTE

Juan José Espinal
Director Ejecutivo CEDAF

Presentación

El CEDAF ha estado publicando literatura técnica sobre diferentes cultivos desde su creación en 1987. En aquel entonces la escasez de documentación sobre aspectos de producción y mercados de cultivos y ganadería era muy marcada. Con el paso del tiempo, el CEDAF ha aumentado a más de cincuenta las guías técnicas, sin contar los numerosos libros, boletines, revistas y otras publicaciones de esta índole en los últimos veinte años.

Las primeras publicaciones hacían énfasis en los aspectos de producción, pero las necesidades actuales son más de mercados y problemas específicos de postcosecha. Por eso, estas nuevas guías y sus actualizaciones tienen un nuevo formato y contenido y están orientadas a responder preguntas frecuentes de los lectores.

Contrario a las primeras guías, orientadas más a productores tradicionales, las nuevas están más dirigidas a personas con poco conocimiento en ciencias agrícolas o forestales, debido a que los nuevos productores por lo general provienen de otras áreas del saber. Esto es muy cierto en la producción de frutas y hortalizas y en plantaciones forestales.

Hemos tratado de elaborar guías sencillas y de fácil lectura, aunque no siempre ha sido posible, por lo complejo que resulta muchas veces el proceso de hacer una publicación técnica. El CEDAF por lo general contrata expertos para la elaboración y revisión de las guías técnicas. A veces la revisión se hace muy compleja, dependiendo del tema, aunque hacemos todo lo posible por respetar las ideas originales de los autores, y aunque la propiedad de la publicación pertenece al CEDAF, la autoría de la publicación es del contratado y se hace constar en las mismas. Pero la publicación de una guía es un esfuerzo de equipo, tanto dentro como fuera del CEDAF. Parte de la revisión, diagramación, diseño de portada, introducción y corrección de estilo se hace internamente, por lo que hemos desarrollado una capacidad admirable, que también brinda estos servicios a otras organizaciones, gracias a la dedicación del personal involucrado.

En esta oportunidad queremos agradecer al autor principal de esta guía, Ing. Iván Ruiz, así como también el trabajo de edición y coordinación del Ing. Teófilo Surriel E. y los trabajos de diseño gráfico de Gonzalo Morales.



Contenido

1. LA CHINOLA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	9	7. CONTROL DE MALEZA.	29
		7.1 Composición, Características y Modo de Acción de los Principales Herbicidas Utilizados en Cultivo de Chinola	29
2. ASPECTOS BOTÁNICOS.	11		
2.1 Taxonomía del Cultivo.	11	8. SISTEMA DE RIEGO	33
2.2 Planta de Chinola	11	8.1 Sistema de Riego por Gravedad	33
2.3 Hojas.	12	8.2 Sistema de Riego a Presión.	33
2.4 Zarcillos	12		
2.5 Sistema Radicular	12	9. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN REPÚBLICA DOMINICANA.	36
2.6 Flor.	12	9.1 Plagas	36
2.7 Frutos	13	9.2 Enfermedades.	38
2.8 Variedades	14	9.3 Virus	40
3. CLIMA	15	10. COSECHA	41
3.1 Topografía	15	10.1 Manejo Postcosecha	41
3.2 Suelos	15		
3.3 Temperatura	15	11. EL MERCADO MUNDIAL DE LA CHINOLA.	42
3.4 Precipitación	15	11.1 Exportaciones	42
3.5 Luminosidad	16	11.2 Importaciones	42
3.6 Viento	16	11.3 Principales Países Productores	43
3.7 Altitud	16		
		12. COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD.	44
4. PROPAGACIÓN.	17	12.1 Costos Chinola Convencional	44
4.1 Propagación por Semilla	17	12.2 Costos Chinola Orgánica	46
4.2 Estaca	18		
4.3 Injerto	18	13. PRODUCCIÓN	49
4.4 Material de Siembra	18	13.1 Productividad de Chinola Convencional	49
		13.2 Productividad de Chinola Orgánica	49
5. MANEJO AGRONÓMICO	19		
5.1 Preparación del Suelo	19	14. RENTABILIDAD⁵⁰	
5.2 Trazado	19	14.1 Precio en Finca.	50
5.3 Distanciamiento	19	14.2 Rentabilidad de Chinola Convencional	50
5.4 Hoyado	19	14.3 Rentabilidad de Chinola Orgánica	51
5.5 Siembra	20		
5.6 Método de Conducción	20	15. COMERCIALIZACIÓN	52
5.7 Podas	21	15.1 Canales de Comercialización	52
5.8 Polinización y Manejo de la Floración.	22		
		BIBLIOGRAFÍA	55
6. FERTILIZACIÓN.	23		
6.1 Requerimientos de Nutrientes.	23		
6.2 Muestreo de Suelo	24		
6.3 Encalado.	24		
6.4 Fertilización en la Siembra	24		
6.5 Importancia de los Nutrientes en la Planta	25		
6.6 Diagnóstico Foliar	27		
6.7 Fertilización Foliar	27		



1. LA CHINOLA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

La chinola es una fruta de gran importancia en la República Dominicana, por su aceptación entre los consumidores nacionales, su agradable sabor y su gran contenido de minerales, vitamina A, niacina, riboflavina y ácido ascórbico. La cáscara y las semillas también son susceptibles de emplearse en las industrias. El consumo principal de la chinola es en la fabricación de jugo, tanto en las agroindustrias, cafeterías y el hogar.

Según el Inventario de Plantaciones de Frutales, PRODEFRUD-SEA, 2003 en la República Dominicana existen 941.45 hectáreas de plantaciones de chinola, la gran mayoría de la variedad amarilla. La Región Central es la mayor productora de chinola, con un 46.66% de las tierras dedicado al cultivo; le siguen el Nordeste con un 37.99%, el Norte con un 4.33% y el Este con un 3.71%.

Según datos del Departamento de Seguimiento, Control y Evaluación de la SEA, en la República Dominicana existían en el 2007 unas 2,958.74 hectáreas de plantaciones de chinola. Las regionales de mayores áreas de producción son: la Nordeste con 46.23%, la Central con un 27.62% y la Este con un 18.54%.

Tabla 1. Inventario de plantaciones de chinola (Hectáreas)

Regionales	2002 *	2007 **	Variación	Porcentaje
Central	439.31	817.30	377.99	86.04
Este	34.91	548.49	513.58	1,471.35
Noroeste	30.94	54.28	23.33	75.41
Norte	40.75	72.01	31.26	76.70
Sur	5.79	41.26	35.47	613.04
Suroeste	2.45	4.72	2.26	92.31
Nordeste	357.67	1,367.86	1,010.19	282.43
Norcentral	29.62	52.83	23.21	78.34
Total	941.45	2,958.74	2,017.30	214.28

* Inventario de Plantaciones de Frutales. SEA, PRODEFRUD, 2003

** Plantaciones Existentes de Chinola. SEA, 2008

Se observa que para el año 2002 existían unas 941.45 hectáreas de plantaciones de chinola, lo que comparado con las 2,958.74 hectáreas en el año 2007, resulta en un incremento de 2,017.3 hectáreas y un crecimiento para el periodo de un 214.58%. Del año 2000 al 2005 las áreas cosechadas de chinola tuvieron un crecimiento ascendente, al pasar de 541.00 hectáreas a 1,691.44 hectáreas. A partir de 2006 las áreas de producción disminuyeron notablemente.

La producción en miles de unidades por hectárea ha tenido grandes fluctuaciones en el período 2005-2007, con una tendencia a la disminución de la productividad. En el año 2007 se produjeron 74, 157,000 unidades de chinola, con un precio promedio de RD\$1.37, ascendiendo las ventas en finca a un monto de RD\$ 101.59 millones.

El Cultivo de Chinola

Tabla 2. Producción y rendimiento del cultivo de chinola

Años	Producción (Ha)	Producción(Mil es Un.)	Variación	Rendimiento (Miles.Un/Ha)	Toneladas / Hectáreas
2000	541	63,918		118.15	6.73
2001	915	129,133	65,215	141.13	8.04
2002	941.45	108,248	-20,885	114.98	6.55
2003	1,380.26	192,068	83,820	139.15	7.93
2004	1,260.26	159,199	-32,869	126.32	7.2
2005	1,691.44	193,332	34,133	114.3	6.52
2006	1,414.67	60,881	-132,451	43.04	2.45
2007	1,055.42	74,157	13,276	70.26	4

Fuente: SEA, Departamento de Economía Agropecuaria, 2008
Estimaciones realizadas por el consultor.

Las exportaciones de chinola en el periodo 2000-2007 han tenido una tendencia decreciente, recuperándose en el año 2005. En la tabla 3 se detallan las exportaciones por año, peso, valor y sus variaciones.

Tabla 3. Exportaciones de chinola (Peso en Kg. y valor FOB en US\$)

Años	Peso	Variaciones	Valor	Variaciones
2000	561,920		521,716	
2001	329,081	-232,839	282,890	-238,826
2002	72,257	-256,824	55,869	-227,021
2003	176,445	104,188	165,168	109,299
2004	176,745	300	121,963	-43,205
2005	405,425	228,680	230,747	108,784
2006	407,843	2,418	234,392	3,645
2007	462,117	54,274	255,274	20,882

Fuente: CEI-RD, 2008

Los principales mercados para las exportaciones de chinola en forma de jugos y pulpa son: Estados Unidos y Puerto Rico. La tendencia es a las exportaciones de chinola en forma de jugo. Se tienen perspectivas para los mercados de la Comunidad Económica Europea.

Tradicionalmente los principales países productores de chinola son Brasil, Colombia, Perú y Ecuador. El mercado internacional de jugo y pulpa de chinola es dominado por Ecuador, Colombia y Perú. Los principales importadores de jugo y pulpa de chinola son Alemania y Holanda.

Un aspecto muy importante desde el punto de vista social consiste en que la producción de chinola es cultivada por pequeños y medianos productores.

2. ASPECTOS BOTÁNICOS

La chinola pertenece al orden Parietales, familia Pasiflorácea y al genero Pasiflora, que tiene alrededor de 530 especies tropicales y subtropicales. Las especies más cultivadas son *Pasiflora edulis* f. *flavicarpa* y *Pasiflora edulis* f. *purpúrea*. La primera tiene frutos de color amarillo y la segunda de color morado.



Figura 1. Chinola Amarilla

2.1 Taxonomía del Cultivo

Reino	Vegetal
Orden	Parietales
Familia	Passifloraceae
Género	Passiflora
Especie	Edulis



Figura 2. Chinola Morada

Nombre científico:	<i>Pasiflora edulis</i> var. <i>edulis</i> y <i>flavicarpa</i>
Nombres comunes:	País
Maracuyá:	Brasil y Colombia
Parcha o Parchita :	Puerto Rico y Venezuela
Chinola:	República Dominicana
Ceibey:	Cuba
Lilikoi:	Hawai
Couzou, gredilla Fruit de la passion:	Francia
Passion fruit :	Países de habla inglesa
Maracuja y passionsfrucht:	Alemania
Granadiglia:	Italiano

2.2 Planta de Chinola

La chinola es una planta originaria de América Tropical. Pertenece al orden Passiflorales, tribu Passiflorae y familia Passifloraceae, tienen unos 18 géneros y 530 especies tropicales y subtropicales. (Vanderplank, 1996). Más de 150 especies son originarias del Brasil y más de 60 de éstas producen frutos que pueden ser aprovechados como alimentos y en la preparación de dulces, licores o refrescos. Las especies del género *Pasiflora* habitan parte de América, Asia y Australia.

El Cultivo de Chinola



Figura 3. Planta de Chinola

La chinola es una planta perenne, leñosa, de hábito trepador y de rápido desarrollo, que puede alcanzar hasta los 10 metros. La producción generalmente empieza entre el séptimo y el décimo mes después de la siembra. Las plantas de chinola pueden producir hasta los 6 u 8 años de edad, pero la vida comercial se reduce de 3 a 4 años

2.3 Hojas

Son simples, alternas, trilobuladas o digitadas, márgenes finamente dentados, miden de 7 a 20 cm. de largo y son de color verde profundo, brillantes en el haz y pálidas en el envés.



Figura 4. Hoja de Chinola

2.4 Zarcillos

En forma de espiral, alcanzan longitudes de 0.30 a 0.40 m, se originan en las axilas de las hojas, se fijan al tacto con cualquier superficie y son los responsables de que la planta tenga el hábito de crecimiento trepador.



Figura 5. Zarcillos de Chinola

2.5 Sistema Radicular

El sistema radicular de la chinola es superficial y poco distribuido. Concentra del 73 al 85.5% de sus raíces de 15 a 45 cm de profundidad y de 45 a 135 cm del tronco. La mayoría de las raíces se concentran a una profundidad de 15 cm (Kuhne 1965).



Figura 6. Flor de Chinola

2.6 Flor

En la flor, el gineceo se encuentra sobre un ginóforo y está constituida por un ovario y tres estilos. Es una flor perfecta, tiene órganos femeninos y masculinos en la misma flor, pero es necesario que una planta sea fecundada por el polen de otra. El polen es muy pesado y las flores muy grandes y, por la disposición de los componentes masculino y femenino, la polinización requiere de la intervención de insectos. En las regiones donde los insectos no son abundantes es necesario criarlos o recurrir a la polinización artificial. Las flores se abren cerca del medio día y se cierran al inicio de la noche. Una vez cerrada no se vuelve a abrir. El tiempo que transcurre entre la polinización y desarrollo del fruto varía entre 61 y 80 días.

2.7 Frutos

El fruto tiene una forma ovoide y de globo, con el mesocarpio seco y el exocarpio duro. De 6-10 cm. de largo. Las semillas están recubiertas de un árido agridulce, con un aroma y sabor que le dan el carácter tan demandado de la fruta. Las semillas son achatadas y de color negro. La fruta tiene muchas semillas. El fruto pesa de 30 a 45 g, y en plantas bien manejadas pueden pesar entre 80 y 90 gramos. Por general el fruto no es de consumo directo, se utiliza en forma de jugos, esencias, jarabes, mermeladas, helados y postres. En el campo medicinal, de su jugo se extrae una sustancia que tiene propiedades sedativas.



Figura 7. Frutos de Chinola

En la Tabla 4 se detallan los nutrientes que contiene el jugo de chinola, tanto la variedad amarilla como la morada. Se destaca el bajo contenido proteico, mientras que el contenido de vitamina A y ácido ascórbico es relativamente alto.

Tabla 4. Análisis del contenido nutricional del jugo de chinola.(100g)

Nutrientes	Unidades	Contenido	
		Morada	Amarilla
Agua	G	85.62	84.21
Energía calórica	Cal	51	53
Proteína	G	0.39	0.67
Lípido total	G	0.05	0.05
Carbohidratos	G	13.6	13.72
Fibra	G	0.04	0.17
Ceniza	G	0.34	0.49
Calcio	Mg	3.6	3.8
Hierro	Mg	0.24	0.36
Magnesio	Mg		17
Fósforo	Mg	12.5	24.6
Potasio	Mg		278
Sodio	Mg		6
Ácido ascórbico	Mg	29.8	18
Riboflavina	Mg	0.131	1.101
Niacina	A	1.46	2.24
Vitamina B12	Mg	0	0
Vitamina A	Mg	71	24.1

Fuente: Santos, 1980.

El Cultivo de Chinola

El fruto de la chinola está compuesto por cáscara y pulpa y esta última de jugo y residuos. La variedad amarilla contiene un 61.9% de cáscara, un 30.9% de jugos y un 7.2% de residuo. La variedad morada contiene un 49.6% de cáscara, 36.8% de jugos y un 13.6% de residuos.

Tabla 5. Composición del fruto.

Parte del fruto	Amarillo %	Morado %
Cáscara	61.9	49.6
Pulpa	38.1	50.4
Residuo	7.2	13.6
Jugo	30.9	36.8

Fuente: Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1994

El color se desarrolla por la presencia de carotenoides de coloración amarilla y el aroma por una mezcla de aceites volátiles, siendo los de mayores proporciones hexilcaproato, hexil-butirato, etilcaproato y etilbutirato.

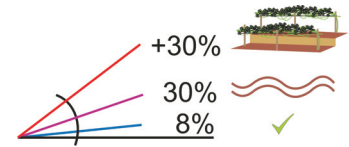
2.8 Variedades

En la República Dominicana se cultivan dos variedades de chinola: Amarilla y Morada. La chinola amarilla es una enredadera muy vigorosa, que tolera la salinidad tanto en el suelo como en el agua. Es más resistente a fusarium y nemátodos. El rendimiento de la chinola morada es de alrededor de 10 a 15 ton/ha, la amarilla es de aproximadamente de 30 a 40 ton/ha. La pulpa de chinola morada es dulce y se puede consumir fresca, la de la chinola amarilla es ácida.

3. CLIMA

3.1 Topografía

Los terrenos desde planos a suavemente ondulados con pendientes menores de 8% son adecuados para el cultivo de chinola, facilitan el manejo cultural, la mecanización y la conservación del suelo. Los suelos con pendientes entre 8 y 30%, deben sembrarse con curva de nivel. Con más de 30% de pendiente deben sembrarse con terrazas acompañada de cobertura vegetal.



3.2 Suelos

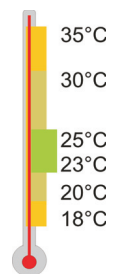
La chinola tiene un sistema radicular superficial, por lo cual puede sembrarse en suelos poco profundos, pero lo ideal es sembrarla en suelos profundos, ligeramente ácidos, con buen drenaje y rico en materia orgánica, de textura media, ligeramente inclinados y con buen nivel de fertilidad.

Prefiere suelos de textura franco-arenosa o franco-arcillosa, con una acidez de 5.5 a 6.5. Las plantas de chinola no toleran periodos largos de encharcamiento. El nivel freático a menos de 2m de profundidad puede aparecer fusario.

La profundidad del suelo es un factor importante, a pesar de que el sistema radicular de la planta de chinola es superficial. En suelos pocos profundos, el riesgo de encharcamiento es mayor. Si esto ocurre, se deben construir camellones de tierra de altura suficiente donde se siembra la planta. Una disponibilidad adecuada de oxígeno es fundamental para el desarrollo radicular de la chinola. Los suelos deben estar bien drenados. Desde el punto de vista químico, el suelo debe tener una adecuada saturación de bases, evitando el exceso de aluminio intercambiable. La acidez se neutraliza con encalado.

3.3 Temperatura

Las temperaturas entre 20° C a 30° C son adecuadas para el cultivo de chinola. Entre 23° C a 25° C se consideran óptimas. Se pueden establecer plantaciones comerciales entre 18° C y 35° C.



3.4 Precipitación

La demanda de agua varía de 800 a 1,750 mm distribuida durante todo el año. Para un desenvolvimiento normal se requieren de 60 a 120 mm durante el mes. Los periodos de sequía prolongados afectan el desarrollo vegetativo y la floración de la planta. Por otro lado, las intensas lluvias en periodo de floración afectan la fecundación y disminuyen las actividades de los insectos polinizadores. Cuando las lluvias son superiores a 2,100 mm anuales hay mayor incidencia de enfermedades que causan la pudrición del fruto.

3.5 Luminosidad

La luz es un factor muy importante en el desarrollo de la chinola, por medio de la cual la planta realiza la fotosíntesis, proceso fundamental para la nutrición y todas las actividades biológicas. Normalmente, por encima de 11 horas de luz provoca una actividad fotosintética mayor, con un crecimiento más vigoroso de la planta y una mayor calidad del fruto.

3.6 Viento

La chinola es susceptible a vientos fuertes, que provocan daños directos en la planta, afectando el sistema de conducción. Los vientos fríos provocan caída de las flores, frutos nuevos y paralizan el crecimiento de la planta. Deben utilizarse cortinas rompevientos.

3.7 Altitud

La chinola puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 1,000 msnm. Los mayores rendimientos se obtienen en altitudes entre los 400 y los 800 msnm.

4. PROPAGACIÓN

La propagación de plantas de chinola puede realizarse por la vía sexual y asexual. En la República Dominicana, el 100% de las plantaciones comerciales de chinola se estableció por plantas producidas por semillas, ocasionando una falta de homogeneidad de los frutos.

4.1 Propagación por Semilla

Las semillas utilizadas deben provenir de plantas vigorosas, productivas, resistentes a plagas y enfermedades, de frutos grandes y con mucha pulpa. Deben retirar frutos de diferentes plantas. Después de sacada la pulpa se lava y se pone a secar en la sombra. También se puede retirar el mucílago pegado a la semilla con una licuadora utilizada a baja velocidad.

Antes de la siembra, la semilla debe tratarse con fungicida e insecticida. La semilla puede ser almacenada a una temperatura entre 5° C a 10° C, colocada en la parte inferior de un refrigerador. Puede ser conservada por un período de un año.

Las semillas para germinar se colocan en canteros de 1.00 m de ancho, 6.00 m de largo por 0.15 cm. de profundidad, con un buen sustrato que debe presentar características que permitan aireación, para evitar la muerte de las raíces por exceso de agua.

Se puede mezclar arena y tierra desinfectadas, carbocillo de arroz y estiércol descompuesto. Cuando las plantas han alcanzado una altura de 8 a 10 cm., deben trasplantarse en bandejas de polietileno con sustrato, o directamente a las fundas de polietileno. De los 60 a 80 días las plantas están disponibles para la siembra, con una altura de aproximadamente de 50 cm. La germinación de la semilla se inicia a partir de dos a tres semanas de la siembra.



Figura 8. Canteros de Propagación



Figura 9. Palntas en Fundas



Figura 10. Plantas en Bandejas



Figura 11. Plantas con tamaño de trasplante

4.2 Estaca

Las estacas deben provenir de tallos maduros con tres yemas. La parte superior debe ser cortada 1 cm. por encima de la yema. El sustrato para enraizar debe estar húmedo, con suficiente oxígeno y libre de patógenos. Es importante utilizar un nebulizador, para aumentar la humedad relativa y lograr un mayor enraizamiento. Para estimular el enraizamiento debe aplicarse hormona.

4.3 Injerto

La injertía es el proceso de unión de dos plantas: una porta-injerto que contribuye al sistema radicular y el injerto que contribuye con la copa de la chinola. Se requiere de las habilidades del injertador. El porta injerto debe ser resistente a plagas y enfermedades. Este método no es muy usado comercialmente.

4.4 Material de Siembra

Los aspectos más importantes para seleccionar una planta como fuente de semilla son:

- Plantas sanas, libres de enfermedades
- Alta productividad
- Precocidad

Los frutos deben ser ovalados, color de la cáscara amarilla, peso mayor a 130 gramos, frutos con porcentaje de jugo de más de 33%, la pulpa debe tener un color amarillo intenso, alta acidez y un contenido de 15% de azúcares solubles.

Para extraer las semillas de las frutas se debe:

- Cortar fruto por la mitad
- Extraer las semillas y colocarlas con el jugo en un recipiente
- Dejarlas de 2 a 4 días para que se fermente el arilo
- Lavarlas hasta desprender los mucílagos
- Colocarlas en una malla y dejarlas secar por tres días en la sombra.

El recipiente más utilizado para producir plantas en viveros es la funda de polietileno. El sustrato debe presentar características que permitan aireación y debe ser liviano. Se puede usar cascarilla de arroz, estiércol y tierra en proporción de 1:1:1.

5. MANEJO AGRONÓMICO

5.1 Preparación del Suelo

La preparación del suelo tiene como objetivo proporcionar las condiciones físicas para el buen desarrollo del sistema radicular, un mejor aprovechamiento del agua y de los nutrientes. Se recomienda, en aquellos suelos en que la topografía lo permita, realizar las siguientes labores:

- Un pase de arado a una profundidad de unos 30 cm.
- Dos pases de rastra.
- Construcción de cama de siembra, la parte central debe quedar más alta para que el agua no se acumule; entre cama y cama debe quedar un canal de drenaje. También se puede sembrar en camellones.

En terrenos de laderas se deben aplicar las prácticas de conservación de suelos, como son siembra en curva de nivel, construcción de bordas, intercalar cultivos que ayuden a evitar la erosión.

5.2 Trazado

Para el trazo de los camellones se deben considerar los siguientes factores:

- Pendiente del terreno
- Dirección de los vientos dominantes
- Orientar siguiendo la trayectoria del sol de Este a Oeste.

Una vez decidido el trazado se procede a estaquillar y a marcar los postes de acuerdo con la distancia seleccionada.

5.3 Distanciamiento

Existen diferentes recomendaciones de marcos de siembra, como son: 3.5 a 4.0 m entre planta; 3.0 a 6.0 m entre hilera.

5.4 Hoyado

Una vez definido la distancia de siembra se procede a realizar el ahoyado con las dimensiones de 0.30m x 0.30m x 0.30m. Es recomendable realizarlo un mes antes de la siembra. Cuando se siembran plantas reproducidas a raíces dirigidas, las dimensiones del hoyo pueden ser menores, dejando debajo de fondo de la planta un espacio de 15 cm., con la finalidad de colocar fertilizantes y plaguicidas.

5.5 Siembra

Las plantas de chinola están listas para la siembra cuando alcancen una altura de 50cm. Esto ocurre entre 2- 3 meses después de la siembra de la semilla en el vivero. En el fondo del hoyo se colocan 6 onzas de fertilizante de 15-15-15 y 5 libras de abono orgánico, los que se mezclan con tierra y luego se coloca una capa de 5 cm. de tierra y posteriormente se coloca la planta de chinola, procurando que el cuello no quede enfondado para evitar encharcamientos de agua que puedan ocasionar la penetración de hongos. En el cultivo de chinola orgánica se utiliza 1 libra de cal y 5 libras de abono orgánico. La época de siembra más apropiada es de septiembre-octubre. Se puede sembrar hasta febrero, pero el inicio de la producción se retrasa.

5.6 Método de Conducción

La chinola es una enredadera que requiere de un sistema de soporte de las ramas y frutos. Los principales sistemas utilizados son los siguientes:

- Espaldero vertical
- Espaldero T
- Barbacoa

5.6.1 Espaldero Vertical

El sistema de espaldero vertical es el más recomendado en la República Dominicana. Consiste en hileras de postes vivos de jobo o postes muertos con madrinan en los extremos. Los postes se colocan a la distancia de 3.0 a 4.0 m, separados entre hileras de 3.0 a 6.0 m. La altura de postes sobre el suelo es de 2.0 m y en enterrado a 0.50 m.

En la parte superior del poste se colocan unas líneas de alambre calibre No. 12, poniendo al final un pie de amigo con la finalidad de poder tensar el alambre y darles más fortaleza. También pueden instalarse dos y tres alambres como se detalla en la figura 12.

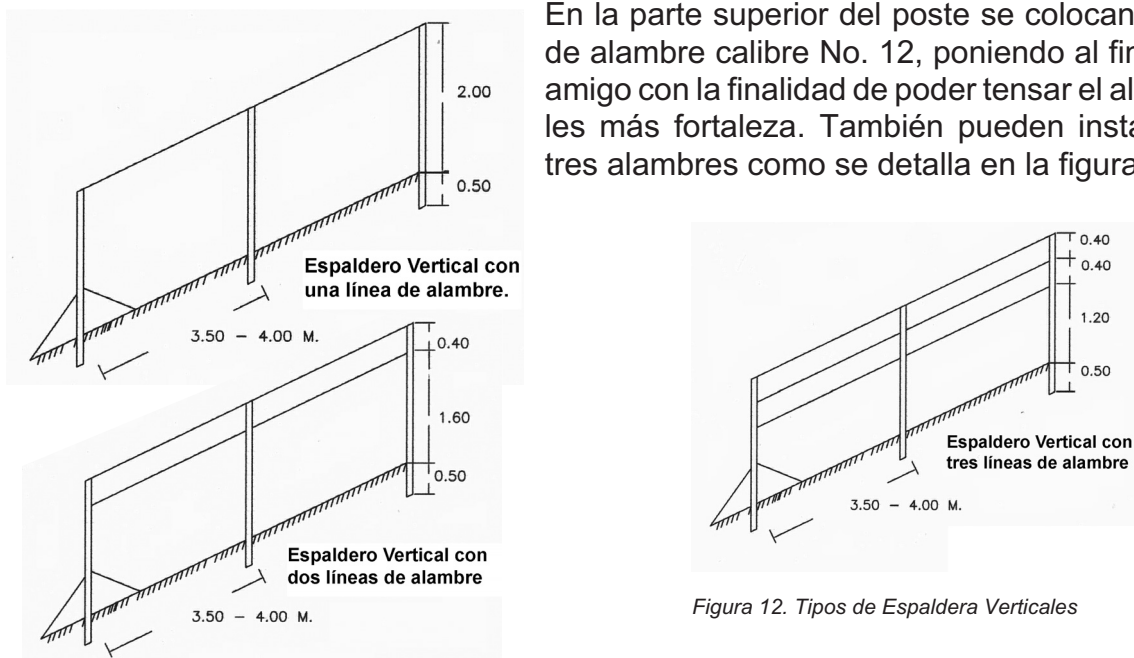


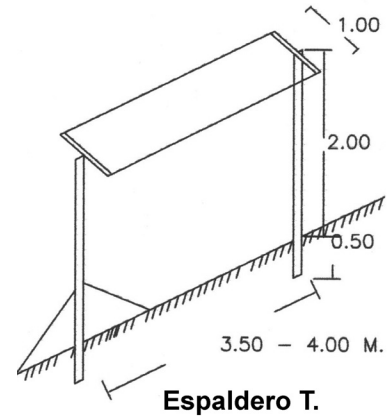
Figura 12. Tipos de Espaldera Verticales

5.6.2 Espaldero T

Consiste en colocar una tabla de 1 m sobre cada poste, en la cual se colocan en los entremos dos líneas de alambre No.12. Puede ponerse también una línea de alambre en el centro.

5.6.3 Barbacoa

Se construye colocando en el sistema de espaldero vertical líneas de alambre entrelazadas entre todos los postes. Se puede utilizar barbacoa alterna, que consiste en dejar una hilera de postes sin entrelazar. Espaldero.



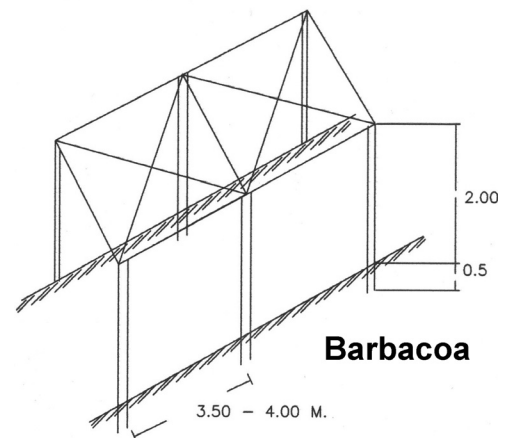
Espaldero T.

Figura 13. Espaldero T.

5.7 Podas

5.7.1 Poda de Formación

Aproximadamente a los 15 días de la siembra se inicia la poda de formación, por la cual se eliminan todos los brotes laterales, dejando la rama más vigorosa, que será conducida por el tutor hasta la línea de alambre. Cuando la planta sobrepase unos 10 cm del alambre, se corta el brote terminal para estimular los brotes laterales que serán conducidos hasta los dos lados del amarre. Posteriormente, estos dos ramos deben ser despuntados para la formación de los ramos productivos. Es necesario la eliminación de los ramos no productivos que entrelazan los ramos productivos



Barbacoa

Figura 14. Espaldero Tipo Barbacoa

5.7.2 Poda de Renovación

La chinola tiene un crecimiento continuo. Después de la primera producción, la poda de renovación es necesaria para:

- Renovar el material vegetativo
- Disminuir el peso de la planta
- Eliminar posibles focos de infestación
- Penetración de la luz

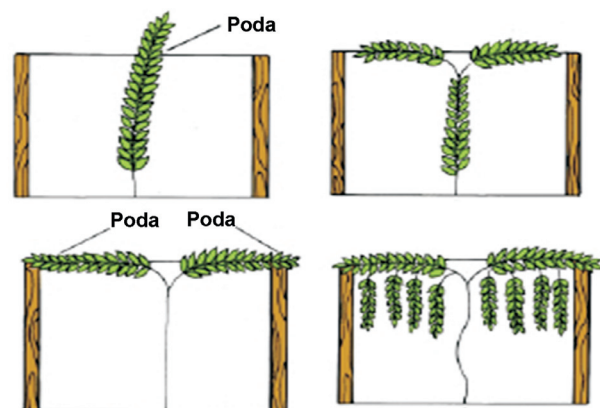


Figura 15. Podas de Formación

5.8 Polinización y Manejo de la Floración

La polinización es una de las fases más importantes en la producción de chinola.

El tamaño del fruto y el rendimiento de pulpa están relacionados con el número de granos de polen depositados en los estigmas durante la polinización.

La chinola generalmente produce flores autoincompatibles, el polen producido por una determinada flor no fecunda las demás flores producidas en la misma planta. La polinización es realizada principalmente por insectos, siendo el más importante el Abejón de coco, que pertenece al género *Xilócopo*. El productor debe sembrar plantíos que favorezcan la multiplicación del abejón.

Los productos químicos utilizados para el control de plagas, enfermedades y malezas, deben aplicarse en horas de la mañana y ser lo menos tóxicos posible para los abejones y demás insectos polinizadores. Las lluvias producen caída del polen y el alejamiento de los abejones. En las zonas en que la población de abejones es mínima, se requiere la polinización manual. La polinización manual es imprescindible en las siguientes condiciones:

- Plantaciones de chinola localizadas en áreas infectadas por plagas, donde frecuentemente se usan insecticidas.
- En plantaciones de chinola donde no existan árboles hospederos del abejón de coco.
- Donde se encuentra gran cantidad de abejas, que retiran el polen de las flores y ahuyentan a los abejones.
- En plantaciones con más de 3,000 plantas, donde los abejones no son suficientes para polinizar todas las flores.

La polinización manual debe ser realizada en el período de la tarde, las flores comienzan a abrir después del medio día y permanecen abiertas hasta aproximadamente la 6:00 P.M.



Figura 16. Flores de Chinola y Polinización por Abeja

El productor debe tocar con los dedos las anteras que contienen el polen y tocar los tres estigmas de una y otras flores. Una persona entrenada puede polinizar de 1,800 a 2,000 flores por hora.

6. FERTILIZACIÓN

6.1 Requerimientos de Nutrientes

El objetivo principal de la labor de fertilización es cubrir la diferencia entre el requerimiento de nutrientes del cultivo y el suministro por el suelo.

La fertilización es una práctica agronómica diseñada para contestar las siguientes inquietudes:

- Cuáles elementos son limitantes en la producción
- Cantidades que se deben aplicar
- Época en que hay que fertilizar
- Localización del fertilizante con relación a la planta
- Calidad del fertilizante
- Inversión.

En las diferentes etapas de la planta, tales como: siembra, crecimiento, floración y producción, los requerimientos de fertilizantes son diferentes. Los requerimientos de las plantas de chinola en un período de 370 días con una densidad de 1,500 plantas por hectáreas se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6. Cantidades totales de nutrientes absorbidas por las plantas y frutos 1,500 plantas / ha. 365 días.

Nutrientes	Unidades	Cantidades	
		Planta entera	Frutos
Nitrógeno (N)	<i>Kg./ha</i>	205	45
Fósforo (P)	<i>Kg./ha</i>	17	7
Potasio (K)	<i>Kg./ha</i>	184	74
Magnesio (Mg)	<i>Kg./ha</i>	14	4
Calcio (Ca)	<i>Kg./ha</i>	25	4
Manganeso (Mn)	<i>g/ha</i>	2,810	180
Hierro (Fe)	<i>g/ha</i>	779	88
Zinc (Zn)	<i>g/ha</i>	317	108
Boro (B)	<i>g/ha</i>	296	38
Cobre (Cu)	<i>g/ha</i>	199	64

Fuente: Instituto de la potasa y el fósforo, 1994

6.2 Muestreo de Suelo

El suelo se debe analizar antes de la siembra y periódicamente durante la vida de la plantación. La muestra debe tomarse a una profundidad de 0-20 cm. y a una distancia de 30-50 cm. del tallo.

6.3 Encalado

Se considera que el PH más favorable para el cultivo de chinola se sitúa entre 5.5 y 6.5. Cuando el PH del suelo es inferior a 5.5 es necesario encalar. Es más recomendable controlar los problemas de acidez del suelo antes de la siembra.

6.4 Fertilización en la Siembra

El desarrollo del sistema radicular de la planta de chinola se logra con aplicaciones de materiales orgánicos y fertilizantes minerales al hoyo antes de la siembra. El principal beneficio de los materiales orgánicos es mejorar las condiciones físicas y químicas del suelo, logrando mejorar la retención de humedad, adecuada aireación y mayor capacidad de intercambio catiónico, lo que permite que el suelo retenga una mayor cantidad de nutrientes.

Las dosis de P₂O₅ y K₂O que deben aplicarse al hoyo dependen del análisis de suelos. Se recomienda aplicar entre 12 y 40 g por hoyo (Avilán y Leal, 1984; Moreira, 1985). Es recomendable mezclar la materia orgánica y los fertilizantes con el suelo del hoyo 20 o 30 días antes del trasplante, para evitar problemas de fermentación que pueden afectar la planta. Después de los seis meses de la siembra es necesario fertilizar periódicamente la plantación. La dosis recomendada depende del análisis de suelo inicial.

Una adecuada fertilización basada en los análisis de suelo y foliar de la plantación en producción asegura la rentabilidad del cultivo y la aplicación de las dosis de nutrientes que requieren las plantas.

La época de aplicación de los fertilizantes depende de los periodos de demanda de nutrientes por el cultivo y del comportamiento de los nutrientes en el suelo. En la chinola el nitrógeno es necesario durante todo el ciclo anual para satisfacer la demanda de crecimiento, floración y desarrollo del fruto; el fósforo y potasio están presentes en la floración y crecimiento del fruto. En Brasil se recomienda aplicar anualmente 160 g de nitrógeno por planta, 80 de fósforo y 320 de potasio en dos aplicaciones al año. Las épocas de aplicación deben variar de acuerdo con el crecimiento del cultivo y las condiciones de humedad en el suelo.

Existen diferentes épocas de aplicación de fertilizantes para plantas en producción de chinola en las distintas áreas productoras como son:

- Costa de Marfil: Dosis total dividida en 3 partes iguales: fines de lluvias, comienzo pequeña estación de lluvias y fines de la estación seca.
- Sri Lanka: Dos veces al año cada 6 meses.
- Colombia: Después de cada cosecha.
- Venezuela: Dos veces al año: cuando existe un alto número de frutos y después de la cosecha
- Brasil: Dos veces al año: inicio de la floración y media estación lluviosa.
- Malasia: Dos aplicaciones al año.

6.5 Importancia de los Nutrientes en la Planta

6.5.1 Nitrógeno

El nitrógeno es fundamental para el crecimiento, formación vegetativa de la planta y estimula la formación de yemas florales. Las plantas con deficiencias presentan porte más bajo, menor número de ramas, más finos y con tendencia a crecer verticalmente. La hoja tiene un color verde claro, falta de clorofila. La carencia de N reduce la concentración de este nutriente en los diferentes órganos. Se observa incremento en la concentración de P.

La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 70 a 140 g/planta de N, en tres o cuatro aplicaciones por año.

6.5.2 Fósforo

El fósforo es responsable por el proceso de almacenamiento y transferencia de energía. La deficiencia de fósforo provoca una reducción del crecimiento radicular, de la planta y el fruto es afectado. Reduce la concentración de Mg, en las raíces y tallos. Las hojas viejas de color verde oscuro, después presentan manchas cloróticas. Las ramas débiles son delgadas y más cortas.

La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 60 a 90 g/planta de P_2O_5 .

6.5.3 Potasio

Es un activador enzimático, participa en la apertura de las estomas, fotosíntesis, transporte de carbohidratos, respiración, etc. La planta con deficiencia tiene una clorosis progresiva del borde al interior con una posterior necrosis de la hoja. Las hojas tienden a curvarse hacia abajo. Hay reducción en el número y diámetro de las ramas. Los zarcillos del tercio inferior medio se marchitan y se secan, los del tercio superior permanecen verde y son apariencia leñosa. Se reduce la producción de frutos, se caen los frutos y se momifican.

El Cultivo de Chinola

La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 90 a 270 g/planta de K_2O_3 en tres aplicaciones por año.

6.5.4 Calcio

Actúa en la división celular. Su deficiencia provoca clorosis intervenla en las hojas jóvenes, las nervaduras permanecen verdes dando un aspecto de malla. Manchas necroticas en las yemas terminales. Generalmente su deficiencia se corrige con la aplicación de cal, sulfato de calcio (16% Ca) y superfosfato simples (19% de Ca).

6.5.5 Magnesio

Es integrante de la molécula de proteína e interfiere en el proceso de fotosíntesis. La deficiencia se nota en las hojas viejas con manchas cloróticas en las intervenales, después aparece un color marrón, las nervaduras permanecen verdes. Los zarcillos se marchitan y se secan. Las hojas nuevas presentan clorosis intervenla, toda la hoja se torna amarilla y los bordes se curvan hacia abajo.

La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 60 a 90 g/planta de sulfato de magnesio.

6.5.6 Azufre

Participa en el proceso de fotosíntesis, respiración, síntesis de proteína, Las plantas presentan hoja clorótica sin áreas necroticas y sin afectar yemas. Ramas más delgadas y leñosas. Puede ser corregida con sulfato de amonio (23% S) y con superfosfato simples (11% S)

6.5.7 Boro

Participa en el transporte de azúcares a través de las membranas, del metabolismo de los ácidos nucleicos y de fitohormonas, de la formación de las paredes celulares y de la división celular. La carencia de boro, paraliza el crecimiento de tejidos meristemáticos y de las raíces. Las plantas presentan atrofas y posterior necrosis de las yemas terminales. Las hojas jóvenes de menor tamaño, deformadas, de consistencia coriácea y ondulaciones en los bordes. La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 1.5 g/planta de Boro.

6.5.8 Zinc

El zinc participa en el metabolismo de carbohidratos y proteínas. Estimula el crecimiento, participa en la síntesis del ácido indol acético y de la fructificación. La deficiencia de zinc se manifiesta en las hojas superiores, con la aparición de pequeñas manchas cloróticas. Los síntomas progresan de las hojas viejas hacia las jóvenes. Muerte de brotes terminales. La deficiencia puede corregirse con la aplicación de 6 g/planta de Zinc.

6.6 Diagnóstico Foliar

La hoja es el órgano que mejor refleja el estado nutricional de la planta y también el nivel nutricional del suelo. El análisis foliar sirve para evaluar el estado nutricional de la planta y para ajustar los programas de fertilización. La hoja que debe muestrearse para análisis de laboratorio es aquella recién madura, cuyo crecimiento ha terminado pero que todavía no está en el proceso de vejez.

6.7 Fertilización Foliar

Se deben realizar análisis foliares para detectar deficiencias nutricionales y así poder hacer las correcciones necesarias. Las muestras para el análisis lo constituyen la cuarta o quinta hoja contadas desde el ápice, de plantas vigorosas, seleccionando cuatro hojas por plantas, para un total de 80 a 100 hojas por hectáreas. Las cantidades óptimas de macro y micronutrientes en hojas de chinola se detallan en la tabla 7.

La composición de nutrientes en la hoja es el resultado de la interacción de todos los factores que intervienen en la nutrición de la planta, como son: tipo de suelo, fertilizante y cal aplicado, variedad, lluvia, temperatura, control de maleza, riego, plagas y enfermedades.

Si la variedad y el clima son adecuados, las prácticas agronómicas se realizan adecuadamente, y el control de plagas y enfermedades es bueno, la concentración de nutrientes en la hoja estará directamente relacionada con el tipo de suelo, fertilización y encalado.

Tabla 7. Niveles foliares de nutrientes

Elemento	Tipo de Hoja	Nutriente	Nutriente	Autor
		Deficiente	Adecuado	
		%	%	
N	Superiores	1.92	3.26	
	Inferiores	1.4	2.14	Avilán (1974)
	Tallo maduro	1.86	4.44	Aguirre (1977)
	Todas	1.7	2.36	Marchat et al. (1980)
	Todas	1.82	3.33	Cereda et al. (1991)
P	Superiores	0.08	0.17	
	Inferiores	0.07	0.11	Avilán (1974)
	Tallo maduro	0.05	0.16	Aguirre (1977)
	Todas	0.06	0.15	Marchat et al. (1980)
	Todas	0.08	0.23	Cereda et al. (1991)
K	Superiores	1.15	2.47	
	Inferiores	0.52	2.09	Avilán (1974)
	Tallo maduro	3.82	5.41	Aguirre (1977)
	Axila botón floral	0.55	2.11	Marchat et al. (1980)
	Todas	0.63	3.13	Cereda et al. (1991)

El Cultivo de Chinola

Elemento	Tipo de Hoja	Nutriente	Nutriente	Autor
		Deficiente	Adecuado	
		%	%	
Ca	Superiores	1	1.31	Avilán (1974) Aguirre (1977) Marchat et al. (1980) Cereda et al. (1991)
	Inferiores	1.15	1.42	
	Tallo maduro	0.4	1.53	
	Axila botón floral	0.13	1.25	
	Todas	0.71	1.6	
Mg	Superiores	0.33	0.42	Avilán (1974) Aguirre (1977) Marchat et al. (1980) Cereda et al. (1991)
	Inferiores	0.15	0.27	
	Tallo maduro	0.08	0.58	
	Axila botón floral	0.04	0.31	
	Todas	0.2	0.42	
S	Tallo maduro	0.52	1.1	Aguirre (1977)
	Todas	0.09	0.32	Marchat et al. (1980)
	Todas	0.15	0.5	Cereda et al. (1991)
		ppm	ppm	
B	Tallo maduro	48	124	Aguirre (1977)
	Todas	12	56	Cereda et al. (1991)
Cu	Tallo maduro	2	13	Aguirre (1977)
	Todas	4	8	Cereda et al. (1991)
Fe	Tallo maduro	497	647	Aguirre (1977)
	Todas	123	172	Cereda et al. (1991)
Mn	Tallo maduro	11	31	Aguirre (1977)
	Todas	12	26	Cereda et al. (1991)
Mo	Tallo maduro	0.27	0.49	Aguirre (1977)
Zn	Tallo maduro	61	55	Aguirre (1977)
	Todas	14	18	Cereda et al. (1991)

7. CONTROL DE MALEZA

La competencia de las malezas con las plantas de chinola es uno de los factores que afectan la productividad en la República Dominicana, ocasionando disminución de los rendimientos y aumentando los costos de producción.

El control de maleza puede realizarse de la siguiente forma:

- Manual
- Mecánico. La mayoría de las raíces de la chinola se concentran de 15 - 45 cm del tronco. Las labores mecánicas deben realizarse a 1m de distancia.
- Químico. Las aplicaciones de herbicidas selectivos que eliminan las plantas dañinas disminuyen los costos y simplifican los trabajos. Debe evitar el contacto con las plantas, principalmente en los dos primeros meses.
- Combinación. El control integrado, por medio manual, químico y mecánico, resulta a veces más económico.

7.1 Composición, Características y Modo de Acción de los Principales Herbicidas Utilizados en Cultivo de Chinola

2-4-D Amina

Post emergencia. Hojas anchas. Absorbidos rápidamente por las plantas y transportados a las zonas de crecimiento activo de la mala hierba.

Alacloro

Sistémico, selectivo de acción residual para controlar gramíneas anuales y hierbas de hojas ancha en pre o post-emergencia anuales. En las hojas anchas penetra por el hipocotilo y se transloca a las raíces y resto de las plantas. En las gramíneas es absorbido principalmente por el primer entre nudo. Interfiere la síntesis de las proteínas, altera la permeabilidad de las membranas e interfiere la actividad enzimática. Su acción es rápida y persiste de 2 a 3 meses.

Atrazina

Actúa sobre las dicotiledóneas, al ser absorbido por las raíces. Se acumula en los meristemas apicales y las hojas impidiendo la función fotosintética. No impide la germinación, pero mata la hierba después de ser absorbido.

Cletodim

Antigramínico. Post-emergencia. Produce clorosis y necrosis en los tejidos jóvenes que finaliza con el colapso progresivo de la parte foliar restante.

El Cultivo de Chinola

Cloridazona

Controla malas hierbas en pre y post-emergencia precoz.

Diquat

Post-emergencia. Eficaz sobre dicotiledóneas, no selectivo, de contacto.

Diuron

Pre o post-emergencia. Actúa al ser absorbido por las raíces, alcanzando las partes aéreas de las plantas por el xilema, e inhibiendo la acción fotosintética.

Diclofop

Producto antigramínico de post-emergencia. Transportado por la savia, alcanzando los meristemo de crecimiento donde realiza su acción de inhibir la biosíntesis de ácidos grasos. Produce decoloración en las hojas de las malas hierbas, se tornan amarillas, interrumpiendo el crecimiento y causando la muerte de los tejidos.

Fenmedifan

Selectivo con actividad de contacto, es absorbido por vía foliar, se utiliza para el control en post-emergencia de malas hierbas de hojas anchas. Actúa impidiendo el proceso de la fotosíntesis.

Glifosato

Sistémico, no selectivo, que controla en post-emergencia todo tipo de malas hierbas gramíneas y dicotiledóneas, anuales y perennes. Absorción foliar y aplicación localizada que una vez absorbida por las hojas, es translocada hacia las raíces y órganos de reservas. Se inactiva en contacto con el suelo, siendo degradado posteriormente. No tiene efecto residual y no es absorbido por las raíces.

Linuron

Pre-emergencia de acción residual y buena actividad por contacto en el control de mano y dicotiledóneas anuales. Sistémico y selectivo. La parte absorbida por las raíces se trasloca por el xilema hacia las hojas. Actúa impidiendo la función clorofílica.

MCPA

Componente selectivo de naturaleza hormonal, para el control en post-emergencia de malas hierbas de hojas anchas. Sistémico, selectivo, absorbido por la vía foliar y por las raíces, traslocado por toda la planta hasta alojarse en los tejidos meristemáticos. Poco volátil, riegos menores en cultivos próximos.

Metamitrona

Componente selectivo, residual de pre y post-emergencia, que es absorbido por vía radicular y foliar. Interfiere la fotosíntesis. Es más eficaz sobre especies de hoja ancha que sobre gramíneas.

Nicosulfuron.

Post-emergencia. Control de malas hierbas de gramíneas y dicotiledóneas.

Paraquat

Controla malas hierbas en post-emergencia y actúa por contacto con cierta capacidad de translocación. Absorbido únicamente por órganos verdes y se transporta por el xilema. Desecha las partes verdes de todas las plantas que entran en contacto con él. Su punto de acción son los cloroplastos que absorben la energía luminosa para producir azúcares.

Picloran

Componente de traslocación para el control de hierbas leñosas. Es absorbido por la vía radicular y foliar. Actúa produciendo epinastia por sustitución de la auxina e impidiendo la síntesis de proteína.

Simazima

Selectivo de translocación, es absorbido por el sistema radicular y se utiliza en el control de pre-emergencia de numerosas mono y dicotiledones anuales. Se acumula en los meristemos apicales y hojas. Impide la asimilación de CO₂.

Tabla 8. Herbicidas recomendados para el control de malezas en Chinola, en la Republica Dominicana.

Nombre Genérico	Nombre Comercial	Dosis/ha	Época de Aplicación	Modo de acción
2-4-D	Bi-Hedonal	0.8 – 1.6 L	Post-emergente	Hojas anchas. Absorbido rápidamente por las plantas.
	Trago 60	1.5 – 3 L		
	Dragoester	1.5 – 2 L		
Diuron	Uron 80	2 – 4 Kg.	Pre y post-emergente	Actúa al ser absorbido por las raíces, alcanzando las partes aéreas de las plantas por el xilema. Suelos con humedad de campo.
	Uron 80 Flow	2 – 4 Kg.		
	Cañex 80	2 – 4 Kg.		
	Diuron Bayer	2 - 4 Kg.		
	Ustinex	6 – 8 Kg.		

El Cultivo de Chinola

Nombre Genérico	Nombre Comercial	Dosis/ha	Época de Aplicación	Modo de acción
Linuron	Afilón		Pre y pos-emergente	Selectivo y sistémico, controla malezas de hojas anchas y gramíneas en fase temprana de desarrollo. Es absorbido por raíces de las plantas en germinación.
	Luron	2 – 4 Kg.		
	Luron 45 Flow	2 – 4 Kg.		Suelos con humedad de campo.
MCPA	Ayax	1.5 – 2 L	Post-emergente	Malas hierbas de hoja ancha sistémico, absorbido por vía foliar y por las raíces suelos con humedad de campo.
	Grotex	1.5 – 2 L		
Bipiridilo-	Gramoxone	1.5 – 3 L	Post-emergente	No selectivo de contacto.
Paraquat	Agroquat	1.5 – 3 L		Actúa como quemante de toda la parte verde. Se inactiva al contacto con el suelo.
	Paraquat	1.5 – 3 L		
	Gragocson	1.5 – 3 L		
	Pardy	1.5 – 3 L		
Glifosato	Atanol	3 – 7 L	Post-emergente	No selectivo sistémico o translocable al follaje de las malezas pequeñas o al rebrote de maleza grande.
	Touch	3 – 7 L		
	Roundup	3 – 7 L		
	Glifonova	3 – 7 L		
	Rayo	3 – 7 L		
	Centella	3 – 7 L		

8. SISTEMA DE RIEGO

La chinola para una producción óptima requiere de 800 a 1,750 mm de lluvia bien distribuida durante el año. En República Dominicana, la producción de chinola se realiza en zona de alta pluviometría, por lo cual el uso de sistema de riego es mínimo. Para la siembra de chinola en zonas que no cuentan con una buena pluviometría, requieren de proporcionar agua a través de sistema de riego. Los sistemas más recomendados son:

- Gravedad
- Riego por presión
- Riego por aspersión
- Riego por microaspersión
- Riego por goteo

8.1 Sistema de Riego por Gravedad

Las zonas de regadío se encuentran generalmente situadas a grandes distancias de las fuentes de abastecimiento de agua, por lo cual debe ser transportada a través de canales principales de tierra o revestido, canales secundarios y terciarios.

8.2 Sistema de Riego a Presión.

En el sistema de riego por presión el agua es conducida por tuberías desde la toma a las tierras a irrigar, a través de ramales provistos de emisores, como son: aspersores, microaspersores y goteros. Para su funcionamiento se requiere una presión que se obtiene por diferencia de altura o por bombeo.

8.2.1 Sistema de Riego por Aspersión

Es el pionero de los sistemas de riego por presión, antes de aparecer el microaspersión y goteo. Se utilizaba en la mayoría de los cultivos y tipos de suelos, con la finalidad de conservar el suelo, ahorro de agua y aumentar la productividad.

Existen diferentes modalidades de las aspersiones, como son: pivote central, aspersores grandes, etc. Los aspersores mojan los terrenos en forma circular, con superposición de los mismos. Se puede mojar una superficie cuadrada, rectangular o hexagonal, según se dispongan los aspersores. El viento con su velocidad y dirección afecta la uniformidad de los círculos de humedad.

Según la presión, los aspersores se clasifican en:

- Baja presión: de 1 a 2 atmósfera.
- Mediana presión: 2 a 4 atmósfera.
- Alta presión: mayor de 4 atmósfera.

El Cultivo de Chinola

Para proyectar el sistema de riego por aspersión, debe conocerse la fuente de abastecimiento de agua y su caudal. La propiedad debe contar con plano topográfico, con las curvas a nivel, estudio de suelo, etc.

8.2.2 Sistema de Riego por Microaspersión

En este sistema, el emisor es de tamaño más pequeño, alcance del chorro más corto y las gotas más pequeñas. Los microaspersores están conectados a los laterales por medio de conectores.

Los tipos de micro emisores son:

- Microaspersor
- Microjet
- Nebulizador

El sistema de microaspersión presenta las siguientes ventajas:

- Economía de hasta un 30% de agua, especialmente en plantaciones de frutales, ya que el riego es por planta.
- Control del radio de humedad
- Control de malezas
- Ahorro de mano de obra
- Ahorro de energía por trabajar con baja presión

Desventajas del sistema de microaspersión

- Instalaciones fijas y más costosas
- Sujeto a daños por trabajadores, vehículos y animales
- Crecimiento de maleza alrededor del emisor
- Puede producir enfermedades y pudrición del tronco de la planta
- Sensibilidad al viento en plantaciones jóvenes

8.2.3 Sistema de Riego por Goteo

Se aplica el agua a una parte del volumen del suelo ocupado por el sistema radicular del cultivo. Se basa en una tubería en la que se insertan los goteros, expulsando el agua gota a gota.

Alrededor de cada gotero se forma una zona de suelo húmedo, tres áreas con distintos contenidos de agua y de aire:

- Área saturada, alrededor y debajo del gotero
- Área de equilibrio, donde existe una relación entre el agua y el aire.
- Área seca, donde existe un déficit de humedad y mucho aire.

El riego puede aplicarse de forma continua y de manera intermitente. Las principales ventajas del sistema de goteo son:

- Ejecución de cronograma de riego y economía de mano de obra
- En cultivos anuales, se retiran los laterales antes o después de la cosecha.
- Distribución uniforme del agua
- Las pérdidas de agua son mínimas
- Flexibilidad en las aplicaciones
- Indiferencia a las condiciones del viento
- Explotación de suelos poco profundos, pedregosos, calcáreos y salinos
- Baja presión de trabajo
- Fertilización por inyección
- Aprovechamiento de todas las áreas de cultivo

Desventajas del sistema de goteo

- Inversión inicial alta
- Labor de tender y recoger cantidad considerada de metros de tuberías.
- Filtración de agua
- Mayor presión en el cabezal
- Roedores roturan las tuberías y manguera

9. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN REPÚBLICA DOMINICANA

9.1 Plagas



Figura 17. Ataque del Gusano Peludo

Dione juno juno, Agrautis vanillae (Gusano peludo)

Este insecto en su estadio larval se alimenta de las hojas causando defoliación, incluso ataca los botones florales. La etapa larvaria dura de 19-27 días y el ciclo completo alrededor de 42 días.

El *Dione juno juno* es de color pardo oscuro con puntitos marrones. El *Agrautis vanillae* es de color anaranjado con puntos negros y líneas negras engrosadas.

Se puede controlar aplicando:

- *Bacillus thuringiensis* 25 %: Solución al 0.1%
- Malathión 57%: 2cc / litro de agua
- Diazinon 60 EC: 1.5 a 2cc / litro de agua
- Decis 2.5 EC: 2cc / litro de agua

Leptoglossus zonatus (Chinche pata de hoja)

Ataca en estado ninfal como en la fase adulta, daña frutos y botones florales, se marchitan y caen, presentan puntos negros en el lugar que el insecto introdujo el estilete para succionar savia.

Se puede controlar aplicando:

- Malathion 57%: 2 cc / litro de agua
- Endosulfan 35 EC: 1.5 a 2.0 cc / litro de agua
- Thiodan 35 EC: 1.5 a 2.0 cc / litro de agua

Selenothrips rubrocinctus. (Thrips)

Ataca las hojas nuevas, las flores y los frutos, ocasionando deformaciones y caídas prematuras de las mismas.

Se pueden controlar aplicando:

- Pilarmate 90 WP: 1.5 a 2.0 cc / litros de agua
- Pilardrin 60 SL: 1.5 a 2.0 cc / litros de agua
- M.T.D. 60 SL: 1.5 a 2.0 cc / litros de agua
- Pilon 60 SL: 1.5 a 2.0 cc / litros de agua

Myzus persicae, *Aphis gossypi*. (**Áfidos**)

Miden de 1.3-2.0 mm. La forma sin alas de *Myzus*, es de color verde y las aladas verde, con cabeza, tórax y antenas negras. *Aphis* presenta una coloración variable de amarillo a verde oscuro. Causan deformaciones foliares al succionar la savia. Su principal daño es que actúan como vectores de sorosis.

Se puede controlar con productos sistémicos como:

- Regent 20 SC: 1.0 a 1.5 cc / litros de agua
- Sistemín 40 EC: 1.0 a 1.5 cc / litros de agua
- Pilarmate 90 WP: 1.0 a 1.5 cc / litros de agua
- Decis: 1.0 a 1.5 cc / litros de agua

Ceroplastes sp., *Chrisophalus sp.*, o *Coccks hesperidrium* (**Escamas**)

Atacan los tallos y ramas, succionando la savia hasta secarlos.

Se pueden controlar aplicando:

- Malathion-aceite mineral: 2 cc / litro de agua

Brevipalpus phoenicis, *Tetranychus sp.* (**Acaro plano**)

Se encuentra en ambas caras de las hojas. Prefiere el envés y las ramas tiernas. Un ataque severo causa decoloración de la hoja, provocando su caída. Se controla con acaricidas. Se debe aplicar de abajo hacia arriba para cubrir la parte inferior de la hoja.

Se puede controlar aplicando:

- Galgotrin 25 EC: 1.25 cc / litro de agua
- Propargite Proficol: 0.25 cc / litro de agua

Meloydogine sp., *Pratilenchulus sp.*, o *Rotilenchulus sp.* (**Nemátodos**)

Las plantas atacadas no se desarrollan y tienen pocas raíces secundarias, por lo que tienen limitaciones para absorber aguas y nutrientes. Las hojas se tornan amarillas y a veces cloróticas. Debe desinfectarse el suelo antes de la siembra y aplicar nematicidas.

Se pueden controlar aplicando:

- Furadan: 1 onza / planta
- Mocap 15 GR: 1 onza / planta

9.2 Enfermedades

Para el control de enfermedades son de gran utilidad realizar las siguientes labores culturales:

- Podas sanitarias
- Podas de formación
- Eliminar el exceso de follaje
- Drenar los exceso de agua

Las principales enfermedades que inciden en la República Dominicana en el cultivo de la chinola son:

Phytophthora cinnamomi (**Pudrición del cuello**)

Ocasiona el estrangulamiento del cuello del tallo y clorosis en las hojas. Para el combate de la enfermedad se recomienda el tratamiento utilizado para el control del fusarium.

Se puede controlar aplicando:

- Ridomil: 4 g / litro

Fusarium oxysporum. (**Pudrición seca de la raíz**)

Se presenta en forma de lesiones en las raíces primarias y secundarias, dañando la corteza, que se torna de color oscuro. La enfermedad se caracteriza por un marchitamiento generalizado debido a la obstrucción de los vasos de conducción de la savia. Deben eliminarse las plantas enfermas, drenar bien los terrenos, mantener la plantación libre de malas hierbas, desinfección de las herramientas, etc.

Se pueden controlar aplicando:

- Amistar 50 WP: 0.75 a 1 g / litro de agua
- Cupritozell: 0.5 a 1 g / litro de agua

Pythium spp. (**Mal del talluelo**)

Causa necrosis a nivel de la base de la planta y la pudrición de la raíz. Se debe evitar lesionar la planta cuando se realiza control de maleza, drenar bien los suelos, etc. En los semilleros debe aplicarse bromuro de metilo o basamid, con la finalidad de prevenir el ataque.

Se puede controlar aplicando:

- Benomil 50%: 1 g / litro de agua

Colletotrichum gloeosporioides **Penz. (Antracnosis)**

Se desarrolla en épocas de lluvias, cuando el hongo produce abundantes esporas. Ataca los frutos, flores, hojas y ramas nuevas. Las infecciones en las hojas son causadas en el envés, donde se forman manchas de color pardo oscuro y hendidas. En los frutos las lesiones se presentan como depresiones con pudrición seca, causando arrugamiento precoz, la pudrición llega a la parte interna y el fruto cae. En las hojas nuevas se manifiesta como manchas claras, circulares y rodeadas por un borde verde oscuro, el centro se vuelve blancuzco.



Figura 18. Ataque de Antracnosis

Se puede controlar aplicando:

- Pronto 50 WP: 0.5 g / litro de agua
- Cupritozell: 0.5 a 1 g / litro de agua
- Amistar 50 WG: 0.75 a 1 g / litro de agua
- Calidan 26.25 SCI: 1 a 1.5 g / litro de agua
- Topsim M 70 WP: 1.5 a 2 g / litro de agua

Alternaria passifloraceae (**Mancha parda**)

El hongo mancha los frutos, las hojas, ramas y provoca desfoliación y muerte de los tejidos. En las hojas los síntomas se presentan como manchas pequeñas de color marrón rojizo, con márgenes acuosos. Las manchas se agrandan formando anillos concéntricos. En los frutos aparecen áreas neuróticas, circulares y de color pardo rojizo.



Figura 19. Ataque de Alternaria

Se puede controlar aplicando:

- Captan 50 WP: 2.5 g / litro de agua
- Mertect 22 SL: 2.5 g / litro de agua

Cladosporium sp. (**Verrugosis o roña**)

Causa manchas translúcidas en las hojas. Que luego se recubre con una lana parda. En los frutos se inicia con decoloración de los tejidos, se vuelven acuosos y lesiones en forma de verrugas. La limpieza de las plantas durante el periodo de reposo es una buena medida de prevención.

Se puede controlar aplicando:

- Manzate 75 WG: 1 g / litro de agua
- Captan 50%: 2.5 g / litro de agua
- Cupritozell: 0.5 a 1 g / litro de agua
- Benomil 50%: 1 g / litro de agua



Figura 20. Ataque de Roña

El Cultivo de Chinola

Xantomona pasiflorácea. (**Bacteriosis**)

Presencia en las hojas de pequeñas manchas verde oscuro de naturaleza acuosa con aspectos aceitosos transparentes. Se tornan más fuertes en el envés, produciendo la muerte del limbo foliar. En los frutos, los síntomas se presentan pequeñas áreas verde oscuro, que se transforman en manchas circulares o irregulares. Las hojas y ramas atacadas caen prematuramente, ocasionando la muerte de la planta.

Se recomienda realizar los controles culturales siguientes:

- Utilizar semilla proveniente de plantas sanas.
- Desinfectar las herramientas de trabajo.

Se pueden controlar aplicando:

- Agrimycin 44.3 WP: 1 g / litro de agua
- Oxiclورو de cobre 50%: 2.5 g / litro de agua

9.3 Virus

Los virus que atacan el cultivo de la chinola son varios. Presenta frutos deformados, moteado de las hojas, hojas en rosetas, áreas translúcidas, anillos en las hojas, etc. Se recomienda eliminar las ramas y plantas enfermas y desinfección de las herramientas después de trabajar en cada planta y control de los áfidos.

10. COSECHA

Desde el inicio de la siembra hasta la cosecha de chinola transcurren entre 8 a 10 meses. Se cosecha cuando los frutos caen al suelo. Generalmente se cosecha dos a tres veces por semana, dependiendo si la venta es para la industria o para venta fresca. La producción de chinola en la República Dominicana para el año 2007 se estimó en 74,157,000 unidades, con un valor de venta de RD\$ 101.59 millones.

10.1 Manejo Postcosecha

Las exportaciones de frutas frescas son mínimas, por lo que el concentrado de chinola presenta un creciente mercado en Estados Unidos y en la Unión Europea. Existe un gran número de pequeños productores de chinola, que comercializan la fruta fresca a través de acopiadores locales, que transportan las frutas frescas en camiones a las plantas procesadoras y a los mercados. Algunos productores extraen la pulpa de la chinola en pequeñas plantas procesadoras, compran a otros productores y venden la pulpa a empresas procesadoras de jugos, cafeterías, etc.

Las plantas procesadoras, antes de iniciar el proceso deben realizar una limpieza de todos los equipos que van a ser usados. Para iniciar el proceso las frutas son pesadas y colocadas en una tolva y pasan por un canal de agua para ser lavadas. Luego se inicia el proceso de selección, mediante el cual se desechan las no maduras y deterioradas; las seleccionadas pasan a una máquina extractora donde se separan las semillas y las cáscaras, se extrae la pulpa y se almacena en tanques. Las cáscaras son llevadas en camiones y se utiliza para alimento de animales.

La pulpa obtenida es llevada a una máquina centrífuga donde se eliminan los residuos. Luego tiene que ser pasteurizada para eliminar microorganismos. Una vez pasteurizada pasa a la etapa de pre-concentrado, con unos 15° a 25° Brix. Finalmente, se pasa por un evaporador donde se obtiene el concentrado final a 50° Brix.

Durante el proceso de obtención de jugo concentrado de chinola, se pierde aroma, se utiliza un recuperador de aroma que se inyecta al concentrado para que tenga el sabor característico de la fruta.

11. EL MERCADO MUNDIAL DE LA CHINOLA

Desde Brasil, la chinola se ha extendido a todas las zonas tropicales del mundo. En la mayoría de los países productores de chinola la producción se ha iniciado como un cultivo de traspatio, para el autoconsumo, y después para satisfacer la demanda nacional.

En la década de 1970, Hawai, Islas Fiji, Australia, Kenia, Sudáfrica, Nueva Guinea y Nueva Zelanda, aportaban del 80 al 90% de la producción que ingresaba al mercado mundial. A partir de los años 80 se traslada el centro de producción a América Latina, respondiendo a una creciente demanda de jugo concentrado por la Unión Europea y Estados Unidos.

La producción de chinola se caracteriza por su carácter cíclico y su gran inestabilidad, dependiendo de los precios en el mercado. Cuando el precio del jugo concentrado rebasa los US\$3,500 por tonelada métrica, los países productores amplían su superficie de siembra, aumentando la producción, provocando en pocos meses una caída de los precios.

11.1 Exportaciones

En República Dominicana las exportaciones de chinola se realizan principalmente como jugo, chinola fresca, pulpa y mermelada. En el año 2005 se exportaron 405,425 Kg., por un monto FOB US\$ DE 230,747. Los principales países compradores son EEUU y Puerto Rico.

La mayor parte de la producción mundial de chinola se destina a satisfacer el consumo interno y el comercio exterior es relativamente residual.

El comercio mundial de jugo concentrado de chinola tiene mayor peso que las ventas en estado fresco. Las exportaciones de jugos concentrados se realizan generalmente en tambores de 55 galones (250 Kg.) a -18° C

Los principales países exportadores son: Malasia, Zimbabwe, Kenia, Colombia, Ecuador, Vietnam, Israel, Sudáfrica y otros.

En el período 1900-1995, los precios internacionales de exportación alcanzaron los US\$1.5/Kg. Del 1996-1999 un valor de US\$2.50/Kg. y en el período 2000-2003 alrededor de US\$ 1.76/Kg.

11.2 Importaciones

En el período 1995-2001 los principales países demandantes de chinola a nivel mundial fueron: los Países Bajos, Estados Unidos, Brasil, Bélgica, entre otros. Entre los principales importadores de la Unión Europea se destacan: Países Bajos, Francia, Reino Unido y Alemania.

11.3 Principales Países Productores

11.3.1 Brasil

A partir de los años 80, Brasil es el principal productor mundial de chinola. Se han dedicado a su cultivo de 25,000 a 33,000 hectáreas durante los últimos años, generando el 50% de la producción mundial (250,000 - 420,000 t).

El promedio de producción es de 12 t/ha; sus costos son muy variables; en explotaciones comerciales, en un ciclo de tres años, oscilan entre 180-290US\$/t. De su producción anual, se comercializa el 70% como fruta fresca, el 30% va a la producción de jugos frescos y concentrados. Su participación en el mercado mundial es de 10% de las exportaciones. En 1995, la producción de Brasil no fue suficiente para satisfacer la demanda interna, convirtiéndose en un importador de jugo de chinola.

11.3.2 Colombia

En Colombia, el cultivo comercial se inició en los años 60. En los años 80 se lanzó en el mercado mundial, ocupando el tercer lugar entre los principales países productores de chinola. La superficie dedicada al cultivo varía de 2,500 a 7,000 hectáreas y el 70% se exporta. El rendimiento medio es de 20t/ha, y su costo de producción en el ciclo de tres años, es de US\$180/ta.

11.3.3 Ecuador

Ecuador presenta condiciones climáticas y de suelos adecuadas para el cultivo de chinola. La fruta de chinola está disponible durante todo el año, con dos picos de producción: el primero de abril a junio y el segundo en octubre. El cultivo comercial se inició en los años 80. En los años 90 se lanzó en el mercado mundial, se convirtió en el segundo productor mundial, pasando de 4,460 a 25,000 hectáreas cultivadas entre 1994 y el año 2000. El rendimiento medio es de 14/ha. Los principales países compradores de jugos concentrados de chinola son: Holanda, Estados Unidos, Brasil y Puerto Rico.

11.3.4 Perú

En Perú el cultivo de chinola presenta un ciclo más largo, se obtienen buenos rendimientos hasta el 5to año. En 1993 tenía unas 1,200 hectáreas en producción. En el año 2000 produjo 6,000 toneladas, con un costo de US\$160/t bajo condiciones de riego. El 70% de la producción se destina al consumo en fresco y 30% a las agroindustrias.

11.3.5 Otros Países Productores

Brasil, Colombia, Ecuador y Perú aportan más del 90% de la producción mundial. Otros países productores son: Venezuela, Costa Rica, Kenia, Zimbabwe, África del Sur, Tailandia, Malasia e Indonesia.

12. COSTO DE PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD

12.1 Costos Chinola Convencional

En la Tabla 26 del anexo se presentan todos los requerimientos de los costos de producción como son: preparación de tierra, insumos, mano de obra, imprevistos y gastos administrativos, para la siembra de 1 hectárea de chinola convencional, por un periodo de tres años. Estos costos pueden servir de guía a los productores de chinola, además de mostrar que los costos pueden variar de una región a otra, dependiendo de los factores fitopatológicos, como de requerimiento de fertilizantes. Para el primer año de inversión se estima un valor de RD\$ 131,713 por hectárea, el segundo y tercer año RD\$ 66,764.

12.1.1 Preparación de Tierra

La preparación de tierra contempla las siguientes actividades: corte, cruce, rastreo, surcos y drenajes.

- Corte, preferiblemente debe realizarse con arado de disco o vertedera, a una profundidad de unos 30 cm, dependiendo del horizonte del suelo.
- Cruce, se realiza después de unas dos o tres semanas de realizarse el corte, si las condiciones de humedad lo permiten. Es recomendable realizar las labores de preparación de tierra en la época de sequía. Debe realizarse perpendicular a la dirección del corte.
- Rastra, con la finalidad de desmoronar el suelo y ayudar al posterior control de malezas. Se recomienda el pase de rastra, después de unas dos semanas del cruce del terreno.
- Surcos, entre las hileras de plantas debe realizarse un surcos, para construcción de una parte central, que debe quedar más elevada, con la finalidad de que el agua no se acumule. Esta labor puede realizarse con un arado, zanjeador, moto-niveladora, entre otros equipos, dependiendo de las disponibilidades de las zonas y el tamaño de las plantaciones.
- Drenaje, es fundamental en el cultivo de chinola drenar todas las aguas en exceso, por lo cual se requiere la construcción de drenajes principales y secundarios, los cuales dependen de la topografía del terreno.

Para las labores de preparación de tierra, se estima una inversión en el primer año de RD\$ 11,687 por hectárea y en el segundo y tercer años unos RD\$ 2,067/Ha.

12.1.2 Insumos

Para el cálculo de los costos de producción se incluyeron los insumos siguientes: adquisición de plantas, compra de tutores, fertilizante completo, fertilizante foliar, insecticidas, fungicidas, herbicidas, abono orgánico, alambre liso, hilo y grapas.

- Adquisición de plantas, para un marco de plantación de 3.5 metros entre plantas y 4.0 metros entre hileras, se requieren de 716 plantas/Ha.
- Compra de tutores, pueden ser de postes vivos de jobo o postes muertos con madrinan en los extremos; los más utilizados son los de jobos. Una hectárea requiere de aproximadamente unos 900 postes.
- Fertilizante completo, se contempla la aplicación de seis onzas de fertilizante de una fórmula completa por planta cada seis, o sea, unas ocho repeticiones al año, por lo cual se requerirán 21.47 quintales/Ha/año.
- Fertilizante foliar, se realizará una aplicación mensual de fertilizante foliar 20-20-20, con una proporción de 3 libras por tanque de 200 litros y un rendimiento de 0.5 ha/tanque. Se requieren unas 71.55 libras/Ha/año.
- Insecticidas, se realizará una aplicación mensual de insecticidas a base de dimetoato, con una proporción de 300 cc por tanque de 200 litros y un rendimiento de 0.5 has/tanque. Se requieren unos 7.16 litros/Ha/año.
- Fungicidas, se realizará una aplicación mensual de fungicidas a base de diticarbamato mancozeb alternado con benzimidazol benomilo, con una proporción de 250 cc por tanque de 200 litros y un rendimiento de 0.5 ha/tanque. Se requieren unos 6.04 litros/Ha/año.
- Herbicidas, se realizarán cuatro aplicaciones anuales de herbicidas a base de glifosato, con una proporción de 1 litro por tanque de 200 litros y un rendimiento de 0.5 ha/tanque. Se requieren unos 7.95 litros/Ha/año.
- Abono orgánico, se aplicarán 5 libras por hoyo al momento de la siembra, por lo cual se requieren unos 47.7 quintales/Ha.
- Alambre liso para la construcción de los espalderos; se requieren 1.27 quintales de alambre liso No.10 por hectárea.
- Hilo para guiar las plantas hacia el alambre superior del espaldero; se requieren 15.90 libras de hilo por hectáreas.
- Grapas en la construcción del espaldero; se utilizan unas 47.70 libras de grapas por hectárea.

Para las adquisiciones de los insumos para la producción de una hectárea, se requiere de una inversión en el primer año de RD\$ 63,983 por hectárea y en el segundo y tercer años unos RD\$ 29,306/Ha.

12.1.3 Mano de Obra

Las principales actividades realizadas por la mano de obra en el cultivo de chinola son las siguientes:

- Marcado y alineación
- Construcción de espaldero
- Construcción de hoyo

El Cultivo de Chinola

- Transporte de plantas
- Aplicación de abono orgánico
- Siembra y acarreo
- Transporte de fertilizante
- Colocación de guías
- Desyerbo
- Poda de tutores
- Poda de plantas
- Aplicación de fertilizantes
- Aplicación de insecticidas, fungicidas y foliares
- Aplicación de herbicidas
- Recolección y empaque

El costo de la mano de obra para el primer año asciende a RD\$34,091, para el segundo y tercer años unos RD\$ 24,263.

12.2 Costos Chinola Orgánica

En la tabla 17 se presentan todos los requerimientos de los costos de producción como son: preparación de tierra, insumos, mano de obra, imprevistos y gastos administrativos, para la siembra de 1 hectárea de chinola orgánica, por unos tres años de vida útil. Estos costos pueden servir de guías a los productores de chinola orgánica, los cuales pueden variar de una región a otra dependiendo de los factores climáticos, fitopatológicos, como de suelos.

Para el primer año de inversión se estima un valor de RD\$ 176,574 por hectárea, el segundo y tercer años RD\$ 103,776.

12.2.1 Preparación de Tierra

La preparación de tierra contempla las siguientes actividades: corte, cruce, rastreo, surcos y drenajes.

- Corte: preferiblemente debe realizarse con arado de disco o vertedera, a una profundidad de unos 30 cm, dependiendo del horizonte del suelo.
- Cruce, se realiza después de unas dos o tres semanas del corte, si las condiciones de humedad lo permiten. Es recomendable realizar las labores de preparación de tierra en la época de sequía. Debe realizarse perpendicular a la dirección del corte.
- Rastra, con la finalidad de desmoronar el suelo y ayudar al posterior control de malezas, se recomienda el pase de rastra, después de unas dos semanas del cruce del terreno.

- **Surcos:** entre las hileras de plantas deben realizarse surcos, para construcción de una parte central, que debe quedar mas elevada, con la finalidad de que el agua no se acumule. Esta labor puede realizarse con un arado, zanjeador, moto-niveladora, entre otros equipos, dependiendo de las disponibilidades de las zonas y el tamaño de las plantaciones.
- **Drenaje:** es fundamental en el cultivo de chinola drenar todas las aguas en exceso, por lo cual se requiere la construcción de drenajes principales y secundarios, los cuales dependen de la topografía del terreno.

Para las labores de preparación de tierra, se estima una inversión en el primer año de RD\$ 11,687 por hectárea y en el segundo y tercer años unos RD\$ 2,067/Ha.

12.2.2 Insumos

Para el cálculo de los costos de producción se incluyeron los insumos siguientes: Adquisición de plantas, compra de tutores, cal agrícola, fungicida-insecticida orgánico, abono orgánico en los hoyos, abono orgánico en las plantaciones, alambre liso, hilo y grapas.

- **Adquisición de plantas:** para un marco de plantación de 3.5 metros entre plantas y 3.0 metros entre hileras, se requieren de 954 plantas/Has.
- **Compra de tutores:** pueden ser de postes vivos de jobo o postes muertos con madrinan en los extremos, los más utilizados son los de jobos. Una hectárea requiere de aproximadamente unos 1,034 postes.
- **Cal:** se aplica una libra de cal agrícola por hoyo. Se requiere de 954 libras de cal por hectáreas.
- **Abono orgánico:** se aplicarán 5 libras por hoyo al momento de la siembra, por lo cual se requieren unos 47.7 quintales/Ha.
- **Abono orgánico en las plantaciones:** se aplican unas 10 libras de abono orgánico por planta, de la siguiente forma: al tercer mes 3 libras, al sexto mes 2 libras y al mes doce 5 libras, para un total de 95.40 quintales/Has.
- **Insecticidas-fungicidas:** se realizará una aplicación cada seis semanas de un insecticidas-fungicidas orgánico preparado a base de: 5 libras de nin, media libra de ají picante, 5 pastas de jabón de cuaba, 5 libras de hojas de lechosa, 5 libras de pingamosa y cundeamor, con costo por RD\$7,632/Ha/año.
- **Alambre liso:** para la construcción de los espalderos se requieren 1.27 quintales de alambre liso No.10 por hectárea.
- **Hilo:** para guiar las plantas hacia el alambre superior del espaldero se requieren 15.90 libras de hilo por hectáreas.
- **Grapas:** en la construcción del espaldero se utilizan unas 47.70 libras de grapas por hectárea.

El Cultivo de Chinola

Para las adquisiciones de los insumos para la producción de una hectárea, se requiere de una inversión en el primer año de RD\$ 69,171 por hectárea y en el segundo y tercer años unos RD\$ 31,482/Ha.

12.2.3 Mano de Obra

Las principales actividades realizadas por la mano de obra en el cultivo de chinola son las siguientes:

- Marcado y alineación
- Construcción de espaldero
- Construcción de hoyo
- Transporte de plantas
- Aplicación de abono orgánico en hoyo
- Aplicación de abono orgánico en plantación
- Siembra y acarreo
- Colocación de guías
- Desyerbo
- Poda de tutores
- Poda de plantas
- Aplicación de insecticidas-fungicidas orgánicos
- Recolección y empaque

El costo de la mano de obra para el primer año asciende a RD\$66,287, para el segundo y tercer años unos RD\$ 52,931.

13. PRODUCCIÓN

La productividad del cultivo de chinola en el período 2000-2007 alcanzó la 6.18 toneladas de pulpa por hectárea, mientras que Colombia produce unas 20 toneladas por hectárea, Ecuador unas 14 toneladas/Ha y Brasil alcanza un promedio de 12 toneladas/Ha.

13.1 Productividad de Chinola Convencional

Acorde con los costos de producción estimados para una hectárea de chinola convencional, que contempla una preparación de terreno adecuada, un uso técnico de los insumos agrícolas y la realización de las labores de mano de obra correctamente, se estima una producción en el primer año de 6.98 Ton/ha, el segundo año unas 9.03 Ton/ha y el tercer año 6.98 Ton/ha. La duración del ciclo de producción es de tres años. Con un marco de plantación de 3.5 metros entre planta y 4.0 metros entre hileras.

Tabla 9. Rendimientos estimados de chinola

Años	Frutos/árbol	Árboles/Ha	Rend/Un/Ha	Ton/Ha
1	170	720	122,400	6.98
2	220	720	158,400	9.03
3	170	720	122,400	6.98

13.2 Productividad de Chinola Orgánica

Acorde con los costos de producción estimados para una hectárea de chinola orgánica, que contempla una preparación de terreno adecuada, un uso técnico de los insumos orgánicos, principalmente el uso de abono, fungicidas-insecticidas y la correcta realización de las labores de mano de obra, especialmente en el control de malezas, se estima una producción en el primer año de 8.21 Ton/ha, el segundo año unas 10.26 Ton/ha y el tercer año 8.21 Ton/ha. La duración del ciclo de producción es de tres años. Con un marco de plantación de 3.5 metros entre planta y 3.0 metros entre hileras.

Tabla 10. Rendimientos estimados chinola orgánica

Años	Frutos/árbol	Árboles/Ha	Rend/Un/Ha	Ton/Ha
1	200	954	190,800	8.21
2	250	954	238,500	10.26
3	200	954	190,800	8.21

14. RENTABILIDAD

14.1 Precio en Finca

En el año 2000 los precios a los productores de chinola alcanzó los RD\$ 475.20 por millar de frutas. En el 2001 se elevaron a RD\$ 699.20 con un incremento de un 47.1%. En el 2002 disminuyeron en un 23.7%. Para el 2003 los precios a los productores se colocaron en RD\$ 718.60 por millar de unidades con un incremento de un 34.7%. En el 2004 los precios se elevaron a RD\$1,305.4 con un incremento de 81.7%. En el año 2005 los precios disminuyeron en un 8.0%, para luego aumentar en los años 2006 y 2007 en un 8.2 y 5.2% respectivamente. La tendencia del período 2000 - 2007 es al incremento sostenido de los precios de la chinola a los productores.

Tabla 11. Precio Promedio de Finca del cultivo de Chinola, Período 2000 - 2007 (En RD\$ por Millar)

Años	Precios	Variaciones	Porcentajes
2000	475.2		
2001	699.2	224	47.1
2002	533.4	-165.8	-23.7
2003	718.6	185.2	34.7
2004	1305.4	586.8	81.7
2005	1200.4	-105	-8
2006	1299.1	98.7	8.2
2007	1366.1	67	5.2

Los precios más elevados en el año 2007, se obtuvieron en los meses de agosto con RD\$1,9333.3 por millar de unidades, diciembre con RD\$ 1,762.20 y abril con RD\$ 1,670.80.

14.2 Rentabilidad de Chinola Convencional

En el primer año de producción los ingresos por venta de chinola ascienden a RD\$167,688/Ha, con un costo de producción de RD\$ 131,632 y un beneficio de RD\$ 36,056. En el segundo año se logran ingresos de RD\$217,008, los costos ascienden a RD\$66,674, con beneficios de RD\$ 150,244. Al tercer año los ingresos alcanzan los RD\$ 167,688, con unos costos de producción de RD\$66,764 y beneficios de RD\$100,924.

Tabla 12. Ingresos, Costos y Beneficios (RD\$/Ha)

Años	Ingresos	Costos	Beneficios
1	167,688	131,632	36,056
2	217,008	66,764	150,244
3	167,688	66,764	100,924
Total	552,384	265,160	287,224

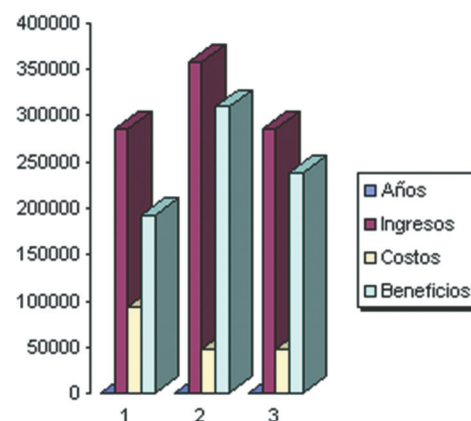


Figura 21. Ingresos, Costos y Beneficios de Chinola por Año

14.3 Rentabilidad de Chinola Orgánica

En el primer año de producción los ingresos por venta de chinola ascendieron a RD\$261,396/Ha, con un costo de producción de RD\$ 176,574 y un beneficio de RD\$ 84,822. En el segundo año los ingresos ascendieron a RD\$326,745, los costos a RD\$103,776, con beneficios de RD\$ 222,969. Al tercer año los ingresos alcanzaron los RD\$ 261,396, con unos costos de producción de RD\$103,776 y beneficios de RD\$ 157,620.

Tabla 13. Ingresos, Costos y Beneficios de Chinola Orgánica (RD\$/Ha)

Años	Ingresos	Costos	Beneficios
1	261,396	176,574	84,822
2	326,745	103,776	222,969
3	261,396	103,776	157,620
Total	849,537	384,126	465,411

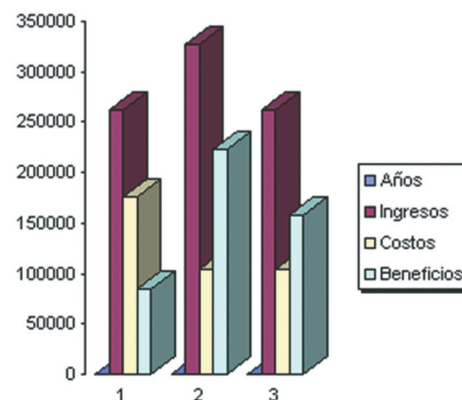


Figura 22. Comercialización

15. COMERCIALIZACIÓN

15.1 Canales de Comercialización

El productor de chinola de República Dominicana vende su producción a través de intermediarios, la llevan directamente al mercado-mayorista, agroindustrias, cafetería y supermercado.

El 70% de las frutas comercializadas son compradas en las fincas de los productores por los intermediarios, que en la mayoría de los casos poseen sus propios camiones. Un 10 % de las ventas de frutas la llevan los productores hacia los mercados-mayoristas y un 5% a los supermercados. Algunos productores extraen la pulpa a la chinola en su propia finca y la venden en cafeterías y agroindustrias.

Los intermediarios, que compran un 70% de la producción nacional de chinola, la distribuyen de la siguiente forma: un 40% al mercado-mayorista, 5% a los exportadores, un 10% a los supermercados y un 15% a las agroindustrias.

El mercado-mayorista recibe un 50%, el cual proviene en un 10% directamente de los productores y un 40% de los intermediarios. Estos a su vez los distribuyen: un 5% a los supermercados, un 25% a camionetas y triciclos, un 8% a las cafeterías y un 12% a las agroindustrias.

Las agroindustrias reciben un 5% directamente de los productores, un 15% de los intermediarios y un 12% del mercado-mayorista. Los distribuyen de la forma siguiente: un 20% a los supermercados, un 6% a los colmados y un 6% a los exportadores.

Los supermercados reciben un 10% de los intermediarios, un 5% de los mercados-mayoristas y un 20% de las agroindustrias. Distribuyen directamente un 40% de la producción nacional a los consumidores.

La camionetas-triciclo compran en los mercados mayoristas un 25% de la producción de chinola y la distribuyen de la forma siguiente: un 10% a las cafeterías, un 10% a los colmados y un 5% directamente a los consumidores.

Las cafeterías compran un 10% directamente de los productores, un 8% del mercado mayorista y un 10% de las camionetas-triciclo. Venden a los consumidores un 28% de la producción de chinola.

Los colmados reciben de las agroindustrias un 6% y un 10% de las camionetas-triciclo. Comercializan un 16% de la producción.

Se estima que del total de la producción nacional el 89% es para el consumo interno de la República Dominicana y un 11% para las exportaciones.

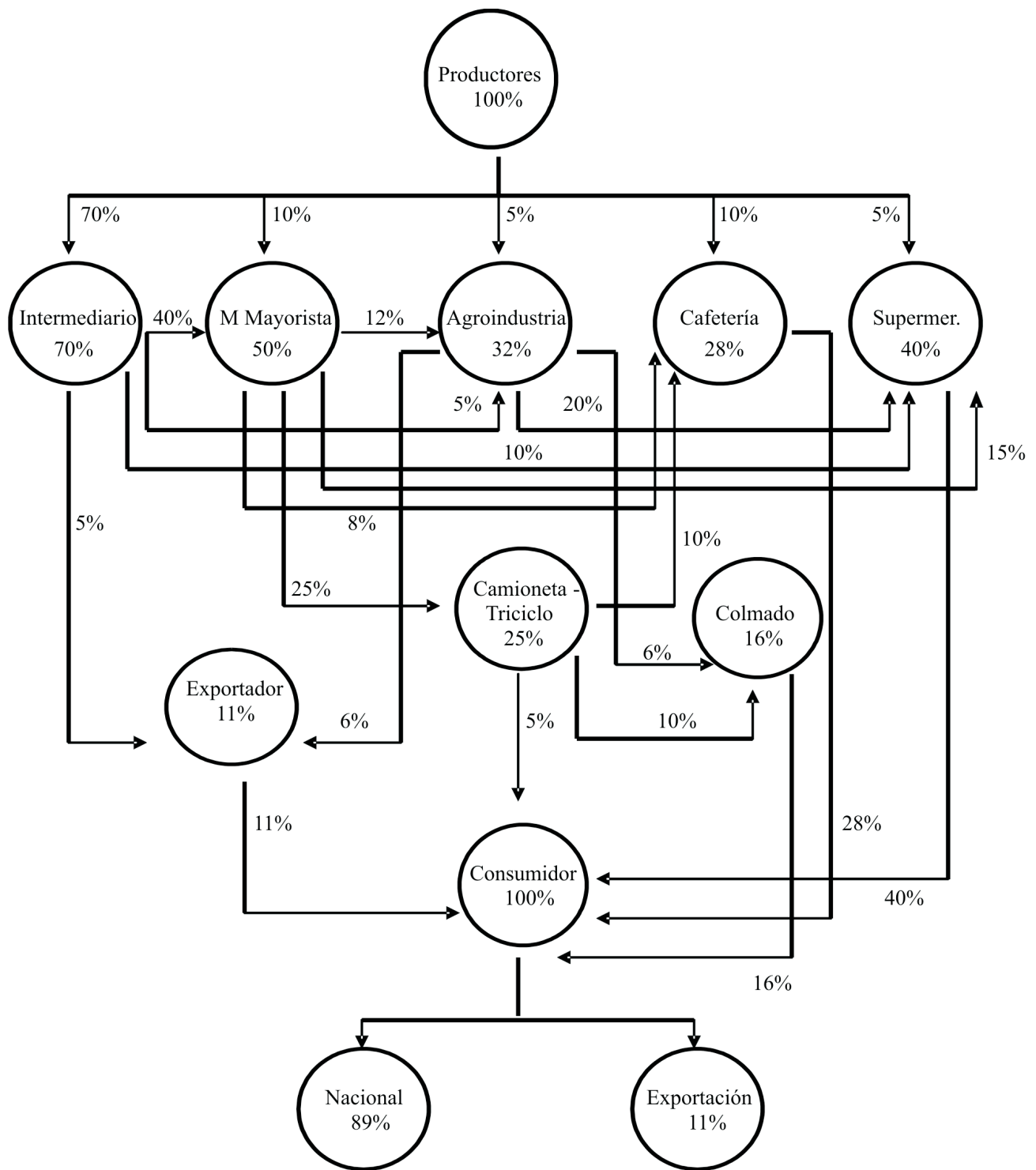


Figura 23. Canales de comercialización de la chinola en República Dominicana 2007.

BIBLIOGRAFÍA

Guías técnicas

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MARACUJA Producao. Aspectos Técnicos. Embraca Informacao Tecnológica. Brasilia, DF 2002.

Victoria Cerame. Métodos Agrícolas para la Siembra de Parcha. Procesadora Campo fresco, Inc. Mayagüez, Puerto Rico. 1987.

Embraca Mandioca e Fruticultura. Circular No. 35. Cruz Das Almas. Bahía-Brasil 1999

Nutrición y Fertilización del Maracuyá. E. Malavolta. Centro de Energía Nuclear en Agricultura. Universidad de Sao Paulo. Piracicaba, S.P., Brasil.1994

García Torres, Mario Alfonso. Cultivo de Maracuyá Amarillo. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. 2002

Schwentenius Rindermann Rita, Gómez Cruz Manuel Ángel, El Mercado Mundial y Nacional del Maracuyá. Universidad Autónoma de Chapingo. 1996

Libros y referencias

ISRAELSEN, Orson W - Hansen, Vaughn E : " Principios y Aplicaciones del Riego". Editorial REVERTE, S.A 2da Edición, 1973.

SOSA VALERIO, Ariosto Ant. " Sistemas de Riego a Presión". Editora Búho, Santo Domingo, 2007.

Corporación Colombia Internacional. Manual del exportador de frutas, hortalizas y tubérculos en Colombia. Noviembre de 2003.